

UNN 76
1985

ANALYSE ÉCONOMIQUE DES PROJETS AGRICOLES

Deuxième édition, revue et augmentée

J. PRICE GITTINGER

FILE COPY



UNE SÉRIE DE L'IDE SUR LE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE

Analyse économique *des* projets agricoles

UNE SÉRIE DE L'IDE SUR LE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE



Analyse économique *des* projets agricoles

Deuxième édition,
revue et augmentée

J. Price Gittinger

PUBLIÉ POUR
L'INSTITUT DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE
DE LA BANQUE MONDIALE



Editions Economica
PARIS

SECOND EDITION, COMPLETELY REVISED AND EXPANDED,
COPYRIGHT © 1982 BY THE INTERNATIONAL BANK
FOR RECONSTRUCTION AND DEVELOPMENT / THE WORLD BANK
1818 H STREET, N.W., WASHINGTON, D.C. 20433, U.S.A.
ALL RIGHTS RESERVED
MANUFACTURED IN THE UNITED STATES OF AMERICA

Les opinions et les interprétations que l'on trouvera dans ce livre n'engagent que l'auteur. On ne peut les attribuer ni à la Banque Mondiale, ni aux organisations qui lui sont affiliées ni à aucune personne agissant en son nom.

• Karya ini tersedia pula dalam Bahasa Indonesia dengan judul *Analisa Ekonomi Proyek-Proyek Pertanian* diterbitkan oleh Penerbit Universitas Indonesia (Jln. Salemba Raya 4, Jakarta).

• Esta obra también ha sido publicada en español bajo el título *Análisis económico de proyectos agrícolas*, por la Editorial Tecnos (distribución en España ; Grupo Editorial, S.A., Don Ramón de la Cruz 67, Madrid 1 ; distribución en otros países : GSR Internacional, Villafranca 22, Madrid 28, España).

• 本书中文译本「农业项目的经济分析」由中国财政经济出版社出版（北京市大佛寺东街8号）

Déclaration de disponibilité en langue chinoise.

Des éditions nationales en langue anglaise ont été publiées par la University of Indonesia Press et par la National Bank for Agriculture and Rural Development, Bombay, Inde.

Quelques Tables d'intérêts composés et d'actualisation (cf. Chapitres 4 et 9, et Annexe B) sont reproduites directement à partir de l'ouvrage de J.P. Gittinger. L'édition française, *Tables d'intérêts composés et d'actualisation*, 1979, ayant conservé les normes anglaises de division décimale, nous espérons que cela ne représentera pas un trop grand inconvénient pour les usagers.

© Ed. ÉCONOMICA, 1985

Tous droits de reproduction, de traduction, d'adaptation et d'exécution réservés pour tous les pays.

Avant-propos

ACCELERER LA CROISSANCE ET ACCROITRE L'EFFICACITE des secteurs agricoles et ruraux des pays en développement doit être l'un des principaux objectifs de la communauté internationale. Des progrès plus rapides sont indispensables, non seulement pour améliorer les conditions de vie d'environ 60% de la population mondiale qui vit de l'agriculture, mais aussi pour approvisionner correctement l'ensemble des nations en denrées alimentaires à une époque où la population mondiale augmente rapidement et où la hausse des revenus incite les consommateurs à acheter davantage et à se montrer plus exigeants. A moins que la production des pays en développement ne progresse régulièrement, le système mondial de production et de distribution de denrées alimentaires sera mis à rude épreuve et la malnutrition risque de faire des ravages dans les pays les plus pauvres et les pressions inflationnistes de s'intensifier dans les pays industriels.

Ces prochaines années, l'agriculture et le développement rural auront la priorité dans les programmes de prêt de la Banque mondiale et de l'Association internationale de développement (IDA). La Banque mondiale continuera de faire bénéficier ses pays membres de ses compétences techniques et d'une aide financière. Elle les aidera à développer leurs réseaux d'irrigation, à fournir des services de vulgarisation plus efficaces, à accroître leur capacité de stockage de denrées alimentaires, à diffuser les techniques agricoles et à améliorer la commercialisation et la distribution des produits agricoles.

Cette entreprise exigera de grandes quantités de ressources rares — aussi bien humaines que financières — que ce soit la Banque ou les pays membres qui les fournissent. Il nous faut utiliser ces ressources au mieux.

Depuis sa création, la Banque pousse les responsables des projets pour lesquels elle accorde des prêts à les préparer avec le plus grand sérieux. Elle l'exige même. Le présent ouvrage constitue un instrument de plus qui permet à la Banque de mener à bien le travail entrepris dans le domaine agricole.

La Banque partage avec ses pays membres et leurs services techniques et administratifs l'expérience et les connaissances qu'elle a acquises, les aidant à prendre des décisions d'investissement judicieuses qui leur permettent d'accroître les revenus nationaux et d'améliorer la qualité de la vie des habitants du monde en développement. Tout investissement dans l'agriculture et le développement rural influe sur le sort de millions de personnes et il n'est pas de secteur où un choix rationnel, fondé sur l'échange d'informations, soit plus important.

L'Institut de développement économique (IDE) joue un rôle de premier plan en diffusant les données d'expérience rassemblées par la Banque. Depuis sa création en 1954, plus de 10 000 hauts fonctionnaires de pays membres ont suivi ses séminaires tant au siège, à Washington, D.C., qu'à l'étranger. L'Institut a aidé des dizaines d'organismes du monde entier à introduire dans leurs programmes des cours de gestion économique et d'analyse de projets.

La Banque est soucieuse d'accélérer le développement agricole et rural: c'est pourquoi nous publions cette *Analyse économique des projets agricoles*, qui repose sur les séminaires de l'IDE. Cet ouvrage présente une méthodologie rationnelle d'analyse des projets qui est la synthèse des travaux de spécialistes agricoles de la Banque et du monde entier. On a veillé à ce que les sujets techniques examinés puissent être facilement compris par tous ceux qui n'ont pas fait d'études poussées en économie. Cet ouvrage pourra être utilisé par des personnes étudiant seules, ou pour des cours.

Nous avons été heureux de voir que la première édition avait été aussi bien accueillie. Depuis sa publication en 1972, ce livre est devenu un ouvrage de référence pour ceux qui planifient les projets agricoles et enseignent l'analyse des projets. Nous espérons que cette édition révisée, qui porte sur un plus grand nombre de thèmes et qui est fondée sur des expériences plus récentes, sera encore plus utile.

A. W. CLAUSEN
*Président de la
Banque mondiale*

*Washington, D.C.
Juin 1982*

Table des matières

Avant-propos <i>par A. W. Clausen</i>	<i>v</i>
Préface	<i>xiii</i>
Pour une bonne utilisation de cet ouvrage	<i>xvii</i>
PREMIERE PARTIE La notion de projet	3
1. <i>Les projets : « Fer de Lance » du développement</i>	
Qu'est-ce qu'un projet?	4
Plans et projets	6
Les avantages que présente le « format de projet »	8
Limites du format de projet	10
Aspects de la préparation et de l'analyse de projet	14
<i>Aspects techniques</i>	14
<i>Aspects relatifs aux institutions, à l'organisation et à la gestion</i>	15
<i>Aspects sociaux</i>	17
<i>Aspects commerciaux</i>	18
<i>Aspects financiers</i>	19
<i>Aspects économiques</i>	21
Le cycle du projet	24
<i>Identification</i>	25
<i>Préparation et analyse</i>	26
<i>Evaluation</i>	27
<i>Mise en œuvre</i>	28
<i>Evaluation rétrospective</i>	29

Exactitude de l'analyse des projets agricoles	31
<i>Effets économiques</i>	31
<i>Effets sur les revenus des paysans pauvres</i>	32
<i>Expérience touchant la mise en œuvre</i>	32
Pourquoi les analyses des projets agricoles se révèlent-elles fausses?	34
<i>Problèmes se rapportant à la conception et à l'exécution du projet</i>	34
<i>Problèmes résultant d'une mauvaise analyse des projets</i>	41
Les étapes de l'analyse de projet	43
2. <i>Définition des coûts et des avantages d'un projet</i>	49
Objectifs, coûts et avantages	49
Comparaisons des situations « sans » et « avec » le projet	53
Transferts financiers directs	58
Coûts des projets agricoles	60
<i>Biens physiques</i>	60
<i>Travail</i>	60
<i>Terres</i>	61
<i>Provisions pour imprévus</i>	61
<i>Taxes</i>	62
<i>Service de la dette</i>	62
<i>Coûts irréversibles</i>	63
Avantages tangibles des projets agricoles	64
<i>Accroissement de la production</i>	64
<i>Amélioration qualitative</i>	65
<i>Changement du moment de la vente</i>	66
<i>Changement du lieu de la vente</i>	66
<i>Modification du produit (tri et transformation)</i>	66
<i>Réduction des coûts par la mécanisation</i>	67
<i>Coûts de transport réduits</i>	67
<i>Diminution des pertes</i>	67
<i>Avantages tangibles directs d'une autre nature</i>	68
Coûts et avantages secondaires	68
Coûts et avantages intangibles	71
DEUXIEME PARTIE Aspects financiers de l'analyse des projets	
3. <i>Détermination des prix des coûts et des avantages</i>	75
Les prix traduisent la valeur	75
Détermination des prix du marché	80
<i>Point de première vente et prix au producteur</i>	80
<i>Prix des biens intermédiaires</i>	82
<i>Autres problèmes de la détermination des prix du marché</i>	83
<i>Prix à la limite territoriale des projets</i>	85
Prévisions des prix futurs	86
<i>Modification des prix relatifs</i>	87
<i>Inflation</i>	88
Prix des produits échangés sur le marché international	89
Prix financiers de parité à l'exportation et à l'importation	90
4. <i>Analyse de l'investissement agricole</i>	99
Objectifs de l'analyse financière	100
<i>Définition des incidences financières</i>	100
<i>Jugement de l'efficacité de l'utilisation des ressources</i>	100
<i>Evaluation des incitations</i>	101
<i>Fourniture d'un plan de financement sain</i>	101

<i>Coordination des contributions financières</i>	101	
<i>Appréciation de la compétence en matière de gestion financière</i>		102
Préparation de l'analyse de l'investissement agricole	102	
Eléments de l'analyse de l'investissement agricole	110	
<i>Convention comptable pour l'analyse de l'investissement agricole</i>		113
<i>Utilisation des ressources de l'exploitation</i>	115	
<i>Production agricole</i>	128	
<i>Intrants agricoles</i>	137	
<i>Budget de l'exploitation</i>	146	
Accroissement des avantages nets	160	
Budgets par activités unitaires	161	
Calcul du service de la dette	168	
<i>Intérêt simple</i>	169	
<i>Amortissement du principal en versements égaux</i>		172
<i>Annuités constantes</i>	174	
<i>Annuités constantes avec intérêt capitalisé</i>	179	
<i>Diminution de la charge réelle du service de la dette</i>		180
Annexes. Projections concernant les troupeaux	185	
<i>Terminologie et définitions</i>	187	
<i>Conventions de calcul</i>	187	
<i>Coefficients techniques</i>	189	
<i>Unités animales</i>	197	
<i>Déterminer la composition du troupeau stabilisé</i>		199
<i>Comment suivre la croissance du troupeau</i>		204
<i>Emploi de machines à calculer</i>	209	
<i>Budget de l'alimentation animale</i>	209	
5. <i>Analyse financière des industries de transformation de produits agricoles</i>		215
Bilan	218	
Compte d'exploitation	222	
Etat des sources et emplois des fonds	225	
Ratios financiers	229	
<i>Ratios de l'efficacité</i>	230	
<i>Ratios du bénéfice</i>	231	
<i>Ratios de solvabilité</i>	234	
Rentabilité financière	237	
6. <i>Incidence des projets sur les recettes et dépenses de l'Etat</i>		243
Compte des recettes et dépenses de l'Etat	245	
Compte des devises	250	
Recouvrement des coûts	251	
<i>Objectifs du recouvrement des coûts</i>	252	
<i>Détermination du niveau des redevances pour l'eau et des taxes sur les avantages</i>		253
<i>Evaluation du recouvrement des coûts et de la rente comptable</i>		255
Affectation des coûts communs	263	
<i>Principes généraux de l'affectation des coûts</i>	263	
<i>Méthode des coûts séparables et des coûts communs</i>	264	
TROISIEME PARTIE Aspects économiques de l'analyse des projets		
7. <i>Détermination des valeurs économiques</i>		275
Détermination de la prime ou correction de change	280	
Transformation des prix financiers en valeurs économiques	284	

<i>Etape 1. Ajustement pour prendre en compte les transferts financiers directs</i>	284	
<i>Etape 2. Prise en compte des distorsions de prix des biens donnant lieu à des échanges internationaux</i>	285	
<i>Etape 3. Prise en compte des distorsions de prix des biens qui ne font pas l'objet d'échanges internationaux</i>	288	
<i>Eléments qui font indirectement l'objet d'échanges internationaux</i>	302	
<i>Valeurs économiques de parité à l'exportation et à l'importation</i>	307	
Indicateurs de politique commerciale apportés par l'analyse des projets	310	
Evaluation des coûts et des avantages intangibles	317	
« Arbre de décision » pour déterminer les valeurs économiques	322	
8. <i>Agrégation des comptes des projets</i>		325
Agrégation des budgets des exploitations agricoles	325	
Autres problèmes soulevés par l'agrégation	328	
Annexe. Modèle de projet en forme de diagramme	330	
<i>Mesures du revenu national</i>	330	
<i>Valeur ajoutée</i>	331	
<i>Modèle du projet</i>	332	
QUATRIEME PARTIE Mesures de la valeur d'un projet		
9. <i>Comparaison des coûts et des avantages</i>		339
Evaluation de projets sans recours à l'actualisation	340	
<i>Classement par examen sommaire d'un projet</i>	341	
<i>Délai de récupération</i>	342	
<i>Produit par unité de dépense</i>	343	
<i>Produit moyen annuel par unité de dépense</i>	343	
<i>Revenu moyen d'un investissement estimé à sa valeur comptable</i>	344	
Valeur de l'argent dans le temps	345	
<i>Intérêt</i>	346	
<i>Intérêts composés</i>	346	
<i>Valeur actualisée</i>	349	
<i>Valeur actualisée d'une série de rentrées futures</i>	351	
Calcul de la valeur d'un projet à l'aide de la méthode de l'actualisation	355	
<i>Choix du taux d'actualisation</i>	355	
<i>Convention d'actualisation pour l'analyse des projets</i>	356	
Calcul des avantages supplémentaires nets (cash flow supplémentaire)	358	
La valeur actualisée nette	361	
Taux de rentabilité interne	373	
<i>Calcul du taux de rentabilité interne</i>	375	
<i>Réinvestissement des revenus</i>	383	
<i>Possibilité de plusieurs taux de rentabilité interne</i>	383	
<i>A quel moment doit-on calculer le taux de rentabilité?</i>	385	
Le ratio avantages-coûts	387	
Le ratio avantages nets-investissement	391	
Choix entre plusieurs variantes d'un même projet	394	
Qu'arrive-t-il à l'amortissement?	395	
Durée de la période d'un projet	399	
Jusqu'où pousser les calculs d'actualisation?	401	
Comparaison des méthodes d'actualisation aboutissant au classement des projets	402	

Annexe. Formules mathématiques des mesures actualisées de la valeur de projets	405
10. <i>Evaluation d'un projet par la méthode de l'actualisation</i>	409
Analyse de sensibilité (traitement de l'incertitude)	409
Prix	410
Délais d'exécution	410
Dépassements de devis	410
Rendements	411
Technique de l'analyse de sensibilité	415
Valeur de variation	419
Choix entre divers projets qui s'excluent mutuellement	421
Projets entièrement différents les uns des autres	423
Choix entre différentes dimensions d'un projet	425
Choix entre différents calendriers	427
Choix entre plusieurs techniques (taux d'indifférence)	431
Objectifs supplémentaires des projets à fins multiples	436
Provisions pour imprévus	442
Coûts de remplacement	445
Valeur résiduelle	445
«Taux de change interne»	447
Calcul des mesures de la valeur des projets en se servant des prix courants	448
Utilisations d'une calculatrice dans l'analyse des projets	452

Annexes

A. <i>Directives pour l'élaboration des rapports de préparation des projets</i>	461
1. Résumé et conclusions	462
2. Introduction	462
3. Données générales	463
3.1 Contexte économique actuel	463
3.2 Le secteur agricole	463
3.3 Objectifs de développement et objectifs sociaux	463
3.4 Répartition des revenus et pauvreté	463
3.5 Institutions	464
4. Raison d'être du projet	464
5. La zone du projet	464
5.1 Cadre physique	464
5.2 Base économique	465
5.3 Aspects sociaux	466
5.4 Infrastructures	467
5.5 Institutions	468
6. Le projet	468
6.1 Description du projet	468
6.2 Caractéristiques détaillées	469
6.3 Calendrier du projet et période de décaissement	470
6.4 Estimation des coûts	471
6.5 Financement	472
6.6 Passation des marchés	473
6.7 Effet sur l'environnement	473
7. Organisation et gestion	473
7.1 L'administration du crédit	474
7.2 Circuits de commercialisation	475
7.3 Approvisionnement en facteurs de production	475

7.4	<i>Réforme agraire</i>	475
7.5	<i>Activités de recherche</i>	475
7.6	<i>Vulgarisation</i>	475
7.7	<i>Coopératives</i>	476
7.8	<i>Organisation et participation des agriculteurs</i>	476
8.	<i>Production, marchés et résultats financiers</i>	476
8.1	<i>Production</i>	476
8.2	<i>Etude des marchés</i>	477
8.3	<i>Revenu agricole</i>	477
8.4	<i>Industries de transformation et organismes de commercialisation</i>	477
8.5	<i>Organismes publics ou organismes chargés du projet</i>	478
8.6	<i>Recouvrement des coûts</i>	478
9.	<i>Avantages et justification</i>	478
9.1	<i>Avantages sociaux</i>	479
9.2	<i>Avantages économiques</i>	480
10.	<i>Problèmes restant à résoudre</i>	480
11.	<i>Annexes</i>	480
B.	<i>Tables d'intérêts composés et d'actualisation à trois décimales</i>	483
	<i>Coefficient pour 1 à intérêts composés</i>	484
	<i>Coefficient pour 1 par an à intérêts composés</i>	484
	<i>Coefficient de placement</i>	484
	<i>Coefficient d'actualisation</i>	485
	<i>Coefficient de valeur actuelle pour une annuité donnée</i>	485
	<i>Coefficient de récupération du capital</i>	485
C.	<i>Sources d'assistance au niveau institutionnel pour la ion préparation des projets</i>	489
	<i>Assistance bilatérale</i>	489
	<i>Assistance multilatérale</i>	489
	<i>Communauté européenne</i>	490
	<i>Programme des Nations Unies pour le développement</i>	490
	<i>Programmes de coopération FAO-Banques de développement</i>	491
	<i>La Banque mondiale</i>	492
	<i>Consultants</i>	493
	<i>Bibliographie</i>	499
	<i>Glossaire</i>	513

Préface

CET OUVRAGE EST DESTINE à fournir aux responsables des investissements agricoles des pays en développement des outils d'analyse de qualité dont ils puissent se servir pour évaluer la rentabilité potentielle des projets proposés.

Portée et méthodologie

Il ne s'adresse pas seulement à un cercle étroit de spécialistes de l'économie agricole, mais à tous ceux qui exercent une responsabilité quelconque dans la mise au point des projets agricoles dont on attend une rentabilité élevée: agronomes, spécialistes de l'élevage et de l'irrigation, etc. C'est à toutes ces personnes que se réfère le terme d'analyste. Le présent ouvrage donne aux intéressés la possibilité d'ajouter à leur qualification professionnelle un outil spécialisé polyvalent leur permettant d'appliquer, ensemble, leurs connaissances à l'analyse des projets proposés.

La théorie économique classique qui est à la base du système analytique exposé ici est simple; elle ne devrait pas rebuter un profane de l'économie. Pour les non-spécialistes, nous aborderons au cours de notre exposé les quelques éléments de théorie indispensables, et j'ai défini les termes techniques aussi bien dans le corps du texte que dans le glossaire figurant en fin d'ouvrage. De même, le niveau des mathémati-

ques ne dépasse pas les quatre règles et les notions les plus simples d'algèbre. Les calculs que nous rencontrerons sont cependant trop fastidieux pour être faits à la main, mais il suffira de disposer d'une simple machine à calculer (voir Chapitre 10 « Utilisations d'une calculatrice dans l'analyse des projets »). Un ordinateur serait superflu.

Le système analytique décrit dans cet ouvrage découle logiquement de la méthodologie générale couramment utilisée par la Banque mondiale dans presque toutes les analyses de projets (Gittinger, Garb et Thieme, 1982). (Les analyses de la Banque mondiale laissent apparaître, toutefois, quelques variations de détail en fonction du secteur d'activité et de la personnalité de l'analyse). Ce système est généralement employé, avec des différences mineures, par la plupart des organismes internationaux concernés par les transferts de capitaux, notamment la Banque africaine de développement, la Banque asiatique de développement et la Banque interaméricaine de développement. L'analyse économique y est basée sur les « prix d'efficacité », c'est-à-dire des prix qui ont des répercussions sur le revenu national au sens large, ce qui, pour chaque projet, permet de déterminer celle des solutions proposées qui rapportera le plus sur le plan du revenu national. Les décisions d'investissements portent, chaque année, sur des millions de dollars. Les nombreuses pages d'analyse économique produites pour étayer des projets d'investissement ne font généralement pas intervenir de notions plus compliquées que celles exposées dans les pages qui vont suivre, quoique certains investissements importants puissent nécessiter une étude très poussée pour tenir compte de tous les tenants et aboutissants des différentes phases d'un projet agricole compliqué.

Au cours des dernières années, on a proposé plusieurs systèmes d'analyse qui élargissent le cadre de la méthodologie retenu ici pour prendre en considération non seulement la contribution d'un projet au revenu national mais aussi son impact sur la répartition des revenus et sur l'épargne. Les plus connus sont ceux de Little et Mirrlees (1974), l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI) (1972a), et Squire et van der Tak (1977). Ces systèmes analytiques, qui restent l'objet de discussions approfondies dans les milieux spécialisés, sont beaucoup plus compliqués que celui qui est proposé dans cet ouvrage sans qu'il y ait toutefois incompatibilité. En fait, Squire et van der Tak recommandent la même méthodologie de définition et d'évaluation que nous. Mais, après avoir déterminé leurs valeurs économiques sur la base des prix d'efficacité, Squire et van der Tak en évaluent l'influence sur la distribution des revenus et sur l'épargne. Dans notre système, nous nous bornerons à l'analyse des prix d'efficacité. Ensuite nous proposerons qu'une décision subjective soit prise pour déterminer, parmi les solutions à haut rendement, celle qui a les effets les plus favorables sur la répartition des revenus, l'épargne et d'autres objectifs d'envergure nationale. Il est impossible d'adapter directement le système que nous préconisons ici aux systèmes utilisés par Little et Mirrlees ou par l'ONUDI, mais l'analyse que nous avons faite ne fait ressortir aucune différence conceptuelle fondamentale, du moins jusqu'au point où nous l'avons poussée. Little et Mirrlees,

comme l'ONUDI, présentent, pour tenir compte des questions de répartition des revenus et d'épargne, des méthodes plus poussées qui n'ont pas à figurer dans le système d'analyse classique qui est le nôtre.

L'édition révisée

Par rapport à sa première édition publiée en 1972, le présent ouvrage étudie plus à fond la façon d'aborder les projets et, grâce à l'expérience acquise ces dernières années, offre un procédé de traitement plus détaillé et plus rigoureux de la définition, de la fixation des prix et de l'évaluation des coûts et des avantages. Le système analytique de base demeure cependant le même. L'étude des budgets des exploitations agricoles ainsi que d'autres aspects de l'analyse financière a été très étoffée, ainsi que, à un degré moindre, la méthode de comparaison des coûts et des avantages.

La première édition a été très utilisée pour l'enseignement de l'analyse des projets à l'Institut de développement économique (IDE). L'ordre chronologique des matières enseignées à l'Institut lors des stages sur les projets concernant l'agriculture, le développement rural, le crédit agricole, l'élevage et l'irrigation est généralement le même que dans cet ouvrage. C'est ainsi que le principe d'ensemble du projet est présenté d'abord, suivi par l'examen des budgets d'exploitation et l'analyse financière, pour se terminer par l'analyse économique. (On trouvera une description plus détaillée du processus d'analyse des projets et de la façon dont sont organisés les chapitres du présent ouvrage dans la dernière partie du Chapitre 1, intitulée «Les étapes de l'analyse de projet»). Toutefois, en pratique, la méthodologie de la comparaison des coûts et des avantages, que l'on trouve aux Chapitres 9 et 10, est généralement étudiée en même temps que les matières se rapportant à l'analyse financière et économique. Ceci permet à la fois de modifier le rythme de l'enseignement et de donner aux stagiaires davantage de temps pour pratiquer l'usage des outils méthodologiques avant de s'attaquer à l'étude de cas concrets où ils devront se servir de leurs connaissances en analyse financière et économique en s'appuyant sur leur formation méthodologique. L'Institut a préparé un certain nombre d'études de cas, alliées à d'autres procédés, pour faciliter l'étude de l'analyse des projets agricoles et de développement rural. Ces moyens sont à la disposition de tous ceux qui enseignent ces matières.

Remerciements

Je n'aurais jamais pu écrire le présent ouvrage sans l'aide précieuse de très nombreux spécialistes. J'ai abondamment puisé dans les conférences et la documentation pédagogique de l'Institut et le style de cet ouvrage reflète cette origine. J'ai aussi retiré de nombreux enseignements des critiques constructives que m'ont faites les participants à trois

stages organisés à Washington et dans des pays en développement. Le lecteur notera également que j'ai fait un large usage des documents pédagogiques préparés par mes collègues. Il m'est donc impossible de remercier individuellement tous ceux qui m'ont apporté leur aide, mais je voudrais cependant exprimer ma reconnaissance de façon tout à fait particulière à Hans A. Adler, George B. Baldwin, Maxwell L. Brown, Colin F.M. Bruce, Orlando T. Espadas, F. Leslie C.H. Helmers, P.D. Henderson, William I. Jones, Klaus Meyn, Frank H. Lamson-Scribner, David H. Penny, Walter Schaefer-Kehnert, Arnold von Ruemker, Jack L. Upper, et William A. Ward, membres actuels, ou anciens membres de l'IDE; je voudrais également remercier tous ceux qui travaillent ou ont travaillé dans les services des projets agricoles de la Banque mondiale, et en particulier Graham Donaldson, Lionel J.C. Evans, John D. Von Pischke, Gordon Temple, Willi A. Wapenhans, et A. Robert Whyte; et enfin Frederick J. Hitzhusen, de l'Université d'Etat de l'Ohio, et John D. MacArthur, de l'Université de Bradford.

J. PRICE GITTINGER

Pour une bonne utilisation de cet ouvrage

POUR LA COMMODITE du lecteur, l'organisation, les conventions, les notations et les caractéristiques principales sont brièvement expliquées ici, en début d'ouvrage.

Organisation des chapitres

L'ordre des chapitres suit en général le déroulement habituel de la préparation d'une analyse de projet agricole qui est décrit dans la dernière section du Chapitre I, « Les étapes de l'analyse de projet ». Comme ce processus analytique est répétitif, on trouve souvent dans les chapitres des renvois aux sections et aux paragraphes appropriés d'autres chapitres.

Estimations

L'analyse des projets repose sur de nombreuses hypothèses qui, par leur nature même, sont seulement des approximations. Les résultats finals des calculs devraient donc être arrondis en tenant compte de cette restriction et présentés uniquement sous la forme de chiffres représentatifs — on parlera, par exemple, de millions ou de milliers d'unités monétaires, de milliers ou de centaines de tonnes ou d'hectares, etc.

Toutefois, pour rendre les divers points de la méthode encore plus sensibles, on a, dans cet ouvrage, poussé de nombreux calculs plus loin que ne l'exigeait cette règle. Ceux-ci ne doivent donc pas être considérés comme des modèles absolus. (Cette question est étudiée dans le paragraphe du Chapitre 9 intitulé « Jusqu'où pousser les calculs d'actualisation »).

Forme décimale

Dans ce document, la forme décimale est indiquée par une virgule (,). A chaque fois que l'on voudra faire apparaître une fraction décimale inférieure à l'unité, on mettra un zéro avant la virgule pour éviter une erreur de lecture; un quart s'écrira donc sous la forme décimale 0,25.

Convention d'arrondissement des nombres

Dans les exemples quantifiés donnés dans ce livre, les nombres ont été arrondis comme suit:

1. Quand on doit supprimer un chiffre inférieur à 5, le chiffre immédiatement à gauche n'est pas modifié.
2. Quand on doit supprimer un chiffre supérieur à 5, le chiffre à gauche est augmenté de 1.
3. Quand un chiffre *exactement* égal à 5 doit être supprimé, le chiffre à gauche n'est pas changé s'il est *pair*; il est augmenté de 1 s'il est *impair*. En application de cette règle, tous les nombres qui ont été arrondis en supprimant un chiffre *exactement* égal à 5 apparaissent toujours sous la forme de nombres pairs.

Ainsi, dans la première table d'intérêts composés qui apparaît dans le paragraphe intitulé « intérêts composés » au Chapitre 9, les nombres ont été arrondis de la façon suivante:

$$1\ 050 \times 1,05 = 1\ 102,50 \text{ arrondi à } 1\ 102 \text{ (règle 3)}$$

$$1\ 102 \times 1,05 = 1\ 157,10 \text{ arrondi à } 1\ 157 \text{ (règle 1)}$$

$$1\ 157 \times 1,05 = 1\ 214,85 \text{ arrondi à } 1\ 215 \text{ (règle 2)}$$

Calculs

Tout au long du texte, l'analyse des projets est illustrée par des équations placées entre parenthèses ou entre crochets. On aura auparavant expliqué comment les chiffres de ces équations ont été obtenus. La plupart de ces calculs font appel à des notions élémentaires d'arithmétique. (Par souci de perfection, de nombreux calculs présentés de cette façon sont d'une très grande simplicité et j'espère que la lecture d'exemples aussi évidents n'apparaîtra pas trop fastidieuse au lecteur). On trouvera également des formules plus élaborées dans les mêmes pages.

Unités de mesures et monnaies

Sauf spécification contraire, toutes les mesures sont données en système métrique — « tonne » signifie donc tonne métrique et non tonne forte (long ton) ou tonne courte (short ton). Les unités de type particulier — comme les « unités animales » ou les « hommes-jour » — sont définies à la fois dans le texte et dans le glossaire (voir ci-dessous « documentation de référence »).

Pour bien montrer l'ampleur planétaire des efforts consentis au profit du développement agricole, les montants qui figurent dans les exemples de comptes des projets sont exprimés dans la monnaie du pays concerné par le projet. Les symboles normalisés de ces monnaies sont donnés dans le texte et dans les tableaux; on se sert aussi, le cas échéant, d'« unités de compte ».

Numération

Quelques explications sur les conventions de numération appliquées dans cet ouvrage peuvent faciliter la lecture des tableaux, des formules mathématiques et des coefficients d'actualisation à six décimales.

Tableaux

Dans les tableaux, un zéro signifie « néant » ou un « montant nul », et un tiret (-) veut dire « sans objet ». Dans les Chapitres 4, 5 et 6 et dans les Tableaux 9.7 et 9.8 où les comptes financiers sont étudiés, on a adopté la convention comptable qui consiste à placer les nombres négatifs entre parenthèses. Dans les autres tableaux, les nombres négatifs sont affectés du signe moins (-).

Il y a plusieurs sortes de tableaux: les uns font apparaître les méthodes de calcul (par exemple les Tableaux 3.3 et 7.2); d'autres représentent des « comptes-types » qui proposent un format pour les comptes du projet, qu'il s'agisse de l'analyse financière (les tableaux du Chapitre 4) ou de l'analyse économique (les tableaux du Chapitre 7); d'autres encore, plus usuels, récapitulent simplement les données du projet.

Dans certains tableaux « comptes-types » et pour aider à leur compréhension, on trouve, après les lignes d'entrées principales, des renseignements complémentaires (par exemple, le taux de rentabilité financière ou économique). Le lecteur devra se souvenir que, pour parvenir aux totaux des tableaux des Chapitres 9 et 10 qui comprennent des entrées couvrant plusieurs années, les montants annuels doivent être multipliés par le nombre d'années en cause.

Dans les tableaux qui représentent des comptes financiers, le lecteur notera que, dans certains cas, certaines années intermédiaires ne sont pas mentionnées (voir, par exemple, le Tableau 5.1).

Pour faciliter les calculs, on a tiré des *Tables d'intérêts composés et d'actualisation* de Gittinger (1979) les sept tables d'intérêts composés et d'actualisation qui figurent dans cet ouvrage.

Mathématiques

Comme on l'a vu plus haut, on s'est servi, dans ce document, d'une numération arithmétique classique. Pour indiquer une division dans une ligne de chiffres, on a utilisé de préférence le signe (:) plutôt que la barre de fraction (/).

Dans le paragraphe du Chapitre 10 intitulé « Utilisations d'une calculatrice dans l'analyse des projets », les opérations à effectuer sur les touches de la calculatrice électronique d'un modèle simple sont indiquées en **caractères gras**.

Coefficients d'actualisation à six décimales

Lorsqu'on a utilisé des coefficients d'actualisation à six décimales dans le texte ou dans les tableaux, on a laissé un blanc entre la troisième et la quatrième décimale pour faciliter la lecture.

Termes techniques

Les termes spécialisés portant sur les finances, la comptabilité, l'économie et les projets (ainsi que les quelques sigles et abréviations utilisés dans cet ouvrage) ont été rassemblés et définis dans le glossaire (voir ci-dessous, « documentation de référence »). Les plus importants d'entre eux sont aussi, évidemment, définis dans le texte au moment de leur emploi.

Pour faciliter l'interprétation du format des comptes du projet, les principales rubriques des tableaux de comptes-types — postes qu'on retrouvera le plus souvent dans la plupart des analyses de projets agricoles — ont été inscrites en *italique* dans le texte des Chapitres 4, 5, 6 et 8.

Documentation de référence

Le lecteur désireux de pousser plus avant l'étude de l'analyse des projets peut trouver une documentation de référence dans cet ouvrage ou se reporter aux sources indiquées.

Annexes

Quelques suppléments à l'étude de certaines questions figurent en annexe des Chapitres 4, 8 et 9. Les annexes de l'ouvrage fournissent les directives générales à suivre pour la rédaction d'un rapport d'analyse de projet agricole (Annexe A); elles offrent des tables résumées d'actualisa-

tion pour le calcul des taux d'actualisation courants et les formules permettant de déterminer directement les coefficients d'actualisation au moyen d'une calculatrice électronique (Annexe B); elles étudient aussi les différentes sources, bilatérales et multilatérales, d'aide spécialisée pour la préparation de projets agricoles complexes (Annexe C).

Bibliographie

Dans le texte, les principales sources ont été mentionnées en donnant le nom de l'auteur et la date de publication de la documentation citée. La liste de ces sources, agrémentée de références et d'annotations complémentaires, figure dans la bibliographie.

Les sources concernant certains tableaux ou figures particuliers ne sont pas mentionnées dans la bibliographie mais sont données in extenso dans la légende de ces tableaux ou de ces figures. Parmi les sources indiquées, certaines ont une diffusion restreinte et ne peuvent être communiquées au grand public.

Je n'aurais pu écrire cet ouvrage sans recourir à l'expérience de l'Institut de développement économique (IDE) et à celle de son organisation mère, la Banque mondiale. Les archives de cette expérience sont, pour la plupart, tombées dans le domaine public. On trouvera à la dernière page du présent livre les renseignements nécessaires pour obtenir des publications de l'IDE et de la Banque mondiale.

Glossaire

Le lecteur appréciera sans doute que le glossaire ait été enrichi. Il donne les définitions des principaux termes techniques utilisés dans cet ouvrage. Comme les spécialistes qui rédigent les analyses de projet agricole donnent à certains de ces termes une interprétation différente, comme, d'autre part, ces spécialistes sont des professionnels dont la curiosité est toujours en éveil — il faut qu'il en soit ainsi —, et comme, enfin, le champ d'action est lui-même dynamique et changeant, les définitions données ne peuvent être considérées comme « définitives »; elles reflètent simplement l'usage qu'on en a fait dans le présent document.

Exemples de projets

Afin d'illustrer la méthode d'analyse présentée ici, on s'est servi de données tirées d'opérations d'investissement relatives à des projets agricoles réels réalisés avec l'aide de la Banque mondiale ou d'autres organismes internationaux, ou bien financés par des gouvernements. L'adaptation et l'interprétation de ces données me sont personnelles. Les renseignements concernant les projets ont été utilisés dans le seul but d'illustrer les textes, et cette utilisation ne représente ni l'opinion des organismes de financement ni celle des Etats emprunteurs concernant un projet quelconque.

PREMIERE PARTIE

La Notion de projet



*Les projets :
« Fer de lance »
du développement*

LES PROJETS CONSTITUENT LE « FER DE LANCE » DU DEVELOPPEMENT. De tous les problèmes que doivent résoudre les responsables du secteur agricole des pays en voie de développement, la mise en œuvre des programmes de développement est peut-être le plus difficile. Cela résulte bien souvent de l'insuffisance de préparation des projets.

La préparation des projets ne constitue évidemment pas le seul aspect du développement ou de la planification agricoles. Définir les objectifs nationaux de développement agricole, déterminer les secteurs prioritaires où seront effectués les investissements, concevoir une politique efficace des prix et mobiliser les ressources en sont également des aspects déterminants. Pourtant, pour la plupart des activités de développement agricole, la préparation soigneuse des projets avant l'engagement des dépenses, sans être peut-être absolument essentielle, n'en constitue pas moins la meilleure façon de garantir une utilisation rentable et efficace des capitaux et accroît la probabilité de réaliser ces projets conformément aux plans. Une préparation insuffisante ou trop superficielle des projets se traduit presque inévitablement par un gaspillage partiel ou même total de fonds, perte qui prend des proportions dramatiques dans des pays déjà à court de capitaux.

Ci-contre: Scène de labour au Rajasthan (Inde).

Pourtant, dans la plupart des pays, la préparation et l'analyse des projets sont deux questions encore mal connues. Les administrateurs, même ceux qui occupent des postes importants en matière de planification, ne cessent de sous-estimer le temps et le travail nécessaires à la bonne préparation d'un projet. Entièrement absorbés par l'élaboration d'une politique ou par celle de plans d'une envergure beaucoup plus grande, ces administrateurs ont fréquemment tendance à négliger certains projets spécifiques auxquels il faut consacrer les fonds disponibles et qui constituent des éléments déterminants du développement. Le résultat, c'est que, trop souvent, des projets sont mal conçus, préparés à la hâte et en quelque sorte improvisés sur place.

Qu'est-ce qu'un projet ?

Dans le présent ouvrage, nous nous proposons d'examiner la façon de comparer le flux des investissements et des coûts de production d'un projet agricole avec celui des avantages que procurera ce projet. L'ensemble des activités qui interviennent dans l'utilisation des ressources en vue de réaliser des bénéfices constitue le projet agricole. Si cette définition paraît large, ce n'est pas sans raisons. Comme nous le verrons plus loin, ce « format » de projet peut contenir diverses possibilités sur le plan agricole. Il existe une immense diversité d'activités agricoles qu'il peut être intéressant de présenter sous forme de projet. Pour sa part, la Banque mondiale accorde des prêts à une grande variété de projets agricoles, allant de l'irrigation à l'enseignement agricole en passant par l'élevage, le crédit agricole, la colonisation rurale, l'arboriculture et la mécanisation, ainsi qu'à des projets multisectoriels de développement rural comprenant un élément principal à caractère agricole. Dans la planification des projets agricoles, la forme doit suivre le contenu analytique.

En général, lorsque nous parlons de projets agricoles, nous pensons à un investissement dans lequel les capitaux seront utilisés en vue de la création d'un avoir productif dont nous comptons tirer des avantages pendant une longue période de temps. Dans certains projets, il s'agit cependant de dépenses de fonctionnement ou d'entretien capables de fournir assez rapidement des avantages, généralement au cours de l'année qui suit. Les techniques exposées dans le présent ouvrage s'appliquent de la même façon à l'estimation des rendements qui résultent de l'accroissement des dépenses courantes dans les deux sortes de projets.

En fait, en matière de projets agricoles, la limite entre un « investissement » et une « dépense d'exploitation » n'est pas toujours très nette. Les engrais, les pesticides et autres facteurs du même genre, sont généralement considérés comme autant de dépenses d'exploitation, utilisées au cours d'une seule campagne agricole ou, de toutes façons, avant un an. Un barrage, un tracteur, un bâtiment ou un troupeau de reproducteurs sont généralement considérés comme des investissements qui porteront leurs fruits pendant plusieurs années. Toutefois, le même type d'activité

peut être considéré comme une dépense de production dans un projet et comme un investissement dans un autre. Repiquer du riz constitue une activité d'exploitation. Planter des hévéas est un investissement. Mais du point de vue de l'agronome et de l'économiste, il ne s'agit pas du tout d'activités de type différent. Dans les deux cas, de jeunes plants cultivés en pépinière sont plantés à leur place définitive et nous comptons tirer des avantages de cette opération lorsque les plants seront parvenus à maturité. La seule différence réside dans la durée de la période nécessaire à la croissance des plants.

Les projets constituent fréquemment une partie claire et distincte d'un programme plus vaste et moins bien défini. Il serait évidemment possible d'analyser l'ensemble du programme comme un projet unique mais, d'une façon générale, il est préférable d'envisager des projets d'une ampleur restreinte, proche de l'ampleur minimale, économiquement, techniquement et administrativement réalisable. De même, dans la planification des projets, il est généralement préférable d'analyser les additions successives ou les phases distinctes d'activités; de cette façon on peut juger séparément de la rentabilité de chacune de ces additions qui sont relativement petites. Si par son ampleur un projet se rapproche d'un programme, il est à craindre que l'importance de la rentabilité de l'un des éléments ne dissimule le manque de rentabilité d'un autre. C'est ainsi qu'il sera éventuellement préférable d'analyser un programme de colonisation rurale portant sur 100 000 ha comme s'il s'agissait de cinq projets portant chacun sur 20 000 ha, si certaines de ses parties sont très différentes les unes des autres en ce qui concerne la nature du sol ou le relief. L'analyse de l'ensemble du projet risque de nous dissimuler le fait qu'il serait peu judicieux, d'un point de vue économique, de mettre en valeur une partie des 100 000 ha de cette région, au lieu d'aller s'installer dans une région entièrement différente. Il peut être parfois pratique, pour des questions de recherche de financement externe ou de planification des structures administratives, que les planificateurs groupent plusieurs projets connexes en un « ensemble » unique plus vaste. Mais, même dans ce cas, il peut être encore préférable de s'en tenir, dans un ensemble composite, à une analyse séparée de chacun des éléments, plutôt que de les intégrer dans une analyse unique de l'ensemble.

En général, tout ce que nous pouvons dire d'un projet, c'est, encore une fois, qu'il s'agit d'une activité qui entraînera une dépense d'argent avec l'espoir d'en tirer des avantages et qu'il semble logique de considérer comme un tout en ce qui concerne sa planification, son financement et son exécution. C'est le plus petit élément opérationnel d'un plan ou d'un programme de développement agricole national que l'on puisse concevoir et mettre en valeur en tant qu'entité distincte. C'est une activité déterminée avec un point de départ et un point final précis, visant à atteindre un objectif particulier. Plutôt que simple maillon d'un programme en cours, un projet est généralement unique en son genre, diffère sensiblement des investissements précédents du même type et probablement diffère aussi de ceux qui suivront. Il faudra que l'évolution des activités d'investissement et de production de ce projet soit clairement précisée; les avantages qui lui sont spécifiques devront pou-

voir être identifiés et quantifiés. Très souvent dans les projets agricoles, il faudra pouvoir en déterminer la valeur.

S'il est possible de représenter le développement sous la forme d'une progression multi-dimensionnelle — temporelle, socio-culturelle, financière, économique — chaque projet peut être considéré comme une unité dans le temps et dans l'espace, avec sa propre valeur économique et financière et son impact social, ce qui en assure la continuité. Un projet, c'est quelque chose que l'on peut délimiter — du moins par la pensée — et dont nous pouvons dire: «Voici ce que constitue notre projet». De même que l'évolution dans le temps des investissements, de la production et des avantages doit être établie, ainsi il conviendra normalement de déterminer l'emplacement géographique du projet ou, du moins, de définir une zone de concentration géographique nette. Ce projet sera probablement destiné, dans la région choisie, aux besoins d'une clientèle spécifique que l'on s'efforcera de toucher et dont la structure sociale traditionnelle se trouvera certainement affectée par le projet.

Etant donné l'utilité du format de projet dans le processus de développement, on assimile de plus en plus le projet à une «tranche temporelle» d'un programme à long terme concernant une région, un produit, ou une fonction comme la vulgarisation agricole. Bien que le début et la fin de ces projets soient habituellement précisés, l'importance de ces notions de commencement et de fin est réduite. Utiliser ainsi le format de projet rend aussi la quantification des avantages plus difficile parce que la réalisation de certains de ces avantages peut être liée à des phases ultérieures du programme qui ne sont pas incluses dans le projet. Celui-ci disposera fréquemment d'une structure administrative et d'une comptabilité partiellement ou totalement indépendantes, et son financement sera assuré par un ensemble de dispositions financières spécifiques. Nous espérons, qu'après avoir suivi la méthodologie que nous présentons ici, le lecteur soumettra également ses projets à une analyse de leur rentabilité financière et de leur justification économique.

Certains s'inquiètent parfois de ne pouvoir obtenir une définition formelle de ce qu'est un «projet». Il n'y a pas lieu de s'en soucier. Dans la pratique, la définition vient toute seule. Dans l'analyse d'un projet, il est beaucoup plus important d'en saisir certains aspects que d'arriver à donner une définition académique de l'ensemble.

Plans et projets

Tous les pays en développement ont, en fait, un plan national qui est élaboré de façon systématique et qui vise à accélérer la croissance économique et à atteindre ultérieurement un certain nombre d'objectifs à caractère social. Les projets constituent des moyens de choix pour clarifier et concrétiser les investissements et les dépenses de développement prévues aux plans. Des plans de développement solides et bien conçus appellent de bons projets, de même que de bons projets appel-

lent une planification solide et bien conçue. Les deux sont interdépendants.

Une planification solide et bien conçue suppose une quantité importante de renseignements sur les possibilités d'investissement, existantes et potentielles, et sur leurs conséquences probables sur la croissance et sur les autres objectifs nationaux. C'est l'analyse des projets qui fournit ces renseignements, et les projets qui sont retenus et qui seront mis en exploitation deviennent alors le moyen d'utiliser des ressources et de créer de nouveaux revenus. Une planification rationnelle implique que l'on connaisse le montant de ce qui peut être dépensé pour les activités de développement chaque année et le type de ressources qu'il faudra dégager pour chaque catégorie d'investissement.

Le choix des projets doit toujours être fondé, en partie, sur les indicateurs numériques de la valeur des coûts et des avantages. Ces coûts et ces avantages peuvent souvent être mesurés par leur évaluation aux prix du marché — c'est-à-dire les prix auxquels les biens et les services sont effectivement échangés. Malheureusement, les prix du marché constituent parfois des indicateurs fallacieux de l'emploi et de la rentabilité des ressources réelles. Les gouvernements doivent donc prendre en considération d'autres aspects des investissements possibles pour juger de leur efficacité future. Dans ce domaine, une bonne analyse de projet constitue un apport capital, puisqu'il est possible d'évaluer les propositions d'investissement en fonction de la rareté réelle des ressources, lorsque les prix du marché ne peuvent y parvenir. Il convient de noter que par prix du marché nous entendons les prix réels auxquels les biens et les services sont échangés dans un système d'échanges généralisé et non l'emplacement où l'échange a effectivement lieu. Parler d'un « marché » de village ou d'un « marché » de gros a une signification légèrement différente. Cette distinction peut paraître évidente mais que le prix du marché soit recueilli ou non sur l'un ou l'autre « marché » constitue, dans l'analyse des projets, une réelle différence. Nous reviendrons plus loin sur cette question.

Souvent aussi, les projets bien analysés servent à obtenir une aide externe lorsqu'un projet déterminé, dont on connaît les besoins en ressources, le calendrier de versement des prêts, et les avantages qu'on espère en retirer, est approuvé à la fois par les autorités nationales et par l'organisme extérieur de financement. Mais l'analyse des projets ne doit pas se limiter aux seuls investissements pouvant être financés par l'aide externe. Plus il existe d'investissements susceptibles d'être analysés en tant que projets, plus on a de chance que la totalité des ressources destinées au développement puisse être réellement et efficacement employée. Concentrer une forte proportion des capacités d'analyse à préparer des projets pour obtenir une aide externe et, en contrepartie, ne pas planifier du tout les investissements en ressources locales, correspond à un gâchis des possibilités. Si des projets soigneusement conçus et hautement rentables sont neutralisés par des investissements dont la caractéristique essentielle est de ne pas être planifiés, leur contribution aux objectifs nationaux s'en trouve considérablement affaiblie.

Si une planification solide et bien conçue demande de bons projets, une bonne analyse et une bonne préparation de projets doivent s'inscrire dans le cadre d'un plan de développement plus vaste. Les projets font partie d'une stratégie globale de développement associée à une planification de plus grande envergure. En tout état de cause, les uns et les autres doivent être compatibles. Les gouvernements sont responsables de la répartition des ressources financières et administratives disponibles entre de nombreux secteurs d'activités et de nombreux programmes qui sont, à cet égard, concurrentiels. L'analyse des projets peut faciliter cette répartition, mais ne peut, à elle seule, déterminer l'équilibre optimal des objectifs. Dans le cadre de la stratégie globale, les analystes doivent identifier les projets potentiels qui servent la politique suivie, les objectifs de production et les domaines prioritaires. De plus, si on veut estimer de façon réaliste le déroulement d'un projet, il faut avoir quelque idée des autres activités de développement à venir et des futures options. L'augmentation du nombre des emplois aura-t-elle pour conséquence de rendre la force de travail relativement plus productive et donc plus coûteuse pour le projet? La fourniture des intrants sera-t-elle assurée en temps utile? Les quotas seront-ils assouplis? Autorisera-t-on l'augmentation du prix des céréales vivrières? Intégrer les plans et les projets devient d'autant plus important que la place prise par le projet devient plus grande par rapport à l'ensemble de l'économie. Si le projet doit, par lui-même, avoir un impact notable sur les ressources disponibles et sur les prix dans l'ensemble de l'économie, il faudra, alors, qu'il soit très soigneusement planifié en coordination avec d'autres investissements et dans le cadre d'une politique appropriée s'exerçant à l'intérieur du plan national.

Plus précisément, l'analyste d'un projet ne devrait pas traiter isolément certains des éléments des projets agricoles. Il serait bon que, pour tous les projets en cours de préparation et d'analyse, on se réfère à un ensemble logique d'hypothèses à propos de données comme la rareté relative des fonds d'investissement, des devises et de la main-d'œuvre. Dans les analyses de tous les projets devraient figurer les mêmes hypothèses sur la politique et les objectifs à caractère social de façon à influencer sur certaines décisions concernant, par exemple, la localisation du projet, l'importance de l'exploitation à créer, l'ampleur des services sociaux à prévoir, etc.

Les avantages que présente le « format de projet »

Des projets préparés avec soin, dans le cadre de plans de développement plus vastes, contribuent à évaluer et à amplifier un effort de développement accru. La structure d'un projet constitue, par elle-même, un instrument d'analyse.

L'avantage qu'il y a à rassembler dans le format de projet les décisions concernant les investissements proposés repose sur la constitution d'un cadre permettant d'analyser la documentation recueillie à partir d'une grande variété de sources. Comme aucun plan ne peut être meilleur que

les données et les hypothèses portant sur l'avenir et sur lesquelles il est fondé, la réalité de l'analyse dépend, pour une large part, des renseignements émanant de sources variées et de l'usage que l'on fait des avis motivés de spécialistes divers venant d'horizons différents. Le format de projet facilite la collecte et l'organisation de l'information de telle sorte que de nombreuses personnes puissent y participer, c'est-à-dire apporter l'information, définir les hypothèses sur lesquelles elle est fondée et évaluer dans quelle mesure elle est exacte.

Le format de projet nous donne une idée des coûts année par année et permet ainsi à ceux qui ont la charge de procurer les ressources nécessaires d'établir leur propre planning. L'analyse du projet nous apporte quelques renseignements concernant l'incidence d'un investissement proposé sur chacune des parties prenantes d'un projet, qu'il s'agisse d'exploitants agricoles, de petites entreprises, d'établissements d'Etat, ou de la collectivité considérée dans son ensemble. Si nous étudions cette incidence, nous pouvons évaluer le pouvoir d'incitation d'un projet proposé et déterminer si les exploitants agricoles et d'autres parties prenantes peuvent être amenés à participer.

Donner à un investissement proposé la forme d'un projet permet de mieux apprécier les problèmes administratifs et structurels rencontrés. Cela permet également de renforcer les dispositions administratives si elles paraissent faibles, et d'apporter quelques indications sur la sensibilité de la rentabilité de l'investissement au cas où se poseraient des problèmes de gestion. Une planification minutieuse du projet facilitera cette gestion et permettra de minimiser les difficultés inhérentes dans ce domaine. Le format de projet fournit aux gestionnaires et aux planificateurs de meilleurs critères pour suivre et apprécier le déroulement de la mise en œuvre.

Le format de projet encourage l'examen volontaire et systématique de différentes solutions. Il peut être commode de comparer l'impact, sur le revenu national et sur d'autres objectifs, d'un projet proposé avec l'incidence d'autres projets dans des secteurs d'activité différents ou dans le même secteur, ou encore, point très important, de diverses variantes de ce qui est pratiquement le même projet. On peut aussi adopter une autre solution, mesurer ce qui se passerait en l'absence de tout projet.

Le format de projet présente aussi l'avantage d'aider à limiter le problème des données. Dans de nombreux pays en développement, les données nationales ne peuvent être obtenues ou bien elles sont très sérieusement sujettes à caution. Il est certain qu'un projet doit être considéré dans un contexte national, mais, dans de nombreux cas, on sait parfaitement quelles orientations les efforts de développement d'un pays devraient prendre, même en l'absence de chiffres précis. La plupart des pays savent qu'il leur faut accroître la production alimentaire même s'ils ne sont pas en mesure de fournir des chiffres fiables sur la production totale ou sur les derniers taux de croissance. En canalisant la plupart des efforts de développement vers des projets, le manque de données nationales fiables peut être atténué. Une fois que la zone du projet ou le groupe de parties prenantes ont été déterminés, et que les

frontières théoriques ont été précisées, les renseignements locaux sur lesquels on basera l'analyse peuvent être collectés efficacement. Il est possible alors d'entreprendre des expériences sur le terrain et de se faire une opinion sur les institutions culturelles et sociales susceptibles d'influer sur les choix concernant la conception du projet et son exécution plus ou moins rapide. On peut alors investir avec confiance.

Etant donné les avantages qu'apporte le format de projet à la planification du développement, je recommanderais que son usage soit étendu à toutes les sortes d'analyses des investissements possibles, même s'il faut pour cela faire quelques entorses à la forme. Le format de projet convient évidemment fort bien aux projets visant à développer la production qui font l'objet d'investissements bien définis et dont on peut facilement évaluer les coûts et les avantages — ce qui est très souvent le cas dans l'agriculture. Mais de nombreuses formes d'activités susceptibles par ailleurs de faire l'objet de programmes peuvent aussi se concevoir utilement sous forme de projet. C'est le cas des activités de crédit rural et même de l'enseignement, de la vulgarisation et de la recherche agricoles bien qu'il soit peut-être impossible d'en évaluer les avantages. Dans ces cas-là, l'analyse peut être simplement orientée vers les comparaisons de moindre coût et l'on continuera de bénéficier des autres avantages du format de projet. Ceci implique la contribution organisée d'un grand nombre de spécialistes à la préparation et à l'examen du projet, une définition précise des objectifs, l'étude systématique des solutions de remplacement, une estimation des coûts année par année, et la possibilité d'examiner soigneusement les différentes implications sur le plan de la gestion et sur celui des structures.

Limites du format de projet

Bien que le format de projet comporte de nombreux avantages, il faut interpréter les résultats de l'analyse avec prudence. De toute évidence, la qualité de l'analyse dépend de celle des données dont on se sert et des prévisions concernant les coûts et avantages. Ici le principe du « pour » et du « contre » entre largement en ligne de compte. Les hypothèses non réalistes à propos des rendements, de l'acceptation des agriculteurs, de la réaction des entrepreneurs aux incitations, de la tendance des prix futurs et de l'incidence relative de l'inflation sur ces prix, sur le partage du marché ou sur la qualité de la gestion, peuvent vider l'analyse de projet de toute sa substance.

Il faut admettre, tout d'abord, que les projets vont prendre place dans une ambiance technique en constante évolution. Pour certains d'entre eux, l'intérêt porté à l'investissement correspondant peut être affecté par la crainte de les voir périmés sur le plan technique. Heureusement, c'est rarement un problème important en agriculture, mais ce peut être le cas dans d'autres secteurs d'activité.

Nous assisterons, normalement, à une évolution des circonstances. Nous devons, en conséquence, évaluer les risques et les incertitudes qui planent sur un projet et, là, les techniques d'analyse n'apportent qu'une

aide limitée. Il est impossible de quantifier en totalité les risques d'un projet. Nous pouvons, toutefois, noter que différentes sortes de projets ou différentes présentations d'un projet sensiblement identique peuvent comporter des potentialités de risques différentes. Ces différences joueront dans le choix de conception du projet. Nous pouvons aussi tester la sensibilité aux changements de certains éléments du projet, étudier de quelle façon les avantages seront affectés et décider alors de la probabilité de ces changements et si leur impact sur les avantages doit modifier notre intention de poursuivre le projet. Nous pouvons réaliser cette « analyse de sensibilité », par exemple, en supposant que les rendements futurs seront inférieurs à nos meilleures estimations et que les prix seront, dans l'avenir, inférieurs aux niveaux que nous avons prévus, dans le meilleur des cas; nous pouvons juger alors du degré de probabilité de ces insuffisances et décider si nous désirons continuer. Les analyses de sensibilité simplement basées sur des hypothèses du genre « tous les coûts ont augmenté de 10 pour cent » ou « tous les avantages sont réduits de 10 pour cent » sont faciles à réaliser, pour peu que l'on dispose d'une machine à calculer, mais elles sont généralement de peu d'utilité. Des tests qui portent sur des changements spécifiques et qui peuvent conduire à prendre des décisions au niveau de la conception d'un projet constituent une formule bien supérieure. Il existe des techniques d'analyse plus classiques en matière de risques, mais elles ne sont guère appliquées aux projets agricoles. Elles sont toujours basées sur la détermination de la probabilité de toute une gamme d'hypothèses. Ces techniques sont compliquées et nécessitent généralement l'emploi d'une machine à calculer.

L'analyse d'un projet constitue ce que les économistes appellent une « analyse partielle ». Habituellement, nous supposons que, par rapport à l'ensemble de l'économie, les projets forment un élément trop mince pour avoir une incidence significative sur les prix. Toutefois, dans de nombreux cas, un projet proposé est relativement important par rapport à l'économie d'un pays ou, peut-être, d'une région. Il nous faut, alors, ajuster nos hypothèses en ce qui concerne les prix futurs pour tenir compte de l'impact de ce projet. Au mieux, ces ajustements sont approximatifs et peuvent sérieusement limiter l'intérêt des mesures de la valeur du projet qui seront étudiées au Chapitre 9. On peut alors faire appel à des procédures d'analyse plus élaborées que celles étudiées ici; elles se présentent généralement sous la forme de modèles mathématiques de programmation. La Banque mondiale, par exemple, s'est servie de ces techniques pour analyser le développement du bassin de l'Indus en Inde et au Pakistan (Lieftinck, Sadove, et Creyke, 1968). Elles ont été également appliquées à des programmes régionaux de développement agricole au Mexique (Norton et Solis, 1982) et au Brésil (Kutcher et Scandizzo, 1981), entre autres. Même dans ces cas-là, cependant, le caractère partiel des hypothèses avancées implique que les résultats soient interprétés avec soin.

Plus la différence entre plusieurs solutions de projets est grande, plus il est difficile d'employer des techniques analytiques classiques pour les comparer. Les analyses économiques et financières étudiées dans le

présent ouvrage sont excellentes pour comparer des solutions aussi proches que les deux versions d'un projet d'irrigation, ou même un projet d'irrigation et un projet de colonisation rurale. Elles sont encore relativement bonnes pour comparer des solutions de projets dont les coûts et les avantages peuvent être raisonnablement bien évalués, comme lorsqu'il s'agit de la comparaison entre un projet d'usine de production de produits alimentaires et un projet d'irrigation. Mais, si nous essayons de comparer des projets dont les avantages peuvent être assez bien évalués (comme les projets d'accroissement de la production agricole ou de fabrication de matériels légers) avec des projets dont on ne peut déterminer la valeur des avantages (comme pour l'enseignement ou l'adduction d'eau à usage domestique en zone rurale), on pourra difficilement se servir des techniques classiques pour choisir la meilleure solution. Il faut donc, dans ce genre de cas, que l'allocation des fonds entre les différents projets fasse l'objet d'un choix plus subjectif et entre dans le cadre d'un plan de développement global. L'utilité du format de projet n'est pas tellement, ici, de faciliter la comparaison entre deux projets, mais, beaucoup plus, de vérifier que les deux projets ont été planifiés de façon à pouvoir être exécutés de façon rationnelle.

A tout prendre, une analyse de projet est plus utile lorsqu'elle s'applique aux activités relatives à un investissement unique. Des services courants tels que la police, la protection contre l'incendie, les services de vulgarisation, l'encouragement à l'exportation, et même l'enseignement sont probablement mieux traités en tant qu'éléments d'un programme que s'ils faisaient l'objet de projets individuels. La formule projet est supérieure lorsqu'il existe un cycle de rémunération de l'investissement assez clairement établi ainsi qu'une bonne définition de la zone géographique d'implantation ou du groupe des parties prenantes.

Le problème de principe inhérent à une évaluation basée sur le système des prix introduit également une limitation de l'emploi du format de projet. Dans un système de prix, la valeur relative des articles dépend de l'importance, elle-même relative, que chacune des parties prenantes du système attachent à la satisfaction qu'elles peuvent retirer de leurs revenus. Elles choisissent entre plusieurs solutions et ainsi les prix des biens et des services s'équilibrent avec les valeurs attachées à ces biens et à ces services par tous ceux qui participent au marché. Un tel système, toutefois, reproduit la répartition des revenus parmi ces participants et, finalement, les valeurs se retrouvent au niveau de la répartition existante des revenus. L'analyse des projets part du principe que les inégalités de la répartition des revenus peuvent être corrigées par des mesures appropriées poursuivies pendant un certain temps. Si ce principe n'est pas admis, toute la base du système d'évaluation de l'analyse des projets (ainsi que la base du système de prix sur lequel il repose) est remise en question.

Bien qu'il soit nécessaire d'insérer délibérément l'analyse des projets dans un cadre social et politique plus vaste, l'incidence d'un projet sur ce cadre ne peut généralement être évaluée que subjectivement. Les économistes parlent souvent des « effets externes » ou des effets annexes, comme la création de techniques et le développement des capa-

cités de gestion, qui sont les sous-produits d'un projet. Certains projets visent d'autres objectifs, au-delà de la seule croissance économique, comme l'intégration régionale, la création d'emplois, ou l'amélioration des conditions de vie en zone rurale. Moins ces objectifs peuvent être évalués, moins on peut se servir des techniques classiques d'analyse des projets pour les comparer, quoique le format de projet puisse encore être utilisé pour que le plus grand soin soit apporté à la planification et à son efficacité.

En outre, les initiatives gouvernementales en matière de développement ne se limitent pas à l'élaboration de projets. Le processus du développement exige des mesures portant, par exemple, sur une bonne politique des prix, des options tarifaires soigneusement élaborées, et la participation à des réunions pour obtenir un plus large accès au marché. Aucune de ces mesures ne peut facilement se concevoir sous forme de projet.

Les projets sont planifiés et exécutés dans un cadre politique. Et c'est normal, puisque c'est par l'action politique que les sociétés parviennent à trouver un équilibre entre des objectifs nombreux, souvent conflictuels. Il est donc inévitable que les relations entre l'analyse d'un projet et le domaine politique suscitent des questions. L'intérêt « national » est-il le même que l'intérêt « social » ? Comment pouvons-nous intégrer correctement dans notre planification et notre analyse de projet des considérations comme l'intégrité nationale, l'édification de la nation, ou la défense nationale ? Avantager des groupes ou des régions défavorisées peut constituer l'un des objectifs, mais les projets où ces objectifs prennent une grande importance ne sont pas toujours les plus rentables. Les responsables politiques doivent faire face à toutes sortes de pressions, et leurs motivations pour réaliser l'équilibre ne conduisent pas forcément aux mêmes conclusions que celles auxquelles parviendrait un analyste de projet.

Tout ceci revient à dire que, même si les méthodes analytiques dont nous allons parler peuvent être d'un grand secours pour décider quel est celui des projets proposés qui fera augmenter le plus rapidement le revenu national, elles ne peuvent pas permettre de prendre effectivement la décision d'investir dans ce projet. Des facteurs extrêmement nombreux, autres que quantitatifs ou même purement économiques, entrent en ligne de compte et il convient d'y être très attentif. Un projet de colonisation et un projet de plantation peuvent présenter des avantages économiques à peu près similaires, mais on peut adopter le premier parce qu'il est plus intéressant sur le plan de la répartition des revenus. Ou bien l'analyse peut révéler que le projet de plantation est plus profitable et indiquer aussi à quel degré. L'avantage à caractère social du projet le moins payant doit-il passer avant le revenu futur que le projet le plus payant permet d'escompter ? En dernière analyse, toute décision nationale d'investissement doit être un acte politique qui résulte du meilleur choix décidé par ceux qui en ont la responsabilité. Le rôle de l'analyse de projet n'est pas de se substituer à ce choix. C'est, au contraire, de fournir un outil supplémentaire (un bon outil, espérons-nous) permettant d'affiner le choix et de réduire les risques d'erreur.

Aspects de la préparation et de l'analyse de projet

Pour concevoir et analyser des projets valables, les responsables doivent prendre en considération de nombreux aspects qui, réunis, détermineront le rapport futur d'un investissement. Tous ces aspects sont interdépendants, chacun empiétant sur l'autre. Un jugement qui affecte l'un d'entre eux affecte aussi tous les autres. Tous les aspects doivent être étudiés et ré-étudiés aux différents stades de la planification du projet et du cycle d'exécution. L'un des principaux devoirs de l'analyste de projet consiste à interroger sans relâche les techniciens spécialistes qui participent au plan pour s'assurer que tous les aspects utiles ont été réellement examinés et qu'on a tenu compte de leur existence. Nous examinerons la préparation et l'analyse de projet sous six aspects différents: technique, institutionnel-organisationnel-gestionnaire, social, commercial, financier, et économique. Ces catégories dérivent de celles dont fait état Ripman (1964), mais toute autre formule de groupement serait également utile pour notre étude.

Aspects techniques

L'analyse technique concerne la fourniture des intrants et la production finale des biens et services réels d'un projet. Elle est extrêmement importante, et le cadre du projet doit être défini avec une rigueur suffisante pour qu'elle soit complète et précise. On ne peut planifier les autres aspects d'un projet qu'à la lumière de l'analyse technique, bien que les hypothèses techniques d'un plan de projet soient destinées à être révisées au fur et à mesure de l'examen détaillé des autres aspects. Pour faire ce travail, il est essentiel de disposer d'un bon personnel spécialisé, provenant, si l'on veut, de bureaux d'étude ou d'organismes d'aide technique étrangers. Ce personnel sera d'autant plus efficace qu'il aura bien assimilé les différents aspects de l'analyse de projet. Mais les techniciens, quelle que soit leur valeur, ne peuvent travailler avec efficacité si on ne leur accorde pas le temps nécessaire ou s'ils ne trouvent pas auprès des responsables de la planification une atmosphère de coopération sympathique et un contrôle éclairé.

L'analyse technique examinera toutes les relations techniques possibles qui peuvent exister dans un projet agricole proposé. Elle étudiera les sols de la région du projet et examinera s'ils se prêtent au développement agricole. Elle fera l'inventaire des ressources en eau (pour les ressources naturelles, on notera les précipitations et leur répartition; autrement, on examinera les possibilités d'accroissement de l'irrigation, travaux de drainage associés compris). Elle observera les différentes sortes de cultures et d'animaux d'élevage qui conviennent le mieux à la zone du projet. Elle étudiera les ressources de la production et leur disponibilité, les possibilités et les besoins en matière de mécanisation, les endémies dues aux parasites et les différentes façons de s'en protéger. Sur ces bases, par exemple, l'analyse technique déterminera le rendement potentiel dans la zone du projet, les coefficients de production, les possibilités de répartition des cultures et de réalisation de polyrécoltes.

L'analyse technique s'intéressera également aux moyens de commercialisation et de stockage indispensables à une bonne exploitation du projet, ainsi qu'aux systèmes de transformation qui seront nécessaires.

Avec l'analyse technique, il est possible de découvrir dans l'information des lacunes qui devront être comblées avant la planification du projet ou bien dans le tout début de la période d'exécution (si l'on est autorisé à modifier le projet en fonction de l'arrivée de nouveaux renseignements). Il peut être nécessaire de procéder à l'étude des sols ou des eaux souterraines, ou à la collecte de données hydrologiques. Il est possible qu'on ait besoin d'être mieux informé sur les agriculteurs participant au projet, sur leurs méthodes d'exploitation traditionnelles et leur organisation sociale, afin d'exercer des choix technologiques rationnels. Des expérimentations sur le terrain peuvent se révéler nécessaires pour vérifier sur place les rendements et contrôler d'autres renseignements.

Au fur et à mesure des progrès de l'analyse technique, l'analyste du projet doit continuer à s'assurer que le travail technique est effectué consciencieusement et qu'il correspond aux besoins, que les estimations et les prévisions techniques se rapportent à des conditions objectives, et que les agriculteurs, utilisant la technologie proposée sur leurs propres terres, parviendront aux résultats escomptés.

Aspects relatifs aux institutions, à l'organisation et à la gestion

Dans la préparation d'un projet, de très nombreuses questions gravitent autour des aspects relevant des institutions, de l'organisation et de la gestion qui, souvent, se chevauchent. Ces questions prennent une importance certaine dans l'exécution du projet.

Un groupe de questions permet de vérifier si le cadre institutionnel est approprié. Les structures socio-culturelles et institutionnelles des bénéficiaires du projet doivent être étudiées. La conception du projet tient-elle compte des coutumes et de la culture des agriculteurs appelés à participer à ce projet? Le projet comporte-t-il des modifications brutales de leurs façons de faire habituelles? Si oui, qu'a-t-on prévu pour les aider à changer d'habitudes? Existe-t-il un dispositif permettant de diffuser les informations nécessaires aux agriculteurs et de leur enseigner les nouvelles techniques? Modifier les usages est une entreprise qui demande généralement du temps. A-t-on prévu des délais suffisants pour permettre aux exploitants agricoles d'accepter les nouvelles façons de faire, ou bien le projet se montre-t-il excessivement optimiste sur les pourcentages d'acceptation?

Pour avoir une chance de succès, un projet doit être adapté aux structures organiques du pays ou de la région. Quels seront les accords obtenus en matière de régime foncier? Quelle sera la taille préconisée des exploitations? Si le projet englobe des institutions locales, comment les amener à participer à l'avancement des travaux? Quelles relations l'organisation administrative du projet entretiendra-t-elle avec les organismes existants? Le projet sera-t-il dirigé par une autorité spécifique?

Quelles en seront alors les attaches avec les ministères de tutelle? Le personnel sera-t-il en mesure de travailler avec les organismes existants ou doit-on craindre des jalousies de préséance? Il arrive trop souvent que l'organisation d'un projet suscite peu à peu l'opposition d'autres organismes. A tout le moins, l'analyste de projet doit s'assurer que de telles frictions seront aussi réduites que possible. Il est de son ressort de prendre contact avec tous les organismes concernés pour expliquer et discuter l'organisation proposée et s'assurer que les vues des organismes en question sont prises en considération dans toute la mesure du possible.

Les propositions d'ordre institutionnel doivent être étudiées en fonction des possibilités de gestion du projet. L'organisation fait-elle apparaître un ordre hiérarchique clair? L'exercice de l'autorité est-il correctement lié à celui des responsabilités? L'organisation, telle qu'elle est conçue, encourage-t-elle la délégation de pouvoirs ou le directeur du projet doit-il traiter directement avec un trop grand nombre de subordonnés? L'organisation proposée tient-elle assez compte des coutumes et des procédures organisationnelles en usage dans le pays et la région? Ou bien, introduit-elle des changements suffisants pour éliminer des structures habituelles les formes inopérantes? A-t-on prévu les moyens nécessaires pour que les cadres de direction et les inspecteurs de l'Etat soient correctement informés, au jour le jour, de la progression du projet? Faut-il prévoir un groupe spécial pour le contrôle? Quels sont les accords pris en matière de formation? Le projet dispose-t-il d'une autorité suffisante pour tenir sa comptabilité en ordre et effectuer rapidement les paiements nécessaires?

Dans la conception et l'exécution correctes d'un projet, les questions de gestion ont une importance capitale. L'analyste doit savoir à quel point le personnel disponible est capable d'assumer l'administration d'activités à grande échelle du secteur public comme un projet d'irrigation compliqué, un service de vulgarisation ou un organisme de crédit. Si de telles capacités sont rares ou inexistantes, faut-il envisager de réduire la complexité de l'organisation du projet? Peut-être convient-il de consulter l'analyse technique et voir si, dans la conception du projet, il n'est pas possible de réduire les innovations technologiques, en nombre ou en complexité. Lorsque les compétences en matière de gestion sont limitées, peut-être faut-il prévoir la formation du personnel, en particulier celui de niveau intermédiaire. Dans certains cas, il peut être nécessaire de recourir à des administrateurs étrangers, ce qui risque de soulever d'autres problèmes, comme celui de l'acceptation du directeur de projet par le personnel local et le vide, sur le plan expérience, laissé par un directeur expatrié lors de son départ du pays. Il serait souvent préférable d'éviter, dans la mesure du possible, de devoir recruter du personnel de gestion expatrié.

Dans les projets agricoles, l'analyse devra également tenir compte des capacités de gestion des exploitants agricoles qui participeront au projet. Une conception qui exige de ces exploitants des procédés de gestion nouveaux et compliqués entraîne des conséquences certaines sur la cadence de l'exécution. Si des agriculteurs formés uniquement à la

production des céréales doivent convertir leur exploitation en ferme laitière, il faut leur donner le temps nécessaire à l'acquisition de leur nouvelle compétence et ne pas tablez, dans la conception du projet, sur une mutation soudaine. Il faut prévoir des agents de vulgarisation pour aider ces exploitants à acquérir les techniques appropriées et inclure ce facteur dans la conception organisationnelle et dans les coûts administratifs du projet.

Dans notre étude des aspects de la conception du projet qui se rapportent à la gestion et à l'administration, non seulement nous devons veiller à ce que ces problèmes de gestion et administratifs trouvent finalement une solution, mais aussi à ce qu'une estimation réaliste soit donnée du temps nécessaire pour atteindre cet objectif. La contribution d'un investissement à la création de nouveaux revenus est très sensible aux délais de mise en œuvre d'un projet.

Aspects sociaux

Nous avons souligné la nécessité pour les analystes d'étudier les structures sociales et les habitudes des bénéficiaires d'un projet. On attend de plus en plus de ces analystes qu'ils se penchent avec beaucoup d'intérêt sur les implications sociales toujours plus importantes des investissements proposés. Nous avons noté que certains analystes suggèrent que soient inclus, dans le cadre de notre analyse classique, des coefficients de pondération dans la répartition des revenus, de façon à favoriser les projets qui bénéficient aux groupes à faible revenu. Dans le système analytique que nous brosons dans cet ouvrage, ces coefficients ne sont pas intégrés, et il est donc tout à fait important d'accorder une grande attention à la répartition des revenus au niveau de la conception des projets.

D'autres considérations d'ordre social doivent être aussi soigneusement examinées pour voir si un projet proposé répond aux objectifs nationaux autant qu'il est possible de le faire. Peut-être à un degré moindre que la répartition des revenus, la création d'emplois est un élément connexe. De nombreux gouvernements souhaitent favoriser la croissance de certaines régions pour des motifs sociaux et poussent à la réalisation de projets dans ces régions. L'analyste de projet devra étudier avec soin les incidences défavorables qu'un projet peut avoir sur certains groupes et dans certaines régions. Dans le passé, l'introduction de variétés de semences et d'engrais à haut rendement, associée à la possibilité de disposer facilement de tracteurs, a conduit au déplacement d'exploitants qui n'étaient que locataires et qui sont allés grossir les rangs des chômeurs urbains. Le projet peut-il être conçu de manière à limiter le plus possible de telles conséquences, ou être accompagné de modifications de la politique qui amènent au même résultat? Les changements apportés à la technologie ou aux modes de culture peuvent bouleverser les habitudes de travail des hommes et des femmes. Dans certains cas, l'introduction d'équipement mécanique et de cultures de rapport a privé les femmes du travail qui leur permettait d'élever leurs enfants. De la même façon, le projet proposé aura-t-il une incidence

défavorable sur le revenu des femmes qui travaillent et sur celui de leur famille?

La qualité de la vie ne doit pas non plus être absente dans la conception d'un projet. Dans le cas du développement rural, il est possible de prévoir dans le projet l'amélioration des services de santé, une meilleure distribution d'eau à usage domestique ou l'accroissement des possibilités d'éducation aux enfants des campagnes. Les analystes devront prendre en considération les solutions proposées par d'autres projets, ou par les diverses variantes de ce qui est pratiquement le même projet, lorsque celles-ci militent en faveur de tels objectifs.

Les concepteurs ou réviseurs de projets s'attacheront également à étudier l'impact sur le milieu environnant (Wall, 1979; Lee, 1982). Le développement de l'irrigation peut réduire la pêche ou accroître la bilharziose dans les régions où cette maladie, transmise par un escargot, sévit à l'état endémique, et les déchets des ensembles industriels peuvent polluer l'eau. Il est possible de choisir les sites d'implantation du projet en s'efforçant de préserver la beauté évidente de certains paysages et les aires d'habitation exceptionnelles de la faune. Il est infiniment préférable de protéger le milieu environnant par des mesures adéquates au stade de la conception d'un projet que d'engager ultérieurement les dépenses nécessaires à la réadaptation de la technologie ou à la restauration des sols après la mise en œuvre d'un projet mal conçu sur le plan de l'environnement.

Aspects commerciaux

Les aspects commerciaux d'un projet comportent les dispositions permettant la commercialisation de la production liée au projet et celles prises pour assurer la fourniture des intrants nécessaires à la réalisation et à l'exploitation de ce projet.

Côté production, il est indispensable d'analyser très soigneusement les possibilités offertes pour la commercialisation de la production engendrée par le projet pour s'assurer qu'il y aura une demande réelle à un prix rémunérateur. Où ces produits seront-ils vendus? Le marché est-il suffisamment important pour absorber la nouvelle production sans perturber les prix, ou, si ceux-ci doivent être affectés, dans quelle mesure le seront-ils? Le projet demeurera-t-il viable avec ces nouveaux prix? Que représentera la production du projet par rapport au marché total? Les moyens de manutention correspondant à la nouvelle production existent-ils? Il conviendrait peut-être de prévoir dans le projet des moyens de transformation des produits agricoles ou d'envisager un projet à part pour la commercialisation et la transformation (Austin, 1981). La production qu'apporte le projet proposé est-elle destinée à la consommation intérieure ou à l'exportation? Correspond-elle au type et à la qualité de la demande? Quelles dispositions financières faudra-t-il prendre pour commercialiser la production et que faut-il prévoir à cet effet dans le projet? La production devant être écoulee aux prix du marché, peut-être convient-il de se préoccuper de la politique future du gouvernement en matière de soutien des prix et de subventions?

En ce qui concerne les intrants, il faut prendre les mesures indispensables pour que les agriculteurs puissent se procurer les engrais, les pesticides, et les semences à haut rendement qui leur seront nécessaires dans le cadre de la nouvelle technologie ou des nouvelles façons culturales. Les circuits de commercialisation des intrants existent-ils? Ont-ils la capacité nécessaire pour fournir les nouveaux intrants en temps utile? Comment le financement des fournisseurs d'intrants et les crédits d'achat accordés aux exploitants seront-ils assurés? Faudra-t-il établir de nouveaux circuits pour le projet ou prendre des dispositions spéciales pour ouvrir des circuits de commercialisation aux nouveaux intrants?

Les aspects commerciaux d'un projet comprennent également les arrangements pour l'achat de matériels et de fournitures. Les procédures d'acquisition sont-elles conclues de façon à éviter les retards anormaux? A-t-on prévu les procédures d'appels d'offres permettant de payer les acquisitions à leur juste prix? Qui est chargé de rédiger les spécifications des procédures d'acquisition?

Enfin, il nous reste à aborder deux problèmes auxquels le présent ouvrage s'intéresse tout particulièrement: les aspects financiers et les aspects économiques de l'analyse des projets.

Aspects financiers

Les aspects financiers de la préparation et de l'analyse d'un projet concernent essentiellement les conséquences financières qu'un projet proposé pourrait entraîner pour chacune des diverses parties prenantes. Dans les projets agricoles, ces parties prenantes, ou participantes, sont les exploitants agricoles, les sociétés privées, les entreprises publiques, les organismes du projet et parfois le Trésor public. Pour chacun d'entre eux, il faut établir des budgets séparés, préparés selon les principes proposés dans les Chapitres 4 à 6. D'après ces budgets, on peut apprécier l'aspect financier d'un projet sur le plan de l'efficacité, des motifs, de la capacité d'emprunt, et des avoirs liquides.

L'un des principaux objectifs de l'analyse financière en agriculture est de déterminer de quelle somme les familles qui participent au projet disposeront pour vivre. L'analyste aura besoin de prévisions budgétaires pour estimer année par année les recettes futures brutes et les dépenses, y compris les coûts associés à la production et le remboursement des échéances des emprunts contractés. Il pourra alors apprécier ce qui reste pour rétribuer la famille pour son travail, son aptitude à la gestion, et le capital qu'elle a investi. La nourriture directement consommée par le foyer peut constituer une partie du revenu, il faut donc en estimer la quantité et la valeur. Même si une famille accroît considérablement son revenu ou ses « avantages supplémentaires nets » en participant au projet — pour avoir, par exemple, emprunté pour acheter des engrais destinés à augmenter la production de riz — son revenu absolu peut demeurer encore si bas que la presque totalité de la production supplémentaire sera consommée sur place. L'analyse financière doit alors déterminer si la famille en question disposera de liquidités suffisantes pour rembourser le crédit à la production destiné aux

achats d'engrais. Dans la négative, l'analyste peut être amené à apprécier dans quelle mesure il faudra accorder des subventions aux familles disposant de très faibles revenus.

Le budget de l'exploitation servira ensuite de base pour mettre sur pied les conditions des crédits à mettre à la disposition des participants. L'analyste devra établir si les agriculteurs ont besoin de prêts pour financer les investissements au niveau de l'exploitation (et, dans l'affirmative, quelle part de ces investissements l'exploitant doit financer sur ses propres ressources), ou pour faire face à certains coûts de production, et s'il faut leur fournir un crédit saisonnier à court terme, à titre de fonds de roulement, pour financer les intrants et payer la main-d'œuvre engagée. Dans les projets d'arboriculture fruitière où le développement s'étale sur une longue période, comme pour le palmier à huile et le citrus par exemple, il appartient à l'analyste de juger si les exploitants disposeront d'un revenu suffisant pour vivre jusqu'à ce que les arbres commencent à produire ou bien s'il faut prendre des dispositions financières spéciales pour les aider. Tous ces jugements visent à mettre en place des conditions de crédit qui soient assez généreuses pour encourager les exploitants à participer, et suffisamment strictes pour que la collectivité reçoive assez rapidement une part des bénéfices qu'apporte l'accroissement de la production. Ces bénéfices peuvent, à leur tour, être utilisés pour accélérer la croissance sous forme de prêts à d'autres agriculteurs ou de ré-investissements dans une autre branche de l'économie.

L'analyse du revenu des exploitations permettra également d'évaluer les incitations qui pousseront les agriculteurs à participer au projet. Dans quelle proportion le revenu probable de l'exploitation sera-t-il modifié? Combien de temps faudra-t-il pour cela? Quelles sont les probabilités de voir les prix affectant le revenu des exploitations changer ou fluctuer à un point tel que l'agriculteur refuserait de courir le risque de participer? Quelle serait l'incidence de l'octroi de subventions sur le revenu de l'exploitation, et quels sont les changements de la politique gouvernementale qui pourraient avoir des conséquences sur ce revenu? De nouvelles subventions seront-elles nécessaires pour inciter à la poursuite du projet?

Un ensemble de considérations semblables s'applique à l'analyse financière des sociétés privées concernées par le projet. Disposeront-elles des capitaux nécessaires pour développer les moyens qui sont les leurs? Réuniront-elles les fonds de roulement suffisants pour gérer les stocks de fournitures destinées aux exploitations et les stocks de produits transformés en attente d'être vendus? Quelle sera la rentabilité du capital investi par ces sociétés? Cette rentabilité sera-t-elle assez alléchante?

Il faudra aussi procéder à une analyse des aspects financiers de l'administration du projet. De quels fonds d'investissement le projet aura-t-il besoin et quand? Quelles seront les dépenses d'exploitation du projet, une fois le projet lancé? Ces dépenses seront-elles couvertes par des allocations budgétaires ou bien le projet produira-t-il des revenus suffisants pour couvrir ses dépenses administratives? Faudra-t-il apporter

des changements à la politique gouvernementale pour financer le projet, par exemple, des taxes sur la consommation d'eau pour un nouveau projet d'irrigation? Comment les échelles de salaire du personnel travaillant au projet seront-elles fixées? Comment financera-t-on le remplacement du matériel?

Enfin, il faudra prendre en considération l'impact fiscal de certains projets. L'accroissement de la production aura-t-il pour résultat de nouvelles et importantes recettes fiscales, peut-être sous la forme d'une taxe à l'exportation? Faudra-t-il de nouvelles subventions pour encourager les exploitants à participer, et jusqu'à quel niveau devront-elles monter au fur et à mesure de l'exécution du projet? Si les coûts administratifs du projet ne doivent pas être couverts à partir des revenus, quelle en sera l'incidence dans l'avenir sur le budget de l'Etat? Si l'investissement du projet doit être financé par des subsides ou des prêts de l'étranger, alors que les dépenses d'exploitation et d'entretien doivent être tirées des ressources nationales, quelles seront les implications pour le Trésor public?

La méthodologie du cash flow actualisé étudiée aux Chapitres 9 et 10 montre la façon dont cette analyse financière sera normalement établie ainsi que les éléments habituels du flux des coûts et des avantages. La méthodologie permet d'estimer la rentabilité du capital social de chacun des participants au projet, public ou privé. C'est alors qu'il faudra opter pour une politique et savoir si nous voulons affecter cette rentabilité par le truchement de l'impôt sur le revenu, de prêts à des conditions spéciales, de subventions sur les prix, ou de tout autre procédé possible dont dispose la collectivité.

Aspects économiques

Les aspects économiques de l'analyse et de la préparation des projets nécessitent que l'on détermine si un projet est susceptible de contribuer de façon sérieuse au développement de l'ensemble de l'économie et si sa contribution sera suffisamment importante pour justifier l'emploi des ressources qui lui sont nécessaires et qui sont rares. Le point de vue exprimé est celui de la collectivité prise globalement.

L'analyse financière et l'analyse économique sont ainsi complémentaires, l'analyse financière donnant le point de vue des participants individuels et l'analyse économique celui de la collectivité. Cependant, parce que les mêmes mesures de cash flow actualisé (étudiées au Chapitre 9) sont appliquées dans l'analyse financière pour estimer la rentabilité pour un participant au projet et dans l'analyse économique pour estimer la rentabilité pour la collectivité, il arrive qu'il y ait facilement confusion entre les deux analyses. Il convient de garder à l'esprit les trois distinctions très importantes qui existent entre elles. Elles sont résumées ci-après et feront l'objet ultérieurement d'un examen plus détaillé.

Premièrement, dans l'analyse économique, les impôts et les subventions sont traités comme des transferts financiers. Le nouveau revenu issu d'un projet comprend toutes les taxes que le projet peut supporter

au cours de la production et toutes les taxes à la vente que les acheteurs acceptent de payer lorsqu'ils acquièrent la production. Ces taxes, qui font partie de l'ensemble des avantages du projet, sont transférées au gouvernement agissant au nom de la collectivité toute entière et ne sont pas considérées comme des coûts. En revanche, une subvention accordée au projet par le gouvernement est un coût pour la collectivité parce que c'est une dépense de ressources que l'économie encourt pour faire fonctionner le projet. Ce genre d'ajustement ne s'impose pas normalement dans l'analyse financière; les taxes sont habituellement traitées comme des coûts et les subventions comme des rémunérations.

Deuxièmement, dans l'analyse financière, on utilise normalement les prix du marché, qui tiennent compte des taxes et des subventions. C'est de ces prix que l'on tire les données dont on se sert dans l'analyse économique. Cependant, dans l'analyse économique, certains prix du marché peuvent être modifiés de façon à mieux refléter des valeurs sociales ou économiques. Ces prix ajustés sont souvent appelés prix « de référence » ou prix « comptables », et, dans le système analytique préconisé ici, ce sont des prix d'efficacité comme nous l'avons noté plus haut. On utilise des projections de prix dans les deux types d'analyse, et l'une comme l'autre se basent en grande partie sur ce qu'on peut qualifier, en fait, de prix « hypothétiques ».

Troisièmement, dans l'analyse économique, l'intérêt du capital n'est jamais séparé et déduit de la rémunération brute, car il constitue une part de la rentabilité totale du capital disponible pour la collectivité toute entière et c'est cette rentabilité totale, intérêt compris, que l'analyse économique est chargée d'estimer. Dans l'analyse financière, l'intérêt versé aux bailleurs de fonds extérieurs peut être retranché afin de calculer le flux des avantages dont peuvent disposer les propriétaires du capital. Toutefois, l'intérêt imputé ou « payé » à l'entité dont l'analyse financière représente le point de vue n'est pas traité comme un coût, parce qu'il constitue une partie de la rentabilité totale du capital social à la constitution duquel l'entité a contribué et, par là même, fait partie de la rentabilité financière que cette entité reçoit.

Que l'on cherche à mesurer la rentabilité économique ou la rentabilité financière d'un projet, la méthodologie de la comparaison des coûts et des avantages étudiée aux Chapitres 9 et 10 est la même. C'est entre ce qui est considéré comme un coût et ce qui est considéré comme un avantage qu'apparaît la différence. Il nous suffit, pour le moment, de reconnaître qu'il existe une différence entre l'analyse économique et l'analyse financière; nous l'étudierons en détail plus loin.

Les responsables politiques doivent se préoccuper de savoir où investir les maigres ressources en capital dont ils disposent pour contribuer au mieux à la réalisation des objectifs nationaux. C'est toujours vrai, que les ressources engagées soient investies dans l'économie directement par le gouvernement ou par des particuliers. Dans cet ouvrage, les techniques utilisées pour l'analyse économique aident à identifier les projets susceptibles de contribuer le plus à l'augmentation du revenu national. L'analyse économique en général tient compte de la rémunération du travail et des autres intrants soit aux prix du marché, soit aux

prix de référence qui, dans le système préconisé ici, se rapprochent le plus des prix d'efficacité ou « coûts d'opportunité » — c'est-à-dire les sommes auxquelles nous devons renoncer si nous transférons une ressource de son usage actuel au projet. Les avantages nets restants sont alors comparés au flux de capital nécessaire au projet. On donne alors la première place aux projets qui assurent la meilleure rentabilité du capital, compte tenu de la totalité des ressources disponibles. Cette approche part du principe que les ressources en capital constituent les limites les plus importantes à une croissance économique plus rapide. Ce que l'approche n'exprime pas formellement en revanche, c'est le fait que c'est le capital seul qui provoque la croissance économique. Tous les facteurs productifs combinés dans un projet contribuent à la constitution du nouveau revenu ainsi créé, mais les méthodes que nous étudierons ne s'attachent pas à la question de savoir la part de contribution qui revient à chaque facteur.

Nous appliquerons les méthodes étudiées dans cet ouvrage à l'analyse économique (mais pas à l'analyse financière) de façon qu'elle reste neutre par rapport au problème de la répartition des revenus. Bien que l'analyse économique permette de déterminer le montant du flux de revenus créé en sus des coûts du travail et des autres intrants, elle ne précise pas qui, réellement, en bénéficie. Une partie des avantages d'un projet provient habituellement de taxes levées dans des buts externes au projet. Une partie est généralement rendue disponible pour dédommager les détenteurs du capital (y compris les gouvernements) du prêt de leur argent. Une partie peut servir à réaliser un transfert indirect de revenus, comme ce serait le cas si l'on décidait de faire payer aux exploitants bénéficiaires d'un projet de colonisation un prix inférieur au coût total d'établissement de leur exploitation. L'analyse économique, telle que nous l'étudions ici, reste muette sur cette répartition. Cependant, une fois que l'analyste a découvert quelles sont les solutions qui seront vraisemblablement les plus rémunératrices au plan économique, il choisira celles qui offrent les meilleures incidences sur la répartition des revenus et sur les autres objectifs sociaux. Si l'analyse économique classique reste neutre à l'égard de la répartition des revenus, la décision finale d'investir dans le projet sera documentée et tiendra compte des thèses retenues en matière de répartition des revenus.

La préférence de nombreux économistes va à des systèmes analytiques qui intègrent de façon explicite des coefficients de pondération de la répartition des revenus. Ils font observer que le système esquissé ici accepte dans sa structure usuelle la répartition des revenus telle qu'elle existe dans la collectivité et ne différencie pas les projets en fonction de la qualité de leur influence sur la répartition des revenus. Ils affirment qu'il ne suffit pas de choisir subjectivement les projets à partir des seuls critères de rentabilité. Les systèmes utilisant des coefficients de pondération de la répartition des revenus sont, cependant, peu courants et la plupart des décisions d'investissement sont prises conformément à la ligne générale recommandée ici. Même les économistes qui préfèrent utiliser des coefficients de pondération de la répartition des revenus préconisent souvent de limiter leur application à la petite fraction des

projets dont on peut penser valablement que la mesure aura une incidence sur la décision d'investissement. Les lecteurs qui souhaiteraient se documenter davantage sur les coefficients de pondération de la répartition des revenus dans l'analyse d'un projet peuvent consulter Little et Mirrlees (1974) et Squire et van der Tak (1977).

L'analyse économique d'un projet, telle qu'elle est conçue ici, étant muette sur la répartition des revenus, elle est également muette sur les porteurs de capitaux. La valeur d'un capital investi découle du droit à recevoir le revenu futur engendré par son existence. Etant donné que notre méthode d'analyse économique ne spécifie pas qui, dans l'économie, doit recevoir les revenus engendrés par un projet, elle est, par conséquent, neutre également vis-à-vis de ceux qui détiennent le capital. Les mesures économiques de la valeur d'un projet, calculées d'après le système analytique exposé dans cet ouvrage, aident à déterminer la solution la meilleure du point de vue de la collectivité lorsque l'accroissement du revenu national constitue l'objectif de l'analyse. Dans ce cadre analytique, les projets demeurent valables, que le capital provienne des revenus de l'Etat ou de sources privées, qu'il existe ou non des impôts sur les bénéfices, ou que le projet doive être exploité directement par des organismes publics ou par des particuliers. Par analogie avec la façon dont la question de la répartition des revenus a été abordée, les gouvernements peuvent alors choisir, parmi les projets rémunérateurs sur le plan économique, ceux qui conduisent à des réinvestissements plus importants et donc à une croissance plus rapide.

Toutefois, certains économistes estiment que la croissance provoquée par l'investissement, et non par le revenu — que celui-ci soit consommé ou investi — constitue au moins une partie de leur objectif normal. Dans ce cas, il n'est pas indifférent de savoir d'où proviennent les capitaux d'un projet et qui en reçoit les bénéfices. Un projet financé par des sources privées et qui consomme la totalité des avantages sera moins valable, économiquement, que celui dont tous les bénéfices échoiront à des particuliers qui les réinvestiront en totalité. L'un comme l'autre auront aussi une valeur différente de celle d'un projet identique dont les avantages vont au gouvernement. Comme dans le cas de la pondération de la répartition des revenus, les systèmes qui pondèrent les sources des capitaux ou le réinvestissement des bénéfices deviennent très complexes. Là encore, le lecteur peut se référer à Little et Mirrlees (1974) et Squire et van der Tak (1977).

Le cycle du projet

La manière dont les projets sont planifiés et exécutés suit, en général, un ordre logique que l'on qualifie souvent de « cycle du projet ». Comme pour les aspects de l'analyse des projets, il y a différentes façons — toutes également valables — de subdiviser ce cycle. Ici nous allons le décomposer en identification, préparation et analyse, évaluation, mise

en œuvre et évaluation rétrospective. L'ordre est tiré d'un article de Baum (1978).

Identification

Le premier stade du cycle consiste à découvrir des projets potentiels. Les suggestions peuvent provenir d'une infinité de sources. Elles viendront, le plus souvent, de spécialistes avertis et de responsables locaux. Dans l'exercice de leur profession technique, les spécialistes auront défini de nombreux domaines dans lesquels ils pensent qu'un nouvel investissement serait bénéfique. Les responsables locaux reçoivent en général un certain nombre de suggestions pour l'emploi éventuel de fonds d'investissement. Les propositions d'extension des programmes existants constituent également une source d'idées pour de nouveaux projets. Un programme de développement des ressources en eau conduira probablement à des suggestions concernant l'irrigation de superficies supplémentaires. Un programme de colonisation rurale existant donnera certainement naissance à des recommandations au sujet de nouvelles zones d'installation.

Les suggestions concernant de nouveaux projets se font généralement jour parce que certains produits agricoles manquent — ou manqueront dans quelques années si on n'augmente pas la production ou les importations. L'analyse peut être fondée sur des connaissances générales ou sur une étude systématique des tendances du marché et des statistiques relatives aux importations. De plus, de nombreux pays possèdent des banques de développement créées dans le but d'encourager la croissance de l'industrie nationale. Il arrive souvent que des sociétés locales s'adressent à ces banques pour leur proposer des projets de transformation de denrées alimentaires, projets pour lesquels ils sont à la recherche d'un financement.

Cette façon d'aborder la question, projet par projet, peut laisser échapper des initiatives potentielles importantes en matière de développement agricole. La plupart des pays en développement possèdent des plans de développement établis avec quelque rigueur et qui donnent les secteurs prioritaires et les zones où il serait nécessaire d'investir. Ces zones de priorité prises dans leur ensemble sont habituellement trop vagues pour servir par elles-mêmes de base pour l'investissement, mais elles engendrent des projets spécifiques de cultures et d'élevage, de colonisation, d'irrigation, de transformation des denrées alimentaires, d'extension de la production végétale destinée à l'exportation, etc. D'habitude, au cours de la préparation d'un plan de développement économique, un certain nombre de suggestions précises concernant des projets proviennent des organismes d'exploitation responsables de l'exécution des projets, qu'il suffit simplement d'encourager pour qu'ils entament la préparation détaillée.

Souvent, une étude sectorielle indépendante sur la situation actuelle de l'agriculture permettra de découvrir quelles sont les initiatives utiles. Ce genre d'étude pourra être entreprise avec l'aide d'un organisme international ou d'un organisme d'assistance bilatérale. Cette enquête

sectorielle portera sur l'état actuel de l'agriculture, les besoins du projet en produits agricoles au cours de la prochaine décennie, par exemple, et s'intéressera aux programmes d'amélioration de la qualité de la vie rurale. Elle s'occupera aussi de prévoir l'extension des exportations de produits agricoles en étudiant les augmentations potentielles de la production et les perspectives des possibilités du marché. Elle identifiera les lacunes existant dans les plans et les programmes en cours. Cette enquête fera probablement surgir des suggestions concernant de nouveaux domaines d'investissement et la priorité relative à accorder aux différentes initiatives. L'enquête pourra même porter sur l'identification de projets particuliers, surtout les plus importants, qui méritent considération sur le plan des investissements futurs.

On entend parfois dire que l'on manque de projets susceptibles d'investissement dans les pays en développement. On n'est habituellement pas à court de propositions pour des projets qui ont été définis. Mais on peut se heurter à l'absence de projets préparés de façon suffisamment détaillée pour que l'on puisse passer à l'exécution.

Préparation et analyse

Une fois que les projets ont été identifiés, commence la mise en place d'un mécanisme de préparation et d'analyses progressives plus détaillées des plans du projet. Ce mécanisme comprend tous les travaux nécessaires pour porter le projet au point où un examen conduit avec rigueur pourra être effectué. Si cette évaluation permet de dire qu'il s'agit d'un bon projet, l'exécution peut commencer. Au cours de la préparation et de l'analyse des projets, on tiendra compte de chacun des aspects étudiés plus haut.

Normalement, la première démarche dans la préparation et l'analyse d'un projet consiste à entreprendre une étude de faisabilité qui fournira assez de renseignements pour décider si l'on peut ou non commencer une planification plus poussée. Le détail de cette étude dépendra de la complexité du projet et de ce que l'on connaît déjà de la proposition. Très souvent il faudra procéder à des études de faisabilité successives et de plus en plus détaillées pour parvenir à définir clairement les objectifs du projet. L'étude de faisabilité devra poser de façon explicite la question de savoir s'il serait préférable de rechercher des solutions de remplacement pour parvenir aux mêmes objectifs. Elle permettra aux planificateurs de projets d'éliminer les solutions de rechange non valables. Elle fournira l'occasion d'ajuster le projet au milieu physique et social et de vérifier qu'il sera rentable.

Même à ce premier stade, on devrait recourir aux modèles d'analyses financière et économique étudiés dans le présent ouvrage. Au fur et à mesure que la planification des projets devient de plus en plus détaillée, l'investissement en temps et en argent prend de plus en plus d'importance et les espoirs suscités par les intérêts en cause continuent d'augmenter. Il est manifestement désagréable de ne pouvoir prendre la décision d'accepter ou de refuser un projet pour des raisons économiques et financières qu'à un stade ultérieur du processus de planification.

Il est de beaucoup préférable que les analyses économiques et financières entrent tôt dans le processus de planification, de façon que les études de faisabilité en intègrent les données dans le plan du projet.

C'est la complexité des études de faisabilité qui déterminera les besoins en personnel pour les mener à bien. Pour commencer, une seule personne peut établir une estimation préliminaire en un temps relativement court. Plus tard, il faudra probablement disposer d'une petite équipe ou peut-être d'experts-conseils venant de l'extérieur.

Dès que les études de faisabilité ont montré quel était le projet qui a des chances d'être valable, la planification et l'analyse détaillées peuvent commencer. A ce moment-là, les solutions de rechange moins porteuses de promesses auront été éliminées, mais même à ce stade-là le projet retenu n'en continuera pas moins à être redéfini et remodelé au fur et à mesure que l'on disposera d'informations plus nombreuses. A ce stade vont commencer les études détaillées — les études pédologiques très poussées, les analyses hydrologiques minutieuses, l'examen approfondi des modes de culture, l'estimation mois par mois des besoins en main-d'œuvre, les budgets détaillées des exploitations agricoles, etc. Ici encore, il faudra tenir compte de tous les aspects de l'analyse notés au paragraphe précédent et les relier entre eux de sorte qu'on puisse parvenir à des estimations réalistes sur la façon d'exécuter le projet et sur sa capacité probable en tant que source de revenu.

La planification détaillée prend du temps, souvent un an ou deux, ou même davantage pour les projets agricoles compliqués. Elle peut être aussi très onéreuse. Dans l'agriculture, préparer un plan de projet détaillé peut coûter entre 7% et 10% de l'investissement total du projet. Encore qu'une préparation minutieuse augmente l'efficacité d'un projet et constitue un gage d'exécution sans heurts pour l'avenir, ce qui fait que les suppléments de temps et d'argent nécessaires seront probablement plusieurs fois remboursés par la rentabilité accrue de l'investissement du projet. Préparées dans la hâte, les analyses superficielles déboucheront très vraisemblablement sur des projets qui ne respecteront pas les calendriers prévus, offriront une rentabilité moins bonne, et gaspilleront des ressources rares.

Il faut même planifier la préparation pour éviter des retards et maintenir les ressources. Il faut tenir compte de la chronologie des études spéciales et programmer les services des experts-conseils extérieurs pour que, le moment venu, ils n'entrent pas en action avant que leur compétence spécialisée ne puisse être utilisée. Le projet peut être préparé par une équipe de spécialistes réunie à cet effet et à qui l'on a octroyé des délais et des ressources suffisants. Il peut être aussi préparé par une société de consultants ou un organisme d'assistance technique comme le Centre d'investissement de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO).

Evaluation

Généralement, après qu'un projet a été préparé, il convient d'en effectuer l'examen critique ou d'évaluer, de façon indépendante, les

résultats obtenus. Ceci fournit l'occasion de revoir chaque aspect du plan du projet pour vérifier si la proposition est convenable et saine avant d'engager des sommes importantes. Le processus d'évaluation est basé sur le plan du projet, mais peut inclure de nouvelles informations si les spécialistes de l'équipe d'évaluation estiment que certaines données sont douteuses ou que certaines hypothèses sont défectueuses. Si l'équipe d'évaluation conclut que le projet est bien conçu, on peut demander le feu vert à l'investissement. Par contre, si elle découvre de graves imperfections, l'analyste peut se trouver dans la nécessité de modifier le plan du projet ou d'en concevoir un autre totalement nouveau.

Si un projet doit être financé par un établissement international de crédit comme la Banque mondiale ou par un organisme d'assistance bilatérale, le prêteur extérieur demandera certainement une évaluation approfondie même s'il a été étroitement associé aux premières étapes du cycle du projet. Il est d'usage, par exemple, que la Banque nationale envoie une mission spéciale d'évaluation des projets proposés pour lesquels un des gouvernements membres désire contracter un emprunt.

Mise en œuvre

Il est évident que tout effort de planification et d'analyse d'un projet vise à ce que ce dernier puisse fonctionner au profit de la collectivité et, de ce fait, la mise en œuvre devient peut-être l'étape la plus importante du cycle du projet. Toutefois il est évident, aussi, que les considérations relatives à la mise en œuvre et à la gestion d'un projet sont beaucoup trop nombreuses pour pouvoir être toutes abordées ici. Malgré tout, certains aspects de la mise en œuvre sont particulièrement utiles à la planification et à l'analyse des projets. Le premier de ces aspects, sans aucun doute, c'est que la probabilité de voir un plan exécuté et rapporter les bénéfices qu'on en attend est d'autant plus grande que ce plan est meilleur et qu'il a été conçu de façon plus réaliste. Ceci met l'accent, une fois de plus, sur la nécessité de porter une attention extrême à chacun des aspects de l'analyse et de la planification des projets.

Ensuite, la mise en œuvre d'un projet doit être souple. Les circonstances sont appelées à changer et les directeurs de projet doivent pouvoir réagir intelligemment à ces changements. L'évolution des techniques est presque inévitable au fur et à mesure que le projet progresse et que l'on est mieux informé sur les sols, leur réaction aux applications de l'azote, les risques d'inondation, etc. Les modifications de prix peuvent imposer d'autres façons culturales ou l'ajustement des intrants. Des changements dans l'environnement économique ou politique du projet modifieront aussi les conditions de mise en œuvre. Plus les différents aspects comporteront d'incertitudes, ou plus un projet apportera d'innovations originales, plus il est probable que des changements devront intervenir. Même en cours d'exécution, les directeurs de projet seront amenés à remodeler et replanifier certaines parties ou même la totalité du projet. Toutes les considérations générales que nous avons étudiées et tous les outils analytiques que nous allons voir en détail dans les chapitres suivants doivent être remis en jeu. La mise en œuvre est un

constant perfectionnement, une suite ininterrompue de leçons acquises par l'expérience. C'est, en fait, une sorte de « mini-cycle » à l'intérieur du cycle de projet que nous avons défini.

Les analystes de projet divisent en général la phase de mise en œuvre en trois périodes différentes. La première période est celle de l'investissement, quand on engage les principaux moyens d'investissement. Dans les projets agricoles, cette période s'étend généralement sur trois à cinq années après le démarrage du projet. Si celui-ci doit être financé à l'aide d'un prêt octroyé par un organisme extérieur, la période d'investissement peut coïncider avec la durée de décaissement du prêt. Puis, au fur et à mesure que la production s'amorce, on dit du projet qu'il se trouve dans la phase de développement. Ceci prend souvent trois à cinq ans de plus, mais cette période peut être prolongée lorsque le projet comprend des troupeaux, de l'arboriculture fruitière, ou tout autre investissement associé à une longue gestation. La durée de la période de développement reflète non seulement les facteurs matériels mais aussi la rapidité d'adaptation des agriculteurs aux nouvelles techniques. Lorsque le projet a atteint son plein développement, la période du même nom se poursuit pendant toute la vie du projet. Généralement, la durée de vie du projet est commandée par celle de son élément principal mais, pour des raisons d'ordre pratique, elle dépasse rarement 25 à 30 ans. L'analyse financière et l'analyse économique d'un projet sont liées toutes deux à cette limitation dans le temps.

Evaluation rétrospective

La phase finale du cycle d'un projet est l'évaluation rétrospective. C'est alors que l'analyste observe systématiquement toutes les causes de succès ou d'échec de l'expérience pour en tirer des leçons pour l'avenir. L'évaluation rétrospective ne se limite pas forcément aux projets terminés. Elle constitue, en fait, un outil très important de la gestion des projets en cours et on peut envisager des évaluations rétrospectives en règle à différents moments de la vie d'un projet. On peut aussi procéder à une évaluation quand un projet est en difficulté; c'est le premier pas vers une re planification. Elle peut se justifier lorsqu'un élément essentiel de l'investissement, un barrage par exemple, est déjà en place et en service alors que l'exécution du plan d'utilisation de l'eau et de l'énergie n'est pas encore achevée. Une évaluation rétrospective bien faite devrait précéder toute prévision de projet « complémentaire », c'est-à-dire découlant d'un projet en cours. Enfin, une évaluation rétrospective devrait être entreprise lorsqu'un projet est terminé ou lorsqu'il est entré dans la phase d'exploitation normale.

De nombreuses personnes peuvent travailler à l'évaluation rétrospective. La direction du projet procèdera à une évaluation continue de son action au fur et à mesure de la poursuite de la mise en œuvre. L'organisme de parrainage — peut-être le ministère de tutelle, l'organisme de planification ou d'aide extérieure — peut entreprendre cette évaluation. Dans les projets importants comportant des aspects nouveaux, les services administratifs du projet peuvent mettre sur pied un bureau

d'évaluation chargé spécialement de contrôler le déroulement de l'exécution et de porter les problèmes à l'attention de la direction du projet. Ce bureau comprendra souvent des spécialistes de la planification qui lui permettront de jouer un rôle important dans toute opération de replanification qui pourrait paraître nécessaire. Ce bureau d'évaluation peut aussi être responsable de la planification des projets complémentaires.

Dans de nombreux cas, la direction du projet ou l'organisme de parrainage désirera faire appel à des spécialistes extérieurs de l'évaluation. Les universités sont souvent bien placées pour jouer ce rôle. Mais le responsable de l'évaluation rétrospective, quel qu'il soit, voudra lire attentivement les documents qui se rapportent au projet et pouvoir s'entretenir de façon approfondie avec tous ceux qui ont part au projet, qu'ils soient planificateurs, directeurs, personnel d'exploitation, agriculteurs participants ou résidents locaux affectés par le projet.

Le degré de réalisation des objectifs d'un projet constitue le principal critère de l'évaluation rétrospective. Ces objectifs doivent toutefois être aussi passés au crible de la critique et l'enquête doit établir s'ils ont été convenablement choisis. Les responsables de cette évaluation devront aussi vérifier que les planificateurs et la direction du projet les ont parfaitement assimilés.

Il conviendra également de vérifier que le plan du projet est bien situé dans la ligne des objectifs indiqués. Il s'agira d'examiner si chacun de ces objectifs a été correctement pris en considération et si les provisions nécessaires correspondantes apparaissent dans le plan du projet. La technologie proposée convenait-elle? Les dispositions prises dans le domaine des institutions, de l'organisation et de la gestion étaient-elles adaptées? A-t-on correctement tenu compte des aspects commerciaux? Les aspects financiers ont-ils été soigneusement étudiés sur la base d'hypothèses rationnelles et les implications économiques correctement envisagées? Comment le projet s'est-il comporté dans la pratique par rapport aux différents aspects de l'analyse du projet?

L'évaluation rétrospective doit étudier la réaction de la direction du projet et des organismes de parrainage aux changements de circonstances. La direction a-t-elle réagi assez rapidement à ces modifications? Sa réaction a-t-elle été soigneusement réfléchie et appropriée? Les structures institutionnelles et organisationnelles du projet permettaient-elles une certaine souplesse dans les réactions? Quels changements pourrait-on apporter aux structures du projet pour que les réactions soient plus rapides et mieux adaptées dans l'avenir.

De l'évaluation rétrospective on tirera des recommandations soigneusement étudiées sur la façon d'améliorer le bien-fondé de chaque aspect de la conception du projet, de sorte que l'on puisse revoir les plans des projets en cours et mieux planifier les projets futurs si celui que l'on évalue est terminé.

Exactitude de l'analyse des projets agricoles

Les analyses de projets agricoles étant destinées à servir de fondement aux décisions d'investissement, jusqu'à quel point peut-on tabler sur l'exactitude des prévisions en matière de résultats du projet?

La Banque mondiale contrôle systématiquement les résultats des projets pour lesquels elle accorde des prêts et publie chaque année la conclusion de ces enquêtes. Ces contrôles sont généralement effectués à la fin de la phase de mise en œuvre du projet. Le dernier rapport, dont le présent chapitre s'est fortement inspiré, porte sur trente-deux projets agricoles dont les rapports d'évaluation rétrospective ont été terminés en 1980 (Banque mondiale, 1981 *a*). Ces projets n'ont en aucun cas été choisis au hasard; les résultats des enquêtes confirment les tendances observées précédemment et peuvent être considérés comme représentatifs de l'ensemble des projets agricoles financés par la Banque mondiale. Ces projets avaient trait au crédit, à l'irrigation, à l'arboriculture fruitière, à l'industrie de la pêche, à la production de cultures vivrières, à l'élevage, au stockage, à la lutte contre la sécheresse et à l'assistance technique.

Effets économiques

Les taux de rentabilité économique avaient été calculés à l'époque de l'évaluation pour vingt-quatre des projets figurant dans le rapport 1981; ils ont été réestimés au moment de l'évaluation rétrospective. Quant aux huit autres projets, ou bien ils ont été annulés avant d'être mis en œuvre, ou bien ils étaient d'une nature telle — lutte contre la sécheresse, par exemple — qu'on n'a pas calculé le taux de rentabilité). Les réestimations ont été, évidemment, effectuées à la fin de la période de mise en œuvre et comprennent donc des prévisions valables pour le reste de la vie du projet. Quatorze présentaient des taux de rentabilité se situant à 2 pour cent près du taux estimé lors de l'évaluation ou même étaient supérieurs. Dix autres projets donnaient des taux de rentabilité inférieurs de plus de 2 pour cent aux taux estimés. Sur ces vingt-quatre projets, dix-neuf atteignaient, au moment de l'enquête, un taux de rentabilité égal ou supérieur à 10 pour cent, taux minimal acceptable dans la plupart des pays en développement. Toutefois, le taux de rentabilité, pris isolément, peut parfois prêter à confusion. Plusieurs projets avaient varié de façon sensible par rapport aux prévisions de l'époque de l'évaluation, mais ces variations avaient été neutralisées. Un projet dont le taux de rentabilité avait été jugé acceptable dans la réestimation de l'évaluation rétrospective, par exemple, a donné, en fait, une récolte de céréales vivrières de moitié moindre que celle escomptée, mais l'augmentation de prix des céréales a compensé ce déficit et le taux de rentabilité est resté au niveau « acceptable ».

Pour l'ensemble des projets, la rentabilité réestimée pondérée a été de 20 pour cent, tout à fait dans la lignée des estimations des années précédentes. Ce sont les projets de crédit qui se sont révélés les meil-

leurs : un taux de rentabilité de 26 pour cent en moyenne, les plus faibles dépassements de devis, des délais supplémentaires plus courts que la moyenne ; de plus, ils représentaient un progrès évident pour les agriculteurs pauvres. Le sous-groupe le plus important, les projets d'irrigation, a obtenu un taux de rentabilité moyen de 22 pour cent. Comme l'ont montré les enquêtes précédentes, « les projets d'irrigation de petite taille, « décentralisés », procédant par pompage des eaux souterraines que chaque exploitant utilise selon ses possibilités, ont connu un développement assez régulier. Ils ont amené une réduction des coûts à l'hectare et se sont montrés extrêmement avantageux. En revanche, les projets plus importants, centralisés, qui ont donné lieu à des études et à une planification détaillée et qui ont été exécutés par des sociétés spécialisées, ont été assaillis de problèmes, réalisés avec retard et avec de forts dépassements de devis ; les coûts à l'hectare ont été beaucoup plus élevés et ces projets se sont montrés, en définitive, modérément profitables ». (Banque mondiale, 1980, page 29). Le taux de rentabilité des projets d'arboriculture fruitière avait été réestimé à 17 pour cent, en concordance avec les bons résultats habituellement obtenus pour cette sorte de projets au cours des années précédentes. Pour les cinq projets dont les taux de rentabilité étaient inacceptables, il faut, en général, en chercher la raison dans l'association d'une technologie inadaptée et d'une gestion médiocre.

Effets sur les revenus des paysans pauvres

La Banque mondiale a particulièrement apprécié que les enquêtes menées sur les résultats des projets qu'elle finance mettent en évidence que les projets agricoles axés sur les petits exploitants et les paysans pauvres marchent aussi bien que les autres projets du secteur. L'enquête de 1980 a montré que les projets de développement rural — ceux particulièrement conçus pour atteindre un grand nombre de petits agriculteurs et de ruraux pauvres — avaient un taux de rentabilité moyen de 17 pour cent, alors que la moyenne a été de 20 pour cent pour toutes les autres catégories de projets agricoles. « Ils ont aussi atteint dix fois plus d'agriculteurs par projet pour une fraction du coût des projets destinés à des exploitations de moyenne et de grande taille. Bien que le montant de l'augmentation du revenu due aux projets visant les petits exploitants n'ait été, en valeur absolue, qu'une fraction de celle dont ont bénéficié les exploitants moyens et gros, en valeur relative cette augmentation a été supérieure... » Ces projets ont touché tant d'agriculteurs, « qu'ils ont exercé une influence sensible sur la répartition des revenus ». (Banque mondiale, 1980, page 18).

Expérience touchant la mise en œuvre

Sur les trente-deux projets examinés en 1981, seuls cinq d'entre eux ont été terminés dans les délais prévus ou avec des retards égaux ou inférieurs à 10 pour cent. (C'est très en dessous des résultats enregistrés

les années précédentes où un tiers des projets avaient été terminés à temps). Sur les vingt-sept projets qui ont enregistré des retards importants, le supplément de temps nécessaire a été de 50 pour cent pour quatorze de ces projets, entre 50 et 100 pour cent pour six autres, et il a fallu plus de deux fois le temps prévu au stade de l'évaluation pour que les sept derniers soient menés à bien. Les augmentations de coûts ont suivi une voie parallèle. L'accroissement moyen a été de 29 pour cent. Sur les trente-deux projets, l'augmentation n'a été inférieure ou égale à 10 pour cent que pour douze d'entre eux, cinq se sont situés entre 10 et 59 pour cent, six entre 50 et 100 pour cent, et les cinq autres ont connu des dépassements de prix supérieurs au double des estimations de l'évaluation.

La principale raison des retards qui ont affecté huit des projets a été la médiocrité des résultats des organes d'exécution ou des entreprises. Le deuxième motif le plus courant, pour six des projets, a été les retards apportés par les procédures d'appel d'offres et de passation de marché. Des problèmes techniques imprévus, enfin, ont constitué la troisième cause principale des retards. Comme les enquêtes précédentes l'avaient montré, les raisons prédominantes de l'augmentation des coûts ont eu pour origine l'inflation générale des prix et la sous-estimation des coûts unitaires lors de l'évaluation. Il y a aussi d'autres motifs, comme l'élargissement de l'envergure du projet et l'accroissement du nombre des unités d'intrants nécessaires. Les retards apportés à la mise en œuvre ont aggravé les effets de l'inflation.

En ce qui concerne la moyenne des délais de mise en œuvre dans le sous-secteur, il faut signaler que dans l'ensemble les projets d'arboriculture fruitière n'ont connu aucun délai d'exécution, ou des délais très courts, suivis par les projets de crédit, avec 31 pour cent de retard, et les projets d'élevage et d'irrigation avec environ 50 pour cent; tous ces pourcentages représentant, bien entendu, des moyennes. Les retards les plus importants ont affecté les projets de modernisation urgents, qui ont pris près de deux fois le temps prévu, et les projets d'assistance technique, qui ont dépassé les délais moyens escomptés de 78 pour cent. On n'a pas enregistré de retards dus à la concentration régionale de l'exécution.

Ce sont les projets d'irrigation qui ont enregistré la plus forte augmentation des coûts du sous-secteur, avec une moyenne de dépassement de 71 pour cent, chiffres qui coïncident avec les résultats des enquêtes précédentes. Les dépassements de coûts et de temps ont donc été importants pour les projets d'irrigation. Les projets de crédit agricoles, de développement de zone, de secours et de modernisation urgentes, et d'assistance technique ont été menés à bien avec des augmentations de coûts mineures ou nulles. L'augmentation a été modérée pour les projets d'élevage; et elle a été importante pour ceux d'arboriculture fruitière, 57 pour cent en moyenne.

Vingt-sept projets, sur les trente-deux vérifiés, ont été officiellement ou officieusement modifiés en cours d'exécution. Les raisons principales en ont été: une conception médiocre ou incomplète à l'origine, quinze cas; une modification de la stratégie ou de la politique des

gouvernements, onze cas; des changements intervenus dans l'ordre de préférence des bénéficiaires, sept cas; et des menaces de dépassement des devis, sept cas. La plupart des projets ont été affectés par la combinaison de ces différents facteurs.

Les déficiences au stade de la conception paraissent résulter de l'approbation de projets sans préparation suffisante. Les modifications de projets en cours d'exécution ne sont pas toutes indésirables ou inévitables, il s'en faut. Certains projets ont une vocation pilote, et pour d'autres, les changements de prix conduisent logiquement à une modification de la répartition des produits. Comme l'enquête l'a mentionné: «la conception d'un projet doit être suffisamment étoffée pour permettre une exécution immédiate et sans détours, mais elle doit être aussi assez souple pour que l'on puisse adapter les projets sans retard excessif, sans gaspillage de dépenses, et sans augmentation des coûts; tous événements susceptibles de réduire les avantages de ces projets». (Banque mondiale, 1981a, page 37).

Pourquoi les analyses des projets agricoles se révèlent-elles fausses?

Lorsque l'analyse d'un projet agricole n'a pas réussi à prévoir correctement comment le projet allait tourner, il est possible que la faute en incombe à la conception ou à l'exécution; il se peut aussi que l'analyste ne soit pas parvenu à intégrer un bon projet dans un cadre analytique.

Problèmes se rapportant à la conception et à l'exécution du projet

Le rapport d'évaluation rétrospective de la Banque mondiale, dont on s'est servi au chapitre précédent pour juger de la précision des analyses de projets agricoles dans l'estimation de la rentabilité économique, étudie également les raisons des mauvais résultats (Banque mondiale, 1981 et 1981a). Dans la plus récente de ces enquêtes, et dans un résumé de toute l'expérience acquise en matière de projets rédigé antérieurement par Olivarès (1978), les raisons les plus courantes que l'on trouve à l'origine des problèmes d'exécution rencontrés par les projets agricoles peuvent être groupées en cinq grandes catégories: 1) technologie inadaptée; 2) systèmes de soutien et infrastructure insuffisants; 3) incapacité d'apprécier correctement le milieu social environnant; 4) problèmes administratifs, y compris ceux qui appartiennent en propre au projet et ceux de l'administration générale du pays; et 5) le climat politique, dont l'aspect le plus important se traduit dans les mesures concernant les prix à la production.

TECHNOLOGIE INADAPTEE. Compte tenu de l'utilisation et de la disponibilité des terres dans la plupart des pays en développement, l'augmentation de la production végétale dépend beaucoup plus de l'amélioration des rendements que de l'accroissement des surfaces. Une

meilleure technologie est donc la pierre angulaire de la plupart des projets agricoles. Parmi les trente-deux projets examinés dans l'enquête de 1981, au moins vingt-deux s'appuyaient sur des ensembles technologiques assez nouveaux pour les exploitants de la zone du projet. Ces nouveautés trouvaient surtout leur place dans les projets d'irrigation, d'arboriculture fruitière, de développement rural, et d'industrie de la pêche.

Ces nouvelles technologies apportaient toute une gamme de choses inhabituelles. Pour les projets d'irrigation, à un lot d'intrants agricoles dont l'eau formait l'élément principal, succédaient des semences améliorées, elles-mêmes complétées par des engrais et, parfois, par d'autres intrants et des façons culturales perfectionnées. Pour les projets d'arboriculture fruitière, les innovations prenaient la forme de façons culturales et de matériels améliorés, d'hybrides à maturité précoce et à haut rendement, et de lutte chimique plutôt que manuelle contre les mauvaises herbes. Les projets de développement rural amenaient des lots d'intrants agricoles semblables à ceux fournis aux projets d'irrigation. Pour ceux qui concernaient l'élevage, l'accent était mis sur l'amélioration des pâturages. Pour l'industrie de la pêche, les projets apportaient des techniques de pêche plus élaborées, de meilleurs bateaux et matériels. Les projets de stockage, enfin, introduisaient des méthodes modernes d'entreposage, de lutte contre les parasites et de transport.

On a pu obtenir des renseignements sur les effets des innovations technologiques pour quinze des projets étudiés. Les résultats ont été généralement bons; onze projets ont atteint ou dépassé les rendements escomptés. Les principaux facteurs de succès paraissent avoir été le bien-fondé de la technologie proposée, compte tenu des conditions locales, la complémentarité des intrants recommandés, et l'efficacité des systèmes de soutien (y compris la recherche et la vulgarisation nécessaires pour adapter les technologies offertes à des situations qui évoluent; voir plus loin le chapitre sur les systèmes de soutien et d'infrastructure). Dans d'autres projets, on a pu constater que la médiocrité des résultats provenait d'une inadaptation de la technologie. Dans l'un des projets qui n'a pas pu arriver aux rendements escomptés, le fait que les petits exploitants n'aient pas utilisé davantage d'engrais a été attribué à leur désir de minimiser le risque en maximisant la rentabilité d'un investissement donné plutôt que la rentabilité à l'hectare. Dans un autre projet, les cultivateurs étaient d'accord pour utiliser des intrants sélectionnés, à bas risque et à productivité améliorée, mais se refusaient à appliquer la totalité des techniques culturales recommandées. Les semences précoces à haute densité, en particulier, ont été très souvent rejetées, les exploitants préférant éviter les risques en échelonnant les dates de semences et en ensemençant un plus grand nombre de parcelles à faible densité de culture. Le rapport concluait que «les nouvelles technologies de dry farming devraient porter davantage sur la diminution des risques que celles qui s'appliquent aux cultures irriguées où la certitude d'être ravitaillé en eau élimine la majeure partie des risques habituels». (Banque mondiale, 1981a, page 29).

INFRASTRUCTURE ET SYSTEMES DE SOUTIEN. Sur les trente-deux projets examinés en 1981, on pouvait considérer que vingt-huit étaient reliés à une chaîne essentielle de systèmes de soutien et d'infrastructure; les maillons de cette chaîne s'appelant: recherche adaptée, services de vulgarisation, disponibilité du crédit, fourniture des intrants et commercialisation de la production. Comme dans la plupart des projets agricoles, la partie essentielle de la chaîne est constituée par l'introduction d'ensembles techniques. Ces ensembles, ou lots, doivent être d'abord élaborés et testés par la recherche, adaptés aux conditions écologiques du projet, et ensuite remis aux agriculteurs par l'intermédiaire d'un service de vulgarisation comprenant un personnel qualifié et motivé suffisamment nombreux, et capable de fournir en retour les éléments d'une recherche ultérieure. Dans la plupart des cas, les exploitants ne disposent pas des fonds nécessaires pour acheter le lot recommandé; il faut donc qu'ils puissent obtenir un crédit. Il faut organiser la fourniture des intrants, et cela implique, entre autres, l'introduction de variétés améliorées à haut rendement, la fourniture d'animaux de meilleure race et la mise en service d'entrepôts bien placés où l'on trouve des engrais, des pesticides et du matériel comme les pompes avec leurs pièces de rechange. En outre, la commercialisation des produits agricoles doit être organisée de façon telle qu'elle soit attrayante pour les producteurs tout en leur évitant des pertes onéreuses.

Comme on peut le penser, le contenu et le détail des systèmes de soutien et de l'infrastructure varient considérablement d'un projet à l'autre. Dans les projets examinés, on a trouvé que ce sont les systèmes de commercialisation qui avaient été les mieux étudiés (vingt projets sur vingt-huit), venait ensuite le soutien de la recherche (dix-sept projets), puis, à égalité, l'organisation du crédit et de la vulgarisation (la moitié, environ, des vingt-huit projets). Les systèmes d'approvisionnement en intrants avaient été les moins bien traités (un tiers des projets).

Lors de l'évaluation, on a noté des lacunes dans l'aspect recherche de soutien de huit des projets. Tous, cependant, comprenaient un élément recherche, ou bien des dispositions avaient été prises pour parrainer les recherches d'un groupe spécialisé approprié. Dans six de ces huit projets, les accords de recherche se sont révélés efficaces. Les deux autres présentaient une recherche spécifique déficiente bien qu'ils aient inclus un élément de recherche dans la conception initiale du projet.

L'un des principaux problèmes des projets agricoles et de développement rural consiste à organiser les agriculteurs de façon qu'ils puissent bénéficier efficacement des services, notamment dans leur adaptation à la nouvelle technologie. Il est très difficile d'amener les exploitants agricoles à former des groupes d'auto-assistance, et le bilan des coopératives n'est pas bon. Il n'existe pas de solution facile à ces problèmes. L'un des points critiques consiste à reconnaître, dès le stade de la conception du projet, que le petit exploitant n'acceptera pas de courir un risque susceptible de lui ôter son gagne-pain et qu'une forme quelconque d'organisation des agriculteurs en groupes d'auto-assistance est indispensable si l'on veut que les services du gouvernement prennent les dispositions économiques qui conviennent. Dans neuf des projets de

l'enquête de 1981, le bureau du projet prévoyait la fourniture des services de vulgarisation; dans tous les cas, sauf un, on estima que les services nationaux de vulgarisation n'étaient pas adaptés à cette tâche. D'une façon générale, ces efforts de vulgarisation ont été efficaces, bien que, dans deux des projets, ils n'aient pas débouché sur un niveau minimal de résultats. Pour l'un des projets, axé sur la production de céréales, cette production n'a augmenté que de la moitié de la quantité prévue lors de l'évaluation. Pour un autre, les effets d'une administration médiocre, incapable, entre autres choses, de fournir un service de vulgarisation acceptable, se sont combinés à ceux d'une conception insuffisante et d'une politique gouvernementale défavorable, et ont abouti à une rentabilité négative.

Le crédit a constitué le moteur principal du développement pour treize des vingt-huit projets. Il a servi à promouvoir un ensemble technique dans huit projets et à financer des dépenses d'investissement dans les cinq autres. Sauf dans un cas, le bilan des projets n'a pas nécessité l'octroi de crédits.

Dans un certain nombre de situations, un seul intrant était fourni au titre du projet, le lot complet étant fourni dans d'autres cas. D'une façon générale, les intrants étaient dispensés par les soins du bureau du projet lorsqu'il s'agissait de plantations dont la production était entièrement contrôlée par le bureau, ou pour lesquelles les petits planteurs recevaient un crédit en nature et étaient censés appliquer des méthodes de production bien déterminées. Dans d'autres projets comportant un élément de fourniture d'intrants, les besoins étaient couverts par le secteur privé.

Dans les projets principalement destinés à développer la production, l'un des facteurs les plus difficiles à mettre en place ou à modifier concerne l'absence de possibilités de commercialisation. Dans les projets, l'élément essentiel de commercialisation était le suivant: le bureau du projet devait acheter la production des petits fournisseurs. Un projet accordait des crédits aux centres de commercialisation et aux coopératives pour que ceux-ci puissent consentir, à leur tour, des avances aux agriculteurs pour leur permettre de faire face aux dépenses de production et de la vie courante. Un projet d'industrie de la pêche fournissait des moyens de stockage réfrigérés pour améliorer la commercialisation. Sur les vingt-huit projets dont les systèmes de soutien et l'infrastructure jouaient un rôle essentiel, le rapport a considéré que deux, seulement, avaient été affectés par le manque de moyens de commercialisation.

INCAPACITE D'APPRECIER CORRECTEMENT LE MILIEU SOCIAL ENVIRONNANT. Il arrive parfois que les aspects techniques d'un projet aient été parfaitement prévus mais que les conséquences sur le plan social n'aient pas été correctement évaluées. Dans un projet d'intensification de la culture du riz situé en Afrique occidentale, on s'est aperçu que la progression de cette culture était, au début, beaucoup plus lente que prévue. Une enquête a révélé que, dans cette région, la culture du riz était effectuée par les femmes, mais que les crédits nécessaires à l'obtention d'intrants plus modernes passaient par des filières exclusive-

ment tenues par des hommes — qui ne voyaient pas pourquoi il était nécessaire d'emprunter pour soulager le travail des femmes. Après que l'organisme national de crédit eut institué des filières de crédit permettant de prêter directement aux femmes, l'exécution du projet s'est notablement accélérée.

Dans une zone où la famille élargie est la tradition, un autre projet africain avait prévu une limite aux crédits individuels accordés pour l'intensification des cultures. Il en est résulté qu'au lieu que ce soit le chef de famille, responsable de la répartition des terres à cultiver, qui emprunte au nom de la famille tout entière, ce sont les cultivateurs qui, à titre individuel, ont dû solliciter le crédit. Le fait d'emprunter directement, pour leur propre compte, a donné à ces cultivateurs la possibilité de disposer d'un revenu nouveau et indépendant. L'analyste du projet n'avait même pas envisagé les conséquences — bonnes ou mauvaises — de ce changement apporté dans la structure sociale de la région. (Olivares, 1978).

PROBLEMES ADMINISTRATIFS. Le rapport consécutif à l'enquête de 1981 a renforcé les conclusions des rapports précédents en ce qui concerne les structures administratives. L'enquête de 1981 a montré que, pour dix des vingt-deux projets terminés au profit desquels un effort particulier de renforcement des capacités administratives et techniques avait été consenti, les résultats obtenus atteignaient un niveau élevé; le succès était seulement partiel pour six autres projets, et les résultats négligeables pour les quatre autres. De même que dans les années précédentes, on a trouvé que l'aspect institutionnel et les résultats des projets étaient souvent étroitement liés. D'une part, les trois projets, parmi ceux examinés en 1981, qui ont donné les plus mauvais résultats — tous les trois avec des taux de rentabilité négatifs — ont eu en commun une faiblesse de gestion qui n'a pas été corrigée au cours de l'exécution du projet. D'autre part, neuf des meilleurs projets, quant aux résultats, étudiés en 1981 ont été exécutés par des organismes dont on a noté la bonne administration ou qui ont fait des efforts particuliers pour améliorer l'efficacité de leur organisation administrative au fur et à mesure de l'exécution du projet. Dans un cas, au moins, l'effort accompli pour accroître le rendement de l'administration s'est révélé payant en permettant à l'organe d'exécution en cause de surmonter les problèmes administratifs et conceptuels initiaux.

Les enquêtes d'évaluation rétrospective antérieures ont amené à la conclusion que « des organes d'exécution de projets spécialement créés se trouvaient isolés et avaient une existence précaire, qu'ils rencontraient des difficultés et qu'il valait mieux éviter d'avoir recours à cette solution pour court-circuiter temporairement des institutions déficientes et pour soustraire... les projets à un environnement institutionnel plus vaste. (Banque mondiale, 1981a, page 29).

Trouver du personnel est un problème majeur dans presque tous les projets de développement. Les difficultés rencontrées peuvent être d'ordre institutionnel — par exemple, une politique gouvernementale restrictive en matière de salaires, les règlements de la fonction publique, et

les dispositions concernant l'avancement — ou bien elles peuvent prendre la forme d'une pénurie de certaines catégories de personnel qualifié. Faire appel à des consultants est souvent une solution. Encore qu'il y ait souvent des zizanies entre le personnel local du projet et les consultants venant de l'extérieur. Parmi les autres problèmes habituels on trouve, en matière de personnel, l'incompétence, l'insuffisance de la formation, les rotations accélérées, et la mauvaise adaptation d'individus donnés à un travail déterminé.

Sept des projets examinés en 1981 ont utilisé des comités de coordination pour traiter des questions institutionnelles. Comme dans les enquêtes antérieures, cette formule s'est révélée moins que satisfaisante. En partant de ces résultats, l'enquête de 1981 a conclu que « 1) les comités de coordination situés à un niveau élevé étaient, en général, inopérants; 2) que, si une coordination officielle devenait nécessaire, il fallait la réaliser au niveau administratif ou technique approprié; et 3) qu'un bureau de projet fonctionnant dans un cadre administratif existant pouvait utilement créer des postes spécialisés dans la coordination administrative ». (Banque mondiale, 1981a, page 30).

Les retards apportés à l'approvisionnement entraîne des pénuries de matériel, surtout lorsqu'il s'agit de produits provenant de l'étranger. Les retards sont parfois dus à l'imprévision ou à une planification défectueuse et parfois (surtout dans les projets de développement rural) au fait que les règles d'acquisition sont mal connues. L'importance d'un calendrier des acquisitions doit être mise en évidence dès les premiers stades du cycle du projet et incluse en priorité dans les plans d'exécution détaillés.

Les règlements nationaux de gestion et d'administration sont au moins aussi importants pour la gestion du projet que la qualification des directeurs de projet. Si les procédures administratives locales ou nationales sont inadéquates, le projet connaîtra des retards et, presque toujours, une augmentation des coûts. Les problèmes que l'on rencontre couramment sont les prises de décision lentes et incommodes, les mauvais systèmes d'autorisation de décaissement des fonds du projet, des dispositions organisationnelles défectueuses, une coordination médiocre entre les différents organismes concernés et, parfois, des structures gouvernementales qui privent le directeur du projet de toute l'autorité voulue.

CLIMAT POLITIQUE. Tout projet doit être exécuté dans un cadre de mesures correspondant à la politique du gouvernement. Si ces mesures ont pour effet de réduire à néant les incitations aux agriculteurs, ou si d'autres obstacles sérieux viennent entraver le projet, on ne peut espérer que le projet parvienne à des résultats satisfaisants.

L'importance primordiale des prix à la production qui affectent le revenu du producteur, les niveaux de production et l'efficacité économique, a été confirmée par l'enquête de 1981. Les prix ont contribué à développer la production en encourageant les exploitants à participer aux projets, à étendre les superficies affectées aux cultures prévues par les projets, à utiliser davantage d'intrants et, de ce fait, à augmenter les

rendements. L'enquête de 1981 a analysé les relations entre les résultats et les prix dans dix-huit projets. Sur treize d'entre eux dont l'exécution s'est effectuée dans des conditions de prix favorables, onze ont atteint ou dépassé leurs objectifs de production; aucun des cinq projets placés dans des conditions de prix défavorables n'y sont pas parvenus. Les projets mis en œuvre dans un cadre favorable en matière de prix ont donné, lors de la réestimation, un taux de rentabilité moyen de 22 pour cent, tandis que les projets placés, dans ce domaine, dans une ambiance défavorable ont avoisiné 10 pour cent.

La question des prix à la production a été étudiée plus en détail dans l'enquête de 1980 (Banque mondiale, 1980). On a pu obtenir des renseignements sur les prix à la production pour vingt-sept projets. Parmi ceux dont les prix à la production ont été jugés défavorables, 33 pour cent reflétaient les prix peu élevés du marché mondial contre lesquels les gouvernements ne pouvaient pas grand chose, 25 pour cent avaient enregistré des prix très en dessous des niveaux des cours mondiaux à la suite de décisions gouvernementales dans le cadre d'une politique des prix et, pour les 42 pour cent restants, on n'a pas trouvé de liens directs entre les prix à la production et ceux du marché mondial.

La chute des cours des produits laitiers a touché un projet de crédit agricole dans un pays d'Afrique du Nord. La production locale se trouvait concurrencée par l'importation à très bas prix de lait reconstitué. L'élément ferme laitière du projet s'est trouvé en difficulté parce que les agriculteurs n'ont pas voulu investir dans des entreprises laitières non compétitives. Dans un grand projet d'irrigation en Amérique latine, près de 70 pour cent de la superficie cultivée du projet avaient été plantés en coton au moment où le projet a commencé, en 1967, parce que les exploitants avaient été encouragés à le faire par des prix très élevés et la disponibilité du crédit. Avec la chute des cours mondiaux, la superficie plantée en coton est tombée à 40 000 hectares en 1973 et elle est remontée à 62 000 hectares en 1978 lorsque les cours ont repris de la valeur; mais elle est demeurée sensiblement au-dessous des 100 000 hectares prévus lors de l'évaluation.

Dans deux projets de l'Est africain, la politique gouvernementale de taxation des producteurs d'arachide et de coton a maintenu les prix à un niveau très inférieur à celui des prix du marché international, et les superficies consacrées à ces cultures ont été de 40 à 50 pour cent en dessous des estimations de l'évaluation. Un autre exemple est donné par un projet de production de tabac dans un autre pays de la même région. Au cours de la période 1972-78, les prix à la production du tabac dans ce pays ont augmenté de 26 pour cent alors que, dans le même temps, les prix mondiaux progressaient de 75 pour cent et que ceux du maïs, culture concurrentielle, montaient de 226 pour cent. La politique gouvernementale de taxation à l'exportation et d'égalisation de la rentabilité moyenne du travail pour toutes les cultures a fait passer la part du prix de vente du tabac traité qui revenait aux exploitants producteurs de 66 pour cent en 1965-66 à 37 pour cent en 1977-78. Il en est résulté une stagnation de la production de tabac, et le projet lui-même n'est devenu

économiquement viable que parce que les exploitants se sont reconvertis dans la production de maïs, beaucoup plus rentable.

D'autres projets ont été affectés par des prix à la production trop bas, sans que les cours mondiaux y soient pour quelque chose, par exemple: un projet d'agriculture commerciale dans un troisième pays d'Afrique de l'Est où la mauvaise manutention du tabac a entraîné la baisse de la qualité et des prix; un projet comportant un élément de production de légumes en Afrique occidentale où la direction du projet a limité la production de tomates en retribuant mal les agriculteurs; et un projet d'élevage en Amérique centrale où le gel des prix du lait a entraîné la fermeture définitive de la plupart des fermes laitières spécialisées autour de la capitale.

Par contre, des prix à la production avantageux — environ 30 pour cent seulement des projets couverts par l'enquête 1980 en ont bénéficié — ont engendré des résultats extrêmement positifs. Dans un projet d'élevage, par exemple, la production de lait avait, en quatre ans, déjà atteint la moitié des objectifs du plein développement prévu au bout de huit ans, en raison, principalement, de la politique des prix du lait par rapport à ceux du bœuf menée par le gouvernement. Un projet cotonnier d'Afrique occidentale a bénéficié, de la même façon, de cours mondiaux plus élevés que prévu. Et si les objectifs de production n'ont pas été atteints, ceux concernant les revenus l'ont été, et l'on a dépassé les prévisions en ce qui concerne les gains à l'exportation du coton et la rentabilité.

De telles expériences, maintes fois répétées, mettent l'accent sur la nécessité de considérer la politique des prix comme un facteur important de la conception et de la mise en œuvre des projets agricoles.

Problèmes résultant d'une mauvaise analyse des projets

Lorsqu'une analyse de projet se trompe dans la prévision des résultats de l'investissement d'un projet c'est, souvent, tout simplement parce qu'elle a été mal préparée. Un certain nombre de ces cas ont été analysés dans une étude effectuée par Olivares (1978) qui a servi de base au présent chapitre.

La sous-estimation des coûts est un phénomène courant, soit qu'elle résulte d'un optimisme systématique dans l'évaluation des coûts ou qu'elle vienne d'une estimation particulièrement médiocre du coût de certains composants. Il est arrivé parfois qu'un composant indispensable au bon fonctionnement d'un projet ou une activité essentielle n'aient pas figuré dans l'estimation des coûts alors que, dans la même analyse, ils étaient notés comme indispensables à la bonne exécution du projet. En ce qui concerne les projets examinés, dans l'estimation des coûts (et pas nécessairement dans les activités du projet ou les activités connexes planifiées par les techniciens) on trouve le plus souvent, parmi les éléments oubliés, la vulgarisation agricole destinée à aider les exploitants à adopter de nouvelles pratiques, les programmes de formation des techniciens du projet, les expérimentations en matière d'agronomie et d'élevage, l'infrastructure complémentaire comme les marchés et les

routes et l'augmentation des disponibilités en crédits indispensables pour que les exploitants puissent adopter des techniques nouvelles basées sur l'achat d'intrants.

Au cours de la préparation des projets, on a souvent fait des prévisions exagérément optimistes. Dans les projets réexaminés, les prévisions portant sur les superficies à mettre en culture, les rendements, les taux d'accroissement des troupeaux, et sur la production totale dans la zone du projet ont été fréquemment surestimées. Les surestimations les plus communément répandues ont porté sur l'intensité des cultures dans les projets d'irrigation et les taux de vélage dans les projets de production de bétail. Les analyses se sont souvent montrées trop optimistes en ce qui concerne le rythme d'adoption des nouvelles techniques culturales dans les terres irriguées, la rapidité avec laquelle les nouvelles superficies seraient traitées selon les méthodes de cultures perfectionnées, et la cadence de l'amélioration due à l'application des nouvelles technologies, compte tenu de l'état des exploitations.

Lorsque les analyses n'ont pas correctement prévu les résultats des projets de culture ou d'élevage dans les zones pluviales, c'est souvent parce qu'on a mal étudié la variabilité du climat et, par là qu'on a surestimé les rendements. L'analyse d'un projet dans la région du Sahel, en Afrique, n'avait tenu aucun compte de la variabilité du climat bien que, dans la même analyse, on ait noté la probabilité d'une ou deux années de sécheresse tous les cinq ou sept ans. La sécheresse de 1973-75 paralysa le projet et obligea les planificateurs à réévaluer et à revoir complètement la conception du projet. Pour un projet d'élevage dans un pays méditerranéen, on avait estimé que, pendant toute la durée de vie du projet, le temps serait « normal », en dépit du fait que, dans cette région, aucune année ne correspond à ce calcul statistique. Dans cette région, chaque année est presque toujours ou trop sèche ou trop pluvieuse, les pluies arrivent trop tôt ou trop tard, et ainsi de suite. Naturellement, le fait de n'accorder aucun intérêt à cette variabilité entraîna une surestimation de la rentabilité du projet et de l'attrait qu'il pouvait exercer sur les agriculteurs concernés.

Les évaluations de projet se montrent généralement trop optimistes dans l'établissement d'un calendrier pour l'exécution d'un projet. Les analyses, souvent, ne mesurent pas l'incidence sur la rentabilité des retards apportés à la mise en marche d'un projet — ce qui est généralement le cas des projets agricoles — ou, à un stade ultérieur, à l'exécution d'un projet.

Dans les projets réexaminés, on a trouvé que le rendement de l'investissement avait été parfois surestimé parce que l'analyse n'avait pas tenu compte de l'impact défavorable de l'investissement sur la production, soit dans la zone du projet, soit ailleurs. Dans un projet situé en Amérique latine, on avait décidé d'appliquer un revêtement aux principaux canaux pour éviter les fuites d'eau et accroître la fourniture d'eau sur le terrain. Mais l'analyste avait oublié de prendre en considération le fait que les zones voisines étaient irriguées par des puits, dont l'eau se renouvelait grâce aux fuites qui provenaient des canaux. La diminution de la production de ces zones voisines lorsque le projet a commencé à

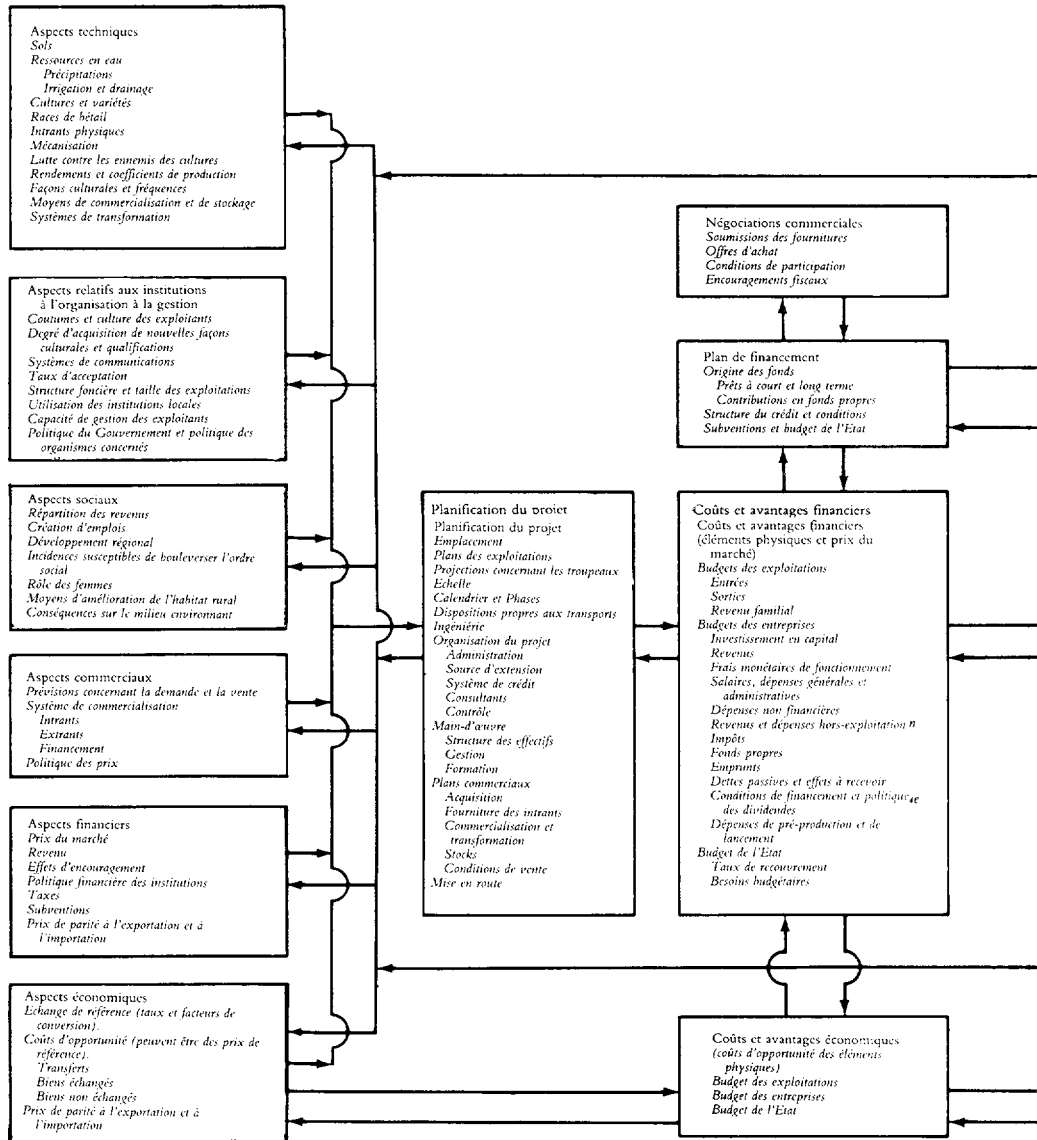
fonctionner n'a pas été déduite des avantages dans l'analyse. Evidemment, ceci a conduit à une surestimation des avantages du projet d'irrigation. On a découvert que plusieurs projets d'irrigation en Asie avaient eu pour effet de réduire les frayères d'espèces de bonne valeur marchande. Le résultat a été qu'une grosse part des avantages retirés du développement de l'irrigation a été contrebalancée par une chute de la production de poissons et une réduction des revenus pour des milliers de pêcheurs.

Les analystes de projet ont souvent fait des erreurs lorsqu'ils ont utilisé leurs hypothèses techniques pour prévoir la rentabilité des projets. Dans un cas, on a estimé qu'on atteindrait, la première année, 80 pour cent de l'augmentation prévue de la superficie à cultiver en utilisant une technologie plus performante, et que les 20 pour cent qui restaient seraient mis en culture au cours des quatre années suivantes. Dans un autre cas, on a admis qu'il fallait réaliser l'extension de la zone irriguée avant que les constructions de base du réseau d'irrigation soient terminées. Dans un autre cas encore, l'analyste a jugé que les arbres fruitiers seraient en pleine production l'année même de leur plantation. On aurait pu éviter ces erreurs manifestes en procédant en cours d'analyse à une double vérification avec les techniciens spécialistes.

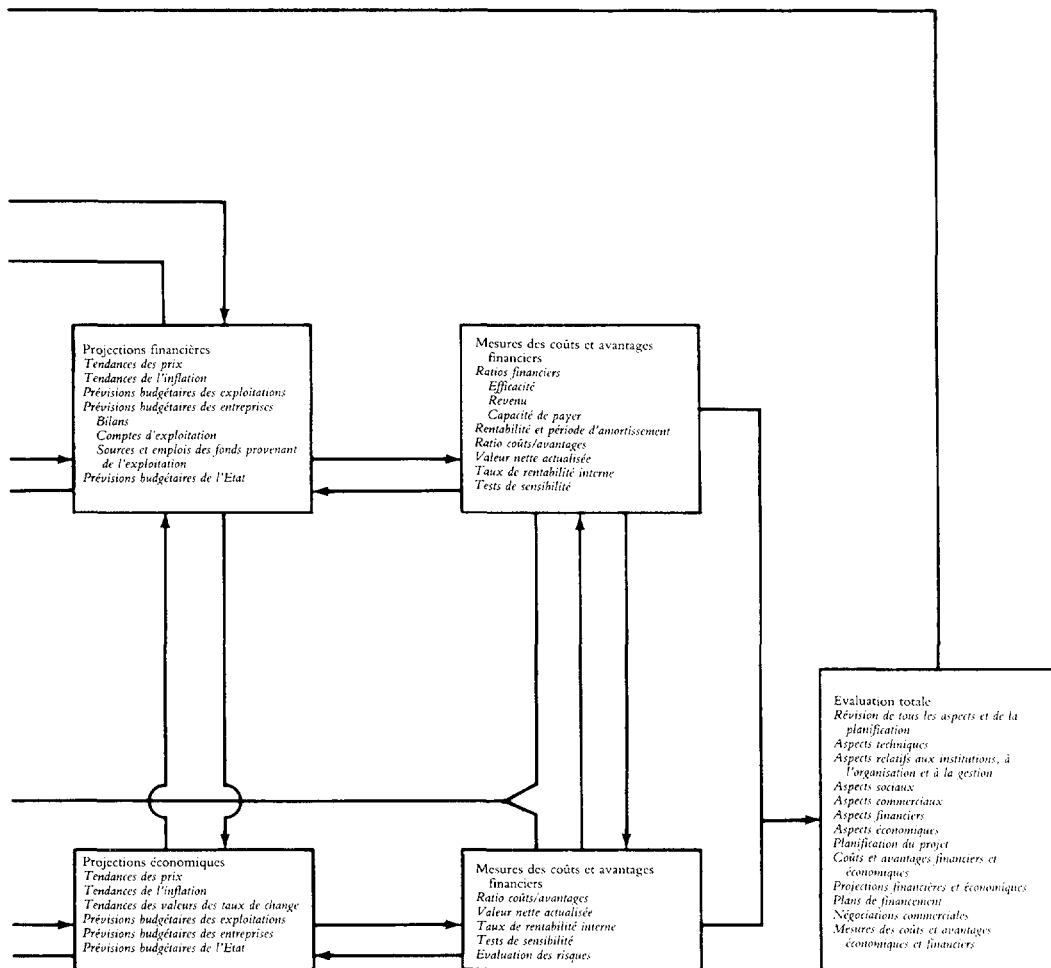
Les étapes de l'analyse de projet

La préparation d'une analyse de projet n'est absolument pas un processus net et continu, avec des étapes bien définies dont chacune succède à l'autre et sur lesquelles on ne revient jamais. En fait, il s'agit d'un phénomène itératif, c'est-à-dire que l'analyste doit revenir sans cesse en arrière et ajuster les décisions antérieures en fonction de ce qui a été découvert par la suite. En général, on a, au début, une idée globale de la nature et des objectifs d'un projet proposé issu des sphères politiques ou de planification. Nous savons, par exemple, qu'on attend de nous que nous préparions un projet d'irrigation dans une zone déterminée, ou un projet de commercialisation pour réduire les fluctuations des prix saisonniers, ou l'extension d'un programme de colonisation rurale existant. L'étape suivante consiste à examiner soigneusement les relations techniques en cause qui serviront de base à la planification technique. Nous commençons alors à estimer les prix de ces besoins techniques et à développer quelques prévisions en matière d'intrants et d'extrants comme base de notre analyse financière. Ces prix financiers sont alors ajustés pour fournir les valeurs économiques sur lesquelles nous fonderons l'analyse économique et nous jugerons ainsi de la contribution du projet au revenu national. A chaque étape, nous devons tenir compte des aspects relatifs aux institutions, à l'organisation et à la gestion, ainsi que des incidences sur le plan social. Et, bien entendu, à chaque étape toujours, il peut arriver que nous ayons besoin de revenir en arrière et de revoir ce qui a été fait précédemment. Le diagramme de la Figure 1-1 décrit schématiquement ce processus.

Figure 1-1. *Elaboration et analyse des projets agricoles*



Source: Adapté d'après Frank L. Lamson — Scribner et Robert B. Youker, « Le cycle du projet et le processus d'évaluation du projet » (The Project Cycle and the Project Appraisal Process), document d'étude de l'Institut de développement économique, CN-419 (Washington, D.C. : World Bank, 1975), collection 5.



Dans le présent ouvrage, les questions sont présentées généralement dans le même ordre que le processus analytique en préparant d'abord l'analyse financière, puis l'analyse économique d'un projet agricole. Nous ne traiterons pas en détail des aspects ayant trait aux techniques, aux institutions, à l'organisation, à la gestion, ou au caractère social ou commercial de la préparation des projets. Au lieu de cela, nous admettrons que ces préparations sont déjà bien avancées et que des spécialistes bien informés de ces questions pourront être facilement consultés au cours du processus analytique.

Nous allons d'abord voir ce qui constitue les coûts et les avantages des projets agricoles (Chapitre 2). Puis, nous aborderons la façon de déterminer les prix du marché sur lesquels nous fonderons notre analyse (Chapitre 3). Ensuite, nous étudierons comment les prix du marché peuvent être transformés en comptes qui deviendront la base de l'analyse financière en établissant et prévoyant des budgets d'exploitations modèles (Chapitre 4). Ces budgets nous donneront une idée de ce dont une famille d'agriculteurs participant au projet disposera pour vivre au fur et à mesure que le projet se développera. Ce montant, avec projet, comparé à ce qu'il aurait été sans projet, nous permettra de parvenir à une estimation des avantages nets supplémentaires dont bénéficiera cette famille d'agriculteurs. Sur la base de cette estimation, nous pourrions nous faire une opinion sur la valeur d'incitation d'un projet proposé sur les agriculteurs qui pourraient y participer. On pourra également estimer le rendement pour l'exploitant de son propre investissement en capital et de tous les capitaux investis dans l'exploitation.

En préparant et en prévoyant des budgets pour les industries de transformation des produits agricoles, comme les sucreries ou les ateliers d'égrenage de coton, qui peuvent être intégrées dans un projet (Chapitre 5), on pourra juger de la même façon des avantages nets supplémentaires résultant des investissements consacrés à ces industries, qu'elles appartiennent au secteur public ou au secteur privé, et de l'effet incitateur sur le secteur privé, si tel doit être le levier moteur de l'investissement. Une comptabilité spéciale pour les organismes gouvernementaux (Chapitre 6) permettra d'estimer l'incidence du projet sur le revenu national.

Ces budgets ayant été établis, on ajustera si nécessaire les différents prix du marché pour qu'ils reflètent les valeurs économiques en se plaçant du point de vue de la collectivité toute entière (Chapitre 7). Ces valeurs économiques seront alors totalisées ou « agrégées » suivant le terme plus couramment employé (Chapitre 8). On procédera ainsi pour la production agricole supplémentaire due au projet (soit en agrégeant en fonction du type de modèle le nombre total d'exploitations, soit en agrégeant la totalité de la superficie attribuée aux différentes cultures dans le projet), pour toutes les entités percevant des bénéfices, et pour les différents organismes d'Etat. L'agrégation fournira le total des avantages supplémentaires nets que la collectivité obtiendra du fait du projet. A partir de là et des budgets précédents, nous pourrions estimer les bénéfices que les individus et la collectivité tireront de leurs investisse-

ments dans le projet (Chapitres 9 et 10). Naturellement, à chaque étape de cette énumération, nous voudrions revoir notre travail antérieur et le réviser à la lumière des analyses postérieures.

L'ouvrage se termine par un ensemble de directives générales pour la préparation des analyses de projets de développement rural et agricole (Annexe A), par deux tables d'actualisation (Annexe B), et un bref examen des sources possibles d'assistance, au niveau institutionnel, pour la préparation des projets agricoles (Annexe C). Le lecteur pourra se reporter à une bibliographie annotée et à un glossaire.



*Définition
des coûts et des avantages
d'un projet*

NOUS PRATIQUONS L'ANALYSE ECONOMIQUE des projets agricoles pour comparer les coûts et les avantages de plusieurs options possibles en vue de déterminer laquelle est la plus rémunératrice. Il convient donc, d'abord, de définir les coûts et les avantages. De plus, une fois les coûts et les avantages connus, il faudra en apprécier le prix et déterminer leur valeur économique. Tout ceci, sans doute, coule de source, mais n'en recouvre pas moins souvent des écueils.

Dans ce chapitre, nous verrons quels sont les coûts et les avantages que l'on rencontre dans les projets agricoles et comment les définir de manière logique. Nous étudierons au Chapitre 3 comment nous pouvons obtenir les prix du marché. Au Chapitre 7 — après les analyses financières, objet des Chapitres 4 à 6 — nous passerons à l'analyse économique et nous verrons comment ajuster ces prix du marché pour qu'ils reflètent le flux des ressources réelles.

Objectifs, coûts et avantages

Dans l'analyse des projets, ce sont les objectifs de cette analyse qui nous fournissent les critères de définition des coûts et des avantages.

Ci-contre : Ouvrier agricole dans une rizière en Alto Turi (Nord-Est du Brésil).

Présenté schématiquement, un coût est quelque chose qui restreint nos objectifs, un avantage est tout ce qui contribue à leur réalisation.

L'un des problèmes, cependant, de cette vue schématique vient de ce que chacun des participants à un projet poursuit de nombreux objectifs. Pour un exploitant agricole, l'un de ces principaux objectifs est de maximiser ce dont il dispose pour faire vivre sa famille. Il est bien évident que l'agriculteur est aussi intéressé par d'autres choses. Il peut, par exemple, désirer envoyer ses enfants à l'école, mais alors ceux-ci ne seront plus disponibles à tout moment pour les travaux des champs. Il peut aussi accorder une valeur au temps qu'il ne passe pas à cultiver : un exploitant n'adoptera jamais un système de culture, même très rémunérateur, qui l'oblige à travailler dix heures par jour, 365 jours par an. Par goût, un agriculteur peut préférer continuer à cultiver une variété traditionnelle de riz pour la consommation familiale, même si en utilisant une autre variété à plus haut rendement il pouvait augmenter le revenu familial. Il peut aussi répugner à courir des risques, et planifier en conséquence ses cultures afin de réduire à un niveau acceptable le risque d'échec d'une culture ou celui de dépendre entièrement du marché pour les céréales dont il a besoin pour sa consommation familiale. Il en résulte que, même s'il a la possibilité d'augmenter à la longue son revenu en faisant pousser du coton au lieu de blé ou de maïs, il préférera continuer à cultiver des céréales vivrières pour prévenir le risque d'une mauvaise année pour le coton ou celui de ne pouvoir se procurer les céréales vivrières sur le marché qu'à un prix très élevé. Toutes ces considérations affectent le choix d'un agriculteur au moment où il doit décider quel type d'assolement adopter et affectent donc la capacité du projet à accroître les revenus. Et pourtant, du point de vue de l'agriculteur, toutes ces considérations sont raisonnables. Dans le système analytique que nous présentons ici, nous essaierons de déterminer quels modes de culture nous pensons que l'agriculteur choisira le plus probablement, et nous examinerons ensuite l'impact de ce choix sur son revenu additionnel et, par là, sur le nouveau revenu induit par le projet.

Pour les entreprises privées ou les sociétés nationales, l'un des principaux objectifs est d'obtenir le revenu net le plus élevé possible, mais elles ne bornent pas leurs espoirs à la simple maximisation des bénéfices. Elles désirent, les unes et les autres, diversifier avant tout leurs activités, pour diminuer les risques. Le propriétaire d'un magasin peut aimer les loisirs, ce qui l'amènera à recruter un gérant pour l'aider, surtout pendant les heures tardives. Cela réduit son revenu — le gérant doit recevoir un salaire — mais c'est un choix sensé. Pour une raison de politique, une compagnie publique d'autobus peut décider d'assurer ses services, même dans des secteurs peu peuplés ou en dehors des heures de pointe et réduire ainsi son revenu net. Dans notre système analytique, nous allons d'abord chercher à savoir quel type d'exploitation les sociétés de notre projet vont très probablement choisir, et faire ensuite nos comptes pour déterminer l'incidence qu'aurait ce type d'exploitation sur la capacité du projet à accroître les revenus.

L'objectif principal de la collectivité considérée dans son ensemble est d'augmenter le revenu national, mais il est évident qu'il y a beaucoup

d'autres objectifs importants. L'un d'entre eux est la répartition des revenus. Un autre, simplement, est l'augmentation des offres d'emplois productifs de façon à réduire le chômage — ce qui peut être différent de l'idée même de répartition des revenus. Un autre objectif encore peut être d'augmenter la part de l'épargne pendant une période donnée de façon à avoir davantage de capitaux à investir, réaliser une croissance plus rapide et obtenir, par là, un revenu accru dans l'avenir. Il peut y avoir aussi des perspectives plus larges à côté des considérations économiques étroites — par exemple, accroître l'intégration régionale, élever le niveau général de l'éducation, améliorer la santé en zones rurales, ou sauvegarder la sécurité nationale. Chacun de ces objectifs peut conduire au choix d'un projet (ou d'une forme de projet) qui ne sera pas forcément la meilleure solution pour le revenu national tel qu'il a été étroitement défini plus haut.

Aucun système analytique classique pour l'analyse des projets ne pourrait véritablement prendre en compte tous les objectifs de chacun des participants. Il faut donc exercer un choix. Dans notre système analytique, alors, nous prendrons comme critères de base des objectifs très simples d'accroissement optimal des revenus, en nous souvenant que nous avons la possibilité d'intégrer d'autres objectifs à un stade ultérieur du processus de sélection du projet. Cette attitude est justifiée par le fait que, pour la plupart des pays en développement, l'accroissement du revenu est probablement le but le plus important de tout effort économique individuel, et que l'augmentation du revenu national constitue vraisemblablement l'objectif primordial de toute politique économique nationale.

Pour les exploitations agricoles, notre objectif visera à maximiser les avantages supplémentaires nets — le revenu supplémentaire dont une famille dispose pour vivre du fait de sa participation à notre projet — calculés comme indiqué au Chapitre 4. Pour une entreprise privée ou une société du secteur public, notre objectif sera de maximiser le revenu supplémentaire net, dont nous reparlerons au Chapitre 5. Et pour notre analyse économique, conduite sous l'angle de la collectivité considérée dans son ensemble, nous prendrons comme objectif la contribution optimale apportée par le projet au revenu national — la valeur de tous les biens et services finals produits au cours d'une période déterminée, généralement une année. Cet objectif est pratiquement le même, à l'exception de quelques petites variations mineures et sans importance, que l'objectif de la collectivité, défini comme la maximisation du produit intérieur brut (PIB). Il paraît important de souligner que si nous admettons le revenu apporté à la collectivité par un projet comme critère analytique de base en analyse économique, cela ne diminue en rien la valeur des autres objectifs et ne nous empêche pas de les prendre en considération. Nous les étudierons simplement comme des décisions séparées. Avec notre système analytique, nous pouvons juger, parmi les différents projets de rechange ou parmi les différentes formes d'un même projet, quelle sera la formule qui contribuera le mieux au revenu national. Nous pourrions ainsi recommander aux responsables de la décision d'investissement un projet qui soit potentiellement capable de

produire un revenu élevé et qui puisse, aussi, concourir de façon sensible à la réalisation des autres objectifs sociaux. Par exemple, parmi des projets qui contribuent pareillement, dans l'ensemble, à l'augmentation du revenu, nous pouvons choisir celui qui a l'incidence la plus favorable sur la répartition des revenus, ou celui qui crée le plus d'emplois, ou encore celui qui apporte le plus d'avantages aux habitants d'une région défavorisée.

Ainsi, dans le système d'analyse économique étudié ici, tout ce qui restreint le revenu national est un coût, et tout ce qui l'augmente est un avantage. Comme notre objectif est d'augmenter la somme de tous les biens et services finals, tout ce qui réduit directement le total de ces biens et services est évidemment un coût, et tout ce qui accroît ce total est un avantage. Mais il faut aussi se rappeler la complexité des rouages du système économique. Lorsque le projet analysé utilise quelques biens ou services intermédiaires — quelque chose qui sert à produire quelque chose d'autre — nous sommes pris dans une suite d'événements qui vont finalement réduire le total des biens et des services finals disponibles dans un autre secteur de l'économie. D'une part, si au lieu de prendre une orange et de la consommer directement — c'est alors un bien final — nous l'utilisons pour faire un jus d'orange, qui est aussi un bien final, nous réduisons le total disponible des biens et des services finals (c'est-à-dire le revenu national) de la valeur de l'orange mais nous l'augmentons de la valeur du jus d'orange. D'autre part, si nous employons, par exemple, du ciment pour revêtir un canal d'irrigation, nous ne réduisons pas directement les biens et les services finals disponibles. En revanche, nous diminuons simplement la disponibilité d'un bien intermédiaire. Mais l'utilisation du ciment dans le projet d'irrigation a pour conséquence d'enlever ce ciment à quelque autre usage dans l'économie. Ceci, à son tour, réduit la production d'un autre bien, et cela continue ainsi, tout au long de cette suite d'événements, jusqu'à ce que, finalement, la production des biens et services finals, (le revenu national), s'en trouve diminuée. Ainsi donc l'emploi du ciment dans notre projet est un coût pour l'économie. De combien le revenu national est-il amputé par cette utilisation? C'est une partie de ce que nous devrons déterminer au Chapitre 7 lorsqu'il nous faudra calculer les valeurs économiques. Sur le plan des avantages, nous nous trouvons devant une situation semblable. Revêtir un canal augmente la quantité d'eau disponible, ce qui peut accroître la production de blé, et il en va ainsi au travers de toute une suite d'événements jusqu'à ce que la quantité totale de pain soit augmentée. Par le biais de ce mécanisme, notre projet conduit à un accroissement du total des biens et des services finals, ce qui revient à dire qu'il accroît le revenu national. Ici aussi, il rentre dans le travail d'analyse économique d'estimer le montant de cette augmentation du revenu national rendue disponible pour la société; c'est-à-dire déterminer si, et de combien, les avantages excèdent les coûts en termes de revenu national.

Si nous gardons à l'esprit cette définition plutôt simple, de ce que sont les coûts et avantages, nous éviterons toute une série de confusions possibles lorsque nous utiliserons les prix de référence pour évaluer le

flux des ressources, ce que nous étudierons au Chapitre 7.

Notez qu'en définissant notre objectif d'analyse économique par rapport aux changements apportés au revenu national, nous le définissons en termes réels. (Les termes réels, par opposition aux termes monétaires, se réfèrent aux caractéristiques physiques, tangibles, des biens et des services). Dans une large mesure, l'analyse économique, à la différence de l'analyse financière, consiste à déterminer le flux des ressources réelles produit par un investissement plutôt que ses effets monétaires.

Cet objectif étant défini, nous pouvons alors dire qu'en analyse financière notre numéraire — mesure étalon qui sert d'unité de compte — est une unité de monnaie, généralement en monnaie nationale, alors qu'en analyse économique, notre numéraire est une unité de revenu national, exprimée elle aussi, habituellement, en monnaie nationale. Nous reviendrons sur ce sujet lorsque nous étudierons la détermination des valeurs économiques au Chapitre 7.

Dans l'analyse économique nous admettrons que la totalité du financement d'un projet provient de sources nationales et que tous les bénéfices du projet vont à des résidents du pays. (C'est une des raisons pour lesquelles nous définissons notre objectif social en produit *intérieur* brut (PIB) au lieu d'en produit *national* brut (PNB), pourtant plus connu). Cette convention — presque universellement admise par les analystes de projets — distingue deux aspects du processus: le premier consiste à déterminer la capacité du projet à produire des revenus, et le second à décider de la façon dont on va le financer. Les termes réels du financement disponible pour un projet donné n'influenceront pas l'évaluation. Au lieu de cela, nous admettrons que le projet proposé constitue le meilleur investissement possible, et que nous allons alors chercher à obtenir les meilleures conditions pour son financement. Cette convention donne satisfaction, que le financement soit utilisé pour toute une gamme de projets ou même pour différentes versions sensiblement semblables d'un même projet. Le seul cas auquel elle ne soit pas adaptée est celui, assez rare, où un financement étranger est très intimement lié à un projet particulier et où ce financement sera perdu si le projet est abandonné. L'analyste peut alors être amené à décider s'il vaut mieux exécuter un projet de rendement inférieur avec un financement étranger ou choisir une solution d'un meilleur rapport mais faire son deuil du prêt de l'étranger.

Comparaisons des situations « sans » et « avec » le projet

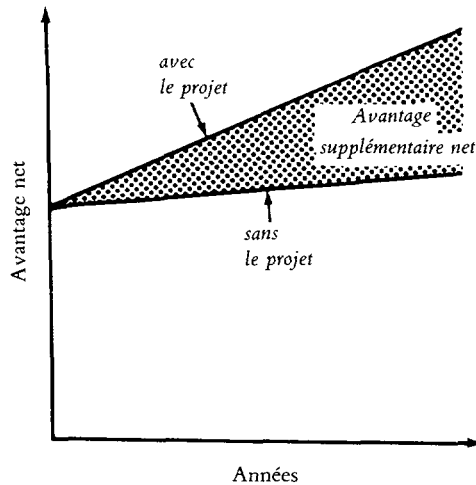
L'analyse d'un projet s'efforce de définir et d'évaluer les coûts et les avantages qu'on obtiendra *avec* le projet proposé et de les comparer avec ce que serait la situation *sans* ce projet. La différence représente les avantages supplémentaires nets provenant de l'investissement du projet.

Ceci ne revient pas à comparer la situation « avant » et « après » le projet. En effet, ce type de comparaison ne tient pas compte des

changements dans la production qui interviendraient sans le projet et conduit, en conséquence, à faire des assertions erronées en ce qui concerne les avantages attribuables à l'investissement du projet.

Une modification de la production en dehors du projet peut intervenir dans deux cas. Le plus courant est celui où la production dans la zone en cause est déjà en cours de croissance, même si cette croissance est lente et qu'elle doive vraisemblablement se poursuivre pendant la vie du projet. L'objectif de ce dernier est d'accélérer la croissance en intensifiant la production. En Syrie, par exemple, à l'époque de l'évaluation du premier projet de développement de l'élevage, on considérait que la production du cheptel ovin national augmenterait d'environ 1 pour cent par an en l'absence de projet. Ce dernier a été conçu dans le but d'accroître et de stabiliser la production ovine ainsi que les revenus des propriétaires et éleveurs semi-nomades en normalisant le ravitaillement en nourriture et en améliorant les services vétérinaires. Avec le projet, on prévoyait que la production du cheptel national augmenterait au rythme de 3 pour cent par an. Dans ce cas, si l'analyste du projet s'était contenté de comparer la production avant et après le projet, il aurait porté par erreur la totalité de l'augmentation du cheptel ovin au crédit de l'investissement du projet. En réalité, seuls pouvaient être attribués à l'investissement du projet les 2 pour cent d'augmentation supplémentaire venus s'ajouter au 1 pour cent d'accroissement initial qui serait intervenu de toute façon (Figure 2-1).

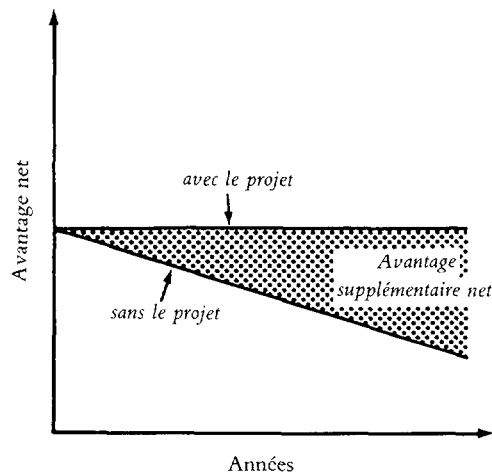
Figure 2-1. *Elevage national de moutons, Premier projet de développement des troupeaux, Syrie.*



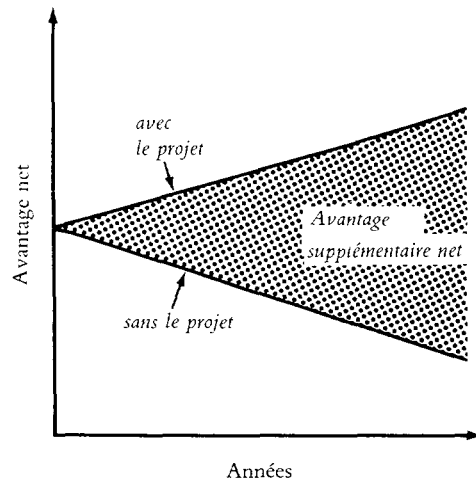
Un changement dans la production peut aussi se produire sans intervention du projet lorsque cette production est menacée de disparaître sans l'apport d'un nouvel investissement. En Guyane, sur la côte nord

de l'Amérique du Sud, on cultive le riz et la canne à sucre sur une bande de terrain situé en bordure de mer et dont le sol est un mélange d'argile et de limon. La côte étant érodée par la mer, le gouvernement de la Guyane, dans le cadre du Projet de défense contre la mer, a construit des digues pour empêcher l'érosion. L'avantage retiré de ce projet n'est pas, ici, d'augmenter la production mais d'en empêcher la ruine ainsi que la disparition de terrains à bâtir. Une simple comparaison avant-après n'aurait pas permis de définir cet avantage (Figure 2-2).

Figure 2-2. *Projet de défense contre la mer, Guyane*

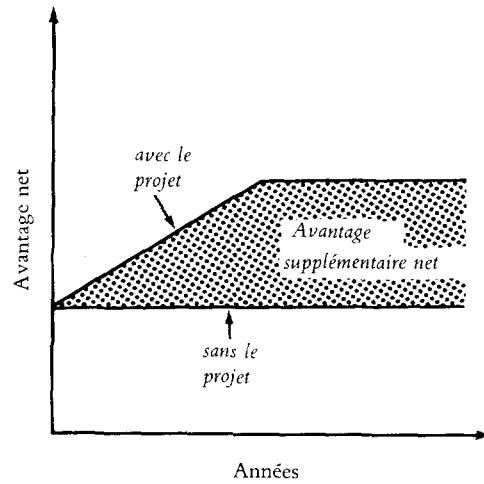


Dans certains cas, un investissement destiné à éviter une perte peut aussi conduire à une augmentation de production, et là, le bénéfice total vient en partie des pertes évitées et en partie de l'augmentation de la production. Au Pakistan, la salinité de nombreuses terres augmente progressivement par suite d'une irrigation importante et de la saturation en eau due pour une part à des fuites des canaux d'irrigation. La capillarité amène l'eau en surface où elle s'évapore, laissant le sel sur le sol. Si l'on ne fait rien pour arrêter ce processus, la production végétale va tomber. On a projeté d'appliquer un revêtement à une partie des canaux pour réduire les fuites et permettre un meilleur drainage entre les périodes d'irrigation. Le projet proposé, pense-t-on, devrait arrêter la montée de la salinité, économiser pour un usage profitable les qualités d'eau d'irrigation qui, autrement, est perdue du fait des fuites, et aider les agriculteurs à accroître leur utilisation d'intrants agricoles modernes. La combinaison ainsi réalisée non seulement préserverait des pertes mais conduirait aussi à une augmentation de la production. Ici encore, une simple comparaison avant-après ne saurait définir l'avantage réalisé en évitant les pertes (Figure 2-3).

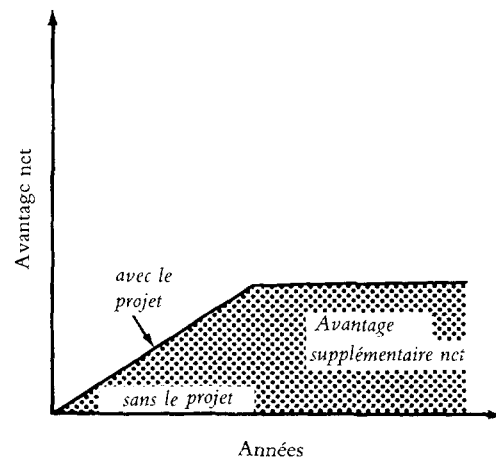
Figure 2-3. *Projet de revêtement de canal, Pakistan*

Bien entendu, si on n'attend aucun changement de la production de la zone du projet en l'absence de celui-ci, la distinction entre la comparaison avant-après et la comparaison avec-sans devient moins critique. Dans certains projets, les perspectives d'augmentation de la production sans recours à de nouveaux investissements sont extrêmement faibles. Dans le cadre du projet d'irrigation de Kemubu, dans le nord-est de la Malaisie, on a construit un système d'irrigation par pompe, ce qui a permis aux agriculteurs d'obtenir une deuxième récolte de riz pendant la saison sèche. Avant la mise en œuvre du projet, la majeure partie des terres était utilisée comme pâturages, alors que certaines servaient à la culture du tabac et à d'autres cultures de rapport en utilisant l'humidité résiduelle du sol ou de petites pompes. Il était peu probable que la production vienne à augmenter en raison des ressources limitées en eau. Le projet est maintenant lancé, et l'on fait pousser du riz pendant la saison sèche. Il n'était naturellement pas question d'imputer comme avantage du projet la valeur totale de la seconde récolte de riz. Il fallait déduire la valeur disparue des pâturages et de la production des cultures de rapport. Seule la valeur supplémentaire pouvait donc être attribuée au nouvel investissement en pompes et en canaux (Figure 2-4).

Un autre cas où il ne peut y avoir aucun changement dans la production sans le projet est celui, évident, que l'on trouve dans certains projets de colonisation où, s'ils n'existaient pas, il n'y aurait aucune exploitation économique de la zone. Dans le projet de colonisation des terres d'Alto Turi au nord-est du Brésil, les colons se sont installés en défrichant la forêt, en plantant du riz de plateau, et enfin en réalisant des pâturages pour la production de bovins. A l'époque de l'installation des colons, la forêt n'était pas exploitée économiquement et il y avait peu de

Figure 2-4. *Projet d'irrigation de Kemubu, Malaisie*

chances pour qu'elle le soit avant longtemps si le projet n'avait pas été réalisé. Dans ce cas précis, la production sans le projet et la production avant le projet auraient été les mêmes (Figure 2-5).

Figure 2-5. *Projet de colonisation des terres d'Alto Turi, Brésil*

Transferts financiers directs

Certaines entrées dans les comptes financiers représentent en réalité des déplacements de créances sur biens et services d'une entité de la collectivité à une autre et ne reflètent pas de changements du revenu national. C'est ce qu'on appelle des transferts financiers directs, qui sont beaucoup plus faciles à identifier si l'on garde en mémoire notre définition des coûts et des avantages. Dans l'analyse des projets agricoles on trouve normalement quatre sortes de transferts financiers directs: les impôts ou taxes, les subventions, les prêts et le service de la dette (paiement des intérêts et remboursement du principal).

Prenons les impôts, par exemple. En analyse financière, le paiement d'un impôt ou taxe est évidemment un coût. Lorsqu'un exploitant agricole paie une taxe, son bénéfice net diminue. Mais le paiement de la taxe par l'exploitant ne réduit pas le revenu national; plus exactement il transfère un revenu de l'agriculteur à l'Etat et ce revenu pourra être utilisé dans un but social présumé être plus important pour la collectivité que l'accroissement de consommation (ou l'investissement) qu'aurait réalisé l'exploitant agricole s'il avait gardé par devers lui le montant de la taxe. Le paiement des impôts ne réduisant pas le revenu national, il ne constitue donc pas un coût du point de vue de la collectivité dans son ensemble. Ainsi, en analyse économique, nous ne traiterons pas le paiement des impôts comme un coût dans les comptes de projet. Les impôts demeurent une partie du flux d'avantages total du projet qui contribue à l'augmentation du revenu national.

Naturellement, quelle que soit la forme prise par l'impôt, celui-ci demeure un transfert financier — qu'il s'agisse de l'impôt direct sur les bénéfices ou d'impôts indirects comme l'impôt sur les transactions, les taxes de consommation, ou un droit sur l'importation d'intrants de production. Il faut, toutefois, agir avec circonspection. Les impôts qui sont traités comme des transferts financiers directs sont ceux qui représentent le prélèvement d'une partie du bénéfice net au profit de la société. Très souvent, cependant, les droits encaissés par le gouvernement pour la fourniture de biens ou la prestation de services peuvent être appelés taxes. Les droits sur la consommation d'eau, par exemple, peuvent être considérés comme des taxes par l'agriculteur mais, du point de vue de la collectivité dans son ensemble, il s'agit d'un paiement effectué par l'agriculteur au service de l'irrigation en échange de l'eau fournie. La construction d'un système d'irrigation réduisant le revenu national, le déboursement du fermier pour l'eau représente une partie des coûts d'exploitation de la culture, exactement comme n'importe quel autre paiement pour l'acquisition d'un intrant de production. D'autres paiements qualifiés de taxes peuvent aussi concerner des paiements en échange de biens et de services rendus plutôt que des transferts au profit de l'Etat. Un droit d'arrimage payé dans un port n'est pas une taxe mais un paiement pour prestation de services et ne sera donc pas traité comme le serait une taxe. Suivant que le paiement est effectué en compensation de biens et de services nécessaires à la réalisation du

projet, ou bien qu'il constitue simplement un transfert d'une part quelconque des avantages du projet à la collectivité dans son ensemble pour une utilisation générale à caractère social, la taxe sera traitée comme un transfert financier ou un paiement de biens et de services.

Les subventions sont tout simplement des transferts financiers directs qui circulent en sens inverse des taxes. Si un exploitant agricole a la possibilité d'acheter des engrais à un prix de subvention, cela diminuera ses coûts et augmentera de ce fait ses avantages nets, mais le coût de l'engrais en termes d'utilisation des ressources réelles dans la collectivité demeure le même. Les ressources qu'il faut employer pour produire l'engrais (ou l'importer de l'étranger) réduisent le revenu national disponible pour la collectivité. Donc, pour l'analyse économique d'un projet, il nous faut intégrer le coût total de l'engrais.

Ici aussi, peu importe la forme prise par la subvention. Le cas fréquemment rencontré concerne les subventions qui font baisser le prix de vente des intrants en dessous de ce que serait, sans elles, le prix du marché. Mais une subvention peut aussi servir à augmenter la somme que l'agriculteur reçoit pour ce qu'il vend au marché, comme dans le cas des subventions directes payées par l'Etat en plus de ce que l'agriculteur perçoit au marché. Il existe un moyen plus courant d'obtenir le même résultat sans recourir à la subvention directe; c'est de maintenir le prix du marché à un niveau supérieur à celui qu'il atteindrait normalement en percevant, par exemple, un droit sur les produits d'importation concurrentiels ou en interdisant complètement leur entrée. Bien qu'il ne s'agisse pas là d'une subvention directe, la différence entre le prix taxé le plus élevé, engendré par ces mesures, et le prix le plus bas qu'on paierait pour les produits concurrentiels importés en l'absence de ces mesures, représente effectivement un transfert indirect du consommateur à l'agriculteur.

Les opérations de crédit constituent aussi une autre forme importante de transfert financier direct dans les projets agricoles. Du point de vue de l'exploitant, recevoir un prêt augmente ses ressources d'exploitation, mais le paiement des intérêts et les remboursements concernant le principal les diminuent. Du point de vue de l'économie, l'optique est différente. Le prêt réduit-il le revenu national disponible? Non, il *transfère* simplement le contrôle des ressources du prêteur à l'emprunteur. Il peut arriver qu'un exploitant consente un prêt à son voisin; l'exploitant prêteur ne peut se servir de l'argent du prêt pour acheter des engrais, mais l'emprunteur, lui, le peut. L'utilisation des engrais est, bien entendu, un coût pour la collectivité puisqu'elle consomme des ressources et réduit ainsi le revenu national. Mais l'opération de prêt ne réduit pas, par elle-même, le revenu national, c'est plutôt un transfert financier direct. La même chose se produit en sens inverse lorsque le voisin rembourse son emprunt. L'argent qu'il utilise dans ce but ne peut lui servir à acheter des engrais mais le prêteur, lui, le peut. Le remboursement est donc aussi un transfert financier direct.

Certains estiment que le concept de transfert financier est plus facile à comprendre si on l'exprime en termes de flux de ressources réelles. En

adoptant ce point de vue pour l'analyse économique, nous constatons qu'une taxe ne représente pas un flux de ressources réelles; elle signifie seulement le transfert d'une créance au flux de ressources réelles. Par exemple, le transfert d'une créance aux ressources réelles par un consommateur urbain à un exploitant agricole constitue également une subvention directe. Les opérations de crédit suivent la même ligne de raisonnement. Un prêt représente le transfert d'une créance aux ressources réelles, du prêteur à l'emprunteur. Lorsque l'emprunteur paie les intérêts ou rembourse le principal, il transfère en retour la créance aux ressources réelles du prêteur — mais ni le prêt ni le remboursement ne constituent jamais, en eux-mêmes, une *utilisation* de ressources.

Coûts des projets agricoles

Dans presque toutes les analyses de projet, il est plus facile de définir les coûts (et les valeurs) que les avantages. Dans chaque cas, lorsque nous examinerons les coûts, nous nous demanderons si le point en question réduit l'avantage net d'une exploitation ou le revenu net d'une entreprise (nos objectifs en analyse financière), ou le revenu national (notre objectif en analyse économique).

Biens physiques

Les biens physiques utilisés dans les projets agricoles sont rarement difficiles à définir. Pour des produits comme le béton pour les canaux d'irrigation, les engrais et les pesticides destinés à augmenter la production, ou des matériaux pour la construction des maisons d'habitation dans les projets de colonisation rurale, ce n'est pas leur identification qui présente des difficultés, mais les problèmes techniques associés à la planification et à la conception qui se posent pour déterminer le moment où ces produits seront nécessaires et en quelle quantité.

Travail

La composante travail des projets agricoles n'est pas généralement, elle non plus, très difficile à définir. Du directeur du projet hautement qualifié à l'exploitant entretenant son verger, alors que celui-ci commence à produire, les intrants travail ne posent pas tellement une question de nature. Il s'agit de connaître la quantité requise et le moment auquel ils doivent intervenir. Cependant, le travail peut faire naître des problèmes particuliers d'évaluation qui appellent l'utilisation de prix de référence. L'évaluation du travail familial peut aussi parfois créer des confusions. Cette évaluation sera étudiée avec les budgets d'exploitations agricoles au Chapitre 4, et l'ensemble de la question de la valeur du travail non qualifié sera traité au Chapitre 7.

Terres

Dans la même optique, les terres qui doivent être utilisées dans un projet agricole ne présentent pas non plus de difficultés d'identification. Il est généralement facile de déterminer où se situeront les terres nécessaires au projet et combien il en faudra. Mais, ici aussi, des problèmes d'évaluation des terres peuvent surgir à cause des conditions très particulières du marché qui interviennent lorsque des terrains sont transférés d'un propriétaire à un autre. Ces problèmes d'évaluation seront examinés en même temps que les budgets d'exploitation au Chapitre 4 et les valeurs économiques correspondantes seront traitées au Chapitre 7.

Provisions pour imprévus

Dans les projets qui mettent en jeu un investissement initial important en travaux de génie civil, les coûts de construction sont généralement estimés en partant d'abord du principe qu'il n'y aura pas de modifications de conception entraînant des changements dans le travail matériel; pas de conditions exceptionnelles comme la rencontre de formations géologiques imprévues; ni d'événements contraires tels que inondations, glissements de terrain, ou temps exceptionnellement mauvais. En principe, aussi, dans les estimations des coûts d'un projet, on considère qu'il n'y aura, au cours de la période d'investissement, ni modification relative des prix intérieurs et des prix internationaux, ni inflation. Il serait évidemment peu réaliste d'établir les estimations des coûts du projet uniquement en partant de l'hypothèse que l'on connaît parfaitement tous les éléments de la situation et que les prix vont garder une stabilité absolue. Une planification bien conçue demande qu'on prévoie les contretemps qui peuvent intervenir dans les conditions matérielles ou dans les prix, ce qui ajoutera aux coûts initiaux. Une provision pour imprévus est donc une composante normale des estimations des coûts d'un projet.

Les provisions pour imprévus sont de deux sortes: les provisions pour imprévus physiques et celles qui concernent la hausse des prix. Ces dernières, à leur tour, se répartissent en deux catégories: la première vise à pallier les modifications relatives des prix, la seconde à compenser l'inflation générale. Notre hypothèse selon laquelle des modifications d'ordre matériel et des modifications des prix relatifs se produiront vraisemblablement, justifie l'existence de ces imprévus physiques et des imprévus pour hausse des prix tenant compte de l'accroissement des prix relatifs, bien qu'il ne nous soit pas possible de prévoir avec certitude à quel point leur influence se fera sentir. L'augmentation de l'utilisation des biens réels et des services représentée par la provision pour imprévus physiques est un coût réel et réduira le total des biens et des services finals qui auraient été disponibles pour d'autres buts; c'est-à-dire qu'elle diminuera le revenu national, et qu'elle est donc un coût pour la collectivité. De la même manière, l'élévation du coût relatif d'un article implique que sa productivité a augmenté dans un autre secteur de la collectivité; donc, que sa contribution potentielle au reve-

nu national s'est accentuée. On renonce à une valeur accrue en utilisant cet article pour notre projet et, de ce fait, la réduction opérée sur le revenu national est plus importante. Les provisions pour imprévus physiques et celles pour hausse des prix qui concernent les modifications relatives des prix sont, alors — si elles ne sont pas attribuées — des coûts escomptés du projet et font partie à juste titre des coûts de base lorsque l'on calcule les mesures de la valeur du projet.

Cependant, l'inflation générale pose un problème différent. Comme nous le verrons au Chapitre 3 lorsque nous étudierons les prix futurs, dans une analyse de projet le moyen le plus courant pour répondre à l'inflation est de travailler à prix constants, en partant de l'hypothèse que tous les prix seront également affectés par toute hausse du niveau général des prix. Ceci permet d'effectuer des comparaisons valables entre les différentes formules de projets. Toutefois, si l'on envisage une inflation importante, il faudra constituer une provision dans le plan de financement de façon à prévoir au budget les fonds nécessaires pour pallier les effets de l'inflation sur les coûts du projet. La provision pour imprévus liée à l'inflation ne sera cependant pas intégrée aux coûts dans les comptes du projet à l'exception du plan de financement.

Taxes

Il faut se rappeler que le paiement des taxes, y compris les droits de douanes et droits divers, est normalement traité comme un coût dans l'analyse financière, mais qu'il est considéré comme un transfert financier dans l'analyse économique puisqu'il ne réduit pas le revenu national. Le montant qui sera déduit pour les taxes dans les comptes financiers constitue, dans les comptes économiques, une partie de l'avantage net supplémentaire, et, donc, une partie du nouveau revenu produit par le projet.

Service de la dette

Le service de la dette — paiement des intérêts et remboursement du capital — sera abordé de la même façon. Le paiement des intérêts et le remboursement du capital sont tous deux traités comme des sorties en analyse financière. Dans l'analyse économique, cependant, on les considère comme des transferts financiers et on ne les porte pas dans les comptes économiques.

Le traitement des intérêts, au cours de la construction, peut provoquer quelques confusions. Les organismes de prêt ajoutent parfois, pendant la construction, la valeur des intérêts au principal du prêt et n'exigent aucun versement d'intérêts jusqu'à ce que le projet commence à fonctionner et que les recettes rentrent. On donne à ce procédé le nom de « capitalisation » des intérêts. Le montant, ajouté au principal du fait de la capitalisation des intérêts pendant la construction, correspond à un prêt supplémentaire. La capitalisation des intérêts place en réserve les coûts des intérêts, mais lorsque le versement des intérêts arrivera réelle-

ment à échéance, ceux-ci seront plus élevés puisque le montant du prêt aura été augmenté. Vu sous l'angle de l'analyse économique, le traitement à appliquer aux intérêts pendant la construction est évident: il s'agit d'un transfert financier direct comme tous les autres paiements d'intérêts et il ne devrait pas figurer dans les comptes économiques. Il arrive souvent que l'intérêt, en cours de construction, soit simplement ajouté aux charges de capital du projet. Pour trouver la valeur économique des charges de capital, il faut soustraire le montant de l'intérêt pendant la construction des charges de capital et ne pas l'inscrire dans les comptes économiques.

En analyse économique, le service de la dette est traité comme un transfert à l'intérieur de l'économie, même si le projet doit être en fait financé par un prêt de l'étranger et que le service de la dette soit payé à l'extérieur des frontières nationales. Ceci à cause de la convention qui prévoit que tous les financements d'un projet proviennent de ressources nationales et que tous les revenus de ce projet doivent aller à des résidents du pays. Cette convention, dont nous avons déjà parlé, place sur deux plans différents la décision concernant la qualité du projet et celle qui se rapporte aux moyens de financement. Donc, même s'il avait été prévu qu'un projet soit financé par un prêt de la Banque mondiale par exemple, le service de la dette de ce prêt n'apparaîtrait pas comme un coût dans les comptes économiques de l'analyse du projet.

Coûts irréversibles

Les coûts irréversibles sont des dépenses effectuées antérieurement et sur lesquelles on basera un nouvel investissement proposé. Ces coûts ne peuvent pas être évités, même s'ils résultent de décisions fort peu judicieuses. Lorsque nous analysons un investissement proposé, nous tenons compte seulement des rendements futurs des coûts futurs; les dépenses du passé, ou coûts irréversibles, n'apparaissent pas dans nos comptes.

Dans la pratique, si une somme considérable a déjà été dépensée pour un projet, les rendements futurs des coûts futurs à consentir pour terminer ce projet seront probablement très attrayants même si, avec un peu de recul, on admet que le projet n'aurait jamais dû voir le jour. Le cas extrême et qui frise le ridicule est celui où il manque un seul dollar pour terminer un projet, même médiocre, alors qu'aucun avantage ne pourra en être retiré tant qu'il n'aura pas été mené à terme. Le « rendement » de cet unique dollar peut parfaitement être très élevé et terminer le projet sera une décision incontestablement bonne. Mais l'argument selon lequel il faut continuer un projet parce qu'on a déjà beaucoup dépensé pour lui ne constitue pas un critère de décision valable. Il y a des cas où il serait bien préférable de stopper un projet en plein milieu de sa mise en œuvre ou encore de l'amener à une conclusion anticipée de façon à libérer de futures ressources pour des formules offrant une meilleure rentabilité.

Pour évaluer les décisions d'investissement antérieures, il est souvent

bon d'effectuer les analyses économique et financière d'un projet terminé. Ici, naturellement, l'analyste voudra comparer le rendement de toutes les dépenses de la vie passée du projet avec l'ensemble des rendements. Mais cette sorte d'analyse sert uniquement à déterminer ce qu'ont rapporté les projets passés, dans l'espoir que les jugements concernant les projets futurs seront plus judicieux. Ceci ne nous aidera pas, sur le moment, à prendre une décision. L'argent dépensé antérieurement a bel et bien disparu; nous n'avons pas à notre disposition de solution qui nous permette de ne pas faire fonctionner un projet terminé.

Avantages tangibles des projets agricoles

Dans les projets agricoles, les avantages tangibles peuvent provenir soit d'une augmentation de la valeur de la production, soit d'une diminution des coûts. Les formes particulières revêtues par ces avantages, cependant, ne sont pas toujours évidentes et les évaluer peut se révéler très difficile.

Accroissement de la production

L'avantage le plus fréquent des projets agricoles est d'augmenter la production. Un projet d'irrigation, en assurant une meilleure gestion de l'eau, permet aux agriculteurs d'améliorer les rendements. On plante de jeunes arbres sur des terrains gagnés sur la jungle pour augmenter les superficies consacrées au palmier à huile. Un projet de crédit met à la disposition des agriculteurs des ressources que ceux-ci pourront consacrer aussi bien à augmenter leurs dépenses d'exploitation pour la production courante — pour l'achat d'engrais, de semences, ou de pesticides — qu'à investir — dans un puits ou une batteuse à moteur. L'avantage qui en résulte est un accroissement de la production de l'exploitation.

Dans une forte proportion, le supplément de production engendré par un projet agricole sera commercialisé par l'intermédiaire de circuits commerciaux. Dans ce cas, il ne sera probablement pas trop difficile de définir les avantages et de trouver un prix de marché, encore que déterminer la valeur correcte à utiliser dans l'analyse économique puisse poser un problème.

Dans de nombreux projets agricoles, toutefois, on pourra inclure dans les avantages la production supplémentaire consommée par la famille d'exploitants agricoles. C'est le cas, par exemple, des projets de remise en état du système d'irrigation le long de la côte septentrionale de Java. La production obtenue grâce à ces projets et consommée sur place par les exploitants eux-mêmes a augmenté les avantages nets de l'agriculteur et le revenu national autant que si elle avait été vendue au marché. Nous pourrions même imaginer le cas hypothétique de l'exploitant vendant sa production pour la racheter ensuite. La production

autoconsommée, contribuant à nos objectifs au même titre que la production commercialisée, fait sans conteste partie des avantages du projet aussi bien dans l'analyse financière que dans l'analyse économique. Si l'on ne tient pas compte de la production auto-consommée de l'agriculteur, on tendra à faire apparaître un rendement relativement élevé des projets agricoles consacrés aux cultures de rapport et ceci peut conduire à un mauvais choix parmi les différentes solutions proposées. Ne pas inclure cette consommation domestique aurait aussi pour conséquence une sous-estimation de la rentabilité des investissements agricoles par rapport à celle des capitaux investis dans d'autres secteurs de l'économie.

Lorsque, dans un projet, la part des récoltes autoconsommées prend une grande place, l'importance d'une analyse financière minutieuse s'en trouve augmentée. En pareil cas, il faut non seulement estimer les avantages supplémentaires nets — y compris la valeur de la production autoconsommée et l'argent provenant des ventes hors-exploitation — mais aussi évaluer les fonds disponibles pour l'exploitant. De l'analyse des revenus et des coûts en espèces, on peut déterminer si les agriculteurs disposeront des ressources monétaires nécessaires pour se procurer des intrants agricoles modernes ou faire face à leurs engagements concernant les crédits. Il est possible que, dans un projet, la production autoconsommée augmente suffisamment pour en rendre très attrayante la rentabilité pour l'économie dans son ensemble, mais que la production supplémentaire à commercialiser soit si infime que les exploitants ne puissent réunir l'argent liquide nécessaire pour rembourser leurs emprunts.

Amélioration qualitative

Dans certains cas, l'avantage d'un projet agricole peut prendre la forme d'une amélioration de la qualité du produit proposé. Par exemple, l'analyse d'un projet de développement de l'élevage en Equateur, destiné à accorder des prêts aux producteurs de bovins de boucherie, prévoyait que ceux-ci pourraient non seulement augmenter leur production, mais aussi en améliorer la qualité de sorte que le prix moyen du kilogramme vif de bœuf passerait de 5,20 sucres à 6,40 en termes de valeur constante pendant les douze années de la période de développement. (Le symbole pour les sucres équatoriens est S/.). Les prêts consentis à des petits propriétaires dans le cadre du projet d'amélioration des petites fermes laitières du Rajasthan, en Inde, ont pour but d'améliorer non seulement la production mais aussi la qualité de leurs produits. Au lieu de vendre leur lait pour faire du ghee (huile de cuisson tirée du beurre clarifié), les agriculteurs pourront céder le lait fluide à un prix plus élevé au marché laitier de Jaipur. Comme on le voit, dans ces exemples, on attend le plus souvent des projets agricoles une amélioration à la fois qualitative et quantitative, bien que l'une et l'autre ne soient pas toujours possibles. Attention cependant: on peut facilement surestimer la valeur et l'importance des avantages découlant de l'amélioration de la qualité.

Changement du moment de la vente

Dans certains projets agricoles, les avantages proviennent de l'amélioration des moyens de commercialisation, les produits pouvant être vendus au moment où les prix sont les plus favorables. Un projet de stockage de céréales peut permettre d'entreposer ces dernières au moment de la récolte, lorsque les prix saisonniers atteignent leur valeur minimale, jusqu'à l'époque de l'année où les prix augmentent. Les avantages retirés de l'investissement dans le stockage sont dus à ce changement de « valeur temporelle ».

Changement du lieu de la vente

D'autres projets peuvent comprendre des investissements en camions et autres matériels de transport destinés à acheminer les produits entre les lieux de production où les prix sont bas et des marchés éloignés où ils sont plus favorables. Par exemple, le projet d'exportation des fruits et des légumes en Turquie incluait des camions et des bateaux pour transporter des produits frais de la Turquie du sud-est vers les débouchés du Marché commun européen. Les avantages de ce genre de projets résident dans le changement de la « valeur de l'emplacement ».

Dans la plupart des cas, la valeur accrue due à des projets de commercialisation sera partagée entre les agriculteurs et les sociétés de commercialisation car le jeu de l'offre et de la demande augmente le prix auquel l'exploitant peut vendre ses produits au moment de la récolte et réduit le pouvoir monopolistique de la société ou de l'organisme de commercialisation. De nombreux projets sont structurés de façon que les exploitants agricoles reçoivent une part plus large des avantages en leur donnant la possibilité de construire des moyens de stockage sur leur exploitation ou de se grouper en coopératives, mais un projet agricole peut aussi bien prévoir une société de commercialisation privée ou un organisme d'Etat, auquel cas la plus grosse part des avantages peut aller à d'autres qu'à des agriculteurs.

Modification du produit (tri et transformation)

Les projets qui comprennent des industries de transformation des produits agricoles partent du principe qu'une modification de la forme de ces produits sera une source d'avantages. Les exploitants vendent le paddy aux minotiers qui, à leur tour, vendent du riz poli. L'avantage pour le minotier découle de la transformation apportée au riz. Les conserveurs font des conserves de fruits; ils transforment ces fruits et permettent à un prix moindre de changer le moment et le lieu de la vente. Même une installation de transformation très simple, comme un atelier de calibrage, donne naissance à un avantage par le truchement d'un changement de la forme du produit qui passe du tout-venant du verger à des fruits triés. Dans le projet de commercialisation des pommes de Himachal Pradesh en Inde septentrionale, la valeur des produits des exploitations est augmentée par une opération de sélection

qui permet de trier les meilleurs fruits pour les consommer frais et d'utiliser les autres pour faire des concentrés de boissons non alcoolisés. Cette transformation accroît la valeur totale des pommes.

Réduction des coûts par la mécanisation

L'investissement dans des machines agricoles qui réduit les frais de main-d'œuvre constitue un exemple classique d'avantage retiré de la réduction des coûts dans les projets agricoles. C'est ce qui arrive lorsqu'on élimine le puisage de l'eau par l'homme ou l'animal en construisant des puits forés, lorsqu'on remplace le battage à la main par des batteuses à pédale ou, exemple classique, lorsque les tracteurs font le travail des animaux de trait. Il se peut que la production totale n'augmente pas, mais on obtient un avantage parce qu'on a rogné sur les coûts (à condition, naturellement, que le gain ne soit pas annulé par l'impossibilité d'utiliser de façon productive, dans un autre secteur, la main-d'œuvre déplacée).

Coûts de transport réduits

La réduction des coûts constitue une source habituelle d'avantages lorsque le transport est en jeu. De meilleures routes principales ou secondaires peuvent réduire le coût de l'acheminement des produits entre l'exploitation et le consommateur, l'avantage résultant pouvant être réparti entre les agriculteurs, les transporteurs et les consommateurs.

Diminution des pertes

Lorsque nous avons parlé plus haut de la comparaison des situations « avec et sans » dans les analyses de projet, nous avons noté que, dans certains cas, ce n'est pas une production accrue qui est à l'origine de l'avantage, mais une diminution des pertes. Ce genre d'avantages n'est jamais évident, mais c'en est un que le test « avec et sans » désigne généralement sans détours. A la Jamaïque, les cocotiers de l'espèce dite Jamaica Tall sont attaqués par une flétrissure mortelle. Le gouvernement a lancé une vaste opération d'investissement pour permettre aux exploitants de planter la variété Malayan Dwarf qui résiste à la maladie. Grâce à cette entreprise, la production totale ne sera guère affectée, mais les exploitants et l'économie bénéficieront d'un avantage réel puisque ce nouvel investissement permet d'éviter des pertes de revenu. Le projet de drainage de la Basse-Egypte comprend le système de drainage en tuiles le plus grand du monde. L'avantage ne viendra pas d'une augmentation de la production dans le delta du Nil déjà très productif, mais de l'arrêt des pertes dues à la saturation causée par l'irrigation permanente réalisée avec le grand barrage d'Assouan.

Il arrive parfois qu'un projet augmente la production par le biais d'une réduction des pertes — ceci paraît entraîner une double classifica-

tion mais ne pose, en pratique, aucun problème. En vue d'éliminer la fièvre aphteuse en Amérique latine, on a envisagé des projets susceptibles d'éviter les pertes dues à la mauvaise condition physique ou à la mort brutale des animaux. Dans le même temps, bien sûr, la production de viande de bœuf s'en trouverait augmentée.

Avantages tangibles directs d'une autre nature

Nous avons abordé les types d'avantages les plus courants dans les projets agricoles, mais ceux qui sont concernés par le développement agricole trouveront le plus souvent d'autres genres d'avantages tangibles directs dans des secteurs autres que l'agriculture. Les projets de transport sont souvent très importants pour le développement agricole. Les avantages peuvent provenir non seulement de la diminution des coûts, comme nous l'avons noté plus haut, mais aussi du gain de temps, de la réduction du nombre des accidents, ou d'activités de développement dans des zones nouvellement accessibles aux marchés. Si l'on a inclus la construction des nouveaux logements pour les agriculteurs dans les coûts d'un projet, comme c'est fréquemment le cas dans les projets de colonisation rurale et d'irrigation, on devra faire figurer la valeur locative du logement parmi les avantages. Comme il s'agit d'une valeur imputée, certains problèmes d'évaluation se posent; nous les verrons plus loin.

Coûts et avantages secondaires

Un projet peut être à l'origine d'avantages et de coûts extérieurs au projet lui-même. L'analyse économique doit tenir compte de ces coûts et avantages externes, ou secondaires, de sorte qu'ils puissent être correctement attribués à l'investissement du projet. (Ceci, naturellement, ne s'applique qu'à l'analyse économique; ce problème n'existe pas en analyse financière).

Quand on se sert des prix du marché en analyse économique, ce qui est usuel aux Etats-Unis pour les projets relatifs aux ressources en eau et à d'autres travaux publics, il faut estimer les coûts et avantages secondaires et les ajouter ensuite aux coûts et avantages directs. C'est, en théorie, un processus difficile, qui entraîne souvent des abus. Il y a toute une littérature abondante et complexe sur les coûts et avantages secondaires qui s'intéresse particulièrement à cette approche analytique. Pour ceux qui aimeraient lire ces textes, nous recommandons, pour commencer, l'article de Prest et Turvey (1966), qui décrit le développement historique de ce problème. On trouvera également dans Mishan (1971) une étude très technique des différents arguments.

Au lieu d'ajouter les coûts et les avantages secondaires, on peut, soit ajuster les valeurs utilisées dans l'analyse économique, soit incorporer les coûts et avantages secondaires dans l'analyse, les convertissant ainsi en coûts et avantages directs. C'est cette façon d'aborder le problème

qui est adoptée dans la plupart des analyses de projet effectuées par les organismes internationaux, dans le système basé sur les prix de référence proposé dans les derniers articles parus sur l'analyse des projets, et dans le système analytique exposé dans le présent ouvrage.

Incorporer les coûts et avantages secondaires dans l'analyse du projet peut être regardé comme un procédé analytique destiné à justifier la valeur ajoutée qui vient de l'extérieur du projet mais qui est un résultat de l'investissement du projet. Dans le présent système analytique, comme nous l'expliquerons de façon plus détaillée au Chapitre 7, chaque élément est évalué soit à son coût d'opportunité, soit à une valeur déterminée par le fait que le consommateur est prêt à assumer la dépense que représente cet élément. Cela a pour effet d'éliminer tous les transferts — aussi bien les transferts directs précédemment étudiés dans ce même chapitre que les transferts indirects provoqués par la différence entre les prix et les coûts d'opportunité. Par ce moyen, nous attribuons à l'investissement du projet toute la valeur ajoutée qui en résulte un peu partout dans la collectivité. Il n'est donc pas nécessaire d'ajouter les coûts et avantages secondaires séparément; le faire reviendrait à les compter deux fois.

Il convient de faire une réserve. Si un projet exerce un impact important sur les quantités que peuvent vendre d'autres producteurs sur un marché imparfait — ce qui est généralement le cas — certains gains et pertes risquent de ne pas être correctement comptabilisés. Squire et van der Tak (1977, page 25) citent l'exemple de l'amélioration d'une route qui provoque un détournement de trafic au détriment d'un chemin de fer pratiquant des tarifs inférieurs au coût marginal. Par suite de la réduction du trafic ferroviaire, ce détournement entraîne un gain social (en ce sens qu'il supprime le coût collectif qu'impliquait jusque là ce trafic) en plus des avantages que l'on peut évaluer immédiatement pour les usagers de la route. C'est un cas plutôt rare dans les projets agricoles où les prix sont généralement beaucoup plus souples que dans les autres secteurs de l'économie. De toutes façons, dans l'analyse des projets telle qu'elle est pratiquée de nos jours, on considère généralement que ces gains et pertes sont insignifiants et on n'en parle pas dans l'analyse.

L'utilisation des prix de référence basés sur les coûts d'opportunité ou sur le fait que les gens sont prêts à faire la dépense, simplifie beaucoup le problème des coûts et avantages secondaires, mais il en reste d'autres qui concernent l'évaluation des biens et services qui ne sont pas normalement commercialisés sur des marchés concurrentiels. Traiter un groupe d'investissements étroitement apparentés comme un projet unique est une façon d'éliminer quelques uns de ces problèmes. Dans les systèmes d'irrigation, par exemple, il est courant de considérer que la production finale du projet équivaut à l'augmentation de la production agricole en raison de la difficulté d'évaluer l'eau d'irrigation. On en trouve un autre exemple dans les routes d'aménagement percées dans des zones jusqu'ici inaccessibles. On assure que la production provenant des activités d'investissement des nouveaux colons qui, autrement, seraient sans emploi, devrait être considérée comme un avantage secon-

taire de l'investissement routier. Une façon d'é luder le problème consiste à considérer ce cas comme un projet de colonisation dont le système routier constitue l'un des éléments. La nouvelle production est alors normalement comprise dans les avantages directs du projet. Elle peut être incluse dans la comptabilité aux prix du marché ou aux prix de référence, et il n'est plus nécessaire de tenter de répartir les avantages entre les investissements routiers et les autres sortes d'investissement que les colons et le gouvernement devront consentir si la colonisation doit réussir.

On a donné à un autre groupe de coûts et d'avantages secondaires le nom d'« effets externes technologiques ». Les conséquences écologiques préjudiciables en sont un exemple courant, souvent illustré par les effets secondaires du développement de l'irrigation. Un barrage peut réduire le débit d'une rivière et obliger à un dragage coûteux en aval. La mise en service de puits forés peut avoir sur le débit des puits existants des conséquences défavorables. Le développement de l'irrigation peut réduire le rendement de la pêche ou contribuer au développement de la bilharziose. Lorsque ces effets externes technologiques sont importants, et qu'il est possible de les définir et de les évaluer, on devrait les traiter comme un coût direct du projet (dans le cas, par exemple, de la réduction des possibilités de pêche) ou bien inclure dans les coûts du projet les dépenses engagées pour les éviter (dans le cas, par exemple, de l'augmentation du dragage ou de l'investissement consenti pour éviter la pollution).

On donne parfois à entendre que les investissements du projet peuvent produire des avantages secondaires par le truchement d'un « effet multiplicateur ». On associe généralement le concept de l'effet multiplicateur à des économies présentant un excédent de capacité de production. Si cet excédent de capacité existe, un investissement initial pourrait provoquer un nouvel accroissement de revenus au fur et à mesure que les cycles successifs de dépenses réduisent l'excédent de capacité. Dans les pays en développement, toutefois, c'est le manque de capacité qui constitue le cas général. La probabilité d'un excédent de capacité produisant des avantages additionnels grâce à cet effet multiplicateur est donc faible. De toutes façons, l'effet multiplicateur se justifie surtout si nous établissons les prix de référence aux coûts d'opportunité. Comme le coût d'opportunité de l'utilisation de l'excédent de capacité représente seulement le coût des matières premières et de la main-d'œuvre fournies, seuls les coûts variables seront pris en considération dans nos comptes de projet jusqu'à ce que l'excédent de capacité existant soit résorbé.

On avance aussi parfois que la perception des avantages du projet par les consommateurs exerce un « effet multiplicateur sur la consommation ». Ces effets sont très difficiles à définir et à évaluer. Quoi qu'il en soit, ils seraient probablement les mêmes dans les solutions de rechange que l'on pourrait trouver pour l'investissement; les omettre dans l'analyse n'affecterait pas le classement des projets les uns par rapport aux autres.

Coûts et avantages intangibles

Dans presque tous les projets agricoles apparaissent des coûts et des avantages qui sont intangibles. C'est le cas, par exemple, de la création de nouveaux emplois, de l'amélioration de la santé publique et de la diminution de la mortalité infantile grâce à la création de dispensaires ruraux; de l'amélioration de l'alimentation et de la fréquence moins élevée des maladies d'origine hydrique à la suite du développement de l'adduction d'eau dans les campagnes. Ce peut être aussi le cas de l'intégration nationale et même de la défense nationale. Ces avantages intangibles sont réels et reflètent des valeurs vraies. Elles ne se prêtent pas, cependant, à une évaluation. Comment, en effet, calculer la valeur à long terme de la vie d'un enfant que l'on a sauvé ou chiffrer le mieux-être d'une population à qui l'on a épargné l'apparition d'une maladie aux effets débilitants? Des avantages de cette nature peuvent demander une orientation de l'analyse normale des coûts et avantages vers une analyse des moindres coûts, une question sur laquelle nous reviendrons lorsque nous étudierons l'évaluation. Etant donné que les avantages intangibles sont un facteur du choix des projets, il est important de les définir soigneusement et, dans toute la mesure du possible, de les quantifier, même si l'évaluation n'est pas possible. Par exemple, combien d'enfants fréquenteront les nouvelles écoles? Combien de logements bénéficieront d'un meilleur système d'adduction d'eau? Combien de nouveaux-nés seront sauvés par l'augmentation du nombre des dispensaires?

Dans la plupart des cas où les avantages intangibles sont issus d'un projet agricole, les coûts, eux, sont assez tangibles: coûts de construction des écoles, salaires des infirmières employées dans les services de santé publique, canalisations pour l'adduction d'eau dans les campagnes, etc. Les coûts intangibles existent cependant bel et bien dans les projets. De tels coûts peuvent se produire si de nouveaux projets brisent la structure traditionnelle de la vie familiale, si le développement entraîne une pollution accentuée, si l'équilibre écologique est perturbé, ou si de beaux paysages sont défigurés. Ici encore, bien que l'évaluation soit impossible, les coûts intangibles doivent être soigneusement définis et, si possible, quantifiés. Finalement, toute décision concernant un projet devra tenir compte des facteurs intangibles par le truchement d'une évaluation subjective parce que les coûts intangibles peuvent être appréciables et que les avantages intangibles peuvent apporter une contribution importante à de nombreux objectifs du développement rural.

DEUXIEME PARTIE

Aspects financiers
de l'analyse des projets



*Détermination des prix
des coûts
et des avantages*

LORSQUE LES COUTS ET LES AVANTAGES ont été identifiés, il faut les chiffrer pour être en mesure de les comparer. Or, le seul moyen pratique de comparer directement des biens et des services différents consiste à leur attribuer un prix monétaire, ce qui revient à dire que nous devons déterminer le juste prix des coûts et des avantages que nous prendrons en considération dans notre analyse des projets agricoles.

Les prix traduisent la valeur

L'hypothèse présente derrière toute analyse économique et financière est que les prix expriment des valeurs — ou peuvent être ajustés de manière à les refléter. Nous allons étudier dans ce chapitre comment trouver ces prix. Auparavant, toutefois, il nous faut définir deux principes essentiels de l'analyse de projet: la valeur marginale de la production et le coût d'opportunité.

Prenons le cas d'un exploitant agricole philippin qui utilise des engrais azotés pour cultiver son riz. Au cours de la saison 1979-1980, ces

Ci-contre: Un canal d'irrigation au Soudan.

engrais lui ont coûté 3,98 pesos philippins (symbole ₱) par kilogramme d'azote élémentaire (N) et il a touché 1,050 peso par kilogramme de paddy vendu. Le Tableau 3.1 montre l'effet produit sur la culture du riz par l'emploi des engrais. Appliqué en quantité relativement faible,

Tableau 3-1. *Philippines: conséquences sur les cultures de l'emploi d'engrais azotés.*

N ^a (Kg/ha)	Paddy			Maïs décortiqué		
	Rende- ment- (Kg/ha)	Valeur ^b (₱)	Valeur marginale de la production ^c (₱)	Rende- ment (Kg/ha)	Valeur ^d (₱)	Valeur marginale de la production (₱)
0	3 442	3 614		2 600	2,688	
10	3 723	3 909	29,50	2 830	2 926	23,80
20	3 971	4 170	26,10	3 040	3 143	21,70
30	4 187	4 396	22,60	3 230	3 340	19,70
40	4 370	4 588	19,20	3 400	3 516	17,60
50	4 520	4 746	15,80	3 550	3 671	15,50
60	4 637	4 869	12,30	3 680	3 805	13,40
70	4 721	4 957	8,80	3 790	3 919	11,40
80	4 772	5 011	5,40	3 880	4 012	9,30
90	4 791	5 031	2,00	3 950	4 084	7,20
100	4 777	5 016	-1,50	4 000	4 136	5,20
110			e	4 030	4 167	3,10
120				4 040	4 177	1,00
130				4 030	4 167	-1,00

₱ : pesos philippins.

Source : Communication personnelle de Pedro R. Sandoval de l'Université des Philippines à Los Banos, septembre 1980. Les réactions du riz aux engrais azotés sont basées sur *Changes in Rice Farming in Selected Areas of Asia* (Modifications apportées à la culture du riz dans des zones choisies de l'Asie) Manille: International Rice Research Institute, 1978, p. 61. Les chiffres relatifs au maïs reposent sur les données recueillies dans les archives de la station expérimentale de Los Banos de l'Université des Philippines. Les prix ont été fournis par le Bureau de l'économie agricole du Ministère de l'agriculture de la République des Philippines.

a. Le prix au producteur de l'azote élémentaire (N) était, en 1979-80, de 3,98 pesos par kg.

b. Le prix au producteur du paddy en 1979-80 était de 1,050 peso par kg.

c. La valeur marginale de la production correspond aux recettes supplémentaires provenant du fait que l'on a augmenté d'une unité la quantité utilisée d'un intrant, toutes les autres quantités demeurant constantes. Dans cet exemple, la valeur marginale de la production correspond à l'augmentation de la valeur du paddy ou du maïs décortiqué qui résulte de l'addition de 1 kg d'azote élémentaire. Notez que, dans ce tableau, les niveaux d'application de l'azote sont séparés par un intervalle de 10 kg. Donc, la valeur marginale de la production de l'azote élémentaire appliqué au riz entre les niveaux 60 et 70 kg est la différence de la valeur de la production entre ces deux niveaux divisée par 10, soit 8,80 pesos [(4 957 - 4 869) : 10 = 8,80].

d. Le prix au producteur du maïs jaune décortiqué en 1979-80 était de 1,034 peso par kg.

e. Au-delà d'une application de 100 kg d'azote élémentaire, la valeur marginale de la production de paddy est négative; les chiffres correspondant à des applications de cet ordre n'ont donc pas été portés.

l'engrais a un effet considérable sur le rendement du riz. L'utilisation de dix kilogrammes d'azote élémentaire par hectare accroît le rendement de 3 442 kilos (production sans engrais) à 3 723 kilos, et la valeur de la récolte de 3 614 à 3 909 pesos, soit une différence de 295 pesos. Ainsi, à

ce niveau d'application, l'agriculteur a gagné 29,50 pesos $[(3\ 909 - 3\ 614) : 10 = 29,50]$ par kilogramme d'azote employé. Le revenu supplémentaire résultant de l'accroissement quantitatif d'un intrant donné, toutes les autres quantités demeurant constantes, constitue la valeur marginale de la production de cet intrant. Dans le cas qui nous occupe, la valeur marginale de la production d'un kilogramme d'engrais est de 29,50 pesos.

De toute évidence, si l'agriculteur peut acheter des engrais pour 3,98 pesos par kilogramme, et ainsi accroître la valeur de sa production de 29,50 pesos, il aurait tout intérêt à augmenter la dose. Mais plus on met d'engrais, moins chaque kilogramme supplémentaire a d'influence sur la production. Si notre exploitant applique 90 kilos d'engrais à l'hectare au lieu de 80, il augmentera la valeur de sa production de 20 pesos — de 5 011 à 5 031 pesos — et la valeur marginale de production d'un kilogramme d'engrais tombera à seulement 2,00 pesos $[(5\ 031 - 5\ 011) : 10 = 2,00]$. Comme il aura dû payer 3,98 pesos par kilogramme, une application aussi intensive n'est évidemment pas rentable. En définitive, l'opération n'aurait été payante que jusqu'au niveau d'amendement où la valeur marginale de production devient égale au prix. Pour être bénéficiaire, notre agriculteur philippin ne devrait pas dépasser 80 kilos environ d'azote à l'hectare, parce que, entre 70 et 80 kilos, la valeur marginale de production de chaque kilogramme supplémentaire se situe aux alentours de 5,40 pesos et qu'elle tombe à 2,00 pesos entre 80 et 90 kilos. Il convenait donc que cet exploitant limite la quantité d'engrais utilisée au niveau où la valeur marginale de production de ce dernier atteint celle de son prix de marché. Le prix de marché constitue donc une estimation de la valeur marginale de production de l'engrais.

De toute évidence, aussi, la quantité optimale d'engrais à utiliser change si la relativité du prix de l'engrais et de celui du riz vient elle-même à être modifiée. Si le prix de l'engrais vient à augmenter par rapport à celui du riz, l'agriculteur réagira en réduisant la quantité d'engrais, augmentant ainsi la valeur marginale de production de ce dernier (mais réduisant aussi la quantité et la valeur totales de la production) jusqu'à ce que cette valeur marginale redevienne égale au prix du marché. Supposons, par exemple, que le prix de l'engrais double et passe à 8,00 pesos par kilogramme d'azote élémentaire alors que le prix du riz demeure inchangé. Le Tableau 3.1 montre alors que l'exploitant devrait réduire la quantité d'engrais de 80 à 70 kilos à l'hectare, parce que, entre 60 et 70 kilos, la valeur marginale de production se situe aux environs de 8,80 pesos et qu'elle n'est que de quelque 5,40 pesos entre 70 et 80 kilos.

En réalité, du fait des risques et de la limitation des ressources, l'exploitant n'aurait probablement pas utilisé les quantités indiquées. Nous pouvons considérer qu'il applique une sorte de « coefficient de risque » en diminution de ses revenus escomptés. Quoi qu'il en soit, le principe que nous illustrons demeure le même : l'exploitant agricole fait en sorte que la valeur marginale de production escomptée — diminuée du coefficient de risque — égale le prix de l'engrais.

Si cet agriculteur cultive aussi du maïs, pour lequel il aurait reçu, en

1979-80, 1,034 peso par kilogramme de maïs décortiqué, il aurait été rentable pour lui, en l'absence de risque, d'appliquer quelque 100 kilogrammes d'azote élémentaire à l'hectare. En effet, comme l'indique le Tableau 3.1, entre 90 et 100 kilos, la valeur marginale de production d'un kilogramme d'azote appliqué au maïs est de 5,20 pesos, alors qu'entre 100 et 110 kilos cette valeur tombe à 3,10 pesos, en dessous du prix de l'engrais.

Supposons maintenant que notre fermier ne dispose que de ressources limitées, et qu'il ne puisse obtenir les crédits suffisants pour augmenter ses amendements à la fois pour le riz et pour le maïs jusqu'au niveau où la valeur marginale de production égale le prix du marché. Supposons encore que cet agriculteur n'ait que 2 hectares, l'un consacré à la culture du riz et l'autre à celle du maïs, et qu'il possède juste de quoi acheter 80 kilos d'azote. Comment devrait-il utiliser ces derniers? Devrait-il amender l'hectare de riz et ne rien faire pour le maïs? Dans ce cas, il fournirait des engrais à son champ de riz approximativement jusqu'au niveau de parité entre la valeur marginale de production et le prix du marché des engrais en question. Mais si, au lieu de cela, il décide d'utiliser une partie des engrais pour le maïs? S'il en transfère 10 kilogrammes à la culture du maïs, il réduira la valeur de production de son riz de 54 pesos (de 5 011 à 4 957), soit 5,40 pesos par kilogramme d'engrais passé du riz au maïs. Mais il obtiendra en contrepartie environ 238 pesos, résultat des 10 kilogrammes d'engrais appliqués au maïs puisque, dans ce cas, la valeur marginale de production entre 0 et 10 kilogrammes est de 23,80 pesos par kilo. En d'autres termes, à ces niveaux d'application, chaque kilogramme d'azote transféré fait baisser la valeur de production du riz de 5,40 pesos, mais augmente celle du maïs de 23,80 pesos. En langage économique, nous pouvons dire que le coût d'opportunité de l'engrais enlevé au riz au profit du maïs est ici de 5,40 pesos. Le coût d'opportunité, c'est donc l'avantage auquel on renonce lorsqu'on emploie une ressource rare dans un but autre (ici, en appliquant l'engrais au maïs) que celui correspondant à la meilleure option (ici, en se servant de l'engrais pour la production du riz). Présentons cela autrement, le coût d'opportunité est constitué par ce que rapporte une ressource dans sa meilleure utilisation de rechange. Quel serait le coût d'opportunité si notre exploitant, en sens inverse, consacrait un des dix kilos d'engrais transférés au maïs? Il abandonnerait 23,80 pesos pour gagner en échange seulement 5,40 pesos — ce qui ne serait vraiment pas une très bonne opération — et le coût d'opportunité, sans aucun doute, serait de 23,80 pesos.

En raison de la modestie de ses ressources, cet agriculteur aurait avantage à transférer l'engrais du riz au maïs jusqu'à ce que la valeur marginale de production de l'engrais appliqué aux deux cultures soit la même. Avec ses possibilités limitées à 80 kilogrammes d'engrais, s'il transfère 40 kilos au maïs, il réduit la quantité destinée au riz de 80 à 40 kilos et accroît la valeur marginale de production de l'engrais appliqué au riz de quelque 15 pesos. D'autre part, les 40 kilos retirés à la culture du riz et consacrés à celle du maïs réduisent aussi la valeur marginale de production de l'azote appliqué au maïs de 15 pesos environ. Parvenu à

ce stade, notre agriculteur philippin n'aurait aucun avantage à passer davantage d'engrais d'une culture à l'autre — le coût d'opportunité du transfert de quantités supplémentaires d'engrais du riz au maïs serait seulement de 15 pesos environ, mais le gain serait également de près de 15 pesos — et il aurait atteint le niveau optimal d'application pour chacune des deux cultures.

Il convient toutefois de noter que, si l'exploitant avait pu, de quelque façon, acheter autant d'engrais qu'il le désirait au prix du marché de 3,98 pesos le kilo — peut-être à l'aide d'un programme de crédit — le prix du marché de l'engrais serait devenu son coût d'opportunité, et (en l'absence d'un coefficient de risque) il aurait porté son amendement à 80 kilos pour le riz et à 100 kilos pour le maïs.

Maintenant, si au lieu d'observer un exploitant unique, nous considérons l'ensemble de l'économie, nous pouvons constater que les mêmes principes sont également valables. Dans un marché « parfait » — un marché où la concurrence est vive et où les acheteurs et les vendeurs qui connaissent parfaitement le marché sont nombreux — le prix de chaque article économique s'établit à sa valeur marginale de production, puisque chaque agriculteur aura développé l'emploi des engrais jusqu'au niveau où la valeur marginale de production de ceux-ci égalera leur prix; il en serait de même pour n'importe quel autre article de l'économie, c'est-à-dire que le prix de chaque bien et service égalerait exactement la valeur du dernier élément de cette catégorie utilisé dans le but de contribuer à la production, ou bien encore, que la valeur d'utilisation d'un article consommé équilibrerait exactement la valeur qu'il pourrait apporter en contribution à une production supplémentaire. Si une unité de biens ou de services pouvait produire davantage ou apporter davantage de satisfaction dans une activité autre que son usage actuel, on pourrait trouver quelqu'un qui, attiré par ces nouvelles possibilités, serait disposé à en payer le prix. Lorsque ce système de prix est en « équilibre », la valeur marginale de la production, le coût d'opportunité et le prix du marché sont tous égaux. Les ressources sont alors attribuées par le truchement de ce mécanisme des prix de façon que la dernière unité de chaque bien et service dans l'économie soit utilisée de la façon la plus productive ou la plus apte à la consommation. Aucun autre transfert de ressources ne pourrait apporter de meilleurs résultats sous l'angle du produit final ou sous celui de la satisfaction.

Sans aller plus loin dans la théorie des prix, nous pouvons observer quelques-unes des implications directes de l'hypothèse selon laquelle les prix reflètent la valeur dans les projets agricoles.

Tout d'abord — ce que nul n'ignore — les marchés sont imparfaits et ne se présentent jamais en complet équilibre. Les prix peuvent donc ne refléter qu'imparfaitement les valeurs. Il n'en reste pas moins que cette théorie, basée sur le modèle de marchés parfaits, comporte un solide fonds de vérité. La meilleure approximation de la « valeur vraie » d'un bien ou d'un service qui est assez largement acheté et vendu est, en général, le prix du marché. Il se trouve dans l'économie quelqu'un qui est d'accord pour payer ce prix. On peut supposer que cette personne a la possibilité d'utiliser cet article pour augmenter sa production d'une

valeur au moins égale à ce prix, ou bien, qu'elle désire céder en échange quelque chose d'égale valeur afin de s'offrir la satisfaction de consommer l'article en question. Il s'ensuit que le prix du marché d'un article est donné par la meilleure estimation de sa valeur marginale de production et de son coût d'opportunité et ce prix sera le plus souvent le meilleur que l'on puisse utiliser pour évaluer aussi bien un coût qu'un avantage. En analyse financière, comme nous l'avons déjà noté, on se sert toujours du prix du marché. Par contre, en analyse économique, on peut juger qu'un prix différent — un « prix de référence » — est un meilleur indicateur de la valeur d'un bien ou d'un service — c'est-à-dire qu'il constitue une estimation plus affinée de son véritable coût d'opportunité pour l'économie. Rappelons-nous toutefois que si l'analyste utilise en analyse économique des prix différents de ceux du marché, c'est à lui qu'il appartient d'administrer la preuve de leur fiabilité.

Détermination des prix du marché

Une des particularités de l'analyse des projets est de se construire d'abord à partir de l'identification des intrants et des extrants techniques pour un investissement proposé. Il faut, ensuite, évaluer ces intrants et ces extrants aux prix du marché pour établir les comptes financiers; puis, enfin, ajuster les prix financiers de sorte qu'ils reflètent mieux les valeurs économiques. Ainsi donc, la première démarche pour évaluer les coûts et les avantages consiste à trouver le prix du marché des intrants et des extrants, une tâche souvent ardue pour l'économiste.

Pour trouver les prix, l'analyste doit pénétrer sur le marché. Il doit s'informer des prix réels pratiqués au cours des dernières transactions et consulter de nombreuses sources — des agriculteurs, des petits commerçants, des importateurs ou exportateurs, des agents des services de vulgarisation, des membres des services techniques, et des fonctionnaires de l'Etat spécialistes et statisticiens des marchés. Il prendra connaissance des statistiques publiques ou privées concernant les prix pratiqués aussi bien sur les marchés nationaux que sur les marchés internationaux. De tout ceci l'analyste tirera des chiffres qui refléteront convenablement le prix courant du marché pour chacun des intrants et des extrants du projet.

Point de première vente et prix au producteur

En analyse de projet, rechercher le prix au « point de première vente » est une bonne méthode pour déterminer le prix de marché des denrées agricoles produites dans le cadre de notre projet. Si le point de première vente se situe sur un marché assez ouvert à la concurrence, le prix de vente d'une denrée sur ce marché représente probablement une estimation relativement bonne de sa valeur aussi bien économique que financière. Si le marché n'est pas suffisamment concurrentiel, en analyse

économique nous pouvons être amenés à ajuster le prix financier dont nous nous servons pour qu'il reflète mieux le coût d'opportunité ou une autre valeur économique de la denrée en cause.

Dans beaucoup de projets agricoles dont l'objectif est d'accroître la production d'une denrée, le meilleur point de première vente est, en général, la ferme elle-même. Ce que perçoit alors l'exploitant, lorsqu'il vend son produit, c'est le « prix à la sortie de l'exploitation ou prix au producteur ». La valeur augmentée ajoutée au produit, du fait de sa transformation et de sa livraison sur un marché, se présente comme une rétribution des services de commercialisation. Cette valeur ajoutée n'est pas attribuée en propre à l'investissement consenti pour produire cette denrée. Elle provient plutôt du travail et des capitaux engagés pour faire fonctionner le service de commercialisation. On admet généralement que le point de première vente constitue le prix au producteur; même si ce point se trouve être le marché d'un village proche de l'exploitation, l'agriculteur y vend personnellement sa production et toutes les sommes que pourrait entraîner le transport de la denrée de l'exploitation au point de première vente lui sont acquises. Mais si, pour ce faire, l'agriculteur est obligé d'acquérir du matériel nouveau — par exemple, un char à bœufs ou un nouveau camion — ce matériel doit alors être considéré comme un coût consenti pour l'acquisition des avantages de commercialisation du projet.

Dans les projets qui fournissent des produits à des marchés bien organisés, le prix au producteur peut ne pas être trop difficile à déterminer. C'est généralement vrai pour la plupart des céréales vivrières échangées en quantités importantes sur le territoire national: par exemple, le blé dans la plupart des pays du Moyen-Orient et de l'Asie du Sud, le riz en Asie du Sud et du Sud-Est, et le maïs dans la majeure partie de l'Amérique latine. Ce peut être aussi le cas pour les produits agricoles où celui qui transforme le produit en est aussi généralement le premier acheteur (par exemple, les fruits frais destinés à fabriquer l'huile de palme en Malaisie, et le lait en Jamaïque) où le prix fixé à l'agriculteur est le prix « marchandise perçue à l'exploitation » et où la société chargée de la commercialisation va chercher le produit à la ferme.

Dans de nombreux cas, cependant, les prix sur un marché raisonnablement ouvert à la concurrence ou dans les archives tenues par les services gouvernementaux de la statistique comprendront des prestations de service qu'on ne peut valablement attribuer à l'investissement consenti pour le projet lui-même. Ceci peut arriver, par exemple, lorsque la seule liste de prix disponible pour un produit est celle du prix de vente de ce produit sur un marché central — comme le prix des œufs à Madras, celui des melons à Téhéran, ou celui des légumes à Bogotá. Dans de pareils cas, l'analyste devra creuser plus profondément pour trouver comment évaluer les services de commercialisation. Il pourra alors ajuster le prix du marché central pour le ramener au prix à la production.

La meilleure façon d'évaluer la production autoconsommée est généralement de lui appliquer le prix au producteur. Dans certains cas, il

peut être extrêmement difficile de déterminer exactement un prix au producteur réaliste pour un produit essentiellement cultivé pour l'auto-consommation parce qu'il n'en apparaît que très peu sur les marchés. C'est le cas, par exemple, du manioc et du cocoyam en Afrique. D'aucuns pensent que la véritable valeur du produit est sur-côtée si elle est basée sur le prix du marché parce que seule une très faible proportion de ce produit y est effectivement vendue. Par contre, le même produit, placé dans des situations différentes, peut ne pas être si difficile à évaluer. Le manioc est vendu en grandes quantités au Nigéria pour faire de la farine de *gari* et il est couramment échangé dans les régions tropicales d'Amérique latine ou aux Caraïbes sur les marchés locaux.

Le prix au producteur peut constituer un mauvais indicateur du vrai coût d'opportunité que nous désirons utiliser dans notre analyse économique. Au Ghana, l'Office de la commercialisation prélève une taxe sur le prix du cacao au profit du développement. En Thaïlande, une « prime » — c'est-à-dire une taxe — perçue sur le riz exporté maintient efficacement le prix du riz vendu sur le territoire national très en dessous de celui qui serait payé sur le marché international. Dans ces cas-là, lorsque le produit est échangé, on devrait considérer que sa valeur économique est supérieure au prix au producteur réel et qu'il convient de corriger cette distorsion dans l'analyse économique. Dans d'autres cas, c'est juste le contraire qui se produit. Au Mexique, le prix du maïs est maintenu à un niveau élevé, ce qui permet un transfert de revenus en faveur des *ejidatarios* (petits exploitants). En Malaisie, on soutient le prix du riz au-dessus des cours mondiaux pour encourager la production locale et réduire les importations. Dans ces cas-là, une partie du prix ne reflète pas exactement la valeur économique du produit — son coût s'il pouvait être importé — mais constitue plutôt un transfert indirect de revenu vers les petits exploitants. Là aussi, dans l'analyse économique, la distorsion des prix devra être corrigée.

Prix des biens intermédiaires

Par le fait même que nous avons pris comme base de départ de l'évaluation de la production de nos projets le point de première vente, nous admettons aussi qu'il convient d'éviter dans notre analyse les prix imputés pour les biens et les services intermédiaires. Un bien intermédiaire est un article produit initialement en tant qu'intrant dans la production d'un autre bien. Si un bien intermédiaire n'est pas librement échangé sur un marché ouvert à la concurrence, nous ne pouvons pas espérer obtenir un prix établi sur la base de toute une gamme de transactions concurrentielles. Le fourrage produit dans une exploitation et utilisé ensuite pour nourrir le cheptel laitier de cette même exploitation fournit un exemple de ce produit intermédiaire. Si l'accroissement de la production du fourrage constitue un élément du projet agricole proposé, l'analyste évitera de l'évaluer. Au contraire, il traitera l'ensemble de la ferme comme un tout et évaluera le lait produit à son point de première vente ou les veaux vendus comme bétail destiné à l'engrais-

sement intensif. Le traitement des produits intermédiaires variera d'un projet à l'autre en fonction des différentes structures de commercialisation. Dans certains pays, pour un projet de production d'œufs, évaluer les poulettes nées dans une entreprise de production pour les « vendre » ensuite à l'entreprise de production d'œufs faisant partie de la même exploitation n'aurait guère de sens. Mais, dans d'autres pays, il se peut qu'il existe un marché très actif de poulettes, ce qui signifie que nous pouvons espérer trouver un prix raisonnablement compétitif pour l'analyse économique. Afin d'éviter la plupart des problèmes qui peuvent découler d'une tentative d'attribution de valeur pour les produits intermédiaires, dans les projets agricoles on base les comptes financiers sur le budget de l'exploitation prise dans son ensemble au lieu d'essayer de travailler sur le budget de chacun des éléments qui la composent — c'est-à-dire, dans l'exemple choisi, sur le budget de l'entreprise de production d'œufs dans sa totalité, plutôt que sur celui de l'élément production de poulettes.

L'eau d'irrigation est un exemple de bien intermédiaire que l'on rencontre fréquemment dans les projets agricoles. Le « produit » d'un système d'irrigation — l'eau — est évidemment destiné à la production de denrées agricoles. Le prix payé pour l'eau par les agriculteurs est en général fixé par l'administration, sans que puisse jouer la loi du marché. Si l'analyste essayait de séparer le système d'irrigation de la production que celui-ci rend possible, il se trouverait confronté à une tâche presque impossible, celle de déterminer la valeur de l'eau d'irrigation. Il n'est donc pas surprenant que les analyses économiques de la plupart des projets d'irrigation prennent pour base du flux d'avantages la valeur des produits agricoles *réellement* offerts, sur un marché relativement libre, au point de première vente.

Autres problèmes de la détermination des prix du marché

Déterminer la valeur de deux intrants majeurs des projets agricoles — la terre et le travail — entraîne souvent bien des confusions, en particulier lorsque l'analyste passe des comptes financiers du projet à l'analyse économique (que nous verrons au Chapitre 7). Dans les comptes préparés pour l'analyse financière, le traitement des prix de la terre et du travail est sans mystère: on se sert du prix réellement pratiqué. Ainsi, si les exploitants bénéficiaires d'un projet de colonisation rurale doivent verser au service responsable du projet une certaine somme pour la terre qu'ils acquièrent, peut-être au moyen de paiements échelonnés, c'est le prix réel, pour l'année où il est effectivement payé, qui est porté dans les comptes du projet. Dans l'analyse *financière*, nous ne nous demandons pas s'il s'agit d'un « bon » prix en termes économiques. De même, s'il faut acheter des terres pour obtenir le droit de passage des canaux dans un projet d'irrigation, le prix réel à payer sera porté dans les comptes du projet de l'analyse financière. Ou bien, si le projet comprend des fermiers que l'on aidera, par exemple, à accroître leur production de blé, lorsque l'analyste établira les comptes financiers de ces fermiers, il

fera entrer dans les comptes le prix annuel de la location pour son montant effectivement versé ou, si ce locataire paye en nature, la valeur, au prix producteur, du blé remis au propriétaire de la terre.

Si les comptes de l'exploitation agricole sont établis sur une base « avec-et-sans » comme dans le format proposé au Chapitre 4, par exemple dans le cas où le projet ne comporte qu'un simple changement de la répartition des cultures (mettons, passer des pâturages à la culture irriguée du sorgho), le coût de la terre (qui est ici un coût d'opportunité) n'a pas besoin d'être comptabilisé séparément vu la façon dont ces comptes sont présentés. Lorsque l'avantage net sans le projet est soustrait de l'avantage net avec le projet, on soustrait aussi la contribution de la terre au système de culture antérieur, et seule demeure la valeur supplémentaire.

Evaluer le travail dans les comptes de l'analyse financière entraîne aussi des problèmes qui surgissent quand on entreprend d'ajuster les comptes financiers pour leur faire refléter les valeurs économiques. Dans l'analyse financière, l'analyste inscrit les sommes effectivement payées aux ouvriers agricoles, en espèces ou en nature, dans les budgets d'exploitation agricole ou dans les comptes de projet. La main-d'œuvre familiale est traitée de façon différente. Elle n'est pas enregistrée comme un coût. Au contraire, les « salaires » de la famille deviennent une partie de l'avantage net. Ainsi, si notre projet accroît l'avantage net, il accroît aussi, en fait, le revenu familial ou le « salaire » du labeur familial. Ici encore, si nous suivons le format proposé au Chapitre 4, le travail familial sera automatiquement évalué dans les comptes à son coût d'opportunité, et l'avantage supplémentaire net reflétera toute augmentation de ce que la famille peut recevoir en échange de son travail.

Dans l'ensemble, le prix des denrées agricoles est sujet à d'importantes variations saisonnières. Lorsque c'est le cas, on doit décider à quel moment de la variation saisonnière il convient de choisir le prix qui servira à l'analyse. Le prix au producteur en plein milieu de la récolte fournit un bon point de départ. Il n'est certainement pas loin du prix le plus bas du cycle des variations. On estime en effet qu'au fur et à mesure que les prix augmentent pendant la durée du cycle, une partie au moins de l'augmentation enregistrée découle non pas de l'activité de production de l'exploitant mais plutôt des services de commercialisation qui interviennent dans le stockage de la récolte en attendant la demande de consommation. Toutefois, les marchés étant ce qu'ils sont, un élément d'imperfection risque de s'introduire dans la fixation des prix au moment de la récolte. En effet, la saturation peut devenir telle sur les marchés que les négociants fassent tout pour décourager les agriculteurs de procéder à la vente immédiate de leur production en leur proposant un prix que les négociants eux-mêmes reconnaissent être trop bas. Même dans ce cas, des obligations de remboursement peuvent contraindre les agriculteurs à ne pas attendre pour vendre en dépit des prix à la production artificiellement bas qu'on leur propose et qui les pénalisent. On peut donc être amené à choisir un prix supérieur au prix à la production en pleine récolte, mais on est obligé, dans ce cas, de justifier ce choix. Il existe un moyen de résoudre ce problème, c'est

d'incorporer un élément de crédit dans la conception du projet. Ceci permet aux agriculteurs de retirer leur produit du marché jusqu'à ce que les prix s'inscrivent en hausse par rapport au niveau le plus bas de la saison et, en même temps, de disposer des ressources suffisantes pour faire face à leurs obligations monétaires et à leurs dépenses familiales. L'élément de crédit peut aussi inclure des crédits pour construire des hangars de stockage permettant aux agriculteurs d'entreposer à l'abri leurs produits, jusqu'au moment où ils auront décidé de les mettre sur le marché à un meilleur prix.

Il va sans dire que les prix varient avec la qualité des produits, et décider quel est le prix qui convient pour l'analyse de projet peut amener à prendre des décisions en matière de qualité. En général, on peut partir de l'hypothèse que, par la suite, les agriculteurs fourniront des produits de qualité comparable à celle des récoltes précédentes, et qu'ils vendront leur production en vrac. Cependant, l'un des objectifs de nombre de projets agricoles consiste à améliorer la qualité de la production et à en augmenter le volume total. On peut supposer, par exemple, qu'avec l'aide des investissements consentis pour le projet, les exploitants de petites fermes laitières réussiront à se conformer aux normes d'hygiène du marché du lait liquide et à imposer un prix plus intéressant, ou que le raccourcissement des délais de livraison empêchera l'inversion de la saccharose dans le sucre de canne, ou encore qu'un meilleur émondage des orangers se traduira par un accroissement de la taille moyenne des fruits que l'agriculteur marocain peut offrir aux acheteurs européens. Le prix adéquat est alors le prix moyen que l'on pense obtenir pour la qualité de production prévue.

En ce qui concerne l'habitat, on se heurte à un problème de prix particulier. Si l'investissement prévoit la construction de logements, comme dans le cas des projets de colonisation, la valeur locative du logement constitue l'un des avantages attribuables à l'investissement. Mais comme elle est, le plus souvent, une valeur imputée plutôt qu'un prix « vrai » du marché, il faut prendre quelques précautions pour la déterminer. La valeur locative ne devrait pas dépasser celle du loyer que paierait une future famille de locataires. Elle ne devrait pas non plus être supérieure à ce qu'une famille pourrait verser pour un logement comparable situé dans les environs ou dans une autre zone similaire (si la nouvelle implantation se situe dans un lieu éloigné). Il faut surtout échapper à la tentation d'adopter comme valeur locative un pourcentage arbitraire du coût du logement. Agir autrement serait encourager la construction de logements excessivement luxueux sur la seule justification d'une valeur locative imputée artificiellement haute.

Prix à la limite territoriale des projets

Les prix dont on se sert dans l'analyse des projets agricoles ne sont pas nécessairement des prix à la sortie de l'exploitation. On peut aller plus loin que cette idée de prix à la production et parler de prix à la « limite territoriale » du projet lorsque ce projet comprend un élément

commercialisation ou lorsqu'il s'agit d'un projet exclusivement consacré à la commercialisation. Nombreux sont les projets qui comportent un aspect commercialisation, peut-être parce qu'il n'existe aucun circuit commercial ouvert à la concurrence permettant d'aller sur les lieux de production chercher des articles non transformés au prix au producteur. Dans ce genre de projet, ce qui est intéressant, c'est à la fois le prix au producteur (à partir duquel sont établies les estimations concernant l'avantage net pour l'exploitant) et le prix auquel le produit transformé est vendu sur le marché (après avoir été manutentionné dans des installations financées par le projet). C'est le cas du projet d'irrigation de Rahad au Soudan, par exemple. Le barrage de Roseires, sur le Nil Bleu, est prévu pour fournir l'eau nécessaire à la production du coton qui sera égrené dans de nouveaux ateliers financés par le projet. L'analyste est, bien entendu, concerné par le prix du coton payé aux agriculteurs d'où il peut tirer une estimation de leurs revenus. Mais ce prix étant fixé par voie administrative, il ne peut être utilisé directement dans l'analyse économique du projet. L'analyste est également intéressé par le prix du coton égrené parce que c'est le premier produit de notre projet à être réellement présenté à la vente sur un marché raisonnablement ouvert à la concurrence. Ici, le point de première vente est f.o.b. (franco à bord) Port-Soudan, et le prix pratiqué devient la base du flux d'avantages.

Prévisions des prix futurs

L'objet de l'analyse de projet étant de juger les rendements futurs d'investissements futurs, nous sommes, en tant qu'analystes, directement concernés par l'estimation des prix futurs. C'est une question de jugement, non de mécanique. Il n'existe aucun modèle mathématique secret qui puisse venir en aide à l'analyste de projet; comme tout un chacun, il doit tenir compte de tous les faits qu'il peut découvrir, recueillir les avis de ceux qu'il estime, et décider par lui-même de la conclusion à donner. C'est généralement une démarche incertaine. La seule consolation est qu'émettre un jugement réfléchi et consciencieux sur les perspectives des prix futurs est préférable à l'absence de jugement et au gaspillage de ressources rares pour des projets incomplètement planifiés.

Nous nous sommes penchés sur la façon de trouver les prix du marché et ce sont ces prix courants qui vont nous servir de point de départ. Pour commencer, la meilleure hypothèse à propos des prix futurs est qu'ils conserveront leur relativité actuelle, ou peut-être qu'ils garderont la relativité moyenne des uns par rapport aux autres qui était la leur au cours des dernières années. Nous devons toutefois envisager que cette relativité puisse se modifier par la suite dans l'avenir et voir comment nous pourrions faire face à une augmentation générale du niveau des prix due à l'inflation.

Modifications des prix relatifs

Nous devons d'abord nous demander si les prix *relatifs* changeront. Certains intrants deviendront-ils, au fil des années, plus chers par rapport à d'autres produits? Certains prix vont-ils devenir relativement moins élevés en raison d'un meilleur approvisionnement? Ce ne sont pas des questions très faciles, mais on peut toujours tenter d'y répondre. En analyse financière, un changement des prix relatifs signifie naturellement une modification de la structure des prix du marché à laquelle les producteurs sont confrontés, soit pour les intrants, soit pour les extrants. Ce changement se reflète directement alors dans les comptes financiers du projet. Une hausse du prix relatif des engrais réduit le bénéfice supplémentaire net — le montant dont dispose la famille pour vivre. Il s'agit donc évidemment d'un coût pour l'exploitation agricole. Le même processus de raisonnement peut s'appliquer à l'analyse financière pour tout autre groupe de participants au projet.

Le changement du prix relatif d'un article implique une modification de sa productivité marginale — c'est-à-dire de sa valeur marginale de production — ou bien une fluctuation de la satisfaction qu'il procure quand on le consomme. En analyse économique, où l'objectif demeure la maximisation du revenu national, le changement du prix relatif d'un article implique de modifier le montant auquel on doit renoncer en utilisant cet article dans le projet plutôt que dans un autre secteur de l'économie, ce qui change en même temps la contribution apportée au revenu national par le produit final de notre projet. Ainsi donc, les modifications des prix relatifs exercent une incidence réelle sur l'objectif du projet et doivent se retrouver dans les comptes du projet au titre de l'année au cours de laquelle on pense qu'elles se produiront.

Les perspectives de changement des prix relatifs intéressent plusieurs catégories de produits. La plupart des analystes de projets agricoles seraient probablement d'accord pour admettre que le prix relatif des intrants agricoles qui sont gros consommateurs d'énergie continuera probablement de monter au cours des prochaines années comme il l'a fait au cours des précédentes. Les comptes de projet pourront donc, en ce qui concerne les intrants, faire apparaître une augmentation annuelle, au moins pour la première décade approximativement, du fuel utilisé pour les tracteurs, le transport des récoltes et le séchage des grains, comme aussi de tous les intrants basés sur des produits pétroliers comme les engrais et les pesticides chimiques. Sur le plan production, certaines denrées continueront probablement à manquer au moins partiellement et leur prix montera en conséquence avec l'augmentation des revenus. On peut penser ici à la viande du mouton à queue grasse d'Iran et, dans ce domaine, à la plupart des produits carnés dans le monde. De combien sera l'augmentation des prix par rapport aux prix des autres produits? C'est certainement une question difficile, mais c'en est une à laquelle l'analyste doit être confronté. Pour toute une gamme de produits, qui comprend aussi bien les plantes industrielles comme les fibres ou les graines oléagineuses que les céréales vivrières et les légumes, il faudra porter un jugement, sur la meilleure base possible.

Dans certains pays, au fur et à mesure que le développement économique progresse pendant la vie d'un projet, les salaires relatifs du travail rural peuvent augmenter. Ceci entraîne des conséquences non seulement sur les salaires présumés de la main-d'œuvre engagée, mais aussi sur l'effet d'incitation produit par un changement donné de l'avantage net, et enfin sur la technologie prise pour base des prévisions dans les budgets d'exploitations agricoles et les comptes de projet.

Inflation

Au cours des dernières années, pratiquement tous les pays ont subi l'inflation, et toute évaluation réaliste de l'avenir doit partir du principe qu'elle se poursuivra. La question (à laquelle on ne peut échapper) se pose de savoir comment traiter l'inflation dans une analyse de projet.

La méthode la plus couramment employée consiste à effectuer l'analyse sur la base de prix constants. C'est-à-dire que l'analyste estime que le niveau des prix courants (ou quelque niveau futur de ces prix, par exemple celui de la première année de mise en service du projet) se maintiendra. On admet que l'inflation atteindra la plupart des prix de manière uniforme et que leur valeur relative restera inchangée. A ce point, l'analyste n'a plus qu'à ajuster les prévisions de prix sur les changements relatifs anticipés, et non sur des changements du niveau général des prix. En comparant ces estimations des coûts et des avantages à un niveau de prix constant, il peut juger de l'incidence du projet sur les revenus des participants et sur sa capacité à produire des revenus pour l'ensemble de la collectivité. Bien que les valeurs absolues (ou monétaires) des coûts et des avantages soient incorrectes aussi bien dans l'analyse financière que dans l'analyse économique, les rapports relatifs demeureront valables, et l'on pourra appliquer directement les mesures de la valeur du projet étudiées au Chapitre 9. Travailler en prix constants est plus simple et exige moins de calculs que de se servir des prix courants qu'il faut ajuster chaque fois en fonction des modifications anticipées du niveau général des prix.

On peut parfaitement, cependant, traiter toute l'analyse de projet en prix courants. L'intérêt de cette formule vient de ce que tous les coûts et avantages étudiés sont des estimations de ce que deviendront les prix réels pour chaque année du projet. En outre, les estimations concernant les coûts d'investissement apparaîtront en termes courants pour l'année au cours de laquelle ils sont supposés se produire, et le Ministère des finances pourra ainsi évaluer plus facilement les besoins futurs et prévoir au budget les sommes nécessaires au financement du projet prévu. Le défaut de cette formule est qu'elle implique la prévision des taux d'inflation. Pour les articles destinés à être importés, on peut s'aider du rapport de la Banque mondiale sur les Prévisions de prix pour les principaux produits primaires (*Price Prospects for Major Primary Commodities*, 1982 a), qui est publié tous les deux ans, avec une remise à jour tous les six mois, et qui comprend une estimation des taux d'inflation dans les pays industrialisés. Pour les taux d'inflation propres aux pays

en développement, il faut avoir recours à d'autres sources d'information, mais le moins que l'on puisse dire est qu'il est difficile d'obtenir une estimation à laquelle on puisse accorder un minimum de confiance. Le simple fait d'exprimer l'analyse en termes courants peut poser des problèmes à l'analyste de projet. En effet, de nombreux gouvernements visent des objectifs qui impliquent une inflation considérablement réduite et n'autorisent pas la publication de documents officiels qui tablent sur une inflation rapide et continue.

L'utilisation simple des prix courants ne pose en elle-même aucun problème analytique pour l'analyse des projets, bien qu'elle en rende les calculs plus compliqués. Lorsque nous nous penchons sur les mesures de la valeur des projets, nous devons appliquer certains procédés pour abaisser les prix futurs afin de comparer les flux des coûts et des avantages futurs en utilisant des termes qui ne soient pas liés à la hausse générale des prix. Nous illustrerons la méthodologie employée au Chapitre 10, dans la section intitulée « Calcul des mesures de la valeur des projets en se servant des prix courants ».

Même si l'on aborde l'analyse de projet de façon plus classique en se servant de prix constants, il convient de prévoir un tableau estimatif des incidences budgétaires en termes courants, couvrant au minimum la phase d'investissement. Ce tableau peut être inclus dans l'analyse ou faire l'objet d'un document à part. Il devra donner la liste, établie en prix courants, des besoins en monnaie nationale et en devises étrangères, et des subventions. Le Ministre des finances sera en mesure de travailler sur des estimations plus valables et on évitera ainsi plus facilement les retards dus au manque de prévisions budgétaires.

Prix des produits échangés sur le marché international

Pour les produits, intrants ou extrants, qui jouent un rôle important dans le cadre des échanges internationaux, les analystes de projet obtiennent généralement des renseignements sur les prix par les différentes catégories de spécialistes qui suivent la tendance des prix et établissent des prévisions pour les prix relatifs futurs. On peut trouver aussi de l'aide dans ce domaine auprès des ministères de l'agriculture ou des finances des nombreux pays qui exportent des quantités importantes de produits agricoles.

Il existe aussi un certain nombre d'organismes internationaux et de groupes commerciaux vers lesquels l'analyste peut aussi se tourner. Par exemple, la Banque mondiale publie annuellement des projections sous le titre Prévisions de prix pour les principaux produits primaires. L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) patronne des groupes intergouvernementaux qui publient des renseignements sur les prix du riz; des céréales (autres que le riz); des agrumes, des fibres (dures et non dures); des graines oléagineuses; des huiles et des graisses; des bananes; du vin et des produits du vin; du thé; de la viande; et du cacao. Ces renseignements peuvent être obtenus

auprès du secrétariat du groupe intergouvernemental concerné au siège de la FAO à Rome, ou auprès du représentant de la FAO dans les différents pays.

Plusieurs organisations internationales de produits disposent de renseignements détaillés sur les prix des produits qui les concernent. Ce sont: le Comité international du thé, l'Organisation internationale du cacao, le Secrétariat international de la laine, l'Organisation internationale du café, l'Association internationale des broyeurs de graines, le Groupe d'étude international du caoutchouc, et l'Organisation sucrière internationale, dont les sièges se trouvent tous à Londres; le Conseil international de l'huile d'olive établi à Madrid; et le Comité international consultatif du coton qui fonctionne à Washington.

Certaines nations, à titre individuel, recueillent systématiquement les informations concernant la production et les prix des cultures et des produits d'élevage qui les intéressent et acceptent souvent de communiquer ces renseignements gratuitement et sans restriction aux analystes des autres pays. Le Département de l'agriculture des Etats-Unis (c'est probablement l'organisme le plus important) publie des études détaillées sur la plupart des principales cultures échangées sur les marchés internationaux. Les renseignements peuvent être obtenus auprès des Attachés agricoles des ambassades américaines ou directement auprès du Service de l'agriculture étrangère du Département. Le Secrétariat du Commonwealth à Londres publie des renseignements sur les tendances des prix pour les produits qui intéressent les nations membres. On peut obtenir auprès de la Banque mondiale une liste détaillée des « Sources d'information sur les prix mondiaux » (Woo 1982).

Prix financiers de parité à l'exportation et à l'importation

Dans les projets qui produisent des denrées intéressantes sur le plan des échanges internationaux, les estimations de prix sont souvent basées sur des prévisions établies en quelque lieu éloigné, dans un autre pays. L'analyste doit alors calculer le prix qui convient pour l'utiliser dans les comptes du projet, soit à la production, soit à la limite territoriale du projet.

Si les prix au producteur ou à la limite territoriale concernant des denrées échangées sur les marchés internationaux au titre du projet sont déjà connus et que les prix, dans le pays concerné, tendent à suivre les prix du marché mondial, les prix au producteur peuvent être corrigés d'un montant relatif égal, par exemple, à celui de la tendance moyenne envisagée pour les prix relatifs futurs par l'une ou l'autre des organisations internationales.

De même, dans l'analyse financière, si le prix au producteur est arrêté par décision administrative et qu'on ne soit pas autorisé à l'ajuster librement sur les cours mondiaux, le prix à prendre en considération est celui fixé par l'administration.

Cette approximation, cependant, est généralement trop grossière

pour l'analyse de projet. La simple correction des prix intérieurs par l'application du même montant relatif attribué aux prix étrangers ne tient pas compte du fait que, dans les échanges de produits de base, les marges commerciales ont tendance à être moins souples que les prix des denrées eux-mêmes. Dans de nombreux cas également, l'estimation de la valeur économique d'un produit échangé entraîne le calcul d'un prix de référence basé sur les prix internationaux. Il est alors nécessaire de calculer les prix de parité des exportations et des importations. (Voir Chapitre 7, « Valeurs économiques de parité à l'exportation et à l'importation »). Ceux-ci sont donnés par les prix estimés à la production ou à la limite territoriale du projet, dérivés en déduisant des prix c.a.f. (coût, assurance, fret) ou f.o.b. (franco à bord) tous les frais supportés par le produit entre l'exploitation ou les limites territoriales du projet et le point où le prix c.a.f. ou f.o.b. a été déterminé. Les éléments qui servent à cette détermination apparaissent dans le Tableau 3.2.

Tableau 3-2. *Éléments du C.A.F. (coût, assurance, fret) et F.O.B. (franco à bord)*

<i>Objet</i>	<i>Élément</i>
C.A.F.	<p><i>Comprend:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — le coût f.o.b. au point d'exportation — les dépenses de fret au point d'importation — les frais d'assurance — le déchargement du navire au quai du port <p><i>Exclut:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — les droits à l'importation et les subventions — les frais portuaires au port d'entrée pour les droits, la manutention, le stockage, les frais d'agents, etc.
F.O.B.	<p><i>Comprend:</i></p> <p>toutes les dépenses nécessaires pour mettre les marchandises à bord mais toujours au port du pays d'exportation:</p> <ul style="list-style-type: none"> — frais intérieurs de transport et de commercialisation — les frais portuaires locaux, y compris les droits, le stockage, le chargement, la désinfection, les frais d'agents, etc. — les droits de douane et les subventions — le prix limite territoriale du projet — le prix au producteur

Source: William A. Ward, « Calculating Import and Export Parity Prices » (Calcul des prix de parité à l'importation et à l'exportation), document pédagogique de l'Institut de développement économique, CN-3 (Washington, D.C.: Banque mondiale, 1977), p. 8.

C'est dans le cas de la production d'une denrée destinée à un marché étranger que l'on est le plus souvent amené à calculer un prix de parité à l'exportation. On en trouve un exemple dans le Tableau 3.3, tiré du projet d'irrigation de Rahad, au Soudan. Ce tableau indique les éléments généralisés du calcul des prix de parité à l'exportation présentés de façon telle que l'on puisse appliquer la même méthodologie à d'autres cas. Comme nous l'avons noté précédemment, le projet Rahad comporte l'égrenage du coton. Comme l'égrenage produit des fibres et des graines de coton pour l'exportation, mais aussi du « scarto » (sous-produit constitué de fibres très courtes, impropre à l'exportation et vendu dans le commerce local), l'analyste avait besoin de trois prix.

Tableau 3-3. *Prix financier de parité à l'exportation du coton, Projet d'irrigation de Rahad, Soudan (Prévision des prix 1980)*

Etapes des calculs	Etapes appliquées à l'exemple soudanais	Valeur par tonne		
		coton-fibre	Graine	Scarto ^a
C.a.f. au point d'importation	C.a.f. Liverpool (estimation considérée valable pour tous les ports européens)	\$EU 639,33	\$EU103,39	—
Déduire le déchargement au point d'importation	} Fret et assurance	—	39,63	—
Déduire le fret au point d'importation				
Déduire l'assurance				
Total f.o.b. au point d'exportation	F.o.b. Port Soudan	\$EU599,70	\$EU78,66	—
Convertir les devises étrangères en monnaie nationale au taux de change officiel	Converti au taux de change officiel de £Sd 1,000 = \$EU 2,872	£Sd208,809	£Sd27,389	—
Déduire les droits de douane	Taxes à l'exportation	—	17,813	—
Ajouter les subventions	(Néant)			
Déduire les frais portuaires locaux	Coût manutention au port: Coton-fibre: 5,564 £Sd/t Graine: 1,510 £Sd/t	—	5,564	—
Déduire les frais locaux de transport et de commercialisation entre le lieu du projet et le point d'exportation (si non compris dans les coûts du projet)	Fret rendu Port Soudan à 6,782 £Sd/t	—	6,782	—
Total prix parité à l'exportation à la limite territoriale du projet	Prix parité à l'exportation à l'atelier d'égrenage sur le site du projet	£Sd178,650	£Sd18,097	—

Tableau 3-3. (suite)

Etapes des calculs	Etapes appliquées à l'exemple soudanais	Valeur par tonne		
		coton-fibre	Graine	Scarto ^a
Provisions pour transformation du produit si nécessaire	Transformer en coton-graine (£Sd 178,650 × 0,4 +£Sd 18,097 × 0,59 +£Sd 110,200 × 0,01) ^b	71,460	10,677	1,102
		£Sd83,239		
Déduire les coûts locaux de stockage, de transport et de commercialisation (si non compris dans les coûts du projet)	Egrenage, confection des balles, et stockage (15,229 £Sd/t) Collecte et transfert interne (1,064 £Sd/t)	-	15,229	- 1,064
Total prix parité à l'exportation au niveau de la production	Prix parité à l'exportation au niveau de la production	£Sd66,946		

£Sd: Livre soudanaise. \$EU: dollars E.U.

Source: Adapté de la Banque mondiale, *Appraisal of the Rahad Irrigation Project* (Evaluation du Projet d'irrigation de Rahad), PA-139b (Washington, D.C., 1973; diffusion restreinte), Annexe 16, Tableau 6. Le format du tableau est adapté de l'ouvrage de William A. Ward « Calcul des prix de parité à l'importation et à l'exportation, p. 9.

a. Le scarto est un sous-produit constitué de fibres très courtes et sales, impropre à l'exportation, qui est vendu localement au prix de 110,2 £Sd/tonne métrique.

b. Le coton-graine est transformé en fibres, en graines, et en scarto. On admet comme base qu'une tonne métrique de coton-graine donne 400 kg de fibres, 590 kg de graines, et 10 kg de scarto.

Pour les estimations se rapportant aux fibres et aux graines, il a pris pour commencer les prévisions pour les prix c.a.f. 1980 à Liverpool en termes courants qui figuraient dans les publications de la Banque mondiale. De ces prix c.a.f., il a alors déduit le coût de l'assurance, celui du transport maritime, les droits à l'exportation, le coût de la manutention dans les ports et celui du transport par fer entre l'atelier d'égrenage situé sur l'emplacement du projet et Port Soudan, obtenant ainsi les prix de parité à l'exportation à la limite territoriale du projet, soit 178,650 livres soudanaises par tonne pour les fibres et 18,097 livres pour les graines (le symbole de la livre soudanaise est £ Sd). Le prix pour le scarto, non exporté, a été basé sur le prix intérieur habituel.

Pour illustrer encore mieux notre propos, nous pouvons poursuivre en calculant le prix de parité à l'exportation du produit pris à la production, quoique dans l'exemple du projet Rahad, ce calcul n'ait pas été fait, le prix au producteur ayant été fixé par voie administrative. On trouvera les chiffres correspondants à ce calcul à la partie du Tableau 3.3 qui commence à « prix de parité à l'exportation à la limite territoriale du projet ». Ceci soulève un autre problème: les trois produits de l'égre-

nage — fibres, graines et scarto — doivent être transformés en leur équivalent coton-graine, puisque c'est sous cette forme que le produit est vendu par l'agriculteur. Il existe de nombreux cas où il faut pratiquer ce genre de transformation, par exemple pour l'usinage du riz ou le décortiquage des arachides. Pour le projet Rahad, on a calculé un prix pondéré de 83,239 livres soudanaises pour le coton-graine sur la base d'un égrenage donnant 40% de fibres, 59% de graines, et 1% de scarto. De ce prix pondéré on a déduit les frais d'égrenage, de mise en balles et de stockage ainsi que le coût pour la collecte et le transport du coton entre l'exploitation et l'atelier d'égrenage. On arrive ainsi à un prix de parité à l'exportation du produit pris à l'exploitation de 66,946 livres soudanaises.

On calcule le prix de parité à l'importation en suivant des voies parallèles. Ici le point délicat est celui du prix auquel une marchandise pouvant être substituée au produit d'importation peut être vendue sur le territoire national si elle doit concurrencer l'importation. Le Tableau 3.4 en fournit un exemple à propos de la production de maïs au Nigéria. Ce même exemple est présenté à la Figure 3.1 sous forme de diagramme. Ce pays est importateur net de maïs, et le projet vise à produire cette denrée pour la consommation intérieure afin de remplacer le maïs importé. Partons du prix f.o.b. au point d'exportation — ici les ports américains du Golfe du Mexique — prix dérivé des estimations concernant les produits et publiées par la Banque mondiale. Ajoutons le fret et l'assurance pour obtenir le prix c.a.f. à Lagos ou à Apapa, les deux ports nigériens concernés. Puis ajoutons les différents droits de douane et les subventions (dans le cas qui nous occupe, il n'y en a pas) et ajoutons les frais portuaires locaux pour redevances diverses, désinfection, manutention, etc., ainsi que le coût du transport jusqu'à l'emplacement du marché local intéressé. Le résultat obtenu constitue le prix de gros du maïs importé. C'est ce prix de gros sur le marché intérieur qui est au centre de nos calculs. L'autre solution pour résoudre le problème de production visé par le projet ne consiste pas à importer le maïs et à le transporter jusqu'à la zone du projet mais plutôt à l'importer et à le commercialiser directement sur le marché intérieur. Le prix que l'exploitant peut espérer obtenir, en l'absence de tarifs douaniers, de subventions, ou d'interdiction d'importer, est donc le prix de gros diminué du coût du transport de son maïs au marché. Si le projet comprend des moyens de traitement, le prix « limite territoriale du projet » correspondant sera ce prix de gros diminué des coûts de manutention entre l'atelier de traitement et le marché de gros. Le projet nigérien ne comportant pas de moyens de traitement, le prix de parité à l'importation est donc le prix au producteur. Pour passer du marché de gros à l'exploitation, il nous faudrait prévoir des provisions pour la transformation du produit. Ici, ce n'est pas nécessaire parce que nous estimons que l'exploitant vend son maïs décortiqué. Nous déduisons alors du prix de gros les coûts de commercialisation locaux, y compris le groupage, les sacs, les marges intermédiaires, le transport de l'exploitation au marché, et les pertes en cours de stockage. Nous obtenons ainsi un prix de parité à l'importation au niveau de l'exploitation de 90 nairas (le

Tableau 3-4. *Prix financier de parité à l'importation du maïs précoce, Projet de développement agricole du centre, Nigéria*

(Prévisions de prix 1985 en termes constants 1976)

<i>Etapas des calculs</i>	<i>Etapas appliquées à l'exemple nigérian</i>	<i>Valeur à la tonne</i>
F.o.b. au point d'exportation	F.o.b. Etats-Unis, ports du Golfe du Mexique — maïs jaune n° 2 EU en vrac ^a	\$EU116
Ajouter le fret au point d'importation	Fret et assurance	31
Ajouter le déchargement au point d'importation	(Compris dans les estimations du fret)	
Ajouter assurance		
Total c.a.f. au point d'importation	C.a.f. Lagos ou Apapa	\$EU147
Convertir les devises étrangères en monnaie nationale au taux de change officiel	Converti au taux de change officiel de 1 ₦ = 1,62 \$EU	₦91
Ajouter les droits de douane	(Néant)	
Déduire les subventions	(Néant)	
Ajouter les frais portuaires locaux	Frais portuaires et de débarquement (y compris coût des sacs)	22
Ajouter les coûts locaux de transport et de commercialisation au marché concerné	Transport (sur une base de 350 km en moyenne)	18
Total prix du marché	Prix de gros	₦131
Provisions pour transformation du produit (si nécessaire)	(Pas nécessaire)	
Déduire les coûts de transport et de commercialisation au marché concerné	Commercialisation de base (comprend le regroupement, le coût des sacs et les marges intermédiaires)	- 14
	Transport (sur une base de 350 kg en moyenne)	- 18
Déduire les coûts locaux de stockage, de transport, et de commercialisation (si non compris dans les coûts du projet)	Pertes dues au stockage (10% du poids lors de la récolte)	- 9
Total prix parité à l'importation au niveau de la production	Prix parité à l'importation au niveau de la production	₦90

₦ : Naira nigérian

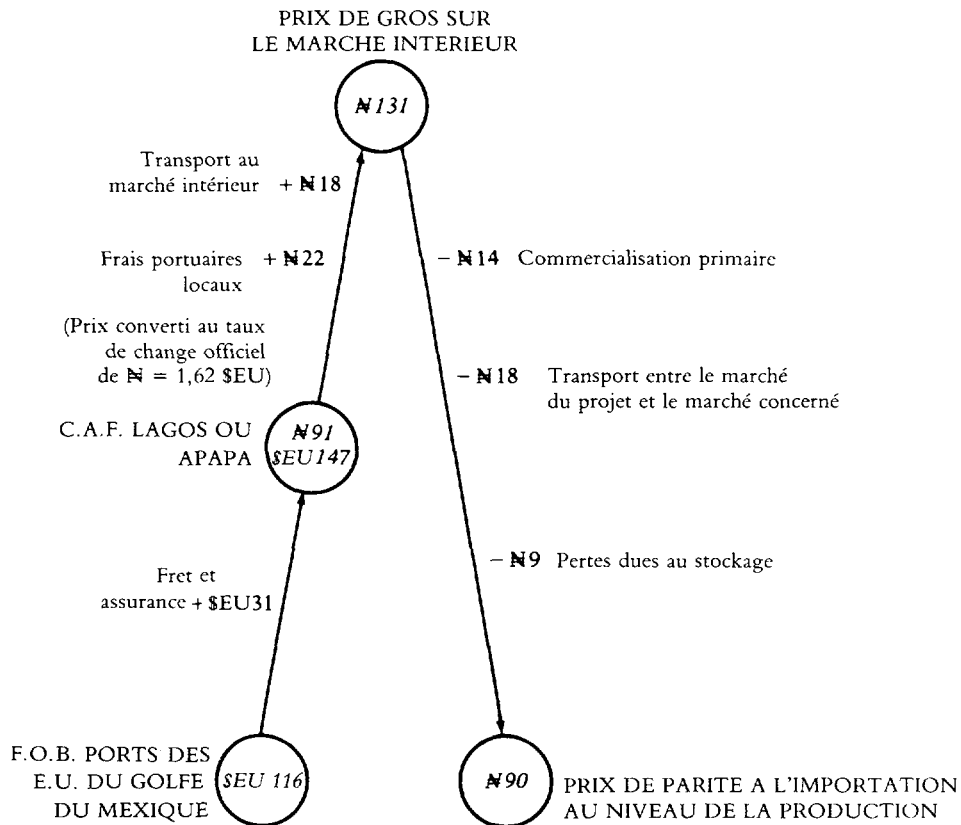
Source : Adapté de la Banque mondiale, *Supplementary Annexes to Central Agriculture Development Projects* (Annexes supplémentaires aux projets de développement agricole du Centre). 1370-UNI (Washington, D.C., 1976, diffusion restreinte). Supplément 11, Annexe 2, Tableau 4. Le format du tableau est adapté de l'ouvrage de William A. Ward, « Calcul des prix de parité à l'importation et à l'exportation », p. 10.

a. Prévision de la Banque mondiale, *Price Prospects for Major Primary Commodities Perspectives de prix des principaux produits de base*, 814/76 (Washington, D.C., 1976), Anexe 1, p. 12.

symbole du naira nigérian est ₦). C'est le prix maximal que l'agriculteur peut espérer obtenir de ses produits, toujours en l'absence de droits de douane, de subventions, ou d'interdiction d'importer.

Figure 3-1. Diagramme de calcul des prix de parité à l'importation du maïs précocé, Projets de développement agricole du Centre, Nigéria

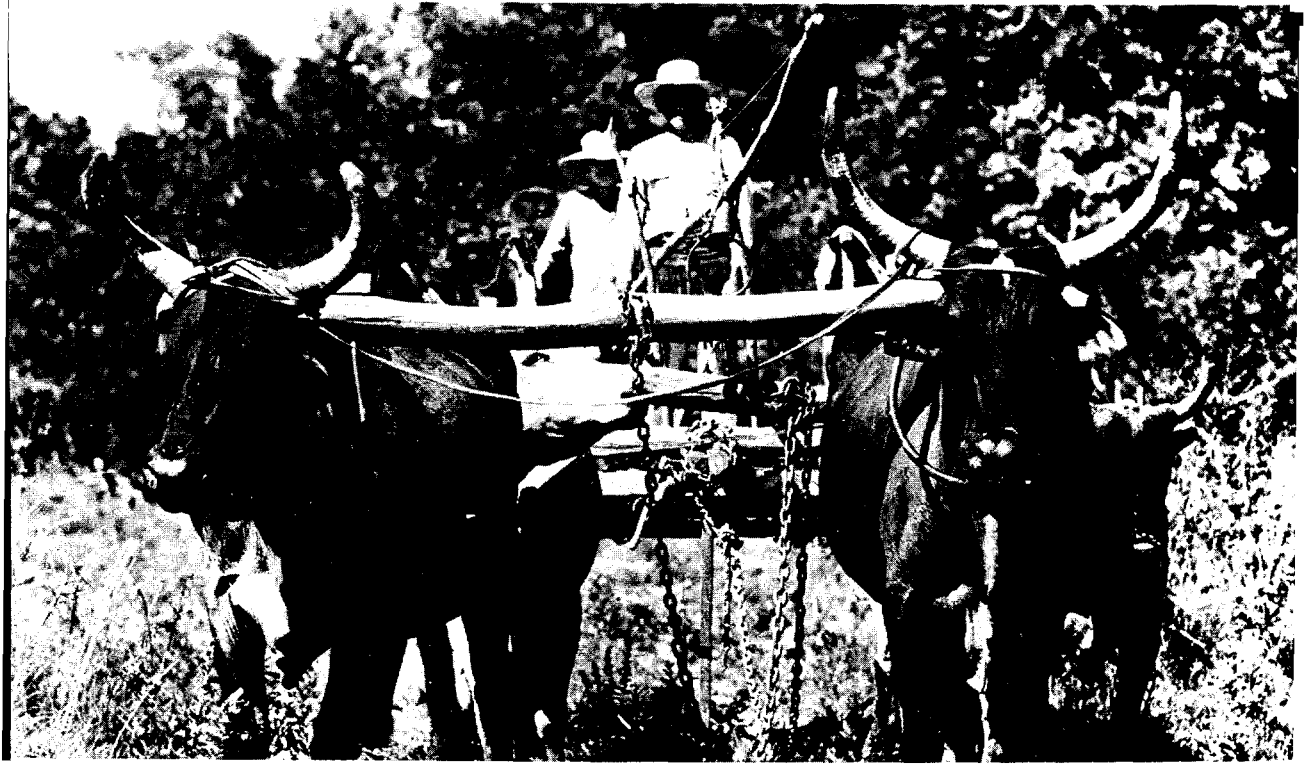
(Prévisions de prix 1985 en termes constants 1976)



₦ = naira nigériens

\$EU = dollars des E.U.

Source : même que Tableau 3-4



*Analyse de
l'investissement agricole*

UNE FOIS QUE LES PRIX DU MARCHÉ ONT ÉTÉ DÉTERMINÉS pour les articles qui entrent dans le flux des coûts et des avantages, ces renseignements devront être intégrés dans des comptes « types » afin de commencer à déterminer l'incidence d'un projet proposé sur les exploitants agricoles, sur les entreprises publiques et privées, et sur les organismes de l'État qui participent à la mise en œuvre. Ces comptes sont au centre de l'analyse financière des projets agricoles. Ils sont toujours basés sur les prix du marché.

Nous aborderons, bien sûr, les principaux éléments de l'analyse financière, mais nous devons réaliser qu'on pourrait en parler encore plus longuement. Le degré de complexité de l'analyse financière d'un projet donné dépend de la complexité de ce même projet. La plupart des projets agricoles feront probablement appel à une projection financière basée sur au moins un plan type d'exploitation adapté aux agriculteurs qui veulent participer à ces projets. Ce plan type (ou modèle) d'exploitation projette l'utilisation des ressources et le flux des revenus pour un groupe d'exploitations similaires participant au projet. Les projections financières concernant les entreprises publiques et privées ainsi que les

Ci-contre: Départ aux champs (Paraguay).

organismes du projet peuvent être de nature tout à fait sommaire dans un projet dont l'organisation est simple. Mais, lorsque plusieurs sociétés ou organismes différents sont concernés, ou lorsque le projet pose des problèmes financiers particuliers, l'analyse peut devenir beaucoup plus complexe. Nous allons exposer dans ce chapitre et dans les chapitres 5 et 6 les grandes lignes des principaux comptes nécessaires et proposer des formats types. Ils permettront à l'analyste de poursuivre son étude dans la perspective rassurante d'une analyse financière valable. Pour des projets plus élaborés, en particulier pour ceux qui concernent des entreprises publiques ou privées présentant des situations financières particulières ou des coûts et des recettes spécialisés, il faudra que l'analyste sorte du cadre étudié ici. Les analystes de projets agricoles peuvent souhaiter trouver une aide plus technique auprès de comptables ou d'analystes financiers de la même façon qu'ils se tourneraient vers des techniciens de l'agronomie ou de l'élevage pour faire appel aux compétences qui sont les leurs. Cependant, beaucoup de comptables et d'analystes financiers ne sont pas familiarisés avec les méthodologies propres à l'analyse des projets agricoles ou avec les besoins analytiques spécifiques des aspects financiers de ces projets. Même les analystes financiers et les comptables pourront donc, le cas échéant, trouver dans l'étude qui va suivre des éléments susceptibles de les aider à répondre à une demande d'assistance.

Objectifs de l'analyse financière

Dans l'analyse des projets agricoles, les besoins de l'analyse financière font apparaître six objectifs principaux.

Définition des incidences financières

L'objectif le plus important est de définir les incidences financières du projet sur les agriculteurs, les entreprises publiques et privées, les organismes d'exploitation de l'Etat, et sur tout élément susceptible de participer au projet. Cette définition s'appuie sur l'analyse du statut financier courant de chaque participant et sur une projection de ses résultats financiers futurs une fois le projet en fonctionnement. Il faut, pour cette analyse, des projections financières détaillées.

Jugement de l'efficacité de l'utilisation des ressources

La rentabilité d'ensemble du projet et le remboursement des prêts consentis aux entreprises individuelles sont de précieux indicateurs de l'efficacité de l'utilisation des ressources. En matière de gestion, tout particulièrement, la rentabilité d'ensemble est un élément important parce que les chefs d'entreprises sont confrontés dans leur action à la structure des prix du marché. L'analyse de l'investissement agricole et l'analyse des ratios financiers fournissent les moyens de cette étude. Les

analystes de projet et les autres personnes concernées par les décisions ou les mesures se rapportant à la croissance économique et à la politique de développement nationales devront aller au-delà de l'analyse financière — établie aux prix du marché — et juger par eux-mêmes de l'impact des ressources réelles du projet sur l'économie prise dans son ensemble — sujet que nous examinerons au Chapitre 7, où nous verrons comment déterminer les valeurs économiques.

Evaluation des incitations

L'un des objectifs essentiels de l'analyse financière est de s'assurer que les agriculteurs, les chefs d'entreprises et les propriétaires (y compris les gouvernements) auront des raisons suffisantes de s'intéresser au projet. Les familles d'exploitants recevront-elles un revenu supplémentaire assez important pour compenser l'effort et le risque accrus qu'elles auront consentis? La rentabilité du capital investi et des ressources empruntées sera-t-elle suffisante pour justifier la fourniture par le secteur privé des capitaux nécessaires au projet? Dans le cas des sociétés semi-publiques, le gain permettra-t-il de maintenir la capacité d'autofinancement et de réaliser les objectifs financiers que la collectivité leur a fixés?

Fourniture d'un plan de financement sain

Un autre objectif principal de l'analyse financière est de mettre sur pied un plan prévoyant la situation financière et l'origine des fonds pour les différents participants aussi bien que pour le projet lui-même. Le plan financier permet de déterminer le montant et le calendrier de l'investissement provenant des agriculteurs et de fixer les conditions et les modalités de remboursement du crédit accordé pour soutenir cet investissement. Il fournit aussi la base de l'évaluation des plans d'investissement et des capacités de remboursement de la dette des sociétés publiques et privées participant au projet. Enfin, pour l'ensemble du projet, c'est sur le plan financier que l'on se fonde pour établir le montant et le calendrier du financement externe — qu'il provienne du Trésor public ou de sources internationales — et pour déterminer la rapidité de remboursement des ressources empruntées. Cette dernière évaluation doit tenir compte des conséquences estimées de l'inflation, à la fois sur les coûts et sur les recettes.

Coordination des contributions financières

Le plan financier sert de plaque tournante pour la coordination des contributions financières versées par les différents participants d'un projet. Cette coordination s'opère sur la base d'une projection financière globale du projet pris dans son ensemble. Elle devra répondre à un certain nombre de questions; par exemple, si aux ressources qui proviennent du Trésor public ou de l'organisme international correspon-

dent une capacité d'investissement des agriculteurs, une disponibilité des fonds nécessaires à l'investissement et aux dépenses d'exploitation, ainsi qu'un calendrier des dépenses pour les investissements (par exemple, routes d'accès ou structures d'irrigation) et pour les fonds de roulement indispensables à la constitution des stocks dans les industries de transformation, etc.

Appréciation de la compétence en matière de gestion financière

Sur la base d'une projection de la structure des comptes financiers, en particulier pour les entreprises et les organismes du projet plus importants, l'analyste peut juger de la complexité de la gestion financière d'un projet et de l'aptitude des dirigeants à exécuter le projet. A partir de là, l'analyste peut estimer les changements qu'il peut être nécessaire d'apporter à l'administration et à la gestion du projet, si l'on veut que celui-ci se déroule conformément au programme prévu, et il peut aussi dire à quelle formation spécialisée il serait peut-être souhaitable de recourir.

Préparation de l'analyse de l'investissement agricole

Dans un projet agricole, l'analyse financière, comme l'analyse économique, part généralement de plusieurs analyses d'investissements agricoles types basés sur le budget d'exploitations modèles. Ces budgets agricoles modèles comparent les situations « avec et sans projet » telles qu'on les prévoit pour la durée de vie du projet. Ils permettent à l'analyste de se faire une idée juste sur les avantages probables que peuvent retirer les agriculteurs d'un projet agricole et sur la valeur des incitations qu'on leur propose pour les amener à participer.

L'analyse des investissements agricoles constitue le thème de ce chapitre. Cette analyse ressemble, et on les confond parfois, aux analyses de gestion des exploitations effectuées par les économistes spécialisés en agriculture, analyses qu'il faut distinguer de l'analyse du revenu agricole et de l'analyse des sources et emplois des fonds. Les différences sont résumées au Tableau 4-1.

On se sert généralement de l'analyse du revenu agricole pour évaluer les résultats d'une exploitation pendant une année donnée, le but à atteindre étant d'aider à l'amélioration de sa gestion. On utilise les prix courants et on inclut une provision pour l'amortissement afin de tenir compte de la part d'investissement à long terme en capital qui a été consommée au cours de l'année considérée. On y joint aussi les articles non financiers comme la production autoconsommée et les paiements en nature. On exclut toutefois les dépenses et les revenus hors-exploitation, car l'analyse n'a pour but que d'évaluer les résultats de l'exploitation seule. L'analyse donne une estimation de la rentabilité du capital investi et du travail de l'agriculteur, et ceci peut alors être comparé avec d'autres types d'assolement ou avec des possibilités hors-exploitation.

Tableau 4-1. *Différences entre les analyses du revenu agricole, du flux des sources et emplois des fonds, et de l'investissement agricole*

Objet	Analyse du revenu agricole	Analyse du flux des sources et emplois des fonds	Analyse de l'investissement agricole ^a
Objectif général	Vérifier les résultats courants de l'exploitation	Vérifier les liquidités de l'exploitant	Vérifier l'attraction exercée par l'investissement supplémentaire
Période normalement analysée	Années	Période de remboursement des prêts	Durée de vie utile de l'investissement
Prix utilisés	Prix courants	Prix courants	Prix constants
Traitement du capital	Amortissement annuel	Achats et ventes au comptant	Investissement initial, valeur résiduelle
Revenus hors-exploitation	Exclus	Partie monétaire incluse	Eléments financiers et non-financiers inclus
Production auto-consommée	Incluse	Exclue	Incluse
Critères de résultats	Rendement du capital et de la main-d'œuvre engagés dans l'exploitation	Trésorerie disponible pour la famille de l'agriculteur	Rentabilité des ressources supplémentaires engagées
Valeur temporelle	Non actualisée	Non actualisée	Actualisée
Indicateurs de résultats	Bénéfice en pourcentage de la valeur nette, revenu familial	Excédent ou déficit de trésorerie	Valeur nette actualisée, taux de rentabilité interne, ratio avantages-coûts, ratio avantages nets-investissement, augmentation des avantages nets.

Source : Schaefer-Kehnert (1980).

a. Analyse avantages-coûts des investissements agricoles.

L'analyse des sources et emplois des fonds sert à déterminer, dans l'analyse de la situation d'un exploitant sur le plan crédit, la part qui concerne les liquidités. Seuls les articles financiers entrent dans cette analyse, y compris l'achat et la vente de biens d'équipement. Les dépenses et les revenus financiers hors-exploitation sont inclus, mais non la production autoconsommée. L'analyse fait apparaître les liquidités dont dispose la famille pendant une période donnée.

L'analyse de l'investissement agricole, par contre, sert à déterminer l'attraction exercée par un projet proposé sur les agriculteurs et les autres participants, y compris l'ensemble de la collectivité. Elle prévoit l'impact sur le revenu agricole d'un investissement donné et estime la rentabilité du capital engagé. Elle suit les principes de l'analyse du cash flow actualisé (étudiés en détail aux Chapitres 9 et 10). L'analyse de l'investissement agricole est projetée sur toute la durée utile de l'investissement. Cet investissement apparaît au début de la projection sous sa forme initiale et sous celle d'une valeur résiduelle à la fin. L'analyse est généralement exprimée en prix constants, même si, le cas échéant, on doit tenir compte de l'inflation. Elle comprend le revenu hors-exploitation. Bien que nous utilisions le terme « cash flow », des éléments non financiers entrent dans la projection, y compris la production autoconsommée et les paiements et recettes en nature. (Le terme cash flow a été appliqué initialement aux investissements industriels dans lesquels des éléments non financiers apparaissent plus rarement). Quelques éléments de l'analyse des sources et emplois des fonds sont généralement incorporés dans l'analyse de l'investissement agricole pour permettre à l'analyste d'évaluer les liquidités de l'agriculteur et l'usage qu'il fait du crédit qui lui est accordé. Ceux qui désireraient aller plus loin dans l'analyse du revenu agricole ou celle des sources et emplois des fonds liés à l'analyse d'un projet peuvent se rapporter à des ouvrages classiques sur la gestion agricole, par exemple, l'ouvrage de Harsh, Connor et Schwab (1981) et celui de Kay (1981). Ceux qui souhaiteraient se pencher plus en détail sur l'application des budgets des exploitations agricoles dans les analyses de projet peuvent consulter Brown (1979).

Dans la quasi-totalité des projets agricoles, il faut prévoir l'analyse d'investissements agricoles types, comprenant le budget des exploitations. Bien que l'on puisse citer des analyses de projet où ce budget n'apparaît pas, on admet de plus en plus qu'il est extrêmement souhaitable, sinon essentiel, qu'il fasse partie de l'analyse générale d'un projet. On peut calculer le flux d'avantages d'un projet agricole en se contentant de multiplier la superficie totale à planter par le rendement escompté, l'ensemble étant traité avant tout comme une exploitation non différenciée. Une telle façon de procéder peut cacher des renseignements essentiels sur les incidences du projet sur les agriculteurs et dissimuler des hypothèses sous-jacentes peu réalistes. Même lorsque le projet concerne uniquement une entreprise du secteur public, il faudra vraisemblablement établir un budget d'exploitation agricole pour vérifier si les modes de culture envisagés sont réalisables et si l'entreprise est viable au plan financier.

Le but de la préparation des analyses d'investissement agricole pour un projet n'est pas de prendre un seul modèle d'exploitation dans la zone du projet. Il est, au contraire, de choisir des types d'exploitations représentatifs, susceptibles de participer au projet, et d'observer l'impact que celui-ci provoquerait. Ces analyses d'investissement agricole portent normalement sur la durée de vie du projet, souvent 20 à 25 ans, et non pas sur une seule année. L'analyste devra étudier les systèmes de culture, et peut-être en établir le diagramme; définir le travail qui sera demandé aux agriculteurs participants, et préparer éventuellement un budget de travail faisant apparaître, mois par mois, les besoins et les possibilités du travail familial. Il devra apprécier la production et les intrants; et, pour finir, il lui faudra élaborer un budget d'exploitation agricole détaillé qui permettra de comprendre et d'évaluer l'impact du projet sur les agriculteurs participants. A partir de là, l'analyste pourra préjuger des incidences financières du projet proposé sur des exploitations types — à la fois pour connaître la valeur des incitations à la participation et pour déterminer si les résultats s'accordent avec la politique nationale en matière de revenu minimal des agriculteurs participants.

Il est bien évident que les analyses d'investissement et les budgets des exploitations agricoles peuvent concerner des fermes de toutes tailles. Si ce chapitre s'intéresse particulièrement aux problèmes de l'analyse pour les petites exploitations, c'est que beaucoup, sinon la majeure partie, des projets agricoles qui concernent les pays en développement s'adressent généralement à des petits exploitants dont les familles consomment une grande partie de la nourriture produite.

Les grosses plantations ou exploitations commerciales, cependant, qu'elles appartiennent au secteur public ou au secteur privé, s'apparentent beaucoup plus à des entreprises industrielles qu'à des petites exploitations familiales. Il est certainement plus logique d'établir les prévisions comptables de ces grosses entreprises agricoles sous la forme classique qui est adoptée pour les industries de transformation des produits agricoles et qui est étudiée au Chapitre 5.

En ce qui concerne les petites exploitations, l'analyste se préoccupera particulièrement des incidences du projet sur le revenu total des familles d'agriculteurs. La petite exploitation, considérée à la fois sous l'angle de l'entité familiale et sous celui de l'entreprise commerciale, doit être clairement comprise et appréciée. Ces aspects ne sont pas les mêmes d'une collectivité à l'autre, et l'analyste du projet doit, soit avoir une connaissance suffisante de la collectivité pour anticiper les réactions des agriculteurs, soit être conseillé par des gens qui la connaissent bien. Il faut préjuger de l'attitude de la famille en réponse à des propositions de modes de culture qui impliquent davantage de jours de travail, à des formules qui augmentent la production commerciale et réduisent les cultures vivrières au-dessous du niveau des besoins du foyer, à des réformes de structures qui modifient les responsabilités des hommes et des femmes dans leur travail, et à une organisation qui fait courir à la famille un risque important sur le plan des débouchés. Les agriculteurs

réagissent aux prix, certes; les travaux de recherche approfondis dans ce domaine le confirment largement (Krishna, 1967). Mais le milieu dans lequel ces agriculteurs vivent et les risques qu'ils courent sont propres à leur état et les analystes de projet doivent tenir compte de cet environnement lorsqu'ils prévoient les analyses des structures d'investissement agricole.

En s'appuyant sur cette compréhension du milieu culturel environnant, l'analyste préparera ses analyses d'investissement agricole de façon aussi réaliste que possible, afin de déterminer ce que les familles peuvent gagner en participant au projet. La projection doit se fonder sur un ensemble spécifique d'innovations technologiques. Il convient d'apprécier avec réalisme le degré d'efficacité de la nouvelle technologie proposée sur les petites exploitations et de vérifier que les hypothèses dans ce domaine reflètent bien les conditions réelles des exploitations et non pas celles d'une station expérimentale. L'analyste doit formuler un jugement sur la rapidité avec laquelle les agriculteurs accepteront d'adopter les nouvelles pratiques. L'analyse d'investissement devrait confirmer si l'adoption d'une nouvelle technologie est réellement valable sur le plan financier, parce que les agriculteurs ne répondent aux incitations financières que s'il est vraiment rémunérateur pour eux de le faire. Il faut que l'analyste détermine l'importance du crédit qui encouragera les agriculteurs à adopter les nouvelles pratiques. Il lui faut aussi évaluer les risques d'une nouvelle technologie et dans quelle mesure le revenu agricole variera avec le projet. L'analyste vérifiera également l'effet du risque sur le revenu familial en calculant ce qui arrivera si les rendements tombent en dessous des résultats escomptés ou si les prix sont inférieurs à ceux que l'on a prévus, et il effectuera d'autres tests de sensibilité du même genre. Au moyen de ces tests, il deviendra alors possible d'établir une marge de sécurité autour du plan agricole en prévision des mauvaises années.

Dans les projets agricoles, les budgets étudiés portent généralement sur la totalité de l'exploitation. Cependant, on peut aussi se servir de techniques budgétaires partielles lorsque le changement apporté à l'organisation de l'exploitation est mineur. Dans ce cas, on considère le coût marginal (y compris le coût d'opportunité) de l'addition d'une activité de production et on le compare à l'accroissement marginal des avantages introduit par la nouvelle activité. Ces budgets partiels constituent un outil efficace qui aide à trouver la meilleure combinaison d'activités de production. Brown (1979) étudie leur emploi de façon assez détaillée. Toutefois, dans la plupart des projets, nous prévoyons plutôt des changements assez importants étalés sur une période de temps elle-même assez longue et, dans ce cas, il est préférable d'établir les prévisions sur le budget de l'ensemble des exploitations. Nous pouvons ainsi évaluer au mieux l'impact total du projet sur le revenu familial.

L'analyste de projet fondera son analyse de l'investissement agricole sur des renseignements provenant de nombreuses sources. Il devra beaucoup compter sur ses collègues spécialistes pour savoir quelles seraient, pour un projet proposé, les meilleures formes d'élevage ou les

meilleurs emblavements, l'importance prévisible de la production, le type d'intrants à prévoir, et le prix des produits. L'analyste de projet s'efforcera tout particulièrement de juger du réalisme des estimations fournies par les spécialistes de l'agronomie et de l'élevage qu'il consulte. Des hypothèses chimériques concernant les rendements, le niveau des intrants, le pourcentage des agriculteurs disposés à participer et, partant de là, des avantages de l'ensemble du projet rendront sans effet la meilleure des analyses de projet.

L'analyste voudra certainement se rendre sur le site du projet proposé et voir des exploitations du type de celles à inclure dans le projet. Rien ne saurait remplacer l'information de première main dans ce genre de choses.

Les agriculteurs eux-mêmes constituent une source essentielle d'information dans tous les projets agricoles. Un analyste ne peut juger valablement du réalisme de son analyse concernant l'investissement agricole qu'en s'entretenant avec les exploitants. Il désirera parler avec eux des emblavements actuels, de leurs besoins en main-d'œuvre et en intrants. Il voudra connaître les prix du marché que les agriculteurs reçoivent et paient réellement. Il s'efforcera de se faire une idée du niveau d'acceptation possible des exploitants si le projet vient à être mis en œuvre. Il arrive souvent que, dans la zone du projet ou sur un site comparable, certains agriculteurs mettent déjà en pratique une nouvelle technologie qui leur a été proposée. Il est indispensable de consulter ces agriculteurs pour enregistrer les résultats de leur expérience. L'analyste doit connaître les rendements exacts obtenus grâce à ces nouvelles techniques, les intrants qui leur sont réellement nécessaires et, d'une façon générale, leur avis sur la nouvelle technologie et les nouveaux types d'assolement proposés par le projet. L'analyste voudra aussi s'informer des besoins en main-d'œuvre auxquels ces agriculteurs ont été confrontés en appliquant cette nouvelle technologie.

L'entretien avec les agriculteurs est tout un art et on ne peut faire ici que quelques remarques à ce propos. L'analyste de projet recueillera généralement des renseignements contradictoires, mais, sur l'ensemble des entretiens, il pourra se faire une idée de ce qui est possible, à la fois sur le plan technologique et sur le plan financier. Ces entretiens doivent avoir lieu sur le terrain et non dans un bureau. L'analyste devra connaître les unités de mesures locales et ne pas espérer que tout ce qu'on lui dira sera parfaitement net et mesurable en unités-étalon. Il sera probablement préférable que l'analyste ou un membre de son équipe conduise seul les entrevues ou, en tous cas, avec le moins de participants possible. Il est essentiel de créer, dès le départ, une bonne ambiance afin que les agriculteurs ne soient pas intimidés par l'analyste et qu'ils soient sûrs que les renseignements qu'ils donneront ne seront pas utilisés contre eux sur le plan fiscal. Un questionnaire précis peut être utile, surtout s'il appartient aux membres de l'équipe d'obtenir un nombre de renseignements important, mais ce questionnaire doit avoir été préalablement mis à l'épreuve sur le terrain. Il peut être préférable pour l'analyste ou pour ses assistants de ne remplir le questionnaire qu'après l'entretien, une fois que les participants se sont séparés. Dans tous les cas, et

préalablement à l'entretien, l'analyste doit avoir une conscience claire des renseignements qui lui sont nécessaires, peut-être sous forme d'une liste de questions pour ne pas en omettre d'essentielles. Les questions posées aux agriculteurs doivent être aussi spécifiques que possible. La plupart des renseignements collectés doivent être basés sur une expérience réelle, si possible sur la dernière saison de cultures. Autant que faire se peut, il convient d'éviter les questions se rapportant à des situations hypothétiques. Cependant, la nature même de l'information recherchée à propos d'un projet amènera nécessairement des questions du genre « qu'arriverait-il si? ».

Pour ce qui est des modes de culture, l'analyste se fie généralement aux jugements des spécialistes de l'agronomie et de l'élevage qui travaillent avec lui. Ces jugements s'appuient sur la connaissance qu'ont ces spécialistes de tout ce qui concerne l'agriculture dans la zone, sur les résultats des travaux de recherche et des projets pilotes — établis peut-être tout spécialement dans le cadre de la préparation du projet — et sur leur connaissance des agriculteurs qui doivent participer au projet. Dans la plupart des cas, des techniciens expérimentés peuvent proposer des solutions objectives proches des possibilités optimales, mais on peut parfois avoir recours à une méthodologie plus classique en se servant de la programmation linéaire pour optimiser les modes de culture. On a appliqué cette formule dans la préparation des analyses de projets agricoles, mais elle n'est utilisée de façon régulière ni par les organismes de planification nationaux ni par les établissements de crédit. La programmation linéaire est une méthodologie compliquée qui requiert sur les relations intersectorielles des données plus précises qu'une simple préparation de budget et impose, dans la pratique, de se servir d'ordinateurs. L'emploi de la programmation linéaire dans l'analyse des projets agricoles est sérieusement limité sur le plan méthodologique: il y a les problèmes de risques, de traditions et de culture des agriculteurs, et tous les éléments qui peuvent varier d'un endroit à l'autre dans une même exploitation comme la nature des sols, la disponibilité de l'eau, etc. Malgré tout, si un analyste doit préparer un projet situé dans une zone où les données sont insuffisantes pour lui permettre de proposer, seul, tel ou tel type de culture, ou s'il se trouve en face de structures très complexes, il peut désirer faire appel à des spécialistes de la programmation linéaire. Dans ce cas, la préparation du projet prend, en partie, le caractère d'un effort de recherche. De nombreux établissements supérieurs d'enseignement agricole comptent, parmi leur personnel, des spécialistes de ce genre parce que cette méthodologie est largement utilisée dans les travaux de recherche sur la gestion des exploitations.

En général, une demi-douzaine environ d'analyses d'investissements agricoles modèles suffit, mais il faut se garder de toute généralisation dans ce domaine. Le nombre d'analyses d'exploitations types dépend entièrement de la complexité du projet. L'analyste désirera sans doute une analyse d'investissement agricole modèle pour chaque catégorie importante de terrains, selon la nature du col et les ressources en eau dans la zone du projet, et pour chaque différence majeure dans la taille des propriétés. De même, évidemment, chacune des principales façons

culturelles ou activités d'élevage fera l'objet d'une analyse d'investissement agricole séparée. Il faut se souvenir que nous sommes à la recherche de renseignements sur l'incidence du projet et non d'un modèle quelconque, pris au hasard et rigoureusement établi. En fait, le nombre de budgets agricoles préparés pour chaque analyse de projet donné constitue un compromis entre la complexité du projet proposé et le personnel dont on dispose pour préparer les analyses d'investissement.

Chaque analyse d'investissement agricole devra être le résultat de consultations très poussées avec les techniciens spécialistes et d'entretiens approfondis avec les agriculteurs. Il est tout aussi impossible de donner des indications générales sur le nombre des budgets d'exploitations types que sur le nombre des entretiens avec les exploitants qui seront nécessaires. La préparation soignée d'un projet complexe peut demander vingt-cinq ou cinquante entretiens, ou même davantage, pour recueillir les renseignements indispensables à chaque analyse. Par contre, un projet plus simple, employant une technologie mieux connue, peut ne nécessiter qu'une demi-douzaine à une douzaine d'entretiens pour chaque budget d'exploitation agricole type. Le nombre d'agriculteurs rencontré par un groupe chargé de l'évaluation d'un projet proposé sera probablement inférieur à celui qu'il a fallu contacter dans le cadre de la préparation initiale. Chaque situation devra être jugée intrinsèquement en fonction de la confiance que l'analyste doit accorder à l'analyse du projet, de la complexité de celui-ci, de la bonne connaissance qu'on peut avoir de la technologie, et du personnel dont on dispose pour la préparation du projet.

On peut appliquer les mêmes considérations au niveau des détails que doit atteindre une analyse d'investissement agricole. Celle-ci a pour but d'améliorer la prise de décision en ce qui concerne un projet. C'est, par nécessité, une abstraction. Nous sommes contraints à cette imprécision par le simple fait que nous devons prévoir des événements futurs, mais aussi parce que la question se pose de savoir jusqu'où il faut aller dans le détail. Dans chaque analyse d'investissement agricole, il arrive un moment où aller plus loin dans la complication ou dans la recherche du détail ajoute une contribution si marginale à la décision d'investissement que, pour l'analyste, le jeu n'en vaut pas la chandelle. Ce moment varie d'un projet à l'autre en fonction des circonstances qui affectent le projet lui-même ainsi que le processus de prise de décision.

On peut aisément concevoir un ensemble d'analyses d'investissement agricole type si détaillées et comportant des budgets différents si nombreux que, très rapidement, l'ensemble se trouverait noyé sous les détails. En raison du fait que le personnel dont on dispose est limité et que les données de base sont de nature approximative, il est préférable de restreindre le nombre des modèles aussi bien que le volume des détails au strict minimum compatible avec une vision claire des points principaux du projet.

L'analyste de projet doit aussi s'attacher à trouver quelle est la meilleure façon de présenter son information pour que ceux qui sont chargés de vérifier son travail et de prendre des décisions puissent travailler efficacement et obtenir les renseignements dont ils ont besoin.

Les éléments principaux retenus et le volume des détails, etc., varieront d'un projet à l'autre. Certaines données qui ont été présentées séparément dans des tableaux destinés à illustrer le présent chapitre auraient peut-être intérêt à être regroupées de façon différente pour un projet déterminé. Dans de nombreux rapports de projets, il suffit de disposer d'un résumé succinct des informations générales et d'un budget d'exploitation détaillé. On peut ajouter d'autres tableaux plus détaillés en annexe ou dans un fascicule d'informations générales publié en quantité limitée pour le seul usage des personnes intéressées par le projet. On peut même réunir ces renseignements supplémentaires dans un dossier séparé qui pourra être communiqué à tous ceux qui se montreront réellement intéressés. (Dans le rapport sur le Paraguay cité comme exemple dans le présent chapitre, l'analyste a présenté son analyse d'investissement agricole sous la forme de quatre tableaux placés en annexe et il a rassemblé les renseignements justificatifs dans un dossier séparé).

Ce que nous allons présenter ici est un format type qui comprend les caractéristiques qui offrent généralement le plus d'intérêt dans l'analyse d'un projet agricole. Ce format type fait appel à une terminologie qui peut généralement être comprise aussi bien par les spécialistes de la gestion agricole que par les comptables. A l'aide du format, il appartiendra à l'analyste de déterminer pour chaque projet dont il est responsable le volume de détails nécessaire pour étayer son analyse et la meilleure façon de les présenter afin de faciliter les décisions concernant le projet en question.

Eléments de l'analyse de l'investissement agricole

Les principaux éléments de l'analyse des investissements agricoles sont indiqués dans le présent paragraphe et leur liste est donnée au Tableau 4-2. Un graphique des flux apparaît dans la Figure 4-1. La préparation de l'analyse n'implique pas que tous les éléments doivent y figurer. La manière de les présenter varie d'un projet à l'autre selon les cas.

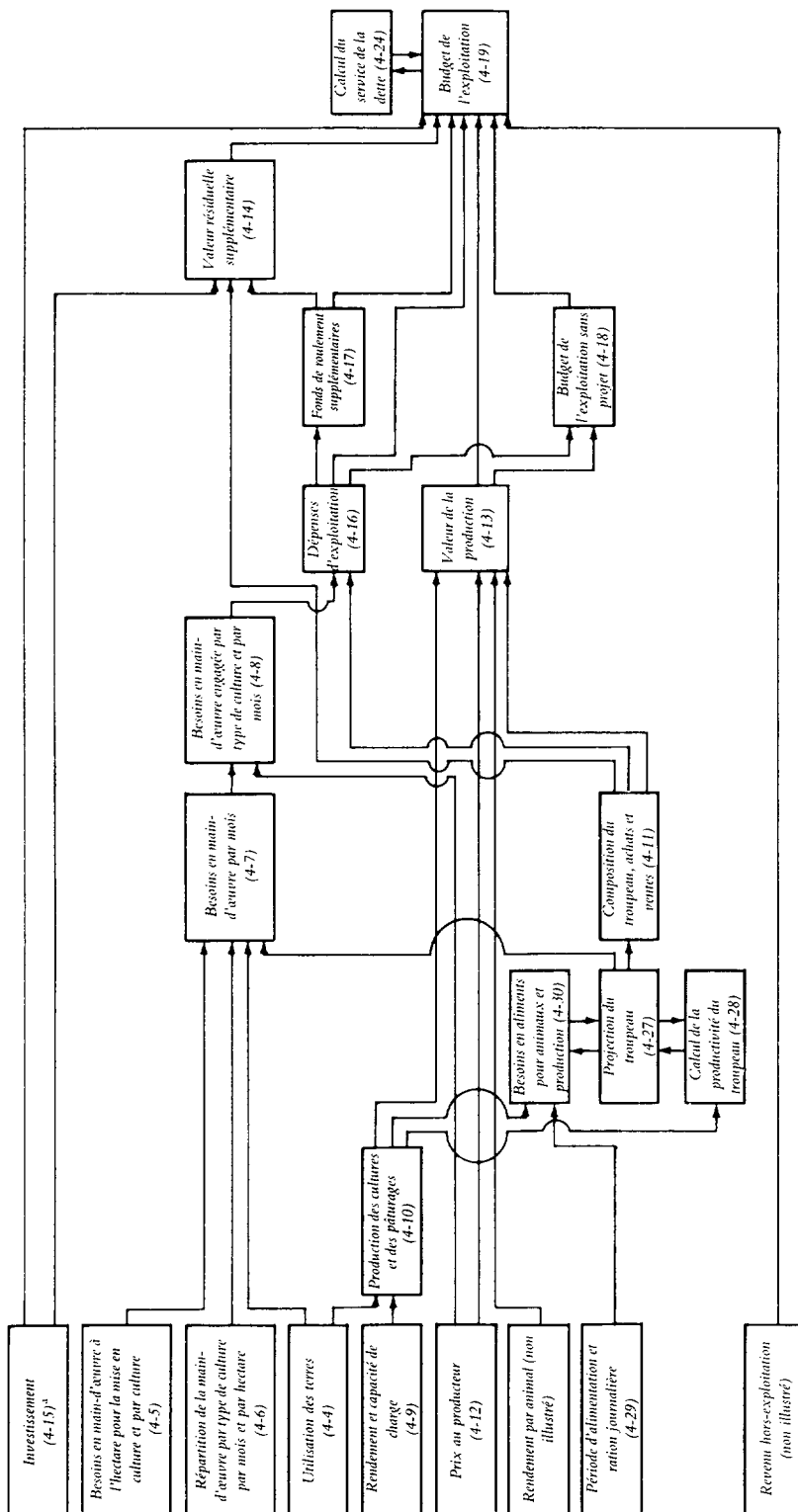
Un exemple tiré du Projet de développement de l'agriculture et de l'élevage au Paraguay permettra de mieux éclairer les principaux éléments d'une analyse d'investissement agricole. (Le Tableau 4-2 récapitule ces éléments et les tableaux qui les illustrent). Le projet vise à augmenter la production agricole, la productivité et le revenu de quelque 940 exploitations d'élevage et environ 3 000 exploitations mixtes, pour la plupart de petite taille, par le jeu d'investissements au niveau de l'exploitation soutenue par le crédit, l'assistance technique, la construction de routes secondaires, et l'amélioration du marché. L'exemple couvre la majeure partie des aspects importants rencontrés au cours de la préparation de l'analyse de l'investissement agricole, mais il est évident qu'un seul exemple ne peut illustrer toutes les possibilités. Chaque analyste s'attachera donc à assortir sa propre analyse d'exem-

ples et de tableaux adéquats. Comme dans tous les comptes, les objectifs visés en déterminent le contenu et le format.

Tableau 4-2. *Principaux éléments de l'analyse de l'investissement agricole*

<i>Élément</i>	<i>Tableau d'illustration</i>
<i>Utilisation des ressources de l'exploitation</i>	
Utilisation des terres (Calendrier d'utilisation des terres)	4-4 (Figure 4-2)
Utilisation de la main-d'œuvre	
Besoins en main-d'œuvre à l'hectare par an pour la mise en culture et par type de culture	4-5
Répartition de la main-d'œuvre par type de culture, par mois et par hectare (Diagramme d'utilisation de la main-d'œuvre)	4-6 (Figure 4-3)
Besoins en main-d'œuvre par type de culture et par mois	4-7
Main-d'œuvre engagée par type de culture et par mois	4-8
Travail hors-exploitation	Non illustré
<i>Production de l'exploitation</i>	
Culture et pâturages	
Rendement et capacité de charge	4-9
Production des cultures et des pâturages	4-10
Elevage	
Projection du troupeau	4-27
Composition du troupeau, achats et ventes	4-11
Productivité du troupeau	4-28
Période d'alimentation et ration journalière	4-29
Besoins en aliments pour animaux et production	4-30
Rendement par animal	Non illustré
Evaluation	
Prix au producteur	4-12
Valeur de la production	
Cultures	} 4-13
Elevage	}
Valeur résiduelle supplémentaire	4-14
<i>Intrants agricoles</i>	
Investissement	
Matériel	4-15
Élément devises étrangères	Non illustré
Valeur de l'investissement	4-15
Dépenses d'exploitation	
Cultures	} 4-16
Elevage	}
Fonds de roulement supplémentaires	4-17
<i>Budget de l'exploitation</i>	
Sans projet	4-18
Avec projet	
Avantages nets avant financement	4-19
Service de la dette	4-24
Avantages nets après financement	} 4-19
Situation de trésorerie	}

Figure 4-1. Diagramme des Flux dans l'analyse de l'investissement agricole



a. Les nombres entre parenthèses se réfèrent aux tableaux qui illustrent ce chapitre.

Convention comptable pour l'analyse de l'investissement agricole

L'analyse de l'investissement agricole suivant les principes du cash flow actualisé, il est commode d'adopter une convention comptable compatible avec ces mêmes principes. (Cette convention a été baptisée « convention temporelle » par Schaefer-Kehnert (1980) qui en a défini l'emploi). Le processus d'actualisation utilisé dans le cash flow actualisé admet implicitement que chaque transaction tombe à la fin de l'exercice comptable. Il est souhaitable que l'analyse de l'investissement agricole suive la même voie; ce qui se passe sans difficulté si l'on admet que l'investissement initial se situe à la fin de la première année du projet, quelle que soit la durée de sa mise en place — année complète ou quelques semaines. La deuxième année du projet constitue, alors, le premier exercice comptable au cours duquel se produisent les augmentations des coûts d'exploitation et des avantages supplémentaires. De cette façon, la ligne de démarcation entre la fin de la période d'investissement initiale et le commencement des opérations de production supplémentaire coïncide exactement avec la date de passage de la première à la seconde année du projet. (Certains analystes arrivent à des résultats comparables en considérant que l'investissement se produit au cours de l'année zéro, mais cette formule crée des problèmes lorsque l'on totalise les cash flows). Si l'on admet que préparer un plan d'exploitation agricole, effectuer un prêt, construire ou acheter des éléments d'investissement, et acquérir de nouveaux intrants peut prendre de plusieurs mois à un an au moins, il n'est pas illogique de consacrer la première année à l'investissement. La raison fondamentale n'est d'ailleurs pas d'ordre matériel, il s'agit simplement de se plier à la convention comptable.

Si l'on considère que toutes les transactions arrivent à échéance en fin d'exercice, nous devons tenir compte du fait qu'il nous faut disposer des fonds nécessaires aux dépenses d'exploitation au début de la saison de mise en culture. On y parvient en incorporant dans l'analyse une entrée pour des fonds de roulement supplémentaires à la fin de l'année précédente. Le montant de ces fonds dépend du système d'exploitation retenu pour l'analyse. Si la production porte sur une monoculture annuelle, il faudra disposer de la quasi-totalité des fonds d'exploitation au début de la campagne agricole. Par contre, si deux cultures se succèdent, seuls les fonds d'exploitation correspondant à la première récolte doivent être disponibles au début de la campagne, puisqu'il y aura une récolte en cours d'année qui fournira les sommes nécessaires à l'achat d'intrants avant la récolte de la seconde culture. Il suffit donc de dégager la moitié des sommes prévues pour les dépenses d'exploitation au début de l'année. Les fonds de roulement *supplémentaires* (en augmentation ou en diminution) nécessaires au début de l'année seront comptabilisés à la fin de l'année *précédant* celle où ils seront dépensés pour la production. Le Tableau 4-3 recommande un ensemble d'ajustements portant sur les dépenses d'exploitation supplémentaires en vue d'obtenir des fonds de roulement supplémentaires. Introduire un flux de fonds de roulement supplémentaires traduit l'utilisation d'une res-

source réelle. Au moment de l'engagement d'un investissement, les intrants à court terme comme les semences, les engrais, les aliments pour animaux, etc., doivent être en place. Leur remplacement est assuré par le produit des ventes de la récolte ou de l'élevage au cours de l'année, et ces intrants sont à nouveau disponibles pour la production l'année suivante. Si les opérations débordent l'année en cours, il faut augmenter les stocks d'intrants à la production, ce qui se traduit par une nouvelle inscription de fonds de roulement supplémentaires. Comme ceux-ci font l'objet d'une inscription séparée, on pourra facilement les ajouter à l'investissement total dans la préparation du budget de l'exploitation agricole, ce qui évitera de les oublier par inadvertance. A la fin du projet, les fonds de roulement annuels sont additionnés algébriquement et sortis du projet en tant que valeur résiduelle. Ceci permet d'inclure dans les comptes les fonds de roulement supplémentaires sans les comptabiliser deux fois.

Tableau 4-3. *Fonds de roulement supplémentaires en pourcentage des dépenses d'exploitation supplémentaires*

<i>Objet</i>	<i>Pourcentage</i>
Arboriculture fruitière (à maturation lente, une récolte par an)	100
Cultures annuelles	
Une récolte	80 — 100
Deux récoltes	40 — 60
Mise en culture continue et entreprises d'élevage à production permanente	20 — 40

Source : Schaefer-Kehnert (1980).

L'une des conséquences pratiques de cette convention comptable est que les avantages et les dépenses d'exploitation de la première année demeurent généralement les mêmes que si le projet n'existait pas. Dans certains cas, le nouvel investissement peut entraîner une augmentation des dépenses d'exploitation au cours de la première année, même si la production n'est pas affectée avant la seconde année. Il peut aussi arriver en réalité que les dépenses d'exploitation et la production baissent en même temps comme cela se produit parfois lorsque la construction de canaux d'irrigation interrompt le cycle des cultures. Cependant, pour simplifier l'établissement du budget de l'exploitation dans l'analyse de l'investissement agricole, on considère généralement que la libération des fonds de roulement n'est pas une conséquence de l'investissement. Sinon, il faudrait disposer à la fois de données sans projet et de données concernant une année « préparatoire » ou année 1 du projet pour respecter la règle qui veut que les fonds de roulement soient proportionnels à l'augmentation ou à la diminution des dépenses d'exploitation de l'année suivante.

Inscrire séparément les fonds de roulement dans les comptes permet d'évaluer plus facilement l'importance des crédits à court terme dont l'agriculteur aura besoin. Il faudra aussi déterminer si celui-ci pourra financer des fonds de roulement accrus avec le fruit de son épargne personnelle, ou bien s'il faudra avoir recours, en tout ou en partie, à l'octroi d'un prêt à court terme qui pourra alors être incorporé au chapitre financement du budget de l'exploitation.

La convention comptable que nous utilisons ici n'est pas tellement dissemblable de celle qu'emploient la plupart des analystes de projet. La différence essentielle réside dans le fait que nous réservons toute la première année pour l'investissement et que nous partons du principe que sa mise en place s'effectue à la fin de l'année. Il est plus fréquent d'inclure l'investissement dans la première année et d'admettre qu'il prendra place en *début* d'année, même si le processus d'actualisation est établi sur la base de l'investissement en fin d'année. On estime alors que la production augmente pendant la première année; cette hypothèse entraîne une surestimation du taux de rentabilité du capital utilisé. Elle conduit aussi à une surestimation importante du revenu de l'exploitant au cours des premières années du projet et, de là, à une sous-estimation de ses besoins en matière de crédit à court et à long terme. L'autre différence entre la convention comptable adoptée ici et celle la plus communément utilisée par les analystes de projets relève seulement du souci de prendre tout en compte. Il est plus facile d'omettre ou de sous-estimer par inadvertance les fonds de roulement si ceux-ci ne sont pas inclus dans la convention. Celle-ci ne touche pas à l'année agricole et facilite ainsi les prévisions techniques de base.

Utilisation des ressources de l'exploitation

Lorsque les agronomes, les spécialistes de l'élevage et autres techniciens ont déterminé les éléments du système d'exploitation proposé pour une ferme type, l'analyste peut commencer à préparer l'analyse de l'investissement agricole.

UTILISATION DES TERRES. Le premier stade consiste à déterminer à quoi serviront les terres de l'exploitation. En ce qui concerne le projet du Paraguay, cette utilisation apparaît au Tableau 4-4. Il convient de noter que l'année agricole commence en juillet pour se terminer en juin de l'année civile suivante, ce schéma faisant intervenir l'interruption annuelle pendant l'hiver paraguayen, qui est la saison où les cultures sont les moins nombreuses. L'exploitation totalise 20 hectares. Elle est divisée en *superficie cultivée, pâturages, forêts, et parcelles bâties*. (Dans le texte de tout ce chapitre, les catégories générales les plus courantes dans les schémas apparaîtront en *italique* lorsqu'elles seront mentionnées pour la première fois. On tiendra compte de ces catégories dans chaque analyse d'investissement agricole. Le cadre analytique général s'applique à tous les tableaux mais, pour certains d'entre eux, les catégories mentionnées appartiennent en propre au projet analysé).

Tableau 4-4. *Utilisation des terres, Exploitation mixte de 20 hectares, Projet de développement de l'agriculture et de l'élevage modèle IV, Paraguay* (hectares)

Genres d'utilisation et de culture ^a	Sans projet	Avec projet					
		Année 1	2	3	4	5	6-20
Superficie cultivée							
Maïs ^b	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Manioc ^b	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5
Fèves	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0
Coton	2,0	2,0	2,0	2,0	2,2	2,5	3,0
Soja	0,0	0,0	1,0	1,0	2,2	2,5	3,0
Tournesol ^c	0,0	0,0	2,0	2,0	2,2	2,5	3,0
Total superficie cultivée ^d	4,0	4,0	7,0	7,0	8,1	9,0	10,0
Total terres cultivables ^d	4,0	4,0	5,0	5,0	5,9	6,5	7,0
Intensité de mise en culture ^e	1,0	1,0	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Pâturages							
Naturels	10,5	7,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Améliorés	0,0	3,5	7,0	10,5	10,5	10,5	10,5
Total pâturages	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
Forêts	5,0	5,0	4,0	4,0	3,1	2,5	2,0
Superficie bâtie	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Superficie totale	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0

Source: Adapté de la Banque mondiale, *Staff Appraisal Report: Paraguay — Livestock and Agricultural Development Project* (Rapport d'évaluation des services de la Banque: Paraguay — Projet de développement de l'agriculture et de l'élevage), 2272-PA (Washington, D.C. 1979; diffusion restreinte), Annexe 1, Tableau 17.

a. Exploitées par une famille de six personnes avec une capacité de travail de 70 hommes-jour par mois. L'homme-jour est le temps (généralement huit heures) qu'une personne consacre par jour au travail.

b. Le maïs et le manioc sont des cultures intercalaires.

c. Cultivé en double culture après le coton ou le soja. La superficie indiquée est la superficie plantée dans l'année spécifiée.

d. Ne comprend pas les superficies plantées en double culture, dans ce cas il s'agit de celles plantées en tournesol.

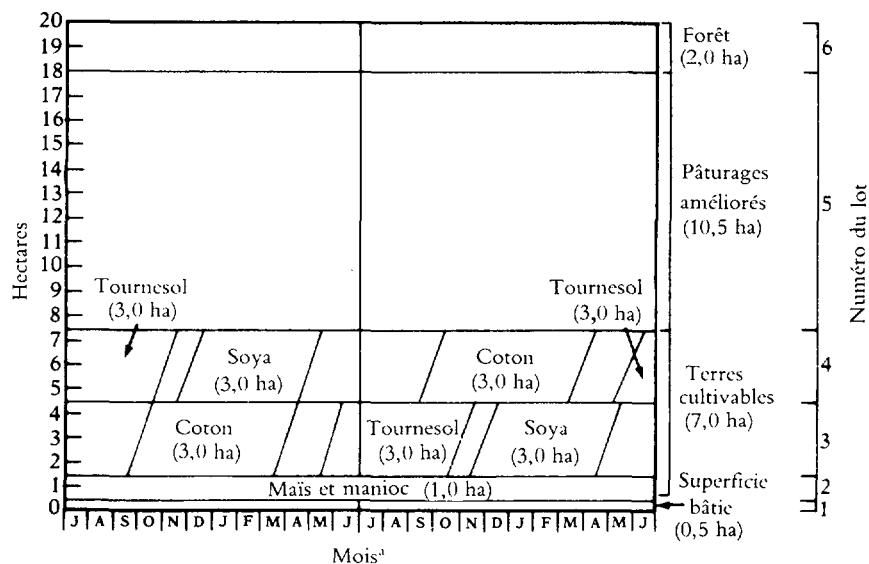
e. L'intensité de mise en culture est obtenue en divisant la superficie totale cultivée par le total des terres cultivables.

En conformité avec notre convention comptable, l'utilisation des terres ne sera pas modifiée au cours de la première année, sauf en ce qui concerne l'amélioration des pâturages qui fait partie de l'investissement. La seconde année, on verra apparaître la totalité des superficies cultivées et des terres de culture. En effet, au cours de cette année, le système de culture proposé prévoit l'introduction du tournesol en seconde culture, après le coton ou le soja (selon l'année). La superficie cultivée au total représente l'ensemble des terres effectivement mises en culture, tandis que les terres de culture représentent la superficie cultivable. En divisant

le total des superficies cultivées par celui des terres de culture, on obtient l'intensité de mise en culture. Pour la seconde année par exemple, l'intensité de mise en culture est 1,4 ($7,0 : 5,0 = 1,4$). De nombreux analystes préfèrent formuler l'intensité de mise en culture en pourcentage, ce qui nous amènerait à 140%. L'intensité est un moyen de vérification de la factibilité du mode de culture proposé. Il faut s'entourer de précautions avant d'accepter une exploitation type qui présente une intensité de mise en culture très élevée ou sensiblement différente de celles qui existent dans la même zone; les agriculteurs peuvent fort bien avoir d'excellentes raisons de ne pas faire monter l'intensité.

Beaucoup d'analystes aiment à confectionner des diagrammes de culture (comme celui que l'on peut voir à la Figure 4-2) qu'il convient de subdiviser pour que soit notée chaque parcelle de l'exploitation. On les établit, en général, seulement lorsqu'on a atteint le plein développement. Le diagramme indique la superficie prévue pour chaque type d'utilisation des terres et pour chaque culture. Dans le cas de l'exemple, il porte sur deux années et fait apparaître que le calendrier saisonnier de la rotation coton-tournesol-soja concerne une parcelle la première année, et une autre parcelle l'année suivante. En regardant de haut en bas,

Figure 4-2. Calendrier d'utilisation des terres pour les années 6-20 du projet. Exploitation mixte de 20 hectares, Projet de développement de l'agriculture et de l'élevage, Paraguay



ha = hectares

Source: Tableau 4-4.

a. L'année agricole dure de juillet à juin.

nous pouvons être sûrs, à tout moment, que le système de culture prévu ne dépasse pas en superficie les possibilités de l'exploitation. Dans le sens horizontal, nous pouvons déterminer, pour chaque culture, quand il faut planter et s'il y aura suffisamment de superficie disponible à la saison propice. Les traits à gauche et à droite des cases qui montrent les surfaces à planter pour chaque culture sont inclinés pour tenir compte, dans chaque cas, de l'époque de plantation et de celle des récoltes. Ce diagramme peut servir aussi à vérifier si l'on disposera d'assez de temps entre les cultures pour préparer le terrain.

UTILISATION DE LA MAIN-D'ŒUVRE. Le second aspect de l'emploi des ressources de l'exploitation est l'utilisation de la main-d'œuvre. Pour savoir quels sont les besoins de l'exploitation dans ce domaine, il nous faut calculer quelle est la main-d'œuvre nécessaire pour cultiver un hectare de chaque type de culture pour chaque année du projet. Il est

Tableau 4-5. *Besoins en main-d'œuvre à l'hectare par an pour la mise en culture et par type de culture, Exploitation mixte de 20 hectares, Projet du Paraguay*
(Hommes-jour)

Type de culture et opération	Sans projet	Avec projet						
		Année 1	2	3	4	5	6	7-20
Cultures								
Maïs								
Préparation des terres et plantation	22	22	11	11	11	11	11	11
Binage ^a	9	9	2	2	2	2	2	2
Récolte	28	28	28	31	31	33	33	36
Total	59	59	41	44	44	46	46	49
Manioc								
Préparation des terres et plantation	14	14	10	10	10	10	10	10
Binage ^a	27	27	15	15	15	15	15	15
Récolte	19	19	19	21	21	23	23	25
Total	60	60	44	46	46	48	48	50
Fèves								
Préparation des terres et plantation	24	24	19	19	19	19	19	19
Binage	10	10	4	4	4	4	4	4
Récolte	20	20	20	22	22	22	22	22
Total	54	54	43	45	45	45	45	45
Coton								
Nettoyage	} 18	} 18	8	8	8	8	8	8
Labourage			3	3	3	3	3	3
Hersage (2 fois)			2	2	2	2	2	2
Ensemencement	4	4	1	1	1	1	1	1
Eclaircissage	6	6	6	6	6	6	6	6
Binage (3 fois)	30	30	3	3	3	3	3	3
Pulvérisation (5 fois)	10	10	10	10	10	10	10	10
Récolte	37	37	43	43	46	46	49	49
Séchage, emballage et commercialisation	4	4	4	4	4	4	4	4
Total	109	109	80	80	83	83	86	86

Tableau 4-5. (suite)

Type de culture et opération	Sans projet	Avec projet						
		Année 1	2	3	4	5	6	7-20
Soja								
Nettoyage	—	—	8	8	8	8	8	8
Labourage	—	—	3	3	3	3	3	3
Hersage (2 fois)	—	—	2	2	2	2	2	2
Ensemencement	—	—	1	1	1	1	1	1
Eclaircissage	—	—	6	6	6	6	6	6
Binage (2 fois)	—	—	2	2	2	2	2	2
Pulvérisation (2 fois)	—	—	4	4	4	4	4	4
Récolte	—	—	18	18	20	20	22	22
Transport	—	—	3	3	3	3	4	4
Total	—	—	47	47	49	49	52	52
Tournesol								
Nettoyage	—	—	6	6	6	6	6	6
Labourage	—	—	3	3	3	3	3	3
Hersage (2 fois)	—	—	2	2	2	2	2	2
Ensemencement	—	—	1	1	1	1	1	1
Eclaircissage	—	—	6	6	6	6	6	6
Binage (2 fois)	—	—	2	2	2	2	2	2
Pulvérisation (2 fois)	—	—	2	2	2	2	2	2
Récolte	—	—	4	4	4	4	4	4
Séchage, emballage et commercialisation	—	—	13	14	14	15	15	15
Total	—	—	41	42	42	44	44	44
Pâturage								
Amélioré	—	—	—	—	—	—	—	—
Clôture	—	7	7	7	0	0	0	0
Ensemencement	—	2	2	2	0	0	0	0
Entretien	—	—	3	3	3	3	3	3

Note: Pour la superficie des différentes cultures, voir le Tableau 4-4.

Source: Adapté de A.O. Ballantyne, *Paraguay — Small Farmer Credit Component, Livestock and Agricultural Development Project* (Paraguay — Elément crédit aux petits exploitants, projet de développement de l'agriculture et de l'élevage), document de travail en archives, Banque mondiale (Washington, D.C., 1978; diffusion restreinte).

a. Le maïs et le manioc sont des cultures intercalaires. Il s'ensuit que, pendant la période de croissance de ces deux végétaux, le temps prévu pour le binage pour ces deux cultures a une valeur quelque peu arbitraire.

préférable d'avoir ces chiffres sous deux formes, par opération (ou mise en culture) et par mois. Le Tableau 4-5 montre les besoins pour 1 hectare par an, par opération et par culture dans l'exemple du projet paraguayen. Ces besoins comprennent la main-d'œuvre nécessaire non seulement à la production des différentes cultures mais aussi celle qu'il faut pour les pâturages. L'unité de travail est l'homme-jour; c'est-à-dire le temps que consacre une personne au travail durant un jour (généralement huit heures). Les besoins concernant les cultures tombent rapidement entre la première et la seconde année à cause de l'introduction des animaux de trait. Pour les pâturages, la main-d'œuvre nécessaire pour clôturer et ensemercer apparaît de la première à la troisième année incluse. Dans l'exemple du Paraguay, il est prévu de confier les autres

activités qu'implique la réalisation des pâturages à une entreprise et elles ne demanderont donc aucun travail à l'exploitant. Toutefois, si l'on prévoit d'autres travaux d'amélioration comme, par exemple, l'obligation pour les agriculteurs de creuser leurs propres canaux tertiaires dans un projet d'irrigation, il faudra inclure ces travaux dans les besoins en main-d'œuvre.

Tableau 4-6. Répartition de la main d'œuvre par type de culture et par mois, Exploitation mixte de 20 hectares, Projet du Paraguay (Hommes-jour à l'hectare)

Type de culture	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Total
Maïs^a													
Sans projet, année 1	14	8	0	5	4	28	0	0	0	0	0	0	59
Année 2	9	2	0	1	1	28	0	0	0	0	0	0	41
Années 3-4	9	2	0	1	1	31	0	0	0	0	0	0	44
Années 5-6	9	2	0	1	1	33	0	0	0	0	0	0	46
Années 7-20	9	2	0	1	1	36	0	0	0	0	0	0	49
Manioc^a													
Sans projet, année 1	0	0	14	3	3	3	4	3	5	3	3	19	60
Année 2	0	0	10	2	2	1	2	2	2	2	2	19	44
Années 3-4	0	0	10	2	2	1	2	2	2	2	2	21	46
Années 5-6	0	0	10	2	2	1	2	2	2	2	2	23	48
Années 7-20	0	0	10	2	2	1	2	2	2	2	2	25	50
Fèves													
Sans projet, année 1	0	0	0	0	24	5	5	20	0	0	0	0	54
Année 2	0	0	0	0	19	2	2	20	0	0	0	0	43
Année 3-5	0	0	0	0	19	2	2	22	0	0	0	0	45
Coton													
Sans projet, année 1	0	0	8	14	8	19	19	7	20	14	0	0	109
Années 2-3	0	0	8	6	8	6	5	8	25	14	0	0	80
Années 4-5	0	0	8	6	8	6	5	8	27	15	0	0	83
Années 6-20	0	0	8	6	8	6	5	9	28	16	0	0	86
Soja													
Années 2-3	0	0	0	0	13	8	3	2	10	8	3	0	47
Années 4-5	0	0	0	0	13	8	3	2	10	10	3	0	49
Années 6-20	0	0	0	0	13	8	3	2	11	11	4	0	52
Tournesol^b													
Année 2	2	9	3	13	4	0	0	0	0	0	6	4	41
Années 3-4	2	9	3	14	4	0	0	0	0	0	6	4	42
Années 5-20	2	9	3	15	5	0	0	0	0	0	6	4	44
Pâturages améliorés													
Clôture	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Ensemencement	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Entretien	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	3

Notes: Même que le Tableau 4-5.

Source: Même que le Tableau 4-5.

a. Voir note au Tableau 4-5.

b. Les besoins en main d'œuvre pour la culture du tournesol s'appliquent pour l'année d'ensemencement. Donc, les besoins en main-d'œuvre de la seconde année correspondent aux plantations de mai de cette même année et à une récolte en octobre de la troisième année.

Le décompte mensuel des besoins totaux en main-d'œuvre à l'hectare et par culture est indiqué au Tableau 4-6. Ce décompte mensuel est très important parce que nous devons non seulement déterminer les besoins annuels totaux de l'exploitation mais aussi leur chronologie afin de pouvoir calculer si la main-d'œuvre familiale sera suffisante ou s'il faut engager du personnel et en quelle quantité. Bien que certains analystes de la gestion agricole décomptent les besoins par semaine ou par quinzaine, une répartition mensuelle suffit aux besoins de l'analyse de projet.

Dans une exploitation mixte, l'élevage demande aussi du travail. On peut le calculer en déterminant le temps qu'il faut consacrer à chaque unité animale. Une unité animale est la mesure des besoins alimentaires d'une certaine catégorie d'animaux. (Nous l'étudierons en détail dans l'annexe de ce chapitre). Le nombre total d'unités animales par an est donné au Tableau 4-11. Ce nombre se réfère au troupeau de bovins qui pourrait exister dans 100 exploitations modèles afin d'éviter le problème de divisibilité qui surgit quand on prévoit l'augmentation d'un cheptel important dans une petite exploitation. Ainsi, pour calculer les unités animales d'une exploitation, le total mentionné au Tableau 4-11 doit être divisé par 100. (Nous reviendrons plus loin sur cette convention lorsque nous étudierons la composition du troupeau). Dans l'exemple du Paraguay, on admet que chaque unité animale demande 5 minutes au moins de soins par jour et que ce besoin est constant à longueur de mois et d'année. Les besoins en main-d'œuvre sont calculés sur la base du nombre d'unités animales au début de l'année. Se servir des unités animales plutôt qu'étudier chaque catégorie d'animal séparément pour estimer les besoins en main-d'œuvre n'est pas une solution irréaliste et simplifie grandement les calculs. Dans la convention que nous préconisons ici, par exemple, les chiffres, à la clôture de l'exercice, ne comprennent pas les génisses de deux à trois ans, ni les bouvillons vendus en cours d'année et âgés, ici, de trois à quatre ans. A l'ouverture de l'exercice, en revanche, les veaux ne sont pas comptabilisés. En réalité, les chiffres d'ouverture et de clôture tendent à s'équilibrer, puisque les génisses seront transférées au troupeau des reproducteurs tout au long de l'année, tandis que, au cours de la même période, les génisses en excédent et les bouvillons seront vendus et que les veaux naîtront. Rechercher une estimation plus précise conduirait seulement à un résultat superficiel car les possibilités d'erreur en matière de besoin journalier en main-d'œuvre dépassent de beaucoup les gains potentiels de précision.

Après avoir déterminé les besoins mensuels en main-d'œuvre pour chaque culture ou pour chaque unité animale, nous pouvons maintenant calculer ces besoins pour l'exploitation modèle. Dans l'exemple paraguayen, ils figurent dans le Tableau 4-7. On y trouve les besoins en main-d'œuvre pour chaque culture et pour chaque année du projet. Le total mensuel et la part fournie par la *main-d'œuvre familiale* et par la *main-d'œuvre engagée* y sont indiqués. Dans l'exemple donné, on est parti du principe que la taille de l'exploitation type demandait 70

Année 2														
Maïs	0,5 ha	4	1	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	19
Manioc	1,0 ha	0	0	10	2	2	1	2	2	2	2	2	19	44
Fèves	0,5 ha	0	0	0	0	10	1	1	10	0	0	0	0	22
Coton	2,0 ha	0	0	16	12	16	12	10	16	50	28	0	0	160
Soja	1,0 ha	0	0	0	0	13	8	3	2	10	8	3	0	47
Tournesol ^c	2,0 ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	8	20
Elevage	17,2 u.a.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60
Pâturages améliorés														
Clôture et ensemencement	3,5 ha	7	18	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	32
Entretien ^d	3,5 ha	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	4	12
Total		16	24	31	19	53	41	21	39	67	43	26	36	416
Main-d'œuvre familiale		16	24	31	19	53	41	21	39	67	43	26	36	416
Main-d'œuvre engagée		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Année 3														
Maïs	0,5 ha	4	1	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	21
Manioc	1,0 ha	0	0	10	2	2	1	2	2	2	2	2	21	46
Fèves	0,5 ha	0	0	0	0	10	1	1	11	0	0	0	0	23
Coton	2,0 ha	0	0	16	12	16	12	10	16	50	28	0	0	160
Soja	1,0 ha	0	0	0	0	13	8	3	2	10	8	3	0	47
Tournesol	2,0 ha	4	18	6	26	8	0	0	0	0	0	12	8	82
Elevage	19,9 u.a.	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	72
Pâturages améliorés														
Clôture et ensemencement	3,5 ha	7	18	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	32
Entretien	7,0 ha	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	7	7	21
Total		21	43	38	46	62	44	22	44	68	44	30	42	504
Main-d'œuvre familiale		21	43	38	46	62	44	22	44	68	44	30	42	504
Main-d'œuvre engagée		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(voir pages suivantes)

Tableau 4-7. (suite)

<i>Année, type de culture ou activité</i>	<i>Unité</i>	<i>Juil.</i>	<i>Août</i>	<i>Sept.</i>	<i>Oct.</i>	<i>Nov.</i>	<i>Déc.</i>	<i>Janv.</i>	<i>Fev.</i>	<i>Mars</i>	<i>Avril</i>	<i>Mai</i>	<i>Juin</i>	<i>Total</i>
Année 4														
Maïs	0,5 ha	4	1	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	21
Manioc	0,5 ha	0	0	5	1	1	0	1	1	1	1	1	10	22
Fèves	0,5 ha	0	0	0	0	10	1	1	11	0	0	0	0	23
Coton	2,2 ha	0	0	18	13	18	13	11	18	59	33	0	0	183
Soja	2,2 ha	0	0	0	0	29	18	7	4	22	22	7	0	109
Tournesol	2,2 ha	4	18	6	28	8	0	0	0	0	0	13	9	86
Elevage	22,7 u.a.	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	84
Pâturages améliorés														
Entretien	10,5 ha	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10	10	30
Total		15	26	36	49	73	55	27	51	89	63	38	36	558
Main-d'œuvre familiale		15	26	36	49	70	55	27	51	70	63	38	36	536
Main-d'œuvre engagée		0	0	0	0	3	0	0	0	19	0	0	0	22
Année 5														
Maïs	0,5 ha	4	1	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	21
Manioc	0,5 ha	0	0	5	1	1	0	1	1	1	1	1	12	24
Fèves	0,5 ha	0	0	0	0	10	1	1	11	0	0	0	0	23
Coton	2,5 ha	0	0	20	15	20	15	12	20	68	38	0	0	208
Soja	2,5 ha	0	0	0	0	32	20	8	5	25	25	8	0	123
Tournesol	2,5 ha	4	20	7	31	9	0	0	0	0	0	15	10	96
Elevage	24,6 u.a.	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	96
Pâturages améliorés														
Entretien	10,5 ha	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10	10	30
Total		16	29	40	55	80	60	30	55	102	72	42	40	621
Main-d'œuvre familiale		16	29	40	55	70	60	30	55	70	70	42	40	577
Main-d'œuvre engagée		0	0	0	0	10	0	0	0	32	2	0	0	44

Année 6														
Maïs	0,5 ha	4	1	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	21
Manioc	0,5 ha	0	0	5	1	1	0	1	1	1	1	1	12	24
Coton	3,0 ha	0	0	24	18	24	18	15	27	84	48	0	0	258
Soja	3,0 ha	0	0	0	0	39	24	9	6	33	33	12	0	156
Tournesol	3,0 ha	5	22	8	38	12	0	0	0	0	0	18	12	115
Elevage	25,1 u.a.	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	96
Pâturages améliorés														
Entretien	10,5 ha	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10	10	30
Total		17	31	45	65	84	66	33	52	126	90	49	42	700
Main-d'œuvre familiale		17	31	45	65	70	66	33	52	70	70	49	42	610
Main-d'œuvre engagée		0	0	0	0	14	0	0	0	56	20	0	0	90
Années 7-20														
Maïs	0,5 ha	4	1	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	23
Manioc	0,5 ha	0	0	5	1	1	0	1	1	1	1	1	12	24
Coton	3,0 ha	0	0	24	18	24	18	15	27	84	48	0	0	258
Soja	3,0 ha	0	0	0	0	39	24	9	6	33	33	12	0	156
Tournesol	3,0 ha	6	27	9	45	15	0	0	0	0	0	18	12	132
Elevage	25,0 u.a.	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	96
Pâturages améliorés														
Entretien	10,5 ha	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10	10	30
Total		18	36	46	72	87	68	33	52	126	90	49	42	719
Main-d'œuvre familiale		18	36	46	70	70	68	33	52	70	70	49	42	624
Main-d'œuvre engagée		0	0	0	2	17	0	0	0	56	20	0	0	95

ha: hectares; U.A.: unités animales.

Source: Calculé à partir des données des Tableaux 4-4 et 4-6.

a. Sur la base de 5 minutes par jour et par unité animale, 8 heures par jour et 30 jours par mois. Les besoins en main-d'œuvre sont fondés sur les unités animales au début de l'année (comme indiqué au Tableau 4-11) divisées par 100 pour avoir les besoins en main-d'œuvre par exploitation. Voir dans le texte le paragraphe (« Production agricole. Elevage») qui étudie cette convention.

b. Sur la base d'un travail familial de 70 jours de travail par mois.

c. La superficie consacrée au tournesol et les besoins en main-d'œuvre connexes s'appliquent pour l'année d'ensemencement. Donc, la superficie supposée plantée dans les cinq premiers mois de la cinquième année du projet concerne les 2,2 hectares plantés en mai de la quatrième année du projet.

d. Chiffre calculé sur la base de pâturages améliorés au cours des années précédentes comme le montre le Tableau 4-4. Il est donc basé sur 3,5 hectares pour la deuxième année et sur 7,0 hectares pour la troisième année.

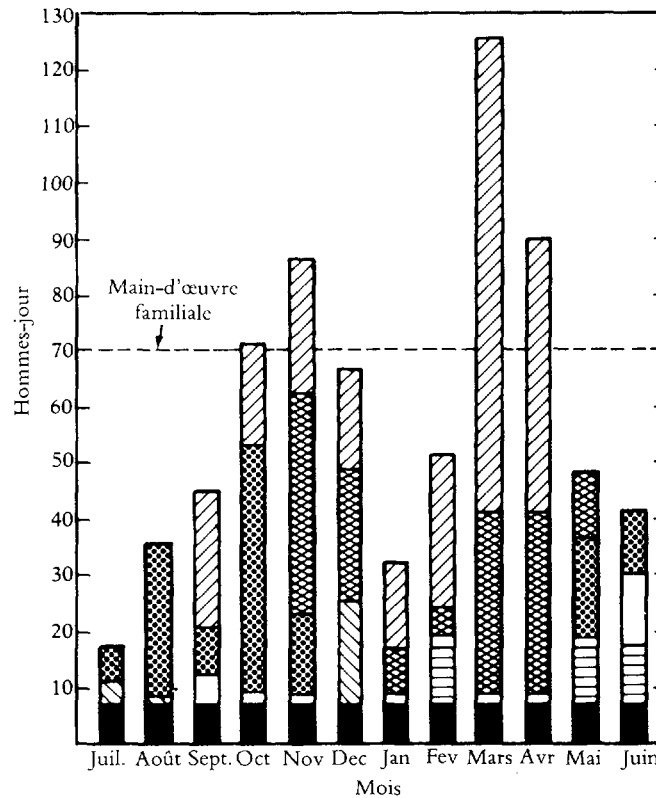
jours de travail par mois et que tout besoin supplémentaire devait être couvert par de la main-d'œuvre engagée. C'est une hypothèse très systématique, bien entendu. Non seulement la capacité de travail des familles varie — même pour des exploitations de taille et de systèmes de culture comparables — mais cette main-d'œuvre familiale fournit généralement des journées de travail plus longues en période de pointe et se repose davantage pendant la morte-saison. Étant donné la grande marge d'erreur des estimations des besoins en main-d'œuvre en général, l'approximation ci-dessus suffit aux exigences de l'analyse de l'investissement agricole. Le Tableau 4-7 montre que, dans l'exemple paraguayen, il faudra avoir recours à la main-d'œuvre salariée à partir de la quatrième année. Dès la septième année, au mois de mars, c'est-à-dire au moment où le travail est le plus intense, près de 44% de la main-d'œuvre totale nécessaire pour le coton et le soja devra être engagée.

Lorsque, comme dans cet exemple, le budget travail fait apparaître la nécessité d'un recours à une main-d'œuvre salariée, l'analyste de projet doit vérifier soigneusement s'il existe des ressources disponibles dans ce domaine dans la zone du projet. Grouper les besoins en main-d'œuvre engagée pour l'ensemble du projet constitue l'un des avantages réels de l'incorporation du budget travail dans l'analyse de l'investissement agricole car l'analyste doit alors considérer le bien-fondé du système de culture qui est proposé à la lumière d'une estimation raisonnable des possibilités de la zone du projet en matière de main-d'œuvre engagée. Énoncer qu'il faut trouver 56 hommes-jour de plus pour le mois de mars est une chose; que cette main-d'œuvre soit disponible pour l'ensemble d'un projet en est une autre. L'avenir peut démontrer qu'une façon culturale proposée n'est pas réaliste, si elle exige une main-d'œuvre engagée supplémentaire; il faudra alors se tourner vers un autre type de culture moins gourmand en personnel. En outre, si le projet demande une main-d'œuvre engagée supplémentaire qui soit importante par rapport aux possibilités de la région, ceci peut entraîner des conséquences en ce qui concerne les sources d'où cette main-d'œuvre peut provenir et, de ce fait, sur le coût d'opportunité de la main-d'œuvre engagée. Là aussi, il faudra veiller à cet aspect des choses lorsque nous estimerons la valeur économique du travail (voir Chapitre 7).

Certains analystes se servent d'un diagramme d'utilisation de la main-d'œuvre comme celui de la Figure 4-3. Ce diagramme est normalement prévu pour une situation de plein développement. La représentation graphique montre de façon très nette le problème des périodes de pointe.

Après avoir déterminé le chiffre total de la main-d'œuvre engagée, il convient de procéder à la répartition entre les différentes activités afin d'inclure les frais correspondants dans la catégorie convenable des dépenses d'exploitation. C'est ce qu'on voit au Tableau 4-8. Dans l'exemple du Paraguay, cette répartition est proportionnelle au total du travail nécessaire pour chaque culture de rapport et pour chacun des mois pendant lequel il faudra recourir à la main-d'œuvre engagée. Dans

Figure 4-3. Diagramme d'utilisation de la main-d'œuvre pour les années 7-20 du projet, Exploitation mixte de 20 hectares, Projet paraguayen



Culture	Jul.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Fev.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Total
Coton	0	0	24	18	24	18	15	27	84	48	0	0	258
Soja	0	0	0	0	39	24	9	6	33	33	12	0	156
Tournesol	6	27	9	45	15	0	0	0	0	0	18	12	132
Maïs	4	1	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	23
Manioc	0	0	5	1	1	0	1	1	1	1	1	12	24
Entretien de pâturages améliorés	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10	10	30
Elevage	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	96
Total	18	36	46	72	87	68	33	52	126	90	49	42	719
Main-d'œuvre familiale	18	36	46	70	70	68	33	52	70	70	49	42	624
Main-d'œuvre engagée	0	0	0	2	17	0	0	0	56	20	0	0	95

Source: Tableau 4-7.

d'autres circonstances, une répartition aussi systématique ne conviendrait pas. Dans de nombreuses régions, certaines opérations culturales sont réalisées par la main-d'œuvre engagée et non par la main-d'œuvre familiale, même si celle-ci est disponible. Par exemple, en Asie du Sud-Est, le repiquage du riz est très souvent effectué uniquement par la main-d'œuvre engagée et le seul apport familial est celui du chef de famille qui supervise le travail. Il faut donc que le total de la main-

d'œuvre engagée et sa répartition par culture soient étroitement liés, l'un et l'autre, aux pratiques culturales des agriculteurs de la zone du projet.

Tableau 4-8. *Main-d'œuvre engagée par type de culture et par mois, Exploitation mixte de 20 hectares, Projet du Paraguay*

(Hommes-jour)

Année et type de culture ^a	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fev.	Mars	Avril	Mai	Juin	Total
Année 4													
Coton	0	0	0	0	1	0	0	0	14	0	0	0	15
Soja	0	0	0	0	2	0	0	0	5	0	0	0	7
Total	0	0	0	0	3	0	0	0	19	0	0	0	22
Année 5													
Coton	0	0	0	0	3	0	0	0	23	1	0	0	27
Soja	0	0	0	0	5	0	0	0	9	1	0	0	15
Tournesol	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Total	0	0	0	0	9 ^b	0	0	0	32	2	0	0	43 ^b
Année 6													
Coton	0	0	0	0	4	0	0	0	40	12	0	0	56
Soja	0	0	0	0	7	0	0	0	16	8	0	0	31
Tournesol	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Total	0	0	0	0	13 ^b	0	0	0	56	20	0	0	89 ^b
Années 7-20)													
Coton	0	0	0	1	5	0	0	0	40	12	0	0	58
Soja	0	0	0	0	8	0	0	0	16	8	0	0	32
Tournesol	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	4
Total	0	0	0	2	16 ^b	0	0	0	56	20	0	0	94 ^b

Source: Calculé à partir des données du Tableau 4-7.

a. Le chiffre donné pour la main-d'œuvre engagée au profit des cultures de rapport — coton, soja et tournesol — est proportionnel aux besoins totaux en main-d'œuvre de ces cultures pour le mois considéré. Ainsi, en novembre de la quatrième année par exemple, on demande 55 jours de travail pour les cultures de rapport dont 3 doivent provenir de la main-d'œuvre engagée. Dix-huit jours de travail sont nécessaires pour le coton. Pour déterminer la main-d'œuvre engagée nécessaire à la culture du coton, on multiplie la part du total de la main-d'œuvre demandée pour les cultures de rapport qui s'applique au coton par le total des besoins en main-d'œuvre engagée pour le mois, ce qui donne pour résultat 1 jour de travail [$18 : (18+29+8) \times 3 = 1$].

b. Ne correspond pas au total du Tableau 4-7, les chiffres ayant été arrondis.

Production agricole

Après avoir défini l'utilisation des terres et les ressources en main-d'œuvre pour l'exploitation modèle, l'analyste doit prévoir la production agricole. L'analyse de l'investissement pour les cultures et les pâturages est étudiée dans le présent paragraphe et les résultats de l'évaluation (aussi bien ceux de la production agricole que ceux de la valeur résiduelle supplémentaire de l'exploitation) y sont pris en compte.

CULTURES ET PATURAGES. Pour les *cultures* et les *pâturages*, le rendement et la capacité de charge sont exposés sous forme de tableau

(Tableau 4-9). Les rendements apparaissent seulement pour les cultures et les pâturages compris dans les systèmes de culture de l'année considérée. Ainsi, on ne trouve pas de rendement sans projet pour le soja, alors que pour le tournesol, qui sera planté après le coton au cours de la deuxième année, le rendement apparaît seulement à partir de la troisième année puisque la première récolte a lieu cette année-là.

En multipliant la production à l'hectare par le nombre d'hectares de chaque *culture* et des *pâturages* du modèle d'utilisation des terres figurant au Tableau 4-4, nous obtenons la production des cultures et des pâturages du Tableau 4-10. Là encore, étant donné que le tournesol est planté au cours de la deuxième année mais récolté pour la première fois la troisième année, la production provenant de la première plantation de 1,8 tonne apparaît en troisième année; de même, les résultats de la production du tournesol planté au cours d'une année n'apparaîtront que l'année suivante.

Comme on suppose que toute la nourriture destinée au bétail dont la production est prévue dans l'exploitation modèle du projet du Paraguay provient des pâturages, on n'a pas soustrait, dans le Tableau 4-10, de cultures pour l'alimentation animale. Cependant, si le système de production d'une exploitation type venait à inclure l'utilisation de cultures ou de sous-produits de cultures pour l'alimentation animale, le Tableau 4-10 devrait être modifié en conséquence. La *production totale* de cultures devrait alors apparaître et indiquer également les sous-produits de cultures s'ils doivent servir pour les animaux ou s'ils ont une valeur de vente. De ce total on déduirait la *consommation animale* calculée d'après des estimations des besoins en nourriture animale et de la production comme celles que l'on peut voir au Tableau 4-30. On obtiendrait alors la *production nette disponible pour la vente et la consommation domestique*.

Tableau 4-9. Rendement et capacité de charge,
Exploitation mixte de 20 hectares, Projet du Paraguay

Produit	Sans projet	Avec projet						
		Année 1	2	3	4	5	6	7-20
Cultures (Tonnes par hectare)								
Maïs	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4
Manioc	18,0	18,0	18,0	20,0	20,0	22,0	22,0	24,0
Fèves	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	—	—
Coton	1,3	1,3	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7
Soja	—	—	1,4	1,4	1,6	1,6	1,8	1,8
Tournesol	—	—	—	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2
Pâturages (Unités animales par hectare)								
Pâturages naturels	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Pâturages améliorés	—	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Source: Même que pour Tableau 4-4.

Tableau 4-10. *Production des cultures et des pâturages, Exploitation mixte de 20 hectares, Projet du Paraguay*
(tonnes)

Produit	Sans projet	Avec projet						
		Année 1	2	3	4	5	6	7-20
Cultures								
Production totale								
Maïs	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7
Manioc	18,0	18,0	18,0	20,0	10,0	11,0	11,0	12,0
Fèves	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	—	—
Coton	2,6	2,6	3,0	3,0	3,5	4,0	5,1	5,1
Soja	—	—	1,4	1,4	3,5	4,0	5,4	5,4
Tournesol ^a	—	—	—	1,8	2,0	2,4	3,0	3,6
Consommation nourriture animale ^b								
Maïs	—	—	—	—	—	—	—	—
Manioc	—	—	—	—	—	—	—	—
Soja	—	—	—	—	—	—	—	—
Tournesol	—	—	—	—	—	—	—	—
Production nette disponible pour la vente ou l'autoconsommation								
Maïs	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7
Manioc	18,0	18,0	18,0	20,0	10,0	11,0	11,0	12,0
Fèves	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	—	—
Coton	2,6	2,6	3,0	3,0	3,5	4,0	5,1	5,1
Soja	—	—	1,4	1,4	3,5	4,0	5,4	5,4
Tournesol	—	—	—	1,8	2,0	2,4	3,0	3,6
Pâturage								
Capacité de charge (Unités animales)	12,6	17,2	21,7	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2

Source: Calculé à partir des données des Tableaux 4-4 et 4-9.

a. La récolte du tournesol a lieu l'année qui suit sa plantation. Ainsi, la production est nulle la seconde année et atteint 1,8 tonne la troisième. Ce dernier chiffre est obtenu en multipliant les 2,0 hectares plantés la deuxième année par le rendement à l'hectare obtenu la troisième année, $0,9 \times (2,0 \times 0,9 = 1,8)$.

b. Si l'activité d'élevage est importante et qu'elle utilise pour la nourriture des animaux des produits des cultures de l'exploitation, les montants seront estimés à l'aide d'un tableau de la production et des besoins en nourriture animale comme le Tableau 4-30 et seront calculés à l'aide du présent tableau. Celui-ci sera élargi afin de comprendre les sous-produits des cultures qui servent dans l'alimentation animale. Comme nous l'avons indiqué, l'utilisation des produits des cultures pour la nourriture des animaux sera déduite de la production totale et le résultat obtenu donnera la production nette disponible pour la vente ou l'autoconsommation.

ELEVAGE. *La composition des troupeaux, les achats et les ventes* sont donnés au Tableau 4-11. Prévoir la composition du troupeau (gros et menu bétail), les achats et les ventes dans l'analyse d'un investissement agricole comprenant de l'élevage, introduit des procédés de calcul qui peuvent devenir extrêmement compliqués.

Les projections concernant les troupeaux servent à prévoir l'utilisation future des installations, des pâturages, ou de l'alimentation animale en appliquant des *coefficients techniques* comme ceux que l'on peut voir

au bas du Tableau 4-11 et qui permettent de suivre l'évolution du troupeau en importance et en composition.

Pour les projections concernant les animaux de basse-cour, l'alimentation du bétail en étable, ou les parcs d'engraissement, on admet généralement qu'il est possible d'acheter suffisamment de jeunes animaux au cours d'une année donnée pour en porter le nombre au niveau des possibilités en nourriture ou à celui de la capacité de production proposée. Brown (1979, pp. 76-85) donne une méthodologie pour la production des œufs et des poulets à rôtir. En ce qui concerne les porcs, les prévisions sont réalisées en appliquant les coefficients techniques, mais comme la période de gestation est courte, la projection est simplifiée et ne soulève pas de problèmes.

Pour le plus gros bétail — il s'agit généralement des animaux de pâturage comme les ovins ou les bovins destinés à la production de lait ou de viande de boucherie — la projection peut faire appel à des calculs très complexes. L'analyste de projet s'en remet souvent, dans ce domaine, au spécialiste de l'élevage et incorpore purement et simplement les projections de celui-ci dans son analyse de l'investissement agricole. Mais les techniciens n'ont pas toujours eux-mêmes connaissance des détails des procédés de calcul — et particulièrement de la façon de les rendre compatibles avec la convention comptable adoptée ici pour l'analyse de l'investissement agricole. C'est pourquoi le calcul de la projection concernant les troupeaux de l'exemple paraguayen est étudié très en détail dans l'annexe du présent chapitre (où l'on peut aussi trouver la définition des termes particuliers à l'élevage). Cette méthodologie peut être adaptée, comme ici, avec des modifications mineures, à la projection concernant le cheptel laitier. Il n'est pas nécessaire de faire apparaître le détail des projections dans le corps principal de la plupart des rapports de projet; un résumé suffit, comme dans le cas paraguayen (Tableau 4-11), les détails étant reportés en annexe ou classés au dossier du projet.

La projection de la composition du troupeau pour une petite exploitation, lorsqu'il est prévu d'y produire du gros bétail, pose des problèmes difficiles de divisibilité. Comme nous l'avons noté plus haut, les projections concernant les troupeaux composés surtout d'animaux nourris sur les pâturages sont basées sur les possibilités estimées en matière de nourriture. Les coefficients techniques, comme les taux de mortalité et de vêlage, sont souvent directement influencés par la quantité de nourriture disponible, mais dans la production du bétail, les changements ne sont pas immédiats. L'augmentation, par exemple, des possibilités en nourriture au cours d'une saison accroîtra le taux de vêlage et diminuera la mortalité des veaux seulement au cours de la saison suivante.

Les coefficients projetés sont appliqués au troupeau à l'origine du projet. Le résultat commence à apparaître sous la rubrique composition du troupeau au début de la deuxième année. Il arrive souvent que les coefficients projetés indiquant la composition du troupeau et son importance générale ne changent pas suffisamment vite pour tenir compte de l'augmentation de la quantité disponible de nourriture. Pour résoudre

Tableau 4-11. *Composition du troupeau, achats et ventes, 100 exploitations mixtes de 20 hectares, Projet du Paraguay (têtes)*

Objet	Sans projet	Avec projet						
		Année 1	2	3	4	5	6	7-20
<i>Composition du troupeau au début de l'année</i>								
Taureaux	100	100	100	100	100	100	100	100
Vaches en production	500	500	655	800	800	800	800	800
Génisses 1-2 ans	157	157	157	221	294	285	285	285
Génisses 2-3 ans	152	152	152	152	217	288	279	279
Bouvillons 1-2 ans	157	157	157	221	294	285	285	285
Bouvillons 2-3 ans	152	152	152	152	217	288	279	279
Jeunes bœufs 3-4 ans	147	147	147	147	149	213	282	273
Bœufs de travail	—	0	200	200	200	200	200	200
Total	1 365	1 365	1 720	1 993	2 271	2 459	2 510	2 501
Unités animales	1 365	1 365	1 720	1 993	2 271	2 459	2 510	2 501
Capacité de charge au début de l'année ^a	1 260	1 260	1 720	2 170	2 620	2 620	2 620	2 620
<i>Achats</i>								
Taureaux	18	33	20	20	20	20	20	20
Génisses 2-3 ans	0	91	131	2	0	0	0	0
Bouvillons 1-2 ans	0	0	0	0	0	0	0	0
Bœufs de travail	0	200	38	36	36	36	36	36
Total	18	324	189	58	56	56	56	56
<i>Ventes (y compris abattages)</i>								
Taureaux abattus	15	30	17	18	18	18	18	18
Vaches abattues	60	60	98	120	112	112	112	112
Génisses abattues	8	8	15	15	22	29	28	28
Génisses en excédent 2-3 ans	64	0	0	0	63	125	117	117
Bouvillons 1-2 ans	0	0	0	0	0	0	0	0
Jeunes bœufs 3-4 ans	143	143	143	144	146	209	276	268
Bœufs de travail abattus	—	0	32	32	32	32	32	32
Total	290	241	305	329	393	525	583	575
Productivité du troupeau (pour cent) ^b	20							23
<i>Coefficients techniques (pour cent)</i>								
Taux de vêlage	70	70	75 ^c	80 ^c	75	75	75	75
Mortalité des veaux	10	10	10	8	5	5	5	5
Mortalité des animaux adultes	3	3	3	2	2	2	2	2
Taux d'abattage (taureaux)	15	30	17	18	18	18	18	18
Taux d'abattage (vaches)	12	12	15	15	14	14	14	14
Taux d'abattage (génisses)	5	5	10	10	10	10	10	10
Taux d'abattage (bœufs de travail)	—	0	16	16	16	16	16	16
Nombre de taureaux/femelles en production ^d	—	—	—	—	—	—	—	—
Capacité de charge (par hectare; fin de l'année) ^a	1,2	1,6	2,1	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Source: Même que pour le Tableau 4-4 (Annexe 1, Tableau 18). Voir calculs dans le Tableau 4-27.

a. Exprimé en unités animales. La capacité de charge au début de l'année est obtenue en multipliant le nombre d'unités animales par exploitation à la fin de l'année précédente (donné au Tableau 4-10) par les 100 exploitations du modèle adopté. La capacité de charge à l'hectare à la fin de l'année s'obtient en divisant le nombre d'unités animales par exploitation par les 10,5 hectares de pâturages de chaque exploitation; c'est donc une moyenne pondérée des pâturages naturels et des pâturages améliorés. (Voir la suite des notes à la page suivante)

dre ce problème, on peut acheter des génisses pleines pour accroître l'élément reproducteur du troupeau ou acquérir des bovins destinés à l'engraissement intensif jusqu'au moment où le troupeau pourra utiliser les ressources en fourrage.

Cette utilisation des coefficients techniques, pour les grosses exploitations ou fermes d'élevage comptant des troupeaux égaux ou supérieurs à 100 bêtes, pose peu de problèmes d'interprétation. Pour les petites exploitations, par contre, l'application des coefficients techniques amène souvent à compter des « fractions d'animaux ». Dans le cas du Paraguay cité en exemple, il est prévu que l'exploitation, lorsqu'elle atteindra son plein développement entre la septième et la vingtième année, comptera 8 vaches reproductrices. Le chiffre prévu de mortalité adulte étant de 2%, devons-nous porter dans nos comptes la perte de 0,16 vache par an ($8 \times 0,02 = 0,16$)? Devant ce non-sens, les analystes de projet ont cherché des moyens de surmonter le problème de divisibilité. Certains ont tout simplement décidé d'ignorer les coefficients techniques, comme la mortalité, qui obligent à calculer des fractions minimales d'animaux. Cette omission aboutit toutefois à fausser de façon importante l'analyse de l'investissement pour une exploitation type. Pour éviter cet inconvénient, d'autres analystes ont imaginé des systèmes qui retiennent les fractions d'animaux jusqu'à ce qu'elles constituent un animal entier, qui est alors pris en compte. Dans l'exemple du Paraguay, le taux de vêlage à plein développement est de 75%. Ceci donne un total de naissances de six petits, dont on peut prévoir que la moitié sera composée de femelles. Le taux de mortalité des veaux étant de 5%, on obtient un chiffre de 2,8 à ajouter l'année suivante à la rubrique « génisses de 1 à 2 ans » [$8 \times 0,75 : 2 - (8 \times 0,75 : 2 \times 0,05) = 2,8$]. Sur ces 2,8 on en gardera alors 2 et l'on reportera 0,8 à l'année d'après qui verra apparaître le chiffre de 3,6 ($0,8 + 2,8 = 3,6$) dont on gardera 3 et l'on reportera 0,6 et ainsi de suite.

Parfois pour traiter le problème de la mortalité, on peut inclure des hypothèses de probabilité plus classiques. Ces systèmes deviennent très compliqués et finalement ne sont pas très satisfaisants pour la projection des petits troupeaux. Il existe une autre manière d'aborder ce problème et elle est de plus en plus utilisée. C'est celle que nous avons adoptée ici et que nous recommandons. Elle consiste à effectuer la projection pour un certain nombre d'exploitations, mettons 100, ce qui réduit ou élimine le problème de divisibilité. On évalue alors les achats et les ventes

b. La productivité du troupeau est la somme du taux d'écoulement et du taux de croissance de ce troupeau. Les valeurs indiquées ne concernent qu'un troupeau stabilisé.

c. Représente la moyenne pondérée entre le taux de vêlage des vaches en production du troupeau existant qui est de 70 pour cent, et celui des génisses achetées pleines, qui est proche de 100 pour cent.

d. Notez que, dans ce projet, on prévoit un chiffre minimal d'un taureau par exploitation, soit un minimum de 100 taureaux pour 100 fermes. Normalement, le nombre de taureaux pour cent femelles en production serait de trois ou quatre pour toutes les années.

et on porte dans l'analyse de l'investissement agricole uniquement les valeurs qui correspondent à une seule exploitation type. Ceci revient à dire qu'*en moyenne* les achats et les ventes d'une exploitation atteindront un certain niveau. C'est une convention qui n'est pas non plus absolument satisfaisante. Elle ne précise pas, par exemple, le nombre réel d'animaux de l'exploitation à un moment donné. Elle a cependant le mérite réel d'être plus simple que les autres — même si elle demeure assez compliquée — et fausse plutôt moins les résultats.

Les concepteurs de projet peuvent désirer introduire un système d'assurance qui protège les participants au projet, par exemple de la perte d'un taureau. Ici, en effet, les valeurs portées dans l'analyse de l'investissement agricole d'une seule exploitation pour l'achat d'un taureau comprennent la prime d'assurance qui garantit le remboursement au cas où le taureau viendrait à disparaître. On rencontre ce type d'assurance dans les pays en développement, mais il peut donner naissance à des abus et à des problèmes administratifs difficiles; et, souvent, il n'est pas très efficace.

Dans l'exemple du Paraguay résumé au Tableau 4-11, la *composition du troupeau* pour chaque catégorie principale d'animaux est donnée sans projet et pour chaque année du projet. (Le tableau est tiré des chiffres fournis par les tables reproduites au Tableau 4-27). Il convient de noter que l'analyste a admis que chaque exploitation posséderait un taureau, ce qui fait que le nombre total est de 100, beaucoup plus qu'il n'en faudrait si l'analyse concernait en fait un seul troupeau plutôt que 100 petites exploitations. Il faut noter aussi l'achat d'animaux de trait à la fin de la première année. On admet également que chaque exploitation achètera deux bœufs de travail. On trouve dans le tableau le nombre total d'*unités animales* du troupeau que, par souci de commodité, on compare avec celui de la *capacité de charge*. Comme on le voit dans l'annexe de ce chapitre, le nombre des vaches reproductrices a été arrondi à un multiple égal au nombre d'exploitations du modèle, de sorte que chaque exploitation possède cinq vaches reproductrices sans le projet et que ce chiffre est porté à huit avec le projet à plein développement. On constate que le total des unités animales n'est pas très proche de celui de la capacité de charge. Les estimations concernant la capacité de charge étant, toutefois, approximatives, on peut probablement accepter un surpeuplement allant jusqu'à 10%.

Puis l'analyse de l'investissement traite des *achats* pour chaque catégorie d'animaux. Ces achats forment la base des dépenses d'investissement et d'exploitation de l'élément élevage de l'exploitation mixte de 20 hectares. Les *ventes* sont l'élément fondamental des recettes de l'exploitation. La *productivité du troupeau* figure aussi sur le tableau. C'est une mesure d'efficacité du troupeau. Elle donne le nombre de bêtes vendues auquel on ajoute le nombre de bêtes supplémentaires par rapport au nombre des bêtes existantes au début de l'année. Seuls les chiffres concernant un troupeau « stabilisé » sans le projet et avec le projet à plein développement apparaissent. La dynamique de la croissance du troupeau tend à fausser le calcul pendant la période où la taille du cheptel augmente. (Le détail de ce calcul est donné au Tableau 4-28.)

Enfin, on voit apparaître les *coefficients techniques* applicables au troupeau. Ces coefficients sont des paramètres essentiels de la croissance du troupeau; ils constituent des indicateurs de l'efficacité de la gestion et des précautions sanitaires, ainsi que de la disponibilité des ressources alimentaires pour les animaux.

Lorsque les concentrés alimentaires atteignent une certaine importance dans le système de production de l'exploitation, il peut être intéressant de prévoir les besoins alimentaires qu'implique l'existence d'un élément élevage. (Voir pour illustrer ce sujet, l'exemple donné aux Tableaux 4-29 et 4-30 joints à l'annexe du présent chapitre à l'appui de l'étude sur les projections relatives au troupeau).

Il est parfois souhaitable de donner le rendement par animal lorsque le système d'évaluation est basé, par exemple, sur le nombre de kilogrammes. Dans l'exemple du Paraguay, les prix sont établis en partant du nombre d'animaux sans considération de poids; le rendement par animal n'est donc pas nécessaire et ne figure pas dans l'exemple.

EVALUATION. Pour commencer l'évaluation de la production d'une exploitation, on trouvera au Tableau 4-12 la liste des prix au producteur concernant les articles qui entrent dans l'analyse de l'investissement agricole. (Le symbole du guaranis paraguayen est G. .) Si un prix au producteur apparaît sur un seul tableau de l'analyse d'investissement, il ne figurera pas nécessairement dans la liste ci-dessus mais on le trouvera dans le tableau approprié. Il en est ainsi, par exemple, des prix pour l'amélioration des terres qui figurent sur le tableau consacré à l'investissement (4-15) et non sur la liste des prix au producteur. Certains de ces derniers ont été collectés et projetés par l'analyste de projet sur la base des observations recueillies sur le terrain. Les autres prix ont aussi été collectés sur place mais les prévisions ont été établies à partir des projections de la Banque mondiale. Les prix et leur calcul ont été étudiés en détail au Chapitre 3.

La table des valeurs de production de l'exploitation est donnée au Tableau 4-13. Pour les *cultures*, cette valeur est déterminée en multipliant la production du Tableau 4-10 par le prix par tonne indiqué au Tableau 4-12. En ce qui concerne *l'élevage*, la valeur s'obtient en multipliant le chiffre des ventes du Tableau 4-11 par le prix par tête donné au Tableau 4-12. Le produit est alors divisé par 100 pour ramener à la valeur par exploitation, conformément à la convention recommandée pour éviter le problème de divisibilité.

VALEUR RESIDUELLE SUPPLEMENTAIRE. Pendant la dernière année de l'analyse de l'investissement agricole, la valeur résiduelle ou terminale supplémentaire de l'exploitation est incorporée aux recettes du budget de l'exploitation et « portée au crédit » de l'investissement du projet. Ceci parce qu'il peut arriver que l'utilité de l'investissement ne soit pas entièrement épuisée au cours de la période du projet. Notez qu'il s'agit seulement de la *valeur supplémentaire* et non de la valeur totale. Dans certains cas, il n'y a pas de différence entre les deux; une construction, par exemple, peut constituer une valeur entièrement sup-

Tableau 4-12. *Prix au producteur, Exploitation mixte de 20 hectares, Projet du Paraguay*
(en milliers de \$)

Objet ^a	Année du projet			
	1	2	3-5	6-20
Travail dans l'exploitation (par jour de travail)	0,3	0,3	0,3	0,3
Cultures (par tonne)				
Maïs	12,0	12,0	12,0	12,0
Manioc	3,0	3,0	3,0	3,0
Fèves	28,0	28,0	28,0	28,0
Coton	44,4	45,1	45,1	44,9
Soja	23,6	20,9	26,2	28,9
Tournesol	20,0	20,0	20,0	20,0
Elevage (par tête)				
Taureaux	30,0	30,0	32,4	33,6
Taureaux abattus	23,0	23,0	24,8	25,8
Vaches en production	18,7	18,7	20,2	20,9
Vaches abattues	17,0	17,0	18,4	19,0
Génisses 1-2 ans	12,5	12,5	13,5	14,0
Génisses 2-3 ans	18,7	18,7	20,2	20,9
Génisses abattues 2-3 ans	17,0	17,0	18,4	19,0
Bouvillons 1-2 ans	12,5	12,5	13,5	14,0
Bouvillons 2-3 ans	18,7	18,7	20,2	20,9
Jeunes bœufs 3-4 ans	23,0	23,0	24,8	25,8
Bœufs de travail	35,0	35,0	37,8	39,2
Bœufs de travail abattus	23,0	23,0	24,8	25,8

\$: guaranis paraguayen.

Source: Même que pour le Tableau 4-4.

a. Les prix pour le maïs, le soja et l'élevage sont ajustés en fonction des prévisions de changement des prix réels établies par la Division des projections concernant les produits de base et les exportations de la Banque mondiale. Les autres prix sont supposés constants en termes réels.

plémentaire. Par contre, en ce qui concerne les terres, l'élevage et les fonds de roulement, certaines valeurs peuvent avoir existé au début du projet et seule la valeur résiduelle supplémentaire peut, à juste titre, être attribuée à l'investissement du projet. Cette valeur résiduelle supplémentaire n'étant inscrite dans les comptes de l'analyse de l'investissement agricole qu'au cours de la dernière année, elle ne joue qu'un rôle relativement minime dans le processus d'actualisation. De ce fait, on peut accepter dans l'analyse du projet des estimations assez larges des valeurs résiduelles.

On distingue trois sortes de valeurs résiduelles. La première est la valeur de récupération des biens de capital qui, à la fin du projet, ont été largement consommés et ne présentent plus, généralement, qu'une valeur de rebut, ou bien qui approchent du terme de leur durée normale d'existence. Une construction, qu'il s'agisse ou non d'immeubles, ou des machines comme une pompe d'irrigation ou un tracteur en sont des exemples classiques. Les fonds de roulement constituent une seconde sorte de valeur résiduelle. On en tient compte automatiquement dans la

convention que nous avons adoptée pour l'analyse de l'investissement agricole. La troisième catégorie de valeur résiduelle est celle des articles qui conservent une capacité de vie utile importante à la fin du projet et dont la valeur peut même avoir augmenté grâce à l'investissement du projet; par exemple, un troupeau de bovins ou des terres avec les améliorations qui leur ont été apportées.

Ces trois sortes de valeurs résiduelles apparaissent dans le Tableau 4-14 de l'exemple paraguayen. Dans un projet d'amélioration des terres comme celui-ci, la valeur supplémentaire des *terres* devrait normalement être portée bien que, dans ce cas, l'analyste ait décidé de ne pas l'inclure en raison du fait que le site du projet se trouve dans une zone frontrière et de la faible activité du marché des terrains. Dans des régions un peu plus denses sur le plan population, lorsqu'un projet comprend des travaux d'aménagement des terres comme l'amélioration du système d'irrigation et de drainage, la valeur supplémentaire des terres peut être très importante. Il faut tenir compte aussi de la valeur résiduelle supplémentaire des *constructions*. Dans l'exemple du Paraguay, la construction est entièrement supplémentaire, si bien qu'on la calcule simplement en pourcentage de la valeur initiale, ici 10%. On estime que la valeur résiduelle du *matériel* est négligeable, bien que ce ne soit pas nécessairement le cas pour d'autres projets. Puis l'analyste étudie la valeur supplémentaire du *troupeau*. Dans ce cas, il convient de distinguer entre la valeur résiduelle totale du troupeau et la valeur supplémentaire. Il existait, bien sûr, un troupeau de bétail au début du projet, et seule la valeur augmentée du troupeau à la fin du projet peut donc être attribuée en propre à l'investissement du projet. Il s'ensuit que les animaux de chaque catégorie sont évalués au début et à la fin du projet, et que seule la différence — ou l'accroissement — est à reporter en tant que valeur résiduelle supplémentaire. Il y a, enfin, les *fonds de roulement* supplémentaires. Le lecteur se souviendra que, dans l'étude de la convention comptable pour l'analyse de l'investissement agricole, nous nous sommes penchés avec beaucoup d'intérêt sur l'estimation année par année des fonds de roulement supplémentaires. Une fois cette estimation faite, il suffit, pour obtenir le total des fonds de roulement supplémentaires, d'ajouter algébriquement — c'est-à-dire ajouter les augmentations et retrancher les diminutions — les fonds de roulement supplémentaires annuels. Cette opération effectuée, on a la valeur résiduelle supplémentaire pour la dernière année.

Intrants agricoles

Après les estimations concernant la production, on peut préparer l'estimation des intrants nécessaires. Les intrants comprennent l'investissement, les dépenses d'exploitation et les fonds de roulement supplémentaires du projet.

INVESTISSEMENT. L'investissement est un élément vital du projet. Celui envisagé pour l'exploitation type du Paraguay est donné au Tableau 4-15. Il est bon d'y faire figurer le type d'unité employé et le

Tableau 4-13. Valeur de la production, Exploitation mixte de 20 hectares, Projet du Paraguay
(en milliers de \$)

Objet	Sans projet				Avec projet						
	Année 1	2	3-5	6-20	1	2	3	4	5	6	7-20
Cultures^a											
Maïs	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	8,4
Manioc	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	60,0	30,0	33,0	33,0	36,0
Fèves	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	14,0	14,0	14,0	—	—
Coton	115,4	117,3	117,3	116,7	115,4	135,3	135,3	157,8	180,4	229,0	229,0
Soja	—	—	—	—	—	29,3	36,7	91,7	104,8	156,1	156,1
Tournesol	—	—	—	—	—	—	36,0	40,0	48,0	60,0	72,0
Total	187,8	189,7	189,7	189,1	187,8	237,0	289,2	340,7	387,4	485,3	501,5
Elevage^b											
Taureaux abattus	3,4	3,4	3,7	3,9	6,9	3,9	4,5	4,5	4,5	4,6	4,6
Vaches abattues	10,2	10,2	11,0	11,4	10,2	16,7	22,1	20,6	20,6	21,3	21,3
Génisses abattues	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	2,6	2,8	4,0	5,3	5,3	5,3
Génisses en excédent	12,0	12,0	12,9	13,4	0	0	0	12,7	25,2	24,5	24,5
Jeunes bœufs 3-4 ans	32,9	32,9	35,5	36,9	32,9	32,9	35,7	36,2	51,8	71,2	69,1
Bœufs de travail abattus	—	—	—	—	—	7,4	7,9	7,9	7,9	8,3	8,3
Total	59,9	59,9	64,6	67,1	51,4	63,5	73,0	85,9	115,3	135,2	133,1
Valeur totale de la production	247,7	249,6	254,3	256,2	239,2	300,5	362,2	426,6	502,7	620,5	634,6

Source: Calculé à partir des données des Tableaux 4-10, 4-11 et 4-12.

a. Production du Tableau 4-10 multipliée par le prix à la tonne du Tableau 4-12. Pour la deuxième année sans projet, par exemple, la valeur du coton est celle de la production sans projet du Tableau 4-10 multiplié par le prix en deuxième année du Tableau 4-12.

b. Les ventes du Tableau 4-11 multipliées par le prix par tête du Tableau 4-12 divisé par 100 pour obtenir la valeur par exploitation. Voir dans le texte l'étude consacrée à cette convention.

coût à l'unité; on peut très bien, si on le juge utile, ne pas mentionner dans le tableau des prix au producteur les articles qui figurent seulement sur le tableau de l'investissement. Comme dans cette présentation, on peut incorporer le total des investissements physiques dans le tableau des coûts d'investissement. Il est possible que, dans d'autres cas, il faille utiliser un tableau à part. Bien que ceci n'apparaisse pas dans l'exemple paraguayen, il est souvent souhaitable de ne pas oublier l'élément devises étrangères du coût de l'investissement. La question des devises peut constituer une contrainte majeure, et il est important qu'un projet agricole prévoie en détail les devises étrangères nécessaires au projet.

Tableau 4-14. Valeur résiduelle supplémentaire, Exploitation mixte de 20 hectares, Projet du Paraguay
(en milliers de \$)

Objet	Valeur		
	Au début du projet	A la fin du projet	Supplémentaire
Terres	a	a	a
Constructions ^b	0	18,0	18,0
Matériel ^c	0	0	0
Elevage ^d			
Taureaux	30,0	33,6	
Vaches en production	93,5	167,2	
Génisses 1-2 ans	19,6	39,9	
Génisses 2-3 ans	28,4	58,3	
Bouvillons 1-2 ans	19,6	39,9	
Bouvillons 2-3 ans	28,4	58,3	
Jeunes bœufs 3-4 ans	33,8	70,4	
Bœuf de travail	—	78,4	
Total	253,3	546,0	292,7
Fonds de roulement ^e	—	—	119,9
Total			430,6

Source : Calculé d'après les autres tableaux comme indiqué.

a. Dans l'exemple paraguayen, l'analyste a choisi de ne pas inclure une valeur supplémentaire pour l'amélioration des terres dans son décompte de la valeur résiduelle. Dans la pratique, cette valeur est généralement intégrée si l'amélioration des terres est très sensible.

b. On prend pour valeur résiduelle des constructions 10% du total des investissements dans la construction donné au Tableau 4-15.

c. On estime que la valeur résiduelle du matériel est négligeable. Seul le matériel acheté au titre du projet a été pris en compte. Celui qui existait dans l'exploitation avant le projet ne l'a pas été.

d. La valeur de l'élevage au début du projet est calculée à partir de la composition du troupeau au début de l'année (Tableau 4-11) que l'on multiplie par les prix de l'année 1 du Tableau 4-12. La valeur de l'élevage à la fin du projet est donnée par la composition du troupeau pour l'année 20 (Tableau 4-11) multipliée par les prix de l'année 20 du Tableau 4-12.

e. Tirés du Tableau 4-17.

Dans l'exemple paraguayen, l'investissement est divisé en quatre catégories importantes, celles que l'on trouve en général dans tous les projets agricoles: l'aménagement des terres, les constructions, le matériel, et l'élevage. Dans chaque catégorie, on voit apparaître les principaux arti-

Tableau 4-15 *Investissement, Exploitation mixte de 20 hectares, Projet du Paraguay*

(en milliers de ₡)

Objet ^a	Coût unitaire	Année du projet			Total
		1	2	3	
Amélioration des terres (par hectare)					
Défrichement des forêts, coupe et brûlage ^b	15,0	52,5	52,5	52,5	157,5
Enlèvement des souches ^c	20,0	100,0	0	40,0	140,0
Réalisation des pâturages ^d	1,0	3,5	3,5	3,5	10,5
Total		156,0	56,0	96,0	308,0
Construction (par unité)					
Entrepôts	40,0	40,0	0	0	40,0
Puits ^e	50,0	50,0	0	0	50,0
Fil de clôture (pour 1 ha)	8,6	30,1	30,1	30,1	90,3
Total		120,1	30,1	30,1	180,3
Matériel (par unité)					
Charrue	18,0	18,0	0	0	18,0
Herse à disques	65,0	65,0	0	0	65,0
Semoir	30,0	30,0	0	0	30,0
Bineuse	17,0	17,0	0	0	17,0
Char à bœuf	50,0	50,0	0	0	50,0
Pulvérisateur	11,0	11,0	0	0	11,0
Outillage à main	15,0	15,0	0	0	15,0
Total partiel		206,0	0	0	206,0
Moins: matériel existant ^f		(50,0)	0	0	(50,0)
Total		156,0	0	0	156,0
Elevage ^g (par tête)					
Génisses 2-3 ans ^h	—	17,0	24,5	0,4	41,9
Taureaux ⁱ	30,0	4,5	0	0	4,5
Bœufs de travail ^j	35,0	70,0	0	0	70,0
Total		91,5	24,5	0,4	116,4
Total de l'investissement		523,6	110,6	126,5	760,7

Les nombres entre parenthèses sont des nombres négatifs.

Source: Même que Tableau 4-4 (Annexe 1, Tableau 16).

a. La main-d'œuvre familiale est évaluée à son coût d'opportunité. Voir l'étude du budget d'exploitation. Le nombre de jours de travail nécessaires est donné au Tableau 4-7.

b. Le défrichement est assuré par une entreprise. On admet que la forêt sera défrichée pour réaliser des pâturages améliorés au rythme donné pour la réalisation de pâturages améliorés supplémentaires dans le Tableau 4-4.

c. L'enlèvement des souches est effectué par une entreprise. En partant de l'utilisation des terres donnée au Tableau 4-4, on admet que, la première année, on enlèvera les souches d'une superficie de cinq hectares. (Quatre hectares de terres cultivables existantes plus un autre hectare qui sera cultivé la seconde année.) Les deux hectares qui restent seront désouchés au cours de la troisième année.

d. Seul l'achat d'une variété d'herbe coloniale (*Panicum maximum*) est compris dans le coût de réalisation des pâturages.

e. Un puits ouvert de 20 mètres à 2 500 guaranis le mètre.

f. Sur les matériels énumérés, on admet que l'exploitant en possède déjà un certain nombre pour une valeur de 50 000 guaranis (entre parenthèses).

g. La valeur pour une seule exploitation est obtenue à partir des achats du Tableau 4-11 multipliés par les prix du Tableau 4-12 et divisés par 100. Se rapporter au texte pour l'étude de cette convention. Le remplacement normal des pertes (mort et abattage) est considéré comme un coût d'exploitation.

cles, ainsi que l'investissement qui les concerne, année par année. On y trouve également l'investissement total, par an et pour l'ensemble. Il est bon de noter la façon dont l'analyse a traité dans son modèle les matériels trouvés dans les exploitations du projet. Il a établi la liste des matériels nécessaires et l'a chiffrée à 206 000 guaranis paraguayens, puis il a estimé que le matériel existant représentait, en moyenne, une somme de 50 000 guaranis, qu'il a déduite du nombre précédent.

En ce qui concerne l'élevage, on a admis que les achats de génisses et les abattages qui dépassent le nombre normalement prévu sans le projet constituent un investissement. On a donc incorporé dans les tables d'investissement les génisses achetées et les taureaux abattus en plus de ceux figurant à la première année. Les bœufs de travail acquis au cours de l'année n° 1 sont évidemment des investissements. Entre la deuxième et la vingtième année, les achats de bœufs sont destinés au remplacement d'animaux morts ou abattus; ils sont donc considérés comme des dépenses d'exploitation. On obtient le montant de l'investissement pour l'élevage en multipliant le nombre d'animaux indiqué au Tableau 4-11 par les prix du Tableau 4-12, et l'on divise ce produit par 100 pour obtenir le montant par exploitation. Ceci est conforme à la convention recommandée dans l'étude de la composition du troupeau, achats et ventes. (Il vaut mieux traiter les ventes de bêtes remplacées, dans le cas par exemple des vaches indigènes que l'on vend pour y substituer des vaches sélectionnées, comme des « investissements négatifs » et non comme des avantages).

Dans la disposition des coûts d'investissement, il convient de faire une place pour toutes les dépenses de main-d'œuvre engagée pour les besoins de l'investissement. Ce n'est pas le cas dans l'exemple paraguayen où l'on présume que le défrichage et l'enlèvement des souches sont effectués par des entreprises. Rien n'est prévu pour le travail familial consacré à l'investissement parce que la famille d'exploitants agricoles est le bénéficiaire de l'avantage supplémentaire net qui apparaît dans le budget de l'exploitation. La rémunération familiale est donc constituée par le flux de revenus net. La faire apparaître dans les coûts d'investissement reviendrait à la comptabiliser deux fois. Il convient de noter, toutefois, que dans l'exemple paraguayen, la famille contribue de quelque façon à l'investissement. La réalisation des clô-

h. Tous les achats de génisses sont considérés comme des investissements. Les prix sont tirés du Tableau 4-12.

i. Tout ce qui dépasse le chiffre des pertes, dues à la mort naturelle des bêtes, et des abattages en l'absence de projet pour les taureaux au cours de la première année est considéré comme se rapportant aux investissements. Pour le troupeau de 100 exploitations, le Tableau 4-27 montre que 33 taureaux de remplacement seront achetés la première année. Sur ce nombre, trois sont destinés à remplacer les pertes dues à la mortalité et 15 représentent les animaux abattus suivant un taux habituel pour une période sans projet. Les 15 taureaux supplémentaires abattus la première année ressortissent à l'investissement. Leur valeur est divisée par 100 pour donner la valeur par exploitation, soit 4 500 guaranis $\{(33 - 3 - 15) \times 30\,000\} : 100 = 4\,500$.

j. Les achats concernant les bœufs de travail effectués pendant la première année sont considérés comme des investissements.

Tableau 4-16. *Dépenses d'exploitation, Exploitation mixte de 20 hectares, Projet du Paraguay*
(en milliers de ₡)

Produit et opération ^a	Coût à l'hectare	Sans projet			Avec projet							
		An. 1-2	3-5	6-20	1	2	3	4	5	6	7-20	
Cultures												
Maïs ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Manioc ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fèves ^b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coton												
Main-d'œuvre engagée ^c	—	0	0	0	0	0	0	4,5	8,1	16,8	17,4	
Semences ^d	0,8	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,8	2,0	2,4	2,4	
Pesticides ^d	4,6	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	10,1	11,5	13,8	13,8	
Total coton		10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	16,4	21,6	33,0	33,6	
Soja												
Main-d'œuvre engagée ^c	—	—	—	—	—	0	0	2,1	4,5	9,3	9,6	
Semences ^d	2,8	—	—	—	—	2,8	2,8	6,2	7,0	8,4	8,4	
Pesticides ^d	1,5	—	—	—	—	1,5	1,5	3,3	3,8	4,5	4,5	
Engrais ^d	8,0	—	—	—	—	8,0	8,0	17,6	20,0	24,0	24,0	
Battage ^e	—	—	—	—	—	2,8	2,8	7,0	8,0	10,8	10,8	
Total soja		—	—	—	—	15,1	15,1	36,2	43,3	57,0	57,3	
Tournesol												
Main-d'œuvre engagée ^c	—	—	—	—	—	0	0	0	0,3	0,6	1,2	
Semence ^d	0,6	—	—	—	—	1,2	1,2	1,3	1,5	1,8	1,8	
Pesticides ^d	1,2	—	—	—	—	2,4	2,4	2,6	3,0	3,6	3,6	
Battage ^e	—	—	—	—	—	0	3,6	4,0	4,8	6,0	7,2	
Total tournesol		—	—	—	—	3,6	7,2	7,9	9,6	12,0	13,8	
Total cultures		10,8	10,8	10,8	10,8	29,5	33,1	60,5	74,5	102,0	104,7	

Élevage												
Minéraux, vaccins, etc. ^c	—	6,8	6,8	6,8	6,8	8,6	10,0	11,4	12,3	12,6	12,5	
Entretien des pâturages améliorés ^g	1,0	—	—	—	0	3,5	7,0	10,5	10,5	10,5	10,5	
Achats de remplacement ^h												
Taureaux ⁱ	—	5,4	5,8	6,0	5,4	6,0	6,5	6,5	6,5	6,7	6,7	
Bœufs de travail ^j	—	—	—	—	0	13,3	13,6	13,6	13,6	14,1	14,1	
Total élevage		12,2	12,6	12,8	12,2	31,4	37,1	42,0	42,9	43,9	43,8	
Matériel												
Exploitation et entretien ^k	—	2,5	2,5	2,5	2,5	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	
Total matériel		2,5	2,5	2,5	2,5	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	
Total des dépenses d'exploitation		25,5	25,9	26,1	25,5	71,2	80,5	112,8	127,7	156,2	158,8	

Source: Calculé d'après les données fournies par les autres tableaux, comme noté.

a. La main-d'œuvre familiale est évaluée à son coût d'opportunité; voir l'étude du budget de l'exploitation. Le nombre d'hommes-jour nécessaires apparaît au Tableau 4-7.

b. En supposant que la production ne demande aucune dépense en espèces.

c. Tiré du Tableau 4-8 et multiplié par 300 guaranis par jour comme le montre le Tableau 4-12. En ce qui concerne le tournesol, le Tableau 4-8 prévoit la main-d'œuvre correspondant aux besoins indiqués au Tableau 4-7 pour l'année de plantation. Voir le renvoi c du Tableau 4-7.

d. D'après les superficies données au Tableau 4-4 multipliées par le coût unitaire indiqué. Les coûts des semences et des pesticides pour le tournesol se réfèrent à l'année de plantation.

e. Tiré des productions du Tableau 4-10 multipliées par un coût de battage de 2 000 guaranis par tonne.

f. A 500 guaranis l'unité animale, multiplié par les besoins en pâture du troupeau exprimés en unités animales dans le Tableau 4-11 en début d'année, et divisé par 100 pour obtenir la valeur pour une seule exploitation.

g. Entretien calculé sur la base des pâturages améliorés réalisés au cours des années précédentes, comme indiqué au Tableau 4-4.

h. Tirés des achats du Tableau 4-11 multipliés par les prix du Tableau 4-12 et divisés par 100 pour avoir la valeur par exploitation. Se référer au texte pour l'étude de cette convention. Le remplacement normal des pertes par décès et par abattage est considéré comme un coût d'exploitation.

i. Sont aussi considérés comme dépenses d'exploitation les pertes normales dues à la mortalité et l'abattage « sans projet » des taureaux la première année. Pour le troupeau de 100 fermes, le Tableau 4-27 montre que 33 taureaux de remplacement seront achetés la première année. Sur ce nombre, trois remplacent des pertes dues à la mortalité et 15 des animaux abattus suivant un taux habituel pour une période sans projet. Ces 18 animaux peuvent tous être considérés comme des dépenses d'exploitation. Leur valeur est divisée par 100 pour donner la valeur par exploitation, soit 5 400 guaranis ($18 \times 30\,000 : 100 = 5\,400$). Le remplacement des 15 taureaux supplémentaires abattus la première année est considéré comme un investissement. De la deuxième année à la vingtième année tous les taureaux achetés seront des taureaux de remplacement et leur achat ressortira aux dépenses d'exploitation.

j. L'achat des bœufs de travail destinés à remplacer les pertes dues à la mortalité et l'abattage de la deuxième à la vingtième année est considéré comme dépense d'exploitation. Les bœufs de travail achetés la première année sont des dépenses d'investissement.

k. Le coût du matériel, de son exploitation et de son entretien est évalué à 5% du coût d'investissement à partir de l'année suivant celle de l'acquisition. On admet que, sans projet, la valeur du matériel de l'exploitation est de 50 000 guaranis et que la dépense annuelle relative à ce matériel, à son exploitation et à son entretien est de 2 500 guaranis ($50\,000 \times 0,05 = 2\,500$). Avec le projet, s'ajoute à cette dépense l'entretien du matériel acheté la première année, soit une valeur de 156 000 guaranis, comme indiqué au Tableau 4-15, ce qui donne un total de 10 300 guaranis [$2\,500 + (156\,000 \times 0,05) = 10\,300$].

tures et des pâturages, par exemple, est à la charge de la main-d'œuvre familiale. Les besoins en main-d'œuvre familiale pour l'investissement apparaissent dans les tables concernant les besoins en main-d'œuvre qui figurent dans les Tableaux 4-6 et 4-7.

DEPENSES D'EXPLOITATION. Dans l'exemple de la ferme modèle paraguayenne, les dépenses d'exploitation pour les *cultures*, *l'élevage* et le *matériel* sont indiquées au Tableau 4-16. (On a préféré le terme « dépenses » à celui de « coûts » d'exploitation, plus employé, parce qu'il entre dans ce dernier un élément d'amortissement qui n'existe pas lorsque l'analyse de l'investissement agricole s'effectue conformément aux principes de l'analyse de cash flow actualisé). Bien que les dépenses unitaires par hectare soient données dans le tableau, on aurait pu, à la place, les calculer à partir des prix au producteur du Tableau 4-12 sur la base d'un prix unitaire, les quantités nécessaires par hectare étant indiquées dans le tableau des dépenses d'exploitation. Cela aurait été moins pratique mais plus révélateur.

En matière d'élevage, le remplacement des pertes dues à la mort naturelle des bêtes et le remplacement des animaux abattus en l'absence de projet sont considérés comme des dépenses d'exploitation. Comme pour les coûts d'investissement, on les calcule en multipliant les achats du Tableau 4-11 par les prix au producteur du Tableau 4-12 et en divisant le produit par 100 pour obtenir une valeur par exploitation. Les dépenses d'exploitation concernant les minéraux, les vaccins, etc. sont basées sur le nombre d'unités animales au début de l'année. Les coûts de l'entretien des pâturages sont estimés sur la base des pâturages améliorés à la fin de l'année précédente.

Les dépenses d'exploitation et d'entretien des matériels sont évaluées à 5% du coût d'investissement initial à partir de l'année qui suit celle d'acquisition. Pour certains matériels, comme les pompes, on incorpore souvent ces dépenses aux dépenses d'exploitation des cultures au profit desquelles ils sont utilisés. Quand ce n'est pas le cas, comme dans cet exemple, il faut les faire apparaître séparément.

Aucune évaluation directe du travail familial ou des terres n'est comprise dans les dépenses d'exploitation. Ces évaluations apparaissent à leur coût d'opportunité dans les travaux préparatoires lors de la conception du budget de l'exploitation. (Le coût d'opportunité a été défini au Chapitre 3, au paragraphe « Les prix reflètent la valeur »). Nous reviendrons sur les moyens de réaliser cette opération après avoir étudié le budget de l'exploitation.

FONDS DE ROULEMENT SUPPLEMENTAIRES. *Les fonds de roulement supplémentaires* concernant le projet paraguayen apparaissent au Tableau 4-17. Comme nous l'avons vu au cours de notre étude de la convention comptable adoptée pour l'analyse de l'investissement agricole et au Tableau 4-3, les fonds de roulement supplémentaires sont calculés à partir des informations concernant les *dépenses totales d'exploitation* portées au Tableau 4-16 en prenant un pourcentage des *dépenses d'exploitation supplémentaires* pour l'année suivante. Pour simplifier les calculs, on

a supposé que l'exploitation type paraguayenne pratique principalement des cultures qui donnent lieu à une seule récolte par an. D'après le Tableau 4-3, nous observons que les fonds de roulement supplémentaires calculés en pourcentage des dépenses d'exploitation supplémentaires se situent entre 80 à 100% de celles-ci. Les fonds de roulement nécessaires peuvent alors être pris au milieu de la fourchette, c'est-à-dire qu'ils représentent 90% des dépenses d'exploitation supplémentaires de l'année suivante. Au cours de la deuxième année, par exemple, les dépenses d'exploitation supplémentaires se montent à 45 700 guaranis ($71\ 200 - 25\ 500 = 45\ 700$) et les fonds de roulement supplémentaires pour la première année, qui représentent 90% des dépenses d'exploitation supplémentaires de l'année suivante, s'élèvent donc à 41 100 guaranis ($45\ 700 \times 0,9 = 41\ 100$). Cette simplification entraîne une estimation quelque peu exagérée des fonds de roulement nécessaires. Il faut noter qu'en totalisant les fonds de roulement supplémentaires de toutes les années on obtient les 119 900 guaranis des fonds de roulement supplémentaires résiduels indiqués au Tableau 4-14.

Tableau 4-17. *Fonds de roulement supplémentaires, Exploitation mixte de 20 hectares, Projet du Paraguay*
(en milliers de \$)

Objet	Année du Projet								Total
	1	2	3	4	5	6	7	8-20	
Total dépenses d'exploitation ^a	25,5	71,2	80,5	112,8	127,7	156,2	158,8	158,8	—
Dépenses d'exploitation supplémentaires	—	45,7	9,3	32,3	14,9	28,5	2,6	0	133,3
Fonds de roulement supplémentaires ^b	41,1	8,4	29,1	13,4	25,6	2,3	0	0	119,9

Source : Calculé à partir des données des Tableaux 4-3 et 4-16.

a. Tiré du Tableau 4-16.

b. Calculés sur la base de 90% des dépenses d'exploitation supplémentaires de l'année suivante. Pour la première année, par exemple, ces fonds s'élèvent à 41 100 guaranis [$(71\ 000 - 25\ 200) \times 0,9 = 41\ 100$]. Le calcul des fonds de roulement comme un pourcentage des dépenses supplémentaires d'exploitation est recommandé et c'est ainsi qu'il est donné au Tableau 4-3. Pour simplifier cette méthode de calcul, on admet que l'exploitation type pratique essentiellement des cultures qui donnent lieu à une seule récolte par an, même s'il y a une seconde récolte de tournesol et si l'on fait de l'élevage. Accepter cette hypothèse conduit à surestimer quelque peu les besoins en fonds de roulement supplémentaires.

Si nous avons désiré une estimation plus précise des fonds de roulement supplémentaires, nous aurions pu calculer le montant nécessaire pour chaque catégorie de dépenses d'exploitation telles qu'elles apparaissent au Tableau 4-16. En ce qui concerne les cultures, nous aurions pu tirer du Tableau 4-3 les mêmes estimations à 90% que celles que nous avons adoptées lorsque nous avons simplifié les calculs. Si nous prenons la cinquième année par exemple, les fonds de roulement supplémentaires pour les cultures auraient été de 24 800 guaranis [$(102\ 000$

— 74 500) \times 0,9 = 24 800]. Pour l'élevage, nous aurions pu accepter 30% — le Tableau 4-3 recommandant une fourchette de 20 à 40%. Les fonds de roulement « sans projet » augmentant aussi pendant la vie du projet, le calcul des fonds de roulement supplémentaires est un peu plus compliqué pour l'élevage que pour les cultures. Il faut soustraire les dépenses d'exploitation supplémentaires « sans projet » des dépenses d'exploitation supplémentaires « avec projet ». Il s'agit d'un ajustement mineur qu'on aurait pu négliger. En reprenant l'exemple de la cinquième année, les fonds de roulement supplémentaires à prévoir pour l'élevage auraient été de 200 guaranis $\{[(43\ 900 - 42\ 900) - (12\ 800 - 12\ 600)] \times 0,3 = 200\}$. Nous aurions pris pour le matériel toutes les dépenses d'exploitation supplémentaires qui, toutefois, n'augmentent pas entre la cinquième et la sixième année et sont par conséquent égales à zéro (10 300 — 10 300 = 0). Si l'on fait le total des fonds de roulement supplémentaires des trois catégories, nous atteignons, pour l'exploitation et pour la cinquième année, un montant des fonds de roulement supplémentaires égal à 25 000 guaranis (24 800 + 200 + 0 = 25 000). On peut comparer ce résultat avec l'estimation de 25 600 guaranis pour les fonds de roulement supplémentaires que nous avait donnée notre méthode simplifiée au Tableau 4-17 pour la cinquième année.

Budget de l'exploitation

L'analyste connaît maintenant l'utilisation des ressources, la production et les intrants de l'exploitation type. Il va pouvoir s'attaquer au budget de l'exploitation.

Préparer le budget d'une exploitation, c'est fondamentalement rechercher une estimation des avantages supplémentaires nets qui résultent, pour l'exploitation, de l'existence du projet. L'intérêt que revêt une présentation claire des avantages supplémentaires nets constitue la raison principale de l'adoption du format particulier que nous utilisons ici et qu'illustre le budget de l'exploitation du projet paraguayen décrit dans les Tableaux 4-18 à 4-20.

L'analyste calcule d'abord l'avantage net sans le projet comme on peut le voir au Tableau 4-18. Le format général du budget de l'exploitation type apparaît dans le budget « avec projet » du Tableau 4-19. Si nous prenons les *entrées* de l'exploitation année par année et que nous en soustrayons les *sorties*, nous obtenons le *flux d'avantages nets avant financement*. Celui-ci nous donne ce que gagnera l'exploitation sans tenir compte du financement. Il comprend la valeur de la production des cultures et de l'élevage vendue hors de l'exploitation et la valeur de la production autoconsommée. Puis, nous soustrairons les avantages nets « sans projet » (Tableau 4-18) pour obtenir les avantages supplémentaires nets avant financement. Dans de nombreux projets, les avantages supplémentaires nets « sans projet » sont censés demeurer constants tout au long de la vie du projet, et l'on place une colonne « sans projet » avant les colonnes réservées aux années du projet. Ce montant constant « sans projet » est alors soustrait des avantages nets avant financement de

Tableau 4-18. *Budget de l'exploitation sans projet, Exploitation mixte de 20 hectares, Projet du Paraguay*
(en milliers de ₡)

Objet	Année du Projet			
	1	2	3-5	6-20
Entrées				
Valeur brute de production ^a	247,7	249,6	254,3	256,2
Total	247,7	249,6	254,3	256,2
Sorties				
Dépenses d'exploitation ^b	25,5	25,5	25,9	26,1
Autres dépenses				
Taxe sur les ventes de bétail ^c	2,3	2,3	2,3	2,3
Total	27,8	27,8	28,2	28,4
Avantages nets avant financement ^d	219,9	221,8	226,1	227,8

Source : Calculé d'après les données des autres tableaux, comme noté.

a. Tirée du Tableau 4-13.

b. Tirées du Tableau 4-16.

c. On paie une taxe de 800 guaranis par animal vendu. Le montant est obtenu en multipliant le total des ventes du Tableau 4-11 par la taxe, et en divisant le résultat par 100 pour avoir le montant par exploitation.

d. Il n'est pas prévu de financement sans le projet.

chaque année du projet de façon à obtenir les avantages supplémentaires nets avant financement. Dans l'exemple paraguayen, les avantages nets avant financement changent au cours de la vie du projet et l'approche ci-dessus ne peut donc pas servir. On a calculé, à la place et séparément, les avantages nets avant financement « sans projet » (voir Tableau 4-18). Le chiffre trouvé a été intégré dans le budget d'exploitation « avec projet » du Tableau 4-19.

Il est à noter que, dans les premières années du budget d'exploitation « avec projet », les avantages supplémentaires nets avant financement sont généralement négatifs pendant la mise en place de l'investissement. Plus tard, lorsque le flux sera devenu positif, ils serviront à mesurer la production additionnelle de l'exploitation qui résulte du projet. Le flux des avantages supplémentaires nets avant financement est le cash flow tel qu'il est défini au Chapitre 9. Après actualisation, également étudiée au Chapitre 9, il servira de base au calcul de la *valeur actuelle nette de toutes les ressources engagées*, du *taux de rentabilité financière de toutes les ressources engagées* ou du *ratio avantages nets-investissement de toutes les ressources engagées*. Les calculs de la valeur d'un projet à partir de toutes les ressources engagées, que ces ressources proviennent de l'exploitant lui-même ou d'un organisme de crédit servent souvent à apprécier la viabilité financière de l'exploitation. Les analystes qui ont une formation comptable portent un intérêt tout particulier à cette méthode.

Tableau 4-19. *Budget de l'exploitation, Exploitation mixte de 20 hectares, Projet du Paraguay*
(en milliers de \$)

Objet	Année du projet											
	1	2	3	4	5	6	7	8-11	12	13	14-19	20
<i>Entrées</i>												
Valeur brute de production ^a												
Cultures	187,8	237,0	289,2	340,7	387,4	485,3	501,5	501,5	501,5	501,5	501,5	501,5
Élevage	51,4	63,5	73,0	85,9	115,3	135,2	133,1	133,1	133,1	133,1	133,1	133,1
Revenu hors-exploitation	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Valeur résiduelle supplémentaire ^b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	430,6
Total entrées	239,2	300,5	362,2	426,6	502,7	620,5	634,6	634,6	634,6	634,6	634,6	1 065,2
<i>Sorties</i>												
Investissement ^c	523,6	110,6	126,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fonds de roulement supplémentaires ^d	41,1	8,4	29,1	13,4	25,6	2,3	0	0	0	0	0	0
Dépenses d'exploitation ^c	25,5	71,2	80,5	112,8	127,7	156,2	158,8	158,8	158,8	158,8	158,8	158,8
Autres dépenses												
Taxes sur les ventes de bétail ^f	1,9	2,4	2,6	3,1	4,2	4,7	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
Total sorties	592,1	192,6	238,7	129,3	157,5	163,2	163,4	163,4	163,4	163,4	163,4	163,4
<i>Avantages nets avant financement</i>												
Total	(352,9)	107,9	123,5	297,3	345,2	457,3	471,2	471,2	471,2	471,2	471,2	901,8
Sans projet ^g	219,9	221,8	226,1	226,1	226,1	227,8	227,8	227,8	227,8	227,8	227,8	227,8
Supplémentaires	(572,8)	(113,9)	(102,6)	71,2	119,1	229,5	243,4	243,4	243,4	243,4	243,4	674,0
<i>Financement^h</i>												
Perception des prêts	508,2	107,1	140,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Service de la dette	—	66,1	80,0	98,2	98,2	159,2	172,1	188,9	61,8	35,0	0	0
Financement net	508,2	41,0	60,0	(98,2)	(98,2)	(159,2)	(172,1)	(188,9)	(61,8)	(35,0)	0	0

	<i>Avantages nets après financement</i>											
Total	155,3	148,9	183,5	199,1	247,0	298,1	299,1	282,3	409,4	436,2	471,2	901,8
Sans projet ⁸	219,9	221,8	226,1	226,1	226,1	227,8	227,8	227,8	227,8	227,8	227,8	227,8
Supplémentaires	(64,6)	(72,9)	(42,6)	(27,0)	20,9	70,3	71,3	54,5	181,6	208,4	243,4	674,0
	<i>Situation de trésorerie</i>											
Avantages nets après financement	155,3	148,9	183,5	199,1	247,0	298,1	299,1	282,3	409,4	436,2	471,2	901,8
Moins : Production autoconsommée ¹	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	40,2	44,4	44,4	44,4	44,4	44,4	44,4
Excédent (déficit) de trésorerie	105,3	98,9	133,5	149,1	197,0	257,9	254,7	237,9	365,0	391,8	426,8	857,4
<i>Valeur nette actualisée à 12 pour cent de toutes les ressources engagées = 416 000Cf^j.</i>												
<i>Taux de rentabilité financière de toutes les ressources engagées = 18 pour cent^j</i>												
<i>Ratio avantages nets-investissement à 12 pour cent de toutes les ressources engagées = 1 091,6Cf : 675,4Cf = 1,62^j</i>												
<i>Taux de rentabilité financière des ressources de l'exploitation = 26 pour cent^k</i>												
<i>Augmentation des avantages nets = 385,0Cf : 1 686,4Cf × 100 = 23 pour cent^l</i>												

Source: Calculé à partir des données des autres tableaux, comme noté.

- a. Tiré du Tableau 4-13.
- b. Tiré du Tableau 4-14.
- c. Tiré du Tableau 4-15.
- d. Tiré du Tableau 4-17.
- e. Tiré du Tableau 4-16. Dans le cas où existerait une main-d'œuvre engagée payée en nature qui ne soit pas comprise dans le tableau des dépenses d'exploitation, cette main-d'œuvre apparaîtrait dans les dépenses d'exploitation sur une ligne séparée.
- f. Une taxe de 800 guaranis est perçue par animal vendu. On en calcule le montant en multipliant les ventes au Tableau 4-11 par la taxe, et on divise ensuite par 100 pour obtenir le montant par exploitation.
- g. Tiré du Tableau 4-18. Il n'est prévu aucun financement sans projet.
- h. L'exploitant perçoit un prêt de la Banque nationale de développement paraguayenne égal à 90% des coûts d'investissement et à 90% des fonds de roulement supplémentaires pendant la période d'investissement, c'est-à-dire de la première à la troisième année du projet. Le prêt est accordé pour dix ans avec un différé d'amor-

tissement de quatre ans pendant lequel l'intérêt sera payé. Le prêt perçu chaque année est traité comme une transaction séparée. Ainsi, pour le prêt perçu à la fin de la première année, le différé d'amortissement s'étend de la deuxième à la cinquième année et le principal du prêt est amorti de la sixième à la onzième année. Le taux d'intérêt est de 13%. Voir les détails des calculs au Tableau 4-24.

i. En partant du principe que, de la première à la cinquième année, la famille consomme la totalité des récoltes de maïs et de fèves et une partie de celle du manioc. A partir de la sixième année, on suppose que la famille consommera la totalité du maïs et du manioc.

j. Calculé sur la base des avantages supplémentaires nets avant financement. Voir le Chapitre 9 pour les détails concernant la méthodologie des calculs.

k. Calculé sur la base des avantages supplémentaires nets après financement.

l. L'augmentation des avantages nets est la valeur actualisée des avantages supplémentaires nets après financement avec projet divisée par la valeur actualisée des avantages supplémentaires nets après financement sans projet exprimée en termes de pourcentage. Voir dans le texte l'étude de cette mesure; et au Chapitre 9 les détails de la méthodologie des calculs de la valeur actualisée.

Si nous éliminons les transferts financiers et que nous évaluons les inscriptions aux prix d'efficacité comme on le voit au Chapitre 7, les avantages supplémentaires nets avant financement représentent la contribution supplémentaire au revenu national. Agrégés au niveau du projet, ils deviennent la base du flux d'avantages du projet et du calcul de la valeur actualisée nette du projet, de son taux de rentabilité économique ou du ratio avantages nets-investissement du projet — c'est-à-dire la rémunération apportée par le projet à l'ensemble de l'économie.

Ensuite, si nous observons le *financement* dont peut bénéficier le projet, après avoir tenu compte de la *perception des prêts* et du *service de la dette*, y compris le paiement des intérêts et le remboursement du principal, qui donnent ensemble le *financement net*, nous obtenons les *avantages nets après financement*. C'est aussi ce que l'on appelle les avantages nets de la famille d'exploitants agricoles, puisqu'ils correspondent à ce dont cette famille disposera pour vivre pendant un an. On considère donc que l'objectif d'une famille d'agriculteurs est de maximiser les avantages nets après financement; et c'est ainsi qu'on le définit constamment parmi les objectifs exposés au Chapitre 2. C'est une estimation extrêmement importante parce que, sans aucun doute, elle affecte directement le désir de la famille d'exploitants agricoles de participer au projet.

La différence entre ce que recevrait la famille sans le projet et les avantages nets après financement constitue les *avantages supplémentaires nets après financement*. C'est le gain additionnel de la famille exclusivement dû au projet et qui vient s'ajouter à ce qu'auraient été les avantages sans le projet. On notera que, comme dans l'exemple paraguayen, les avantages supplémentaires nets sont généralement négatifs pendant les premières années si l'agriculteur est obligé d'investir une partie de ses propres ressources pour participer au projet. Les avantages supplémentaires nets (ou les avantages supplémentaires nets d'une famille d'exploitants agricoles) constituent, en fait, l'incitation directe à la participation. C'est le cash flow vu du côté de l'agriculteur, tel qu'il est défini au Chapitre 9. Actualisé, il donnera le *taux de rentabilité financière des ressources de l'agriculteur*, si ce dernier a investi une partie de son propre capital dans le projet. Si l'on actualise les avantages nets après financement et qu'on divise le résultat par le chiffre des avantages nets actualisés après financement sans le projet, on obtient l'*augmentation des avantages nets*; c'est une mesure de la valeur de l'incitation de l'agriculteur qui est étudiée plus en détail dans le paragraphe consacré à cette question, plus loin, dans ce même chapitre.

Faire apparaître à part les opérations relatives au financement dans le budget de l'exploitation, comme c'est le cas dans l'exemple paraguayen, est extrêmement pratique. En effet, nous pouvons nous concentrer sur ce que l'exploitation produira au moment où nous arriverons aux avantages supplémentaires nets avant financement. Ceci nous donne une estimation directe de l'importance de l'investissement total nécessaire, toutes origines confondues, pour l'exploitation type. Les avantages supplémentaires nets avant financement sont ainsi directement calculés et cela facilite le calcul de la rentabilité financière de l'ensemble des ressources engagées. Ce format nous fournit directe-

ment une base pour l'agrégation et constitue aussi le point de départ de l'analyse économique que nous étudierons au Chapitre 7. Grouper les opérations relatives au financement est également avantageux lorsqu'un élément crédit entre dans le projet, comme c'est très souvent le cas, parce que les opérations concernant le crédit apparaissent ainsi à part. Le calendrier de la *perception des prêts*, celui du *service de la dette*, et le financement net peuvent être déterminés facilement par simple observation. De cette façon, l'examen des avantages supplémentaires nets après financement nous permet d'évaluer le montant des crédits dont l'exploitant aura besoin pour participer et d'estimer quand il pourra les rembourser. Les avantages supplémentaires nets après financement étant maintenant déterminés, il suffit simplement de les actualiser pour obtenir le *taux de rentabilité financière des ressources de l'agriculteur*.

Le *flux des entrées* du Tableau 4-19 comprend en premier lieu la *valeur brute de production* tirée directement du Tableau 4-13. Cette première ligne correspond seulement à la production utilisable hors de l'exploitation ou pour les besoins familiaux. Toute production employée comme produit intermédiaire dans l'exploitation, en particulier, la nourriture animale produite et utilisée sur place, est exclue. Il est à noter que la valeur brute de production comprend toute la production consommée au foyer et ne correspond donc pas aux *ventes brutes*. Dans l'exemple paraguayen, la famille consomme la majeure partie de la production de maïs, de manioc et de fèves, comme cela apparaît au dernier paragraphe du budget de l'exploitation. Si nous omettons d'inclure la production autoconsommée dans la valeur brute de production, nous sous-estimerons l'attraction exercée par le projet sur l'agriculteur. De plus, lorsque nous réexaminerons le budget pour tenir compte des valeurs économiques, nous sous-évaluerons également la véritable contribution du projet au revenu national. En conséquence, le taux de rentabilité des projets dont une part importante de la production est autoconsommée paraîtra moins attirante que celui se rapportant à des projets dont la production est en majeure partie vendue. Nous aboutirons, ainsi, à pénaliser de nombreux projets qui offrent justement le plus d'avantages aux agriculteurs les plus défavorisés.

Il est important d'inscrire dans le budget tout *revenu hors-exploitation* que pourrait recevoir l'agriculteur. C'est pourquoi une ligne pour mémoire lui a été réservée dans le Tableau 4-19, même s'il n'existe pas de revenu hors-exploitation dans l'exemple paraguayen. Comme nous le verrons en détail dans la section suivante, inclure le revenu hors-exploitation dans le budget nous permet d'évaluer automatiquement le travail familial à son coût d'opportunité. Ceci nous évite d'avoir à imputer séparément un salaire convenable pour la main-d'œuvre familiale.

Deux autres éléments pourraient être intégrés dans le flux des entrées même si ce n'est pas le cas dans l'exemple paraguayen. Le premier concerne les *dons* reçus directement par l'agriculteur. Les subventions qui font baisser le coût d'un intrant ou qui font augmenter le prix qu'il reçoit de sa production ne seront pas inscrites à ce niveau, bien que l'agriculteur en bénéficie. Par contre, on en tiendra compte en portant le

prix du marché subventionné dans la comptabilité. Ultérieurement, dans l'analyse économique, il faudra réévaluer les articles correspondants pour englober la subvention.

Le second élément qui n'apparaît pas dans l'exemple paraguayen est la *valeur locative des bâtiments de l'exploitation*. Dans la plupart des projets, on ne prévoit pas d'investissement pour les bâtiments et la valeur locative demeure inchangée avec ou sans projet. En conséquence, la valeur locative n'a pas d'influence sur les avantages supplémentaires nets et, en général, on l'omet. Par contre, si les coûts du projet comprennent des bâtiments, comme ce peut être le cas dans un projet de colonisation, la valeur locative de ces constructions est un avantage dont on doit tenir compte. Le plus souvent, la valeur locative fera l'objet d'une imputation et — comme pour toutes les valeurs imputées — il faudra la déterminer avec beaucoup de soin.

La dernière ligne du flux des entrées du Tableau 4-19 concerne la *valeur résiduelle supplémentaire* qui, dans l'exemple paraguayen, est tirée du Tableau 4-14.

Parmi les éléments du flux de *sortie* des fonds, le premier est l'investissement à la ferme. Il faut noter qu'il s'agit ici du total de l'investissement à la ferme, et non pas seulement de la part que l'agriculteur est susceptible de prélever sur ses propres ressources. L'investissement personnel de l'agriculteur à la fin de l'année apparaîtra comme un *avantage supplémentaire net négatif après financement* au bas du tableau. Dans la plupart des analyses des investissements agricoles, les principaux éléments de l'investissement seront portés en détail dans un tableau auxiliaire comme le Tableau 4-15, car l'accent est très souvent mis sur tel ou tel investissement à la ferme. Dans les projets où l'investissement principal se situe hors-exploitation, comme c'est souvent le cas dans les projets d'irrigation, il peut très bien n'y avoir aucun investissement important à la ferme.

Viennent ensuite les *fonds de roulement supplémentaires* qui ont été chiffrés au Tableau 4-17. Comme nous l'avons vu plus haut dans ce chapitre lorsque nous avons étudié la convention comptable, les fonds de roulement supplémentaires sont calculés à peu près proportionnellement aux augmentations ou aux diminutions des dépenses d'exploitation de l'année suivante. Cette façon de faire traduit le désir, bien légitime, de disposer en début de saison d'assez de fonds pour financer les intrants nécessaires à la production des cultures et de l'élevage.

Nous trouvons ensuite les *dépenses d'exploitation* (voir Tableau 4-16). Si la main-d'œuvre engagée payée en espèce n'a pas été portée au Tableau 4-16 (certains analystes préfèrent la traiter comme une liste de dépenses monétaires), il faut l'inclure séparément dans les *dépenses d'exploitation*.

En dernier, figurent les *autres sorties*. Le budget de l'exploitation paraguayenne type n'en comprend qu'une: la taxe sur les ventes de bétail. Une taxe foncière pourrait aussi trouver place sous la même rubrique, de même que les frais généraux, un prélèvement sur la plus-value ou des frais de reconstitution de capital pour un projet d'irrigation. L'impôt sur le revenu ne doit pas normalement apparaître ici,

d'abord parce qu'il est rare qu'un petit agriculteur y soit astreint et que, de toute façon, on considère généralement que l'impôt sur le revenu frappe l'agriculteur en tant qu'individu et non pas son exploitation. (Au contraire, un impôt sur les bénéfices des sociétés serait, le cas échéant, inscrit dans cette rubrique comme nous le verrons au Chapitre 5 en étudiant les comptes des industries de transformation des produits agricoles). Les impôts indirects, comme les taxes sur les ventes ou les droits de douane sur les articles importés sont généralement intégrés au prix des intrants. Cette formule marche bien pour l'analyse financière mais peut soulever des complications lors de l'estimation des valeurs économiques. La différence entre le total des entrées et le total des sorties donne les *avantages nets avant financement*.

Le paragraphe du Tableau 4-19 consacré au *financement* commence par une projection des *prêts* que l'agriculteur est susceptible d'obtenir s'il participe au projet. Ces prêts sont généralement répartis en prêts à court, moyen ou long terme. Dans l'exemple du Paraguay, seuls des prêts à moyen terme doivent être consentis. Ils figurent dans les comptes au titre de l'année au cours de laquelle il est prévu de les verser.

Vient ensuite le *service de la dette* — le paiement des intérêts et le remboursement du principal. Lui aussi est généralement subdivisé en fonction des échéances. L'intérêt et le remboursement du principal sont souvent regroupés, mais il arrive qu'ils soient portés séparément dans les comptes. La façon de calculer le paiement des intérêts et le remboursement du principal est étudiée en détail dans le paragraphe « calcul du service de la dette » que vous trouverez plus loin dans ce chapitre.

On soustrait le service de la dette du montant des prêts perçus pour obtenir le *financement net* dont il est précisé s'il est positif ou négatif. Dans l'exemple paraguayen, de la première à la troisième année, le montant des prêts perçus est supérieur au service de la dette; le *financement net* est donc positif. Mais de la quatrième à la treizième année, c'est le contraire et le *financement net* est donc négatif.

Ajouté ou soustrait, selon le cas, aux avantages nets avant *financement*, le *financement net* donne les *avantages nets après financement*, que l'on appelle aussi avantages nets de la famille d'exploitants agricoles. Comme nous l'avons déjà noté, c'est le montant des ressources dont la famille dispose pour vivre avec le projet et c'est un élément très important pour l'appréciation des effets d'incitation du projet. C'est probablement après avoir estimé ce montant que la plupart des agriculteurs décident de participer ou non à un projet, mais il est certain qu'ils réalisent cette estimation en employant des méthodes plus empiriques.

Si nous soustrayons les avantages nets après *financement* sans le projet des avantages nets après *financement* pour chacune des années du projet, nous parvenons aux *avantages supplémentaires nets après financement* ou avantages supplémentaires nets de la famille d'agriculteurs. Il s'agit des mêmes avantages supplémentaires nets ou cash flow qui sont définis au Chapitre 9. Ils représentent, sans les distinguer, la reconstitution du capital investi par l'agriculteur et la rentabilité de ce capital. Actualisés, ils donnent le taux de rentabilité financière des ressources de l'exploitant. Les avantages supplémentaires nets après *financement*

nous apportent une autre base sur laquelle fonder notre jugement sur la valeur des incitations. Ce genre de revenu supplémentaire serait-il de nature à décider un agriculteur à accepter l'augmentation des risques et des efforts inhérents à sa participation au projet?

La production autoconsommée étant comprise dans le budget de l'exploitation, il est souhaitable que, si l'on prévoit qu'une forte proportion de la production sera consommée par le foyer de l'agriculteur, l'on puisse la faire apparaître dans la *situation de trésorerie*, de façon à déterminer si l'exploitant disposera des ressources monétaires dont il a besoin pour acheter des intrants modernes et faire face à ses obligations concernant le crédit. (C'est ici que l'analyse des sources et emplois des fonds recoupe, sous certains aspects, l'analyse des investissements agricoles). Un moyen d'y parvenir consiste à calculer un budget monétaire séparé comme le propose Brown (1979, pp. 25-30). Une autre formule est donnée au bas du Tableau 4-19. On a ajouté là une ligne pour soustraire la valeur de la *production autoconsommée des avantages nets après financement*. La différence c'est l'*excédent (ou déficit) de trésorerie*. Si c'est un déficit, celui-ci doit être comblé par l'épargne familiale ou par d'autres sources si l'on ne veut pas que l'agriculteur prenne du retard dans son plan d'investissement ou bien cesse d'honorer ses obligations de crédit. Sinon, on peut ajuster le montant du crédit à court terme consenti ou modifier les conditions du crédit à long terme pour éviter le déficit de trésorerie.

Le budget d'exploitation étudié au Tableau 4-19 part du principe que la charge réelle du service de la dette continuera de peser tant que durera le prêt perçu par l'agriculteur. Comme dans la plupart des pays, le projet du Paraguay comporte des conditions de prêt aux agriculteurs qui impliquent un remboursement en valeur nominale — c'est-à-dire en termes monétaires. Le taux d'intérêt est fixé à un niveau donné et le montant nominal du remboursement en principal fait l'objet d'un accord. Si, cependant, le pays connaît une inflation qui réduise à terme la valeur réelle de la monnaie, les agriculteurs dont les paiements du service de la dette sont fixés en termes monétaires voient diminuer la charge réelle du service de la dette qui pèse sur eux. Certains pays s'efforcent de traiter ce problème en indexant les prêts, c'est-à-dire que l'on fait varier le montant nominal payé par l'agriculteur de façon que la charge réelle du service de la dette demeure la même. Mais la plupart des pays ne le font pas.

Dans l'hypothèse d'une période d'inflation au Paraguay, le budget de l'exploitation constituerait un indicateur de revenu et du pouvoir d'incitation bien plus réaliste s'il reflétait la diminution de la charge réelle du service de la dette. Le moins que l'on puisse dire est qu'il est difficile de prévoir les futurs taux d'inflation (et ceci peut amener l'analyste qui dépend d'un organisme public à se heurter à des complications sur le plan politique si un gouvernement a adopté un programme résolulement anti-inflationniste). L'expérience passée peut donner quelques indications sur ce que peut être l'inflation future. En 1977, l'indice des prix de gros au Paraguay a augmenté de 8% et ce chiffre pourrait être accepté comme prévision pour l'inflation future. Si nous admettons une infla-

tion constante de 8% pendant la durée du prêt, on calculera le service de la dette chaque année en le divisant par 1 plus le taux d'inflation exprimé en termes décimaux pour refléter l'abaissement de la charge réelle. Le budget de l'exploitation dans l'exemple paraguayen est remanié pour intégrer cette hypothèse (voir Tableau 4-20). Ce tableau prévoit que la valeur réelle des prêts perçus demeure la même pendant la deuxième et la troisième année — ce qui veut dire que leur valeur nominale augmentera du montant de l'inflation. C'est peut-être une hypothèse qui manque de réalisme dans de nombreux pays. Dans ces conditions, non seulement le service de la dette mais aussi la valeur réelle des prêts perçus pourraient être réduits du montant de l'inflation et l'agriculteur se trouverait dans l'obligation d'investir de plus en plus de ses propres ressources pour maintenir le calendrier de son programme d'investissement. (La façon dont on calcule les prêts perçus et le service de la dette est exposée en détail au paragraphe « Calcul du service de la dette » et au Tableau 4-26 ci-dessous).

Le budget remanié de l'exploitation qui figure au Tableau 4-20 commence avec les avantages nets avant financement, qui sont les mêmes qu'au Tableau 4-19 puisque celui-ci est exprimé en termes constants et que les prix relatifs sont corrects. (Le lecteur se souviendra qu'on avait fait varier les prix du Tableau 4-12 qui constituaient l'une des bases du Tableau 4-19, pour tenir compte des changements des valeurs relatives). Comme tous les prix des Tableaux 4-19 et 4-20 ont gardé la même relation les uns par rapport aux autres, ou bien ont été modifiés pour refléter les modifications de leurs rapports, les tableaux sont, en fait, exprimés en termes de la valeur du guarani au cours de la première année du projet. Les conditions du prêt consenti à l'agriculteur par la Banque nationale paraguayenne de développement sont les mêmes que celles indiquées au Tableau 4-19 et sont exprimées en termes nominaux. Le Tableau 4-20 inclut l'hypothèse d'une diminution de la charge réelle du service de la dette. Une comparaison entre les lignes du service de la dette des Tableaux 4-19 et 4-20 montre les effets de cette diminution. Il en va de même d'une comparaison entre les lignes des avantages supplémentaires nets après financement.

Remanier le budget de l'exploitation pour refléter la baisse de la charge réelle montre que le rendement réel des propres ressources de l'agriculteur passerait des 26% estimés au Tableau 4-19 à 34%. L'indice des avantages nets (étudiés plus loin dans ce chapitre) passerait de 23 à 35%. Ces deux augmentations, évidemment, reflètent la diminution de la charge réelle du service de la dette.

Il est certain qu'il est plus réaliste d'arranger le budget de l'exploitation de manière à tenir compte de la baisse de la charge réelle du service de la dette en période d'inflation que de prévoir une charge constante. Cela amène aussi probablement à une meilleure estimation de l'attraction réelle exercée par le projet sur les agriculteurs, car la plupart d'entre eux ont quelques notions sur les incidences de l'inflation sur les valeurs nominales. Sauf pour les calculs additionnels nécessaires à la projection du budget de l'exploitation, cette façon d'aborder la question ne crée pas de complications analytiques. Les agrégations de projets peuvent

Tableau 4-20. Budget de l'exploitation dans l'hypothèse d'une diminution de la charge réelle du service de la dette, Exploitation mixte de 20 hectares, Projet du Paraguay

Objet	Année du projet														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14-19	20
Avantages nets avant financement ^a	(359,2)	107,9	123,5	297,3	345,2	457,3	471,2	471,2	471,2	471,2	471,2	471,2	471,2	471,2	901,8
Financement ^b															
Perception des prêts ^a	508,2	107,1	140,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Service de la dette ^c	—	61,2	69,6	81,3	75,2	111,1	111,6	114,9	106,3	98,4	91,1	29,8	16,2	0	0
Financement net	508,2	45,9	70,4	(81,3)	(75,2)	(111,1)	(111,6)	(114,9)	(106,3)	(98,4)	(91,1)	(29,8)	(16,2)	0	0
Avantages nets après financement															
Total	149,0	153,8	193,9	216,0	270,0	346,2	359,6	356,3	364,9	372,8	380,1	441,4	455,0	471,2	901,8
Sans projet ^a	219,9	221,8	226,1	226,1	226,1	227,8	227,8	227,8	227,8	227,8	227,8	227,8	227,8	227,8	227,8
Supplémentaires	(70,9)	(68,0)	(32,2)	(10,1)	43,9	118,4	131,8	128,5	137,1	145,0	152,3	213,6	227,2	243,4	674,0

Situation de trésorerie															
Avantages nets après financement	149,0	153,8	193,9	216,0	270,0	346,2	359,6	356,3	364,9	372,8	380,1	441,4	455,0	471,2	901,8
Moins : production autoconsommée ^a	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	40,2	44,4	44,4	44,4	44,4	44,4	44,4	44,4	44,4	44,4
Excédent (déficit) de trésorerie	99,0	103,8	143,9	166,0	220,0	306,0	315,2	311,9	320,5	328,4	335,7	397,0	410,6	426,8	857,4

Valeur nette actualisée à 12 pour cent de toutes les ressources engagées = 416 000G^d

Taux de rentabilité financière de toutes les ressources engagées = 18 pour cent^d

Ratio avantages nets-investissement à 12 pour cent de toutes les ressources engagées = 1 091,6G : 675,4G = 1,62^d

Taux de rentabilité financière des ressources de l'exploitation = 34 pour cent^c

Augmentation des avantages nets = (595,8G : 1 686,4G × 100) = 35 pour cent^f

Source : Calculé à partir des données des autres tableaux, comme noté.

a. Tiré du Tableau 4-19.

b. Les clauses et conditions du financement sont supposées être les mêmes que celles du Tableau 4-19, renvoi h. On suppose également qu'il y aura un taux d'inflation constant de 8 pour cent pendant la durée des prêts. Le tableau est chiffré en termes réels en guaranis constants de la première année du projet, (excepté pour les termes nominaux de la perception des prêts). Le service de la dette étant fixé en termes nominaux (monétaires), la charge réelle diminue chaque année du montant de l'inflation. La perception des prêts est donnée en termes réels et le montant nominal des prêts perçus pour la seconde et la troisième année est augmenté du montant de l'inflation.

c. Les détails de ces calculs figurent dans un paragraphe ultérieur du même chapitre qui traite du « calcul du service de la dette » et dans le Tableau 4-26.

d. Calculé sur la base des avantages supplémentaires nets avant financement. (Noter qu'il s'agit de la même valeur que dans le Tableau 4-19.) Le détail de la méthodologie des calculs est donné au Chapitre 9.

e. Calculé sur la base des avantages supplémentaires nets après financement.

f. L'augmentation des avantages nets est la valeur actualisée des avantages supplémentaires nets après financement avec projet divisée par la valeur actualisée des avantages nets après financement sans projet exprimée en pourcentage. Se rapporter au texte pour l'étude de cette mesure; voir au Chapitre 9 les détails de la méthodologie du calcul de la valeur actualisée.

être simplement basées sur les budgets des exploitations qui prévoient une diminution de la charge réelle du service de la dette, tout comme ils le seraient si le budget prévoyait que la charge du service de la dette va rester constante et que le prêt va être indexé. Bien entendu, le fait de tenir compte d'une baisse de la charge réelle du service de la dette ne changerait pas le taux de rentabilité économique d'un projet, puisque cette charge est basée sur les avantages nets avant financement évalués en termes économiques (voir Chapitre 7).

COUT DE LA MAIN-D'ŒUVRE FAMILIALE. L'un des problèmes courants de conception auquel on se heurte quand on prépare des analyses d'investissement agricole est de savoir comment déterminer le coût de la main-d'œuvre familiale. Le principe général, comme dans la plupart des questions d'évaluation, veut que l'on évalue la main-d'œuvre familiale à son coût d'opportunité; c'est-à-dire les avantages auxquels la famille doit renoncer pour participer au projet. Ceci se fait très simplement et plus ou moins automatiquement si l'on suit le format des budgets d'exploitations recommandé ici.

Cette méthode présente l'avantage pratique considérable de ne pas nécessiter une estimation directe de la main-d'œuvre familiale. Mieux, le coût de la main-d'œuvre familiale est basé sur ce que la famille pourrait gagner dans l'hypothèse de la solution la plus rémunératrice en dehors du projet. Pour ce faire, le budget de l'exploitation doit opposer la situation avec projet à celle sans projet et le revenu provenant du travail familial en dehors de l'exploitation doit être inclus dans le budget — tout au moins s'il doit y avoir une modification quelconque du montant des sommes gagnées hors-exploitation. Le coût de la main-d'œuvre familiale nécessaire pour adopter le système de culture retenu par le projet représente, alors, le revenu de la main-d'œuvre dans la situation sans projet qui doit être abandonnée. S'il faut réduire le nombre de journées de travail hors-exploitation pour que la famille d'exploitants agricoles puisse participer au projet, le coût de la main-d'œuvre familiale supplémentaire est, dans cette limite, le montant des salaires perçus hors-exploitation. Si le système de culture prévu dans la situation avec projet implique le transfert de la main-d'œuvre familiale d'une activité de production à une autre dans l'exploitation, le coût de la main-d'œuvre transférée représente implicitement le revenu que la main-d'œuvre recevrait dans l'activité sans projet et auquel elle renonce. Enfin, si le système de culture prévu dans la situation avec projet nécessite un supplément de main-d'œuvre familiale par rapport à la situation sans projet, comme c'est le cas dans l'exemple paraguayen, ce supplément de main-d'œuvre est implicitement évalué à un coût d'opportunité égal à zéro, puisque l'utilisation de cette main-d'œuvre pour le mode de culture retenu par le projet n'entraîne pas un abandon de revenu. On suppose, en effet, que la famille aurait travaillé davantage de jours dans l'année dans la situation sans projet s'il y avait eu des possibilités convenables de travail additionnel au sein ou en dehors de l'exploitation. On estime que tout travail supplémentaire que le système de culture prévu dans le projet impose par rapport aux façons

culturelles pratiquées dans la situation sans projet, plus le travail hors-exploitation, est pris sur des loisirs qui n'étaient pas recherchés et auxquels on renonce. (Plus tard, lorsque l'analyste passera des prix financiers aux valeurs économiques, les gains hors-exploitation seront évalués au taux approprié des salaires de référence).

Si, en effet, la famille ne désire pas renoncer à ses loisirs pour le gain qu'elle pourrait retirer d'un travail agricole supplémentaire en participant au projet, c'est que les systèmes de culture proposés sont peu réalistes et qu'ils doivent être changés. Pareille situation pourrait facilement se présenter. Dans de nombreuses collectivités, la période qui suit la récolte est une période de réjouissances familiales. Des modes de culture qui exigeraient une main-d'œuvre familiale importante à ce moment-là, seraient, selon toute vraisemblance, inacceptables pour l'exploitant. Nous estimons, en effet, que la famille évalue ses loisirs à « un prix de renonciation » — le prix minimal qu'elle est prête à payer pour renoncer à ses loisirs au profit d'un travail additionnel — qui est supérieur au revenu que recevrait cette famille en effectuant des journées de travail supplémentaires. Il faut noter que nous ne cherchons pas du tout ici à attribuer une valeur quelconque aux loisirs. Nous disons simplement que ce prix de renonciation aux loisirs est supérieur aux profits que la famille pourrait retirer de la mise en œuvre des systèmes de culture proposés dans le cadre du projet.

Ce prix minimal d'évaluation des loisirs sera, naturellement, fonction des circonstances. Pour une main-d'œuvre rurale largement sous-employée, ce prix peut être très bas. Par contre, si chaque adulte de la famille travaille déjà quelque 200 jours par an, le prix d'évaluation pour un travail qui se situe juste après les récoltes peut alors être assez élevé car un travail permanent à ce moment-là peut signifier le renoncement à des réjouissances familiales auxquelles on tient beaucoup. Au fur et à mesure que le nombre de jours de travail approche de la limite des possibilités physiques, le prix d'évaluation montera jusqu'au moment où pratiquement aucun salaire ne sera assez important pour obtenir de cette main-d'œuvre familiale un travail supplémentaire.

Si nous disposons notre budget d'exploitation type comme nous l'avons recommandé ici, et que la main-d'œuvre familiale soit évaluée à son coût d'opportunité, il n'est pas nécessaire d'inscrire séparément la valeur de la main-d'œuvre familiale qui serait, autrement, comptabilisée deux fois. Même, dans ce cas, et parce que beaucoup d'analystes répugnent à présenter un budget où le labeur familial ne figure pas directement, il arrive communément qu'une valeur de la main-d'œuvre familiale soit incluse, à tort, en tant que telle dans les analyses de projet agricole.

COUT DES TERRES. On peut aborder la détermination du coût des terres d'une façon similaire à celle utilisée pour le coût d'opportunité. Cette formule convient particulièrement à chaque fois que le projet envisage de modifier seulement l'utilisation des terres sans changer l'exercice de la propriété. Si des agriculteurs passent de la culture pluviale du sorgho à celle irriguée du riz sans qu'il y ait changement de

propriétaire, comme c'est le cas dans plusieurs projets agricoles situés le long des principaux cours d'eau d'Afrique Occidentale, le coût de la terre correspond à la contribution qu'elle apporte à la valeur de la production du sorgho à laquelle l'agriculteur doit renoncer pour l'utilisation de la terre nécessaire à la production du riz. Ce chiffre est automatiquement donné lorsque nous disposons le budget de l'exploitation pour faire apparaître la différence entre la situation avec projet et la situation sans projet. Il n'est donc pas nécessaire d'inscrire séparément le coût des terres, que ce soit dans les comptes financiers ou dans les comptes économiques.

Lorsqu'une famille d'agriculteurs paie un loyer à part pour l'utilisation de la terre, ce loyer apparaît, à juste titre, comme un coût dans l'analyse financière — dans la situation sans projet comme dans la situation avec projet — car il réduit les avantages nets dont bénéficie la famille. Cependant, lorsque nous ferons passer ce budget aux prix d'efficacité pour les besoins de l'analyse économique, comme nous le verrons au Chapitre 7, établir les comptes économiques sur une base « sans » ou « avec », sans inscrire séparément le loyer, serait le moyen le plus simple de tenir compte du coût d'opportunité des terres.

Si la terre doit être achetée, le prix d'achat devra apparaître comme un coût dans les comptes financiers. Ici aussi, lorsque nous passerons aux prix d'efficacité pour l'analyse économique, le coût d'opportunité sera retenu comme valeur économique. Comme précédemment, opposer simplement les situations avec et sans projet dans les comptes économiques constitue souvent la meilleure approche du problème et donne une évaluation correcte de la terre à son coût d'opportunité. On peut toutefois aborder les comptes économiques de différentes façons; c'est une question sur laquelle nous reviendrons au Chapitre 7, dans le paragraphe intitulé « Etape 3. Prise en compte des distorsions de prix des biens qui ne font pas l'objet d'échanges internationaux ».

Accroissement des avantages nets

Il convient de souligner que si, dans les budgets des exploitations agricoles exposés dans le présent chapitre, on a mis quelque peu l'accent sur la détermination de la valeur actuelle nette actualisée, du taux de rentabilité financière, et du ratio avantages nets-investissement des ressources de l'agriculteur, ces mesures de la valeur d'un projet n'ont pas, en réalité, une très grande importance pour l'agriculteur en question. Le montant réel du revenu additionnel que les exploitants s'attendent à toucher est beaucoup plus crucial. Il est probablement juste de dire que, pour la plupart des petits agriculteurs, le concept de rendement du capital ne joue presque aucun rôle dans leur décision. En fait, dans de nombreux budgets d'exploitations agricoles, le taux de rentabilité financière est une mesure qui est presque dénuée de signification. Par exemple, dans le Troisième projet de crédit agricole du Kenya — Modèle II, petit exploitant dans exploitation de la zone B — le taux de

rentabilité financière des ressources en capital propres à l'agriculteur est extrêmement élevé. Il en est ainsi parce qu'on se propose de prêter à l'exploitant la majeure partie du coût de l'investissement supplémentaire destiné à une nouvelle laiterie, et que le rendement supplémentaire de cette nouvelle entreprise à partir de la deuxième année sera suffisant pour rendre positifs les avantages supplémentaires nets après financement. De cette façon, l'exploitant n'a pas à consacrer beaucoup de ses propres ressources en capital pour participer au projet, bien qu'il doive quand même supporter la plus grosse part des risques. Malgré ce taux de rentabilité élevé, le montant absolu de son revenu est faible puisque sa contribution en capital est faible également. En réalité, le total des avantages supplémentaires nets après financement ou avantages supplémentaires nets d'une famille d'agriculteurs n'est pas non plus très grand. C'est pourquoi personne ne se préoccupe beaucoup de ce taux de rentabilité qui paraît exceptionnellement élevé et que le fermier reçoit en récompense de l'engagement de ses propres ressources en capital dans le projet.

Les agriculteurs sont probablement beaucoup plus soucieux de leurs avantages supplémentaires nets après financement, et il convient donc de disposer d'une mesure permettant de les décrire succinctement. Shaefer-Kehnert proposent dans ce but l'accroissement des avantages nets (1980). C'est la valeur actualisée des avantages supplémentaires nets après financement avec projet, divisée par la valeur actualisée des avantages nets après financement sans projet et exprimée en termes de pourcentage. (Le procédé de détermination de la valeur actualisée est étudié au Chapitre 9). Dans le budget de l'exploitation type paraguayenne donné au Tableau 4-19, par exemple, pour un taux d'actualisation de 12%, la valeur actualisée des avantages supplémentaires nets après financement avec projet est de 385 000 guaranis et la valeur actuelle des avantages nets sans projet est de 1 686 400 guaranis. L'accroissement des avantages nets est donc de 23% $\{(385\ 000 : 1\ 686\ 400) \times 100 = 23\}$. Cet accroissement peut être considéré comme la moyenne pondérée de l'augmentation supplémentaire de revenus qui reviendra à l'agriculteur pendant toute la vie du projet s'il accepte d'y participer. L'accroissement des avantages nets fournit une base permettant de déterminer si le revenu supplémentaire sera suffisant pour engager l'agriculteur à participer au projet et de comparer facilement l'attrait relatif exercé par des solutions de rechange.

Budgets par activités unitaires

Nous avons étudié très en détail la préparation de budgets globaux d'exploitations pour l'analyse de l'investissement agricole. C'est, généralement, la meilleure façon d'aborder analytiquement l'analyse des projets agricoles. Une autre formule, cependant, consiste à préparer un «budget par activités unitaires»; c'est-à-dire un budget qui ne s'applique qu'à une activité d'investissement déterminée — par exemple, un hec-

ture d'arbres fruitiers ou une unité de production de poulets à rôtir. Cette approche est liée à l'élaboration des budgets « partiels » que les spécialistes de la gestion agricole utilisent couramment parce que ces budgets étudient la rentabilité d'une activité unique plutôt que le rendement de l'ensemble de l'exploitation, cette activité étant incorporée dans le système de culture. Les budgets partiels dans l'analyse des projets agricoles ont été étudiés par Brown (1979, pp. 25-30).

Les budgets par activités unitaires se montrent particulièrement pratiques lorsqu'un projet est axé sur une activité unique de culture ou d'élevage. Ces activités sont souvent considérées comme des activités qui viennent compléter celles qui existent déjà dans l'exploitation; elles encouragent à produire davantage et elles sont susceptibles d'accroître le revenu des exploitations. On pense, généralement, qu'elles peuvent s'ajouter aux systèmes de culture tels qu'ils se pratiquent déjà sans les désorganiser et sans réduire de façon sensible les ressources disponibles pour les autres activités de l'exploitation. Plutôt que d'élaborer toute une gamme de budgets globaux d'exploitations modèles qui intègrent la nouvelle activité, de nombreux analystes préfèrent, tout simplement, établir un budget par activités unitaires qui fait apparaître les coûts et le rendement par unité pour l'exploitant qui adopte l'innovation, coûts et rendement que l'on agrège ensuite en multipliant les résultats par le nombre d'hectares ou d'unités de production d'élevage à inclure dans le projet. C'est aussi une formule avantageuse lorsqu'il n'est pas vital de spécifier les coûts d'opportunité des terres et de la main-d'œuvre. On peut s'en servir également lorsque l'on juge que la zone d'application est difficile ou inadaptée ou bien que la main-d'œuvre en cause ne concurrencera pas sérieusement les autres activités de l'exploitation. On s'est servi des budgets par activités unitaires, par exemple, pour établir des analyses de projet agricole ayant pour objectif d'encourager la plantation de vignes pour la production de raisins secs en Afghanistan, l'alimentation du bétail en étable au Kenya, et l'adjonction d'une petite entreprise laitière à des exploitations agricoles déjà existantes en Inde. Les budgets par activités unitaires présentent l'avantage d'être plus faciles à préparer, puisqu'il n'est pas nécessaire de collecter et d'analyser des renseignements pour une activité de production agricole autre que celle que l'on entend encourager par le projet.

Les applications de cette formule sont cependant assez limitées. La restriction la plus importante vient de ce que les budgets par activités unitaires ne permettent pas d'évaluer les conséquences de l'introduction d'une nouvelle activité sur l'utilisation des ressources de l'exploitation et, pas davantage, sur l'ensemble du revenu de cette exploitation. S'il n'y a pas de budget d'ensemble, l'analyste peut ne pas réaliser la place que va prendre l'innovation proposée dans le système de culture de l'exploitation toute entière, ce qui peut l'amener à un jugement faussé sur la valeur de l'incitation. On peut aussi ne pas voir que l'introduction d'une nouvelle culture ou d'une innovation peut provoquer dans l'exploitation une pénurie de main-d'œuvre provenant d'une sollicitation accrue soit de la main-d'œuvre familiale, soit des possibilités de la zone dans ce domaine. Il se peut que l'analyste ne voit pas

exactement les choix que la présence d'une nouvelle culture à côté des anciennes cultures impose en matière d'occupation de la terre. L'emploi d'un budget par activités unitaires, au lieu d'un budget global, réduit aussi la possibilité, pour l'analyste, d'évaluer les besoins en crédits de l'agriculteur et sa capacité de remboursement qui sont influencés non seulement par le revenu supplémentaire d'une innovation déterminée en matière de production, mais aussi par la situation financière de l'exploitation considérée dans sa totalité.

Le budget par activités unitaires suscite un autre problème important; il est facile, en effet, d'y négliger les coûts d'opportunité ou de se tromper dans leur évaluation. L'un des principaux avantages du budget global, tel que nous le proposons dans ce chapitre, vient de ce que cette méthode tient valablement compte du coût d'opportunité des terres et de la main-d'œuvre — y compris, et c'est le plus important, de celui de la main-d'œuvre familiale. Les budgets par activités unitaires sont généralement élaborés sur une base différentielle plutôt que sous une forme « avec » et « sans » projet. Tous les coûts d'opportunité doivent donc être estimés directement pour obtenir l'avantage supplémentaire net et il faut être très attentif à leur estimation correcte. Sur le plan conceptuel, bien entendu, si les coûts d'opportunité ont été correctement établis, l'avantage supplémentaire net estimé sera le même, que ce soit pour l'agriculteur pris individuellement ou pour la collectivité considérée dans son ensemble, et qu'il s'agisse d'un budget global ou d'un budget par activités unitaires. Cependant, il en va tout à fait différemment dans la pratique. Aussi bien le coût d'opportunité de la terre qui sera utilisée pour la nouvelle culture ou pour un nouvel élevage que le coût du travail familial doivent être imputés plutôt que calculés à partir des prix du marché en vigueur. Il est difficile d'effectuer correctement ces estimations. Elles sont souvent entachées d'erreur et donnent des résultats différents de ceux que l'on obtiendrait si l'on utilisait un budget global pour l'exploitation agricole. (On peut également appliquer en totalité la méthode du budget « partiel » élaborée par des spécialistes de la gestion agricole pour estimer le coût d'opportunité des terres et du travail, mais, en pratique, cette méthode est rarement utilisée complètement dans l'analyse des projets agricoles).

On peut illustrer un budget par activités unitaires à l'aide d'un exemple tiré du Projet indien des noix de cajou. Ce projet est destiné à aider au financement d'un programme de production de noix de cajou (ou anacardes) dans quatre états de l'Inde. C'est un projet à mettre en œuvre par de petits propriétaires et qui porte sur une superficie de 35 000 hectares. L'analyste du projet a choisi le budget par activités unitaires parce que, en Inde, les anacardiens sont, le plus souvent, exploités par de petits propriétaires sous la forme de bosquets peu importants, de haies, ou d'arbres plantés dans des arrière-cours. Préparer des budgets globaux d'exploitations types couvrant une gamme raisonnable de combinaisons possibles des superficies des exploitations et des activités de production de noix de cajou aurait nécessité de recourir à un grand nombre d'exemples. On a préféré préparer six budgets par activités unitaires portant, chacun, sur un hectare de plantation nouvelle et deux

budgets de même type portant sur la régénération de plantations existantes. On a ensuite multiplié l'avantage supplémentaire net de chaque budget par la surface prévue au projet pour chaque opération et l'on a obtenu la contribution de chaque petit propriétaire aux avantages totaux du projet résultant de l'augmentation de la production de noix de cajou.

Les renseignements fondamentaux concernant le projet indien sont donnés au Tableau 4-21. On y trouve la *valeur de production et les dépenses d'investissement et d'exploitation*. (Le symbole pour la roupie indienne est Rs.). Dans le budget qu'a préparé l'analyste, on n'a pas différencié dépenses d'investissement et dépenses d'exploitation. Les unes et les autres ont simplement été qualifiées de coûts de « production », ce qui, sur le plan théorique, est correct. Toutefois, pour établir un parallèle entre cette présentation et celle du budget global de l'exploitation, établi pour le Paraguay et étudié précédemment dans ce même chapitre, nous noterons que toutes les dépenses effectuées avant que les arbres ne commencent à rapporter sont considérées, assez arbitrairement, comme dépenses d'investissement, tandis que celles qui se produisent lorsque les arbres ont commencé à rapporter sont traitées comme des dépenses d'exploitation. L'avantage de cette formule est qu'elle rend le calcul des fonds de roulement supplémentaires nécessaires analytiquement commode. Dans le résumé reproduit ici, les détails des quantités et des prix unitaires des matériaux dont on a besoin, et qui figuraient dans l'analyse de projet originale, ont été omis pour gagner de la place.

Les renseignements fondamentaux mettent en évidence quelques-uns des problèmes liés à l'emploi de la formule de budget par activités unitaires. L'analyste a effectivement inclus tous les coûts d'opportunité dans les dépenses d'investissement et d'exploitation. Les coûts d'opportunité des terres et ceux du travail ont été estimés directement. Dans le projet indien de production de noix de cajou, on part de l'hypothèse que les arbres sont plantés sur des terres qui ne seraient pas utilisables autrement sur le plan économique; il est donc possible d'assurer valablement que le coût d'opportunité de ces terres est égal à zéro. Il peut arriver, cependant, que le coût d'opportunité des terres soit positif, et il convient de tenir compte des remarques que nous avons faites plus haut dans le paragraphe intitulé « Budget de l'exploitation », en ce qui concerne l'estimation de ces coûts d'opportunité des terres. Il peut être judicieux, par exemple, d'utiliser le loyer pour estimer la contribution foncière à la valeur de la production sacrifiée lorsqu'on entreprend une activité nouvelle. Dans d'autres cas encore, on peut prendre légitimement le prix d'achat des terres comme coût d'opportunité de celles-ci, même si le prix d'achat constitue, en général, une estimation de piètre valeur. Ce peut être le cas, par exemple, dans un projet d'engraissement du bétail, où la superficie en cause est faible, et où le coût d'opportunité des terres est mineur comparé aux coûts de l'ensemble. Dans ce cas, l'emploi du prix d'achat ne peut conduire à des erreurs importantes dans la décision d'investissement. Enfin, dans d'autres circonstances, il peut paraître nécessaire d'estimer directement la contribution des terres à la production sacrifiée, en affectant, par exemple, les coûts résiduels

après avoir déduit tous les autres coûts de la valeur de production des terres. Ce pourrait être le cas si l'on prévoit que les exploitants vont transférer certaines terres qu'ils cultivent déjà à d'autres activités.

Les renseignements fondamentaux soulignent encore un autre problème dans l'élaboration des budgets par activités unitaires. La main-d'œuvre représente une proportion élevée des dépenses d'exploitation, généralement de l'ordre de la moitié. Le salaire journalier a été évalué à 8 roupies et ce salaire a été fixé comme prix de référence dans l'analyse économique à 70% du taux du marché pour tenir compte du chômage rural, ainsi que nous le verrons au Chapitre 7. Mais, étant donné que les plantations seront réalisées sur des surfaces très petites, et même dans des arrière-cours, il est vraisemblable que la majeure partie du travail sera le fait des membres de la famille. De plus, il est vraisemblable que ce travail sera effectué à moments perdus, lorsque les membres de la famille ne trouvent pas d'emplois productifs disponibles, soit sur leurs terres, soit ailleurs, contre rétribution. De cette façon, le coût d'opportunité pour la famille peut être proche de zéro et l'avantage supplémentaire net proportionnellement plus grand, ce qui rend le projet d'autant plus attrayant pour l'exploitant et réduit les besoins en crédits. De même, lorsque l'on convertit les prix financiers en valeurs économiques comme nous l'étudierons au Chapitre 7, si la majeure partie du travail est assurée par la famille à moments perdus, alors la valeur économique du travail peut aussi être proche de zéro — et l'attraction économique exercée sur l'élément petit propriétaire du projet en sera rendue encore plus grande du point de vue de l'économie prise dans son ensemble.

Le budget par activités unitaires est donné au Tableau 4-22. Son format est le même que celui adopté pour le budget d'ensemble de l'exploitation. On soustrait des *entrées* (y compris les subventions pour la plantation) les *sorties* pour obtenir les *avantages supplémentaires nets avant financement*. Ce qui donne, une fois actualisés, la valeur actualisée nette, le taux de rentabilité financière ou le ratio avantages nets-investissement pour toutes les ressources engagées. Si l'on transforme les prix financiers en valeurs économiques et que l'on omette les transferts financiers (voir Chapitre 7), on obtient les avantages supplémentaires nets en termes économiques. Ils peuvent être alors agrégés en les multipliant par le nombre d'unités prévues au projet et donnent alors le total des avantages supplémentaires nets apportés au projet par la production à la ferme.

Passons au *financement*; les *encaissements de prêts* moins le *service de la dette* donnent le *financement net*. Les clauses et conditions des prêts sont indiquées dans les notes du tableau. (La façon dont le service de la dette a été calculé est exposée en détail, plus loin dans ce chapitre, dans le paragraphe qui traite du calcul de la dette en utilisant la méthode des « annuités constantes avec intérêts capitalisés »). Le calcul est rendu plus compliqué par le fait que les intérêts sont capitalisés pendant la période d'investissement. De même, le taux d'intérêt du prêt est de 10,5%, et beaucoup de tables d'actualisation ne comportent pas les coefficients correspondant à des taux d'intérêt fractionnaires élevés. Ces coefficients peuvent, le cas échéant, être facilement calculés à l'aide d'une simple

Tableau 4-22. Budget par activités unitaires, Modèle de plantation d'1 hectare, Projet indien de production de noix de cajou (Rs)

Objet	Année du projet												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11-13	14-39	40
Entrées													
Valeur brute de production ^a	0	0	0	205	630	1 720	2 640	3 220	3 840	4 410	4 590	4 590	4 590
Subvention ^b	300	300	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valeur résiduelle supplémentaire ^c	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 163
Total	300	300	300	205	630	1 720	2 640	3 220	3 840	4 410	4 590	4 590	5 753
Sorties													
Investissement ^a	1 140	808	986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fonds de roulement supplémentaires ^d	—	—	890	97	32	48	32	32	32	0	0	0	0
Dépenses d'exploitation ^a	—	—	—	890	987	1 019	1 067	1 099	1 131	1 163	1 163	1 163	1 163
Autres sorties	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1 140	808	1 876	987	1 019	1 067	1 099	1 131	1 163	1 163	1 163	1 163	1 163
Avantages supplémentaires nets avant financement	(840)	(508)	(1 576)	(782)	(389)	653	1 541	2 089	2 677	3 247	3 427	3 427	4 590

Financement ^c														
Perception des prêts	783	468	1 482	733	338	0	0	0	0	0	0	—	—	
Service de la dette	0	0	0	0	0	499	499	1 108	1 108	1 108	1 108	—	—	
Financement net	783	468	1 482	733	338	(499)	(499)	(1 108)	(1 108)	(1 108)	(1 108)	—	—	
Avantages supplémentaires nets après financement	(57)	(40)	(94)	(49)	(51)	154	1 042	981	1 569	2 139	2 319	3 427	4 590	

Valeur nette actualisée à 12 pour cent de toutes les ressources engagées = 9 324 Rs^f

Taux de rentabilité financière de toutes les ressources engagées = 29 pour cent^f

Ratio avantages nets-investissement à 12 pour cent de toutes les ressources engagées = 12 318 : 2 994 = 4,11^f

Taux de rentabilité financière des ressources propres de l'exploitant = > 50 pour cent^g

Source: Même que pour le Tableau 4-21.

a. Tiré du Tableau 4-21.

b. Les petits exploitants qui participent reçoivent soit une subvention de 25 pour cent du coût de la nouvelle plantation, soit 900 Rs par hectare, la subvention allouée correspondant à la somme la moins élevée.

c. La valeur résiduelle supplémentaire est entièrement constituée par les fonds de roulement. On admet que les arbres n'ont pas de valeur résiduelle à la fin du projet.

d. Les fonds de roulement supplémentaires sont calculés en partant de l'hypothèse que toutes les dépenses d'exploitation devraient être utilisées comme base de calcul. Pour chaque année, 100 pour cent des dépenses d'exploitation supplémentaires sont prises comme indiqué au Tableau 4-3. On admet donc implicitement que les coûts de la main-d'œuvre représentent une estimation précise du coût d'opportunité de la main-d'œuvre familiale utilisé. Sur ce point, se reporter au texte.

e. Les petits exploitants qui participent au projet peuvent emprunter 95 pour cent de l'investissement, des fonds de roulement supplémentaires, et des dépenses d'ex-

ploitation, diminués du montant de la subvention perçue et diminués aussi de la valeur brute de production les années où les avantages nets avant financement sont négatifs. Pour la quatrième année, par exemple, le montant du prêt s'élève à 95 pour cent des fonds de roulement supplémentaires, plus les dépenses d'exploitation, moins la valeur brute de production $([0,95(97 + 890)] - 205 = 733)$. Les prêts sont accordés pour douze ans, avec un différé d'amortissement de six ans commençant avec l'année qui succède à celle du premier prêt. C'est-à-dire que le remboursement de tous les prêts commence la huitième année après la fin du différé d'amortissement de six ans, de la seconde à la septième année. L'intérêt est capitalisé pendant la période de décaissement; l'intérêt seul est payé au cours des années 6 et 7; et l'amortissement du service de la dette se fait en annuités constantes de l'année 8 à l'année 13. Voir le paragraphe «calcul du service de la dette» et le Tableau 4-25 pour des explications sur le procédé de calcul.

f. Calculé sur la base des avantages nets supplémentaires avant financement. Les détails concernant la méthode de calcul figurent au Chapitre 9.

g. Calculé sur la base des avantages nets supplémentaires après financement.

calculatrice à main (comme on peut le voir au Chapitre 10 «Utilisations d'une calculatrice dans l'analyse des projets»). Ces estimations des crédits soulèvent encore une fois le problème de l'évaluation des coûts d'opportunité. Le montant du crédit est calculé en partant du principe que l'exploitant paiera 8 roupies par jour pour la totalité de la main-d'œuvre engagée. Mais si on utilisait la main-d'œuvre familiale dont le coût d'opportunité est inférieur, peut-être même égal à zéro, l'exploitant ne se trouverait pas obligé de demander autant de crédit pour entreprendre une nouvelle activité. Et si le crédit était accordé sur les bases du budget par unité d'activité, le prêt pourrait être plus important qu'il n'est nécessaire, et il en résulterait un «coulage» important. Un organisme de crédit peut éviter ce problème si son personnel effectue une analyse séparée pour chaque emprunteur, basée sur les coûts réels que celui-ci supporte, plutôt que d'appliquer une méthode empirique élaborée à partir du budget par activités unitaires.

Nous arrivons, enfin, à la ligne relative aux *avantages supplémentaires nets après financement*. Actualisés, ils donnent le *taux de rentabilité financière des ressources propres de l'exploitant*, sous réserve que l'exploitant ait investi son propre capital dans le projet et que tous les coûts aient été correctement estimés.

Calcul du service de la dette

De nombreux budgets d'exploitations comportent un élément crédit, et il convient donc que l'analyste calcule le montant du service de la dette. Dans ce paragraphe, nous allons voir rapidement comment calculer le montant des intérêts dus et celui de l'amortissement du principal dans quatre cas différents de conditions de prêt. Nous verrons également comment tenir compte de la baisse de la charge réelle du service de la dette s'il y a inflation. Comme c'est l'usage pour les budgets d'exploitations de la plupart des analyses de projet, nos chiffres seront arrondis au nombre entier le plus proche dans l'unité monétaire choisie, ou nous utiliserons toute autre formule d'arrondissement convenable. Les organismes de crédit se serviront, naturellement, des unités monétaires habituellement utilisées dans les transactions commerciales : cents, paise, nguawa, ou autres.

Dans les exemples que nous citons, lorsque la durée du prêt est égale ou supérieure à un an, nous suivrons la convention comptable adoptée et nous admettrons que les crédits doivent être versés à la fin d'une année du projet et que le service de la dette commence à courir au début de l'année suivante. Il arrive souvent, toutefois, que l'analyste choisisse un versement des prêts au début de l'exercice comptable et un paiement du service de la dette en fin d'exercice. Comme nous l'avons déjà signalé, cette formule conduit à une anomalie. En effet, pour un prêt égal ou supérieur à un an, le versement du prêt et le premier paiement d'intérêts, et même peut-être le premier remboursement du principal, apparaissent dans les comptes de la même année du projet. Cette

méthode peut aussi conduire à sous-estimer le montant du crédit à court terme dont l'agriculteur aura besoin et à surévaluer le taux de rentabilité financière qui le concerne.

Intérêt simple

La modalité de prêt la plus facile à calculer est, bien entendu, l'intérêt simple commun, comme celui que l'on associe aux prêts à court terme consentis pour couvrir des dépenses saisonnières. Dans le Troisième projet de crédit agricole du Kenya, par exemple, l'exploitant reçoit la première année un prêt de 1 374 shillings kenyens (symbole K Sh.) qu'il doit rembourser au bout de 12 mois à 11% d'intérêt. Le montant de l'intérêt est donc de $(1\,374 \times 0,11) = 151$ shillings. L'agriculteur kenyen devra verser en tout 1 525 shillings ($1\,374 + 151 = 1\,525$), c'est-à-dire le montant du principal du prêt, plus l'intérêt. Si, comme c'est souvent le cas dans la préparation des budgets des exploitations agricoles, nous nous préoccupons seulement du montant total, et qu'il soit donc inutile d'inscrire séparément le principal et les intérêts, la méthode la plus simple consiste à calculer ce montant total d'un seul coup en multipliant le montant du principal par 1, plus le taux d'intérêt exprimé en termes décimaux ($1\,374 \times 1,11 = 1\,525$), soit 1 525 shillings, montant du total à rembourser.

Les crédits à court terme sont souvent consentis pour une durée inférieure à une année complète. Dans le projet de développement rural du Ceara dans le nord-est du Brésil, par exemple, l'exploitant agricole doit recevoir un prêt à court terme de 3056 cruzeiros (symbole Cr \$.) assorti d'un intérêt annuel de 7%. Il doit rembourser ce prêt au bout de six mois et ne doit donc payer des intérêts que pour cette période, soit six douzièmes, ou la moitié du montant annuel. L'analyste a simplement divisé par deux ce montant annuel et il a obtenu 107 cruzeiros ($3\,056 \times 0,07 : 2 = 107$), ce qui porte le remboursement total, intérêts plus principal, à 3 163 cruzeiros ($3\,056 + 107 = 3\,163$). Sur le plan du calcul, il aurait été plus simple d'effectuer l'opération en une seule fois en divisant le taux d'intérêt exprimé en termes décimaux par 2, puis d'ajouter 1 et multiplier ensuite le résultat par le montant du principal $\{3\,056 \times [1 + (0,07 : 2)] = 3\,163\}$.

Un taux d'intérêt fractionnaire ne pose évidemment aucun problème dans ces calculs, parce qu'on ne se sert pas des tables d'actualisation. Au Maroc, par exemple, les agriculteurs qui participent au projet d'irrigation Doukkala II bénéficient d'un crédit à court terme par le truchement de l'Office régional marocain de développement agricole à un taux d'intérêt de 9,5%. Dans le budget d'exploitation rédigé pour l'analyse du projet, on prévoit que l'exploitant d'une ferme de quatre hectares recevra un prêt à court terme de 4 395 dirhams (symbole DH) à rembourser en six mois. Cet exploitant aura donc à verser en principal et intérêts 4 604 dirhams $\{4\,395 \times [1 + (0,095 : 2)] = 4\,604\}$.

Tableau 4-21. Valeur de production, investissement, et dépenses d'exploitation,
Modèle de plantation d'1 hectare, Projet de production de noix de cajou, élément petits exploitants, Karnataka, Inde

Objet	Année du projet										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11-40
	<i>Valeur de production</i>										
Rendement (kg/ha)	0	0	0	50	150	400	600	700	800	900	900
Prix ^a (Rs/kg)	—	—	—	4,1	4,2	4,3	4,4	4,6	4,8	4,9	5,1
Valeur brute de production (Rs)	0	0	0	205	630	1 720	2 640	3 220	3 840	4 410	4 590
	<i>Investissement et dépenses d'exploitation^b</i>										
Terres											
Rente (coût d'opportunité) (Rs) ^c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total terres (Rs)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Main-d'œuvre (jours de travail)											
Défrichage et aménagement	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Préparation des trous	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantation des jeunes plants	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Construction de petites digues en arc de cercle	0	25	25	0	0	0	0	0	0	0	0
Sarclage autour des plantations	0	20	15	0	0	0	0	0	0	0	0
Comblement des trous	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Entretien des digues	0	0	0	4	5	5	5	5	5	5	5

Paillage, sarclage, arrosage	10	0	10	20	15	12	10	10	10	10	10
Application d'engrais	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Protection des plants	2	2	4	5	9	10	10	10	10	10	10
Récolte	0	0	0	3	10	16	24	28	32	36	36
Divers	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5
Total main-d'œuvre	110	56	62	40	49	53	59	63	67	71	71
Salaires (Rs/jour)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Coût de la main-d'œuvre (Rs)	880	448	496	320	392	424	472	504	536	568	568
Fournitures ^d (Rs)											
Fourniture de plants	50	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Engrais	150	250	350	400	400	400	400	400	400	400	400
Protection des plants	40	80	120	150	175	175	175	175	175	175	175
Divers	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Total fournitures	260	360	490	570	595	595	595	595	595	595	595
Total investissement	1 140	808	986	0	0	0	0	0	0	0	0
Total dépenses d'exploitation	0	0	0	890	987	1 019	1 067	1 099	1 131	1 163	1 163

Rs : roupies indiennes; kg : kilogrammes.

Source : Adapté de la Banque Mondiale; « Inde, Projet de production de noix de cajou, rapport d'évaluation des services de la banque » 2437-IN (Washington, D.C., 1980; diffusion restreinte), Annexe 4, Tableau 1.

a. Basé sur la projection du prix f.o.b. ajusté pour donner la valeur de parité à l'exportation au niveau de la production. Les détails qui figurent dans le rapport original concernant le projet — et dont cet exemple est tiré — ne sont pas reproduits ici.

b. L'analyste du projet n'a pas établi de distinction entre l'investissement et les dépenses d'exploitation. Il a préféré les traiter ensemble comme des coûts de production. On considère que les coûts des trois premières années, avant que les arbres ne rapportent, sont des investissements et que ceux des années 4 à 40 sont des dépenses d'exploitation.

c. On suppose que les arbres sont plantés sur des terres qui ne seraient pas utilisables autrement sur le plan économique.

d. Les détails des coefficients d'application et des prix qui figurent dans le rapport original ne sont pas reproduits ici.

Amortissement du principal en versements égaux

Lorsque la durée des prêts est supérieure à un an, l'intérêt doit être payé sur toutes les sommes restant dues et le mode de remboursement du principal doit être déterminé. La formule la plus simple est d'admettre que le principal sera amorti par annuités constantes, et que l'intérêt sera payé sur les sommes restant dues. Le premier remboursement, dans les prêts à long terme, est souvent retardé pendant plusieurs années pour permettre à l'agriculteur de développer sa production avant de rembourser les sommes qu'il a empruntées. Ce «différé d'amortissement» commence au moment où le prêt est consenti et dure un an ou davantage. Ainsi, un différé d'amortissement de quatre ans concernant un prêt reçu à la fin de la première année du projet signifie que le délai d'amortissement courra de la seconde à la cinquième année et que le premier remboursement du principal devra s'effectuer à la fin de la sixième année du projet. (Si on n'applique pas la convention comptable que nous préconisons dans l'analyse de l'investissement agricole et que l'on considère que le prêt a été consenti au début de l'année du projet, le différé d'amortissement s'étendra sur les quatre premières années du projet et le premier remboursement du principal sera versé à la fin de la cinquième année). L'intérêt sur les sommes restant dues est généralement payé pendant le différé d'amortissement, bien qu'il puisse être remis ou encore capitalisé comme on va le voir ci-dessous.

Nous pouvons suivre le calcul du service de la dette d'un prêt dont le principal doit être amorti en versements égaux et les intérêts payés sur les sommes restant dues dans l'exemple fourni par le Projet de crédit agricole du Honduras et exposé au Tableau 4-23. Cet exemple porte sur une unité d'engraissement de bœufs de 50 hectares. Les calculs du budget effectués sur la base de notre convention comptable pour l'analyse des projets agricoles apparaissent dans la première partie du tableau. L'agriculteur doit recevoir un prêt total de 12 699 lempiras honduriens (symbole L.) versé en trois fois au cours des trois premières années du projet. Pour le premier versement, on lui accorde un différé d'amortissement de trois ans, deux ans de différé pour le second versement et un an pour le troisième. Il doit donc rembourser son emprunt au cours d'une période de trois ans s'étendant de la cinquième à la septième année du projet. L'amortissement du principal doit se faire en trois versements égaux de 4 233 lempiras ($12\ 699 : 3 = 4\ 233$). (Dans le projet réel l'analyste a choisi de modifier légèrement les remboursements en principal pour arrondir la balance du prêt). Le taux d'intérêt est de 11% par an. L'intérêt payé au cours de la troisième année, par exemple, est calculé sur la base du prêt de 3 123 lempiras reçu à la fin de la deuxième année, plus le prêt de 7 767 lempiras reçu à la fin de la première année et encore en vigueur, soit un total en principal de 10 890 lempiras sur lequel l'intérêt doit être payé. Celui qui est dû est de 1 198 lempiras [$(7\ 767 + 3\ 123) \times 0,11 = 1\ 198$]. Après chaque remboursement en principal, seul l'intérêt sur les sommes restant dues est à payer. Nous partons du principe que le remboursement du prêt s'effectue en fin d'année. Il en découle que l'intérêt doit être payé sur le montant total

de la partie du principal restant due à la fin de l'année précédente. Ainsi, au cours de la quatrième année, il faudra payer l'intérêt sur la totalité du prêt reçu (12 699 lempiras), ce qui représente 1 397 lempiras ($12\,699 \times 0,11 = 1\,397$). Pendant la cinquième année, l'agriculteur rembourse 4 233 lempiras et le montant des sommes restant dues à la fin de cette année est de 8 466 lempiras ($12\,699 - 4\,233 = 8\,466$). Cependant, on admet que le remboursement en principal se situe à la fin de l'année, de sorte que l'intérêt doit être payé pour l'année entière sur les sommes restant dues à la fin de l'année précédente (12 699 lempiras), soit un autre versement d'intérêts de 1 397 lempiras. Pour la sixième année le

Tableau 4-23. *Calcul du service de la dette dans l'hypothèse d'un amortissement du principal en versements égaux, Unité d'engraissement de bovins, Projet de crédit agricole, Honduras*
(L Honduriens)

Objet	Année du projet						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Perception des prêts débutant au cours de la première année, service de la dette débutant la seconde année</i>							
Perception des prêts et solde							
Perception des prêts	7 767	3 123	1 809	0	0	0	0
Solde restant dû en fin d'exercice	7 767	10 890	12 699	12 699	8 466	4 233	0
Service de la dette							
Intérêt	—	854	1 198	1 397	1 397	931	466
Amortissement du principal	—	—	—	—	4 233	4 233	4 233
Total	—	854	1 198	1 397	5 630	5 164	4 699
Financement net	7 767	2 269	611	(1 397)	(5 630)	(5 164)	(4 699)
<i>Taux de rentabilité interne du flux de financement net = 11%^a</i>							
<i>Perception des prêts débutant au cours de la première année, service de la dette débutant la première année</i>							
Perception des prêts et solde							
Perception des prêts	7 767	3 123	1 809	0	0	0	—
Solde restant dû en fin d'exercice	7 767	10 890	12 699	8 466	4 233	0	—
Service de la dette							
Intérêt	854	1 198	1 397	1 397	931	466	—
Amortissement du principal	—	—	—	4 233	4 233	4 233	—
Total	854	1 198	1 397	5 630	5 164	4 699	—
Financement net	6 913	1 925	412	(5 630)	(5 164)	(4 699)	—
<i>Taux de rentabilité interne du flux de financement net = 15%^a</i>							

L: Lempiras honduriens.

Source: Adapté de la Banque Mondiale, *Appraisal of an Agricultural Credit Project-Honduras*, 1044a-HO (Washington D.C., 1976; diffusion restreinte), Annexe 4, Tableau 7. Voir dans le texte comment les chiffres de ce tableau ont été obtenus.

a. Les détails sur la méthode de calcul figurent au Chapitre 9.

montant des sommes restant dues à la fin de l'année précédente a été réduit des 4 233 lempiras remboursés à la fin de la cinquième année, et l'intérêt est donc calculé sur ce qui reste à rembourser (8 466 lempiras), ce qui représente 931 lempiras ($8\,466 \times 0,11 = 931$).

Dans la seconde partie du Tableau 4-23, on reprend l'exemple hondurien en prenant pour base que le prêt a été effectué au début de l'exercice comptable et que le premier versement d'intérêts doit avoir lieu à la fin du même exercice. Les calculs demeurent identiques; seuls varient les chiffres annuels. Au début de la première année, on perçoit un prêt de 7 767 lempiras et l'intérêt est payé sur cette somme en fin d'année. Le paiement d'une somme de 854 lempiras ($7\,767 \times 0,11 = 854$) au titre des intérêts apparaît donc la première année. Le différé d'amortissement de trois ans du premier prêt commence l'année du versement du prêt; il s'étend donc de la première à la troisième année du projet. Le remboursement du principal commence la quatrième année avec un paiement de 4 233 lempiras. Les intérêts sont aussi payés à la fin de la quatrième année pour les sommes restant dues au cours de cette année, c'est-à-dire 12 699 lempiras, somme qui apparaît à la fin de la troisième année. Ces intérêts se montent donc à 1 397 lempiras ($12\,699 \times 0,11 = 1\,397$). Il est à noter que le fait de percevoir le prêt au début de l'année a simplement pour effet d'avancer chaque paiement d'intérêt et remboursement de l'emprunt d'une année comptable.

C'est à ce moment qu'apparaît l'un des avantages de notre convention comptable pour l'analyse de l'investissement agricole. Si nous actualisons le flux du financement net lors de l'établissement du budget d'exploitation en partant du principe que le prêt sera versé au début de l'exercice comptable, nous trouvons un taux de rentabilité interne de 15%, alors que nous savons pertinemment qu'il devrait être de 11% puisque le taux d'intérêt du prêt est de 11%. (Le taux de rentabilité interne est la rentabilité moyenne pondérée de toutes les ressources encore engagées. La méthode de calcul est étudiée au paragraphe consacré à cette question dans le Chapitre 9). L'erreur vient de l'hypothèse d'un prêt consenti au début de la première année et d'un premier versement des intérêts à la fin de la première année. Par contre, si le budget d'exploitation est établi selon notre convention comptable, qui suppose que le prêt est versé à la fin de l'année comptable et que le versement des intérêts a lieu à la fin de l'exercice suivant, le taux de rendement interne du flux de financement net est exactement de 11%, ce que nous savons exact en fonction de l'hypothèse retenue pour les conditions du prêt.

Annuités constantes

Habituellement, les agriculteurs préfèrent payer le même montant chaque année pour un prêt à long terme plutôt que d'avoir à payer des sommes différentes comme c'est le cas lorsque le remboursement du principal s'effectue par annuités égales. Il est donc courant, dans la plupart des transactions à long terme, de prendre des dispositions pour

que le service de la dette soit payé en une suite de versements annuels égaux, que l'on appelle aussi « paiements nivelés » ou « annuités égalisées ».

Nous pouvons illustrer la façon de calculer ces annuités constantes en nous référant au budget d'exploitation type pour le Paraguay du Tableau 4-19, dont le financement est calculé au Tableau 4-24. Dans le cadre de ce projet, l'agriculteur reçoit un prêt de la Banque nationale de développement égal à 90% des dépenses d'investissement et à 90% des fonds de roulement supplémentaires au cours de la période d'investissement, c'est-à-dire de la première à la troisième année incluse du projet. Le prêt est accordé pour une durée de 10 ans avec un différé d'amortissement de quatre ans pendant lequel les intérêts sont payés. Le prêt est amorti en six annuités égales. Le versement annuel du prêt est traité comme une transaction séparée. Ainsi, pour le prêt reçu à la fin de la première année, le différé d'amortissement s'étend de la deuxième à la cinquième année et le prêt lui-même est amorti de la sixième à la onzième année. Le taux d'intérêt est de 13%.

Pendant les quatre années où l'amortissement est différé, l'intérêt est calculé à 13% des sommes restant dues à la fin de l'année précédente. Pour le prêt de la première année de 508 200 guaranis, par exemple, l'intérêt dû à la fin de la deuxième année s'élève à 66 100 guaranis ($508\ 200 \times 0,13 = 66\ 100$). Une fois la période de différé d'amortissement passée, le principal doit être remboursé en même temps que les intérêts sur les sommes restant dues en six versements égaux. Pour calculer le montant de chacun, il nous faudra connaître le coefficient de récupération du capital pour 13% et six ans. On se sert habituellement pour cela d'un jeu de tables courantes comme les *Tables d'intérêts composés et d'actualisation* (Gittinger, 1979). Cependant, s'il s'agit d'un taux d'intérêt fractionnaire, on peut avoir des difficultés à trouver un jeu de tables qui donne le coefficient de récupération du capital pour un taux fractionnaire spécifique, bien que beaucoup de tables fournissent les coefficients pour les taux fractionnaires les plus courants. En cas de difficultés à se procurer la table qui convient, on peut aisément calculer ce coefficient en se servant d'une simple calculatrice de poche. (On trouvera la méthode de calcul au dernier paragraphe du Chapitre 10, « Utilisations d'une calculatrice dans l'analyse des projets »). Consultons l'ouvrage de Gittinger (1979); à la page prévue pour un taux d'intérêt de 13%, (nous reproduisons ci-après, dans notre table d'intérêts composés et d'actualisation n° 1, la partie de la page qui nous intéresse) il suffit de chercher de haut en bas dans la colonne des coefficients de récupération du capital celui qui correspond à la sixième année. Ce coefficient est 0,250153. Multiplions maintenant simplement le montant des sommes restant dues (508 200 guaranis) sur le prêt de la première année à la fin du différé d'amortissement (cinquième année) par le coefficient de récupération du capital pour obtenir le montant du remboursement annuel, soit 127 100 guaranis ($508\ 200 \times 0,250153 = 127\ 100$).

Tableau 4-24. *Calcul du service de la dette dans l'hypothèse de versements annuels constants, Exploitation mixte de 20 hectares, Projet du Paraguay*
(en milliers de \$)

Objet	Année du projet												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Investissement et fonds de roulement ^a													
Investissement	523,6	110,6	126,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fonds de roulement supplémentaires	41,1	8,4	29,1	13,4	25,6	2,3	0	0	0	0	0	0	0
Total	564,7	119,0	155,6	13,4	25,6	2,3	0	0	0	0	0	0	0
Perception des prêts et solde													
Perception des prêts	508,2	107,1	140,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solde restant dû à la fin de l'année													
Prêt première année	508,2	508,2	508,2	508,2	508,2	447,2	378,2	300,3	212,2	112,7	0 ^b		
Prêt deuxième année	—	107,1	107,1	107,1	107,1	107,1	94,2	79,6	63,1	44,5	23,5	0 ^b	
Prêt troisième année	—	—	140,0	140,0	140,0	140,0	140,0	123,2	104,2	82,7	58,5	31,1	0 ^b
Total	508,2	615,3	755,3	755,3	755,3	694,3	612,4	503,1	379,5	239,9	82,0	31,1	0

Service de la dette													
Prêt première année													
Intérêt	—	66,1	66,1	66,1	66,1	66,1	58,1	49,2	39,0	27,6	14,7		
Amortissement du principal	—	0	0	0	0	61,0	69,0	77,9	88,1	99,5	112,4		
Total partiel	—	66,1	66,1	66,1	66,1	127,1	127,1	127,1	127,1	127,1	127,1		
Prêt deuxième année													
Intérêt	—	—	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	12,2	10,3	8,2	5,8	3,1	
Amortissement du principal	—	—	0	0	0	0	12,9	14,6	16,5	18,6	21,0	23,7	
Total partiel	—	—	13,9	13,9	13,9	13,9	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	26,8	
Prêt troisième année													
Intérêt	—	—	—	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	16,0	13,5	10,8	7,6	4,0
Amortissement du principal	—	—	—	0	0	0	0	16,8	19,0	21,5	24,2	27,4	31,0
Total partiel	—	—	—	18,2	18,2	18,2	18,2	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0
Total	—	66,1	80,0	98,2	98,2	159,2	172,1	188,9	188,9	188,9	188,9	61,8	35,0
Financement net	508,2	41,0	60,0	(98,2)	(98,2)	(159,2)	(172,1)	(188,9)	(188,9)	(188,9)	(188,9)	(61,8)	(35,0)

Source: Calculé d'après le Tableau 4-19. Voir dans le texte les explications sur le procédé de calcul.

a. Tirés du Tableau 4-19.

b. Le total des remboursements du principal n'est pas exactement égal au total des prêts perçus en raison de l'arrondissement. Le solde restant dû est, toutefois, considéré égal à zéro.

TABLES D'INTERETS COMPOSES ET D'ACTUALISATION	
1. Coefficient de récupération du capital, intérêt 13%	
	TAUX 13%
COEFFICIENT DE RECUPERATION DU CAPITAL Paiement annuel qui permettra de rembourser un emprunt de 1 dollar en X années à intérêts composés sur le solde impayé	
	Année
1.130 000	1
.599 484	2
.423 522	3
.336 194	4
.284 315	5
.250 153	6
.226 111	7
.208 387	8
.194 869	9
.184 290	10
.175 841	11
.168 986	12

Source: Gittinger (1979), p. 27.

Chaque remboursement annuel contient en proportions variables une part d'intérêts et une part de principal. A première vue, nous ne pouvons pas distinguer la partie qui se rapporte aux intérêts de celle qui concerne le capital. Ces parties peuvent naturellement être calculées et l'une des méthodes pour le faire apparaît au Tableau 4-24. L'intérêt à payer sur les sommes restant dues est soustrait du remboursement annuel et ce qui reste est considéré comme le remboursement du principal. Ainsi, pour la sixième année, l'intérêt du prêt de la première année est de 66 100 guaranis et le remboursement du principal est de 61 000 guaranis ($127\ 100 - 66\ 100 = 61\ 000$). En soustrayant ce remboursement des sommes restant dues sur ce prêt à la fin de la cinquième année (508 200 guaranis), on voit, qu'à la fin de la sixième année, le montant des sommes restant dues n'est plus que de 447 200 guaranis ($508\ 200 - 61\ 000 = 447\ 200$). Maintenant, l'agriculteur doit payer, la septième année, un intérêt de 58 100 guaranis sur ces sommes restant dues ($447\ 200 \times 0,13 = 58\ 100$). Le remboursement annuel pour cette septième année reste évidemment égal à 127 100 guaranis. Donc, lorsque nous soustrayons le paiement des intérêts de ce remboursement annuel, nous obtenons un remboursement du principal de 69 000 guaranis ($127\ 100 - 58\ 100 = 69\ 000$), ce qui ramène le montant des sommes restant dues à la fin de la septième année à 378 200 guaranis

Tableau 4-25. *Service de la dette dans l'hypothèse de versements annuels constants avec intérêt capitalisé, Modèle de plantation d'1 hectare, Projet indien de production de noix de cajou*

(Rs)

Année du projet	Montant du prêt	Coefficient d'intérêts composés 10,5%	Principal et intérêt dus à la fin de la cinquième année
1	783	1,490 902	1 167
2	468	1,349 233	631
3	1 482	1,221 025	1 810
4	733	1,105 000	810
5	338	1,000 000	338
Total	3 804		4 756

Intérêt pendant la sixième et la septième année = 4 756 Rs × 0,105 = 499
Versements annuels combinés des intérêts et de l'amortissement du principal de la huitième à la treizième année:
 $4 756 \times 0,232982 = 1 108$

Source: Même que pour le Tableau 4-21. Voir dans le texte les explications sur le mode de calcul.

(447 200 – 69 000 = 378 200). Le même processus se poursuit jusqu'à la fin de la période de prêt (onzième année). Dans ce cas, le total des prêts versés est inférieur de 300 guaranis au total réel, les chiffres ayant été arrondis. Calculer les intérêts et l'amortissement du capital année par année comme nous l'avons fait ici est généralement inutile; il suffit simplement de calculer les remboursements annuels égaux en se servant du coefficient de récupération du capital.

Annuités constantes avec intérêt capitalisé

Dans certains prêts, le prêteur accepte de « capitaliser » les intérêts dus pendant la période de différé d'amortissement. Ceci signifie que l'emprunteur n'a à payer aucun intérêt pendant cette période et que les intérêts dus seront, en effet, ajoutés au principal du prêt (d'où le terme « capitaliser »). Donc, lorsque débute l'amortissement du principal, le montant emprunté plus les intérêts ajoutés pendant la période de différé d'amortissement sont remboursés en une suite de versements égaux.

Nous pouvons montrer comment calculer le paiement des intérêts et le remboursement du capital en nous servant d'un exemple tiré du Projet indien de production de noix de cajou (étudié plus haut dans le cadre des budgets par activités unitaires). Le calcul du crédit concernant ce projet est exposé au Tableau 4-25. Un exploitant agricole doit recevoir un prêt de 3 804 roupies, versé en cinq ans, pour faire une plantation d'anacardiens. Les modalités du prêt portent sur un prêt de 12 ans à 10,5% d'intérêt avec un différé d'amortissement de six ans. Les intérêts dus au cours de la période de versement du prêt — de la première à la cinquième année — sont ajoutés au principal, c'est-à-dire capitalisés. Les intérêts sur le montant capitalisé doivent être payés au

cours de la sixième et de la septième année. Le remboursement du principal plus les intérêts capitalisés doit s'effectuer en six versements annuels égaux, à partir de la fin de la huitième année et jusqu'à la fin de la treizième année.

Pour chacune des années de la période de versement du prêt, le montant du versement est multiplié, pour ce qui reste à courir de la période de versements, par le coefficient pour 1 à intérêts composés, afin d'obtenir le montant du principal et des intérêts dus pour ce versement annuel à l'issue de cette même période. On peut trouver ce coefficient d'intérêts composés dans Gittinger (1979) ou dans tout autre ouvrage similaire. On peut le calculer aussi en se servant d'une simple calculatrice de poche (voir Chapitre 10 «Utilisations d'une calculatrice dans l'analyse des projets»). Pour le prêt versé la première année, par exemple, le montant des sommes dues en principal et en intérêts capitalisés à la fin de la cinquième année est calculé en multipliant le montant du prêt reçu, 783 roupies, par 1,490902, qui est le coefficient pour 1 à intérêts composés à 10,5% d'intérêt pour le nombre d'années qui s'écoulera entre le moment où le prêt a été versé et la fin de la cinquième année — ici, quatre ans. Le résultat se monte à un total dû de 1 167 roupies ($783 \times 1,490902 = 1\ 167$). Le montant du principal et celui des intérêts dus sur chaque versement de prêt à la fin de la cinquième année sont alors ajoutés pour déterminer le montant total dû, en principal et intérêts à l'issue de cette cinquième année. L'intérêt sur ces intérêts capitalisés est payé au cours des sixième et septième années et se monte à 499 roupies ($4\ 756 \times 0,105 = 499$). Pour calculer la somme à verser annuellement pour payer les intérêts dus et rembourser le principal en six paiements égaux, on prend la valeur totale de 4 756 roupies (ce qui reste à rembourser sur le prêt à l'issue de la cinquième année, y compris les intérêts capitalisés) et on la multiplie par 0,232982 (le coefficient de récupération du capital pour six ans à 10,5% d'intérêt). Le total obtenu 1 108 roupies ($4\ 756 \times 0,232982 = 1\ 108$) représente le montant de chaque remboursement annuel. (Le coefficient de récupération du capital pour 6 ans à 10,5% d'intérêt a été calculé en prenant la réciproque du coefficient de valeur actuelle pour une annuité pour 6 ans à 10,5%. Voir au Chapitre 10, le paragraphe «Utilisations d'une calculatrice dans l'analyse des projets» où l'on étudie comment réaliser ces calculs au moyen d'une simple calculatrice.

Diminution de la charge réelle du service de la dette

Jusqu'ici, les exemples de calcul du service de la dette ont supposé que ce dernier restait constant en termes réels. Encore que, dans la plupart des pays, les conditions des prêts consentis aux agriculteurs stipulent des remboursements en termes nominaux — c'est-à-dire monétaires. On fixe l'intérêt à un certain taux et le montant nominal de l'amortissement du principal fait l'objet d'un accord. En cas d'inflation — ce qui réduirait la valeur réelle de la monnaie dans le temps — la charge réelle du service de la dette qui pèse sur les agriculteurs diminue-

rait pendant toute la durée de validité du prêt. Si un exploitant agricole accepte une suite de remboursements annuels déterminés pour amortir son emprunt, la charge réelle de ces remboursements se réduit dans la mesure où la valeur de la monnaie fléchit. (Certains pays indexent les prêts si bien que le montant nominal que paie l'agriculteur augmente avec l'inflation de façon que la charge réelle demeure constante).

Nous avons vu que, dans l'analyse des projets, on traite habituellement l'inflation en supposant que tous les prix varient dans la même proportion. Donc, ou bien les prix relatifs demeurent les mêmes, ou bien l'analyste modifie le prix qu'il pratique pour refléter le changement de la valeur relative. Nos calculs sont alors effectués en prix constants. Cette convention convient généralement à l'analyse de l'investissement agricole sauf dans un cas important: l'amortissement du crédit en termes monétaires fixes. En période d'inflation, si notre budget d'exploitation fait apparaître un montant égal du service de la dette chaque année, c'est parce que, en fait, nous supposons que le prêt est indexé et que sa charge réelle demeure la même relativement aux autres prix, mais il arrive souvent que ce soit le contraire — l'inflation fait augmenter les prix nominaux que paie l'agriculteur pour l'achat et la vente des biens et des services, mais le montant nominal de la charge de la dette demeure le même. La charge réelle fléchit donc, et si nos comptes de projet sont exprimés en termes constants, le service de la dette devrait être réduit pour refléter la variation de la valeur du paiement du service de la dette par rapport aux autres prix. Jusqu'ici, dans l'analyse des projets, de tels ajustements ont été plutôt rares, mais la permanence d'une inflation élevée dans de nombreux pays laisse à penser que cette formule pourrait devenir plus courante.

Pour illustrer le budget d'exploitation dans l'hypothèse d'une diminution de la charge réelle du service de la dette, nous pouvons nous reporter au Tableau 4-20, lui-même basé sur le budget d'exploitation du projet paraguayen exposé au Tableau 4-19. Le service de la dette, dans cette hypothèse, est calculé sur la base d'amortissements à annuités constantes au Tableau 4-26. On a supposé que, pendant la période de financement, il y aura une inflation permanente de 8%. Les clauses et conditions du financement sont les mêmes que celles utilisées dans l'exemple de l'amortissement par annuités constantes du Tableau 4-24: prêt pour 10 ans à 13% d'intérêt avec un différé d'amortissement de quatre ans durant lequel les intérêts seront payés et, ensuite, un paiement en six annuités constantes des intérêts et de l'amortissement du principal.

Les prêts perçus, en termes réels, sont tirés du tableau 4-24. Ils sont, en réalité, exprimés en termes constants de la première année du projet et en guaranis. On a supposé que l'agriculteur poursuivra le programme d'investissement réel qui est établi en termes constants dans le budget d'exploitation du Tableau 4-18, de sorte que, en termes nominaux, les prêts de la deuxième et de la troisième année augmentent du montant de l'inflation. Pour calculer les montants nominaux, on multiplie la valeur réelle par le coefficient d'intérêts composés pour le nombre d'années intervenant *après* la première année du projet qui est

Tableau 4-26. Calcul du service de la dette dans l'hypothèse de versements annuels constants et d'une diminution de la charge réelle du service de la dette, Exploitation mixte de 20 hectares, Projet du Paraguay
(en milliers de ₡)

Objet	Année du projet												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Perception des prêts													
Termes réels ^a	508,2	107,1	140,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Termes nominaux	508,2	115,7	163,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Service de la dette													
Termes nominaux													
Prêt première année	—	66,1	66,1	66,1	66,1	127,1	127,1	127,1	127,1	127,1	127,1	—	—
Prêt deuxième année	—	—	15,0	15,0	15,0	15,0	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9	—
Prêt troisième année	—	—	—	21,2	21,2	21,2	21,2	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8
Total	—	66,1	81,1	102,3	102,3	163,3	177,2	196,8	196,8	196,8	196,8	69,7	40,8
Financement net	508,2	49,6	82,2	(102,3)	(102,3)	(163,3)	(177,2)	(196,8)	(196,8)	(196,8)	(196,8)	(69,7)	(40,8)
Termes réels ^b													
Prêt première année	—	61,2	56,7 ^c	52,5 ^c	48,6	86,5	80,1	74,2	68,7	63,6	58,9	—	—
Prêt deuxième année	—	—	12,9	11,9	11,0 ^c	10,2	18,2	16,9	15,6	14,4 ^c	13,3 ^c	12,3 ^c	—
Prêt troisième année	—	—	—	16,9	15,6	14,4	13,3 ^c	23,8	22,0 ^c	20,4	18,9	17,5	16,2
Total	—	61,2	69,6	81,3	75,2	111,1	111,6	114,9	106,3	98,4	91,1	29,8	16,2
Financement net	508,2	45,9	70,4	(81,3)	(75,2)	(111,1)	(111,6)	(114,9)	(106,3)	(98,4)	(91,1)	(29,8)	(16,2)

Source: Calculé à partir des Tableaux 4-19 et 4-24. Voir dans le texte les explications sur le mode de calcul.

a. Tiré du Tableau 4-24.

b. Calculé en divisant chaque chiffre porté sur la ligne par 1,08, sauf pour le premier versement des intérêts et pour le premier versement annuel combinant le paiement des intérêts et l'amortissement du principal. Ces exceptions sont déterminées en multipliant le montant nominal du prêt par le taux d'intérêt ou le coefficient de récupération du capital et en divisant ensuite par le coefficient d'intérêts composés à 8 pour cent (ou 1,08ⁿ) pour le nombre d'années qui restent après la première année du projet. Ainsi, pour le premier paiement des intérêts concernant le prêt de la seconde année, le montant nominal du prêt de 115 700₡ est multiplié

par l'intérêt à 13 pour cent et divisé ensuite par le coefficient d'intérêts composés pour deux ans, 1,166, pour obtenir un paiement d'intérêt de 12 900₡ (115 700 × 0,13 : 1,166 = 12 900). Pour le premier versement annuel combinant le paiement des intérêts et l'amortissement du capital se rapportant au prêt de la deuxième année, le montant nominal du prêt, 115 700₡, est multiplié par le coefficient de récupération du capital pour six ans à 13 pour cent, soit 0,250153 et divisé ensuite par le coefficient d'intérêts composés pour six ans, 1,587; on obtient un paiement de 18 200₡ (115 700 × 0,250153 : 1,587 = 18 200).

c. Calculé comme indiqué dans la note b; les chiffres ayant été arrondis, le calcul introduit une légère erreur. Le calcul direct effectué selon les formules du texte donne un résultat légèrement différent.

considérée comme année de base pour les calculs. (Le coefficient pour 1 à intérêts composés peut être tiré des tables de Gittinger (1979) ou de tout autre document du même ordre). On obtiendra le montant nominal du prêt de la seconde année en multipliant sa valeur réelle (107 100 guaranis) par 1,080000 [coefficient d'intérêts composés à 8% (le taux d'inflation prévu) pour un an]; on obtient ainsi un total de 115 700 guaranis ($107\ 100 \times 1,080000 = 115\ 700$). Pour le montant nominal du prêt de la troisième année, on multipliera sa valeur réelle (140 000 guaranis) par 1,166400 (coefficient d'intérêts composés pour deux ans) et l'on obtiendra ainsi 163 300 guaranis ($140\ 000 \times 1,166400 = 163\ 300$). Pour les calculs comme celui-ci où l'on utilise le coefficient pour 1 à intérêts composés, on peut se servir de multiplications ou de divisions répétées ($140\ 000 \times 1,08 \times 1,08 = 163\ 300$). Si l'on dispose d'une calculatrice permettant de calculer directement les puissances, la valeur nominale du prêt de la troisième année peut être obtenue simplement en élevant un plus le montant de l'inflation, c'est-à-dire ici 1,08, à une puissance égale au nombre d'années intervenues après la date de base ($140\ 000 \times 1,08^2 = 163\ 300$).

Le calcul du service de la dette en termes nominaux permet de comparer les chiffres nominaux du Tableau 4-24 à ceux en termes réels qui apparaissent un peu plus loin au Tableau 4-26. Dans ce dernier tableau, le service nominal de la dette est calculé de la même manière que les évaluations qui sont faites au Tableau 4-24 mais il est basé sur le montant nominal des prêts perçus. Ainsi, pour le prêt de la deuxième année, les intérêts nominaux pendant la période de différé d'amortissement seraient de 115 700 (valeur nominale en guaranis du prêt perçu) fois le taux d'intérêt de 13%, soit un paiement d'intérêts de 15 000 guaranis ($115\ 700 \times 0,13 = 15\ 000$). Les paiements par annuités constantes seraient de 115 700 (valeur nominale du prêt perçu) fois 0,250153 (coefficient de récupération du capital pour six ans à 13%), ce qui donne un total de 28 900 guaranis ($115\ 700 \times 0,250153 = 28\ 900$).

Pour obtenir le service de la dette en termes réels, il faut réduire les montants nominaux de l'inflation subie depuis la date de versement du prêt. Pour cela, il faut diviser le montant nominal par le coefficient d'intérêts composés pour le nombre d'années en cause. En ce qui concerne le prêt de la première année, l'agriculteur a perçu 508 200 guaranis et le paiement nominal dû à la fin de la deuxième année à 13% est de 66 100 guaranis ($508\ 200 \times 0,13 = 66\ 100$). Comme l'inflation a été estimée à 8%, la charge réelle diminue entre le moment de la perception du prêt à la fin de la première année et celui du premier paiement des intérêts à la fin de la deuxième année; cette réduction fait que la charge réelle du premier paiement d'intérêts en termes de la première année du projet et en guaranis s'élève à 61 200 guaranis seulement ($66\ 100 : 1,08 = 61\ 200$). Pour la troisième année, l'intérêt en termes réels est encore diminué du montant de l'inflation et n'est plus que de 56 700 guaranis ($61\ 200 : 1,08 = 56\ 700$). Pour les quatrième et cinquième années, on calcule l'intérêt de la même manière.

L'amortissement du principal ajouté aux intérêts sur les sommes restant dues commence la sixième année. On détermine les versements

en annuités constantes que l'agriculteur aura à effectuer de la sixième à la onzième année en multipliant le montant du prêt perçu, 508 200 guaranis, par le coefficient de récupération du capital pour 6 ans à 13%, 0,250153. Le résultat donne un paiement nominal de 127 100 guaranis ($508\,200 \times 0,250153 = 127\,100$). Ces chiffres étant exprimés en termes nominaux, la charge réelle est réduite par cinq années d'inflation entre la fin de la première année, date de la perception du prêt, et la fin de la sixième année, époque du premier paiement des intérêts et du remboursement du principal en annuités constantes. On calcule cette réduction en divisant le paiement nominal de 127 100 guaranis par le coefficient pour 1 à 8% à intérêts composés pour cinq ans, et l'on obtient la charge réelle du paiement à la fin de la sixième année, soit 86 500 guaranis ($127\,100 : 1,469328 = 86\,500$). Pour la septième année, la charge réelle est de nouveau réduite du montant de l'inflation et se monte à 80 100 guaranis ($86\,500 : 1,08 = 80\,100$). Et l'on continue ainsi pendant toute la durée du prêt.

En ce qui concerne le prêt de la deuxième année, le service de la dette est toujours calculé sur la base de la valeur nominale du prêt perçu, soit 115 700 guaranis. L'intérêt nominal dû pendant la période de différé d'amortissement de quatre ans au taux de 13% est donc de 15 000 guaranis ($115\,700 \times 0,13 = 15\,000$). Ce paiement ne doit toutefois être effectué que dans la troisième année, soit deux ans après l'année de base de la valeur constante qui a été fixée, en guaranis, à la première année du projet. De ce fait, il faut réduire la valeur nominale du paiement d'intérêt du montant de l'inflation au cours des deuxième et troisième années en divisant cette valeur par le coefficient d'intérêts composés pour deux ans. On obtient ainsi la valeur réelle à la fin de la troisième année, soit 12 900 guaranis ($15\,000 : 1,166400 = 12\,900$). On peut calculer la valeur réelle du paiement d'intérêt de la quatrième année en divisant le paiement d'intérêt de la troisième année par un plus le taux d'inflation en termes décimaux, ce qui donne 11 900 guaranis ($12\,900 : 1,08 = 11\,900$). La valeur nominale des annuités constantes payées de la septième à la douzième année s'obtient en multipliant la valeur nominale, 115 700 guaranis, par le coefficient de récupération du capital pour six ans à 13%, 0,250153, ce qui donne un total de 28 900 guaranis. Comme ce montant doit être versé à la fin de la septième année du projet, soit six ans après l'année de base, on le divise par le coefficient d'intérêts composés pour six ans et l'on obtient la valeur réelle, 18 200 guaranis ($115\,700 \times 0,250153 : 1,586874 = 18\,200$). On calcule la charge réelle du paiement suivant, dans la huitième année, en divisant le paiement de la septième année, soit 18 200 guaranis, par 1,08, ce qui donne 16 900 guaranis ($18\,200 : 1,08 = 16\,900$), et ainsi de suite jusqu'à la fin de la validité du prêt.

On peut déterminer plus rapidement et plus sûrement la charge réelle de chaque paiement en se servant d'une formule algébrique au lieu du système à répétition que nous venons d'exposer. Pendant la période de différé d'amortissement, l'intérêt peut être calculé comme suit:

$$R_m = \frac{L(1+f)^{n-1}r}{(1+f)^{m-1}};$$

La charge réelle des annuités constantes combinant le paiement des intérêts et l'amortissement du principal peut être obtenue par la formule:

$$R_m^* = \frac{L(1+f)^{n-1}F}{(1+f)^{m-1}};$$

où, dans les deux équations:

- R_m = charge réelle du service de la dette pour $m^{\text{ème}}$ année du projet pendant la période de différé d'amortissement.
- R_m^* = charge réelle du service de la dette pour la $m^{\text{ème}}$ année du projet pendant la période de versement d'annuités constantes combinant le paiement des intérêts et l'amortissement du capital.
- n = année du projet au cours de laquelle le prêt est perçu.
- m = année du projet au cours de laquelle le service de la dette est effectué.
- L = valeur réelle du prêt reçu.
- F = coefficient de récupération du capital.
- r = taux de l'intérêt du prêt.
- f = taux d'inflation.

Si l'on ne dispose pas d'une calculatrice qui donne directement les puissances, on peut se servir du coefficient d'intérêts composés au taux et pour le nombre d'années qui conviennent à la place des expressions $(1+f)^{n-1}$ et $(1+f)^{m-1}$.

Il ne nous a pas été possible de fournir des exemples de toutes les conditions possibles de prêt dans ce paragraphe, mais on peut calculer facilement le service de la dette de la plupart des autres conditions de prêt à partir des exemples donnés.

Annexes. Projections concernant les troupeaux

Dans l'analyse des projets agricoles qui comportent une composante élevage, la projection du nombre d'animaux du troupeau constitue un élément fondamental. Pour les petits animaux comme les volailles dont l'intervalle entre deux générations tient dans un même exercice comptable, on calcule habituellement les projections en estimant le nombre d'animaux que l'on peut entretenir, compte tenu des possibilités en nourriture et des installations dont on dispose. C'est ce qu'on fait aussi couramment pour les porcs. Pour les animaux plus gros, qui ne parviennent pas à l'âge adulte au cours d'un même exercice, comme les bovins (cheptel de boucherie ou laitier), les ovins et les caprins, on établit généralement les projections sur un accroissement du cheptel qui

reflète le nombre d'animaux en production, celui des naissances, la mortalité et les ventes. Une projection type apparaît au Tableau 4-27; elle est basée sur l'exemple paraguayen et elle est compatible avec la convention comptable que nous avons préconisée pour les budgets des exploitations agricoles dans ce livre. Un calcul de la productivité d'un troupeau est donné au Tableau 4-28. On attribue alors un prix au nombre d'animaux prévu — que ce nombre ait été estimé directement ou par le biais d'une méthode de projection plus élaborée — et l'on incorpore cette valeur au budget de l'exploitation comme nous l'avons vu dans l'exemple du Paraguay. [Cette annexe doit beaucoup aux travaux effectués spécialement par Meyn, Gittinger, et Schaefer-Kehnert (1980) et Schaefer-Kehnert (1981a)].

Nous avons noté dans les pages du présent chapitre (voir le paragraphe intitulé « Production agricole — Elevage ») que la projection concernant le troupeau avait pour but d'appliquer à un troupeau de base des coefficients techniques qui constituent des estimations des améliorations que les investissements dans le cadre du projet peuvent apporter en matière de gestion, d'état zoosanitaire et d'alimentation. La projection permet d'estimer les besoins futurs du troupeau en aliments, les moyens de manutention, les investissements ainsi que la productivité. Le développement du troupeau se poursuit jusqu'à ce qu'il ait atteint, par le jeu de l'accroissement naturel, des achats et de ventes réduites, le niveau qui lui permet d'utiliser au mieux les ressources existantes.

Nous avons aussi attiré l'attention, dans ce même paragraphe, sur le fait qu'il y avait un problème de divisibilité à résoudre (faut-il compter des « fractions d'animaux » ?) dans le cas des petites exploitations élevant des bovins de laiterie ou de boucherie (et cela est vrai jusqu'à un certain point pour les moutons et les chèvres). La meilleure méthode pour y parvenir consiste à prendre un groupe d'exploitations — souvent 100 — et à projeter le troupeau de l'ensemble des fermes du groupe. On peut alors arrondir les calculs de projections au nombre entier d'animaux le plus proche. Ceci évite d'avoir à calculer des fractions d'animaux, ce qui arrive lorsqu'on applique les coefficients techniques au nombre d'animaux d'un petit troupeau. Les chiffres d'achats et de ventes du groupe de 100 exploitations sont alors divisés par 100 et inscrits dans le budget d'exploitation individuel. Ceci, en effet, est fondé sur le principe que les achats et les ventes d'une exploitation, en moyenne, se situent à un niveau déterminé. Cette convention n'est pas absolument satisfaisante, mais elle est tout de même supérieure à la projection sur la base de probabilité ou sur le report de fractions d'animaux jusqu'à ce que l'on arrive à un animal entier.

Les projections concernant les troupeaux dépendent de jugements portés sur le niveau des possibilités en nourriture, l'amélioration de la gestion, etc. Ceux qui en sont chargés ont généralement des connaissances étendues en matière de production animale. C'est pourquoi la plupart des analystes de projets agricoles font appel à des spécialistes de l'élevage, de la même façon qu'ils sollicitent l'aide d'autres spécialistes agricoles pour le rendement des cultures ou les coûts des travaux d'irrigation, par exemple.

Nous prendrons l'exemple paraguayen que nous avons utilisé dans ce chapitre pour illustrer la méthodologie de la projection concernant les troupeaux. Il s'agit d'une exploitation mixte de 20 hectares consacrée à la production de bœufs de boucherie, mais qui pourrait, avec quelques petites modifications, être adaptée à un cheptel laitier ou, avec quelques changements supplémentaires, à l'élevage des moutons et des chèvres.

Terminologie et définitions

Les spécialistes de l'élevage utilisent un vocabulaire spécifique auquel tous les analystes de projets agricoles peuvent ne pas être habitués. Chez les bovins, une vache en production est, bien entendu, la femelle adulte qui a déjà donné naissance à un veau; le mâle est un taureau. On appelle veau, dans ces projections, le jeune animal âgé d'un an au plus. Les génisses sont de jeunes femelles plus âgées que les veaux mais dont l'âge reste quand même inférieur à un niveau fixé (ici, trois ans), et qui n'ont pas encore vêlé. Le mâle castré est un bœuf. Les animaux de rebut (ou de réforme) sont ceux que l'on élimine du troupeau parce qu'ils ne satisfont pas aux normes requises.

La capacité de charge est la capacité nourricière d'un pâturage; elle est généralement donnée en termes d'unités animales, mesures normalisées d'alimentation animale. En exprimant la capacité de charge en unités animales, on obtient par une mesure unique les besoins en pâturage du troupeau. Normalement, l'animal standard, ou unité animale, c'est une vache de taille moyenne sur la superficie de référence.

Conventions de calcul

Pour rendre les calculs concernant la projection des troupeaux moins compliqués et leur permettre de s'intégrer dans la convention comptable utilisée dans le reste de l'analyse de l'investissement agricole, on a adopté un ensemble de conventions simplificatrices. Les analystes appliquent des conventions quelque peu différentes dans le détail, mais celles que nous allons étudier et dont on s'est servi dans les Tableaux 4-11 et 4-27 constituent d'assez bons modèles. Ils ont le mérite d'être logiques et de bien se prêter aux calculs effectués avec une simple calculatrice de poche.

Tous les calculs sont arrondis au nombre entier d'animaux le plus proche. Pour les besoins de l'analyse, c'est en fin d'exercice comptable que l'on évalue le cheptel ainsi que les achats et les ventes d'animaux. La mortalité des animaux adultes est calculée d'après le nombre d'animaux présents au début de l'année. Pour les veaux, la mortalité est déduite du nombre de veaux nés dans l'année. Les transferts internes des jeunes animaux s'effectuent en reportant leur nombre en fin d'année dans la catégorie d'âge immédiatement supérieure au début de l'année suivante. Les génisses de deux-trois ans sont ajoutées au nombre des vaches en production à la fin de l'année, la somme représentant le nombre des vaches en production en fin de période pour cette année-là. Pour les

taureaux et les bœufs de travail, les chiffres de la fin de l'année précédente sont repris au début de l'année suivante. On a admis qu'il y avait un taureau par exploitation dans l'exemple du Paraguay, soit 100 taureaux par groupe de 100 fermes. Normalement, cependant, le nombre de taureaux nécessaires devrait être fonction du nombre de vaches en production dans le troupeau en début d'année. Les taureaux supplémentaires nécessaires, y compris ceux correspondant aux génisses achetées et incorporées au troupeau, sont censés avoir été achetés à la fin de l'année. On compte habituellement trois à quatre taureaux pour 100 vaches en production. On obtient le chiffre des naissances des veaux en multipliant le total des vaches en production en début d'année par la moitié du taux de vêlage. Pour les besoins de la projection, les veaux mâles et femelles sont décomptés à part. Ceci permet de leur appliquer des coefficients techniques différents, le cas échéant, selon les circonstances (comme pour la mortalité en Afrique de l'Est, par exemple) ou dans l'hypothèse où mâles et femelles seraient traités différemment (comme dans le cas du cheptel laitier où les veaux mâles peuvent être vendus peu après leur naissance). Les taux d'abattage sont appliqués en fonction du nombre d'animaux en début d'année.

Les calculs, en matière de projection de troupeaux, pouvant devenir très compliqués, il est nécessaire de pouvoir disposer de bonnes grilles de calcul. Vous en trouverez un modèle qui utilise les données de l'exemple paraguayen au Tableau 4-27. Ce modèle peut être assez facilement adapté aux conditions et hypothèses de projets différents. Les variations d'un projet à l'autre sont telles qu'une grille normalisée ne servirait à rien. En pratiquant ces adaptations, il faut cependant garder présent à l'esprit un certain nombre de principes de sorte que la grille demeure compatible avec la convention comptable recommandée pour les budgets des exploitations agricoles. La première année est réservée à l'investissement (qui peut s'étaler sur plus d'un an). La production de la première année peut être réduite par l'investissement — dans le cas, par exemple, du labourage d'une prairie pour améliorer un pâturage. La production supplémentaire ne commence pas avant le début de la deuxième année; elle peut ne débiter que plus tard si l'investissement dure plus longtemps. Toutes les opérations d'achat et de vente, aussi bien que les transferts d'animaux à une autre catégorie, sont effectuées à la fin de chaque année. C'est ainsi que les achats qui font partie de l'investissement ont lieu à la fin de la première année. Les premières ventes issues de la production supplémentaire ne peuvent avoir lieu avant la fin de la deuxième année. Les génisses retenues pour devenir des vaches en production sont transférées à la fin de chaque année. Pour éviter, autant que possible dans ces grilles, les possibilités d'erreurs, on a placé les coefficients techniques entre crochets, et les éléments de l'estimation provisoire du cheptel en fin d'exercice ont été encadrés.

Coefficients techniques

La projection concernant les troupeaux s'établit en appliquant les coefficients techniques au troupeau initial jusqu'à ce que celui-ci arrive à la taille où toute la nourriture supplémentaire qui doit être dégagée est consommée, ou bien qu'il atteigne quelque autre limite fixée à l'avance comme, par exemple, lorsque les possibilités de manutention sont utilisées au maximum, etc. Les coefficients techniques proviennent de l'observation sur le terrain et des statistiques collectées par les services de l'Etat au cours de la préparation du projet.

Dans l'exemple paraguayen, on a déterminé les coefficients techniques sans projet comme on peut le voir dans la dernière partie du Tableau 4-27. Ces coefficients sont généralement améliorés au cours de la vie du projet et traduisent les hypothèses de l'analyste sur l'impact de l'investissement et de l'amélioration de la gestion de l'agriculteur sur le nombre des animaux. Dans une projection, toutefois, il convient d'accorder une attention particulière aux faits biologiques sous-jacents. Admettons, par exemple, que 30% des taureaux d'un troupeau soient remplacés par des animaux de meilleure race à la fin de la première année. Supposons, en outre, que l'âge du premier vêlage pour les génisses se situe entre trois et quatre ans. L'effet de l'introduction des taureaux de meilleure race ne pourra se faire sentir avant la cinquième année. A ce moment-là, 30% des jeunes bœufs de trois à quatre ans auront pris du poids et 30% des génisses qui ont vêlé donneront du lait. Il arrive trop souvent que l'on néglige ces aspects du problème et il en résulte des projections trop optimistes qu'on ne peut pas ensuite traduire dans les faits sur le terrain.

TAUX DE VELAGE. Le taux de vêlage est le pourcentage de vaches en production qui mettent bas un veau vivant au cours de l'année. Ce taux s'applique au nombre de vaches en production du troupeau au début de l'année. Dans la grille modèle, on a calculé séparément le nombre des veaux mâles et femelles en divisant par deux le taux de vêlage. Dans l'exemple paraguayen on a estimé que le taux de vêlage passerait de 70% au début du projet à 75% du fait de l'amélioration de la gestion. Le taux de vêlage de 80% au cours de la troisième année provient de l'achat de génisses pleines, ce qui augmente le taux de vêlage. Pour les troupeaux nourris sur pré, il n'est pas rare de constater des taux de vêlage de 50% et même moins dans les régions qui subissent une seule mais longue saison sèche par an alors que l'on arrive à 90% pour les troupeaux bien gérés des régions qui ont un potentiel élevé.

MORTALITE DES VEAUX. C'est le pourcentage de veaux nés dans l'année et qui n'ont pas survécu jusqu'à la fin de l'année. Le taux de mortalité s'applique au nombre de veaux nés dans l'année. Dans l'exemple paraguayen, on a supposé que l'amélioration de la gestion réduira cette mortalité de 10% sans le projet à 5% avant la quatrième année du projet. La mortalité, qui atteint près de 40% pour les troupeaux de bovins qui vivent dans des conditions climatiques et nutrition-

Tableau 4-27. Grille de calcul de la projection du troupeau, 100 exploitations mixtes de 20 hectares, Projet du Paraguay (têtes de bétail)

Objet	Sans développement		Année de développement		
	Troupeau stabilisé à 1000 vaches	Troupeau de 1000 fermes	1	2	3
<i>Catégories d'animaux</i>					
Taureaux reproducteurs					
Début d'année	100	100	100	100	100
- pertes [%] ^a	- 3 [3]	- 3 [3]	- 3 [3]	- 3 [3]	- 2 [2]
- abattage [%] ^b	- 15 [15]	- 15 [15]	- 30 [30]	- 17 [17]	- 18 [18]
+ achats pour le troupeau existant	+ 18	+ 18	+ 33	+ 20	+ 20
Total partiel [%] ^c	= 100 [—]	= 100 [—]	= 100 [—]	= 100 [—]	= 100 [—]
+ achats pour génisses achetées	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0
Fin d'année	= 100	= 100	= 100	= 100	= 100
Vaches en production					
Début d'année	1.000	500	500	655	800
- pertes [%] ^a	- 30 [3]	- 15 [3]	- 15 [3]	- 20 [3]	- 16 [2]
- abattage [%] ^d	- 120 [12]	- 60 [12]	- 60 [12]	- 98 [15]	- 120 [15]
Total partiel	= 850	= 425	= 425	= 537	= 664
+ transfert de génisses	+ 150	+ 75	+ 230	+ 263	+ 136
Fin d'année	= 1.000	= 500	= 655	= 800	= 800
Veaux femelles					
Naissances [%] ^e	350 [35]	175 [35]	175 [35]	246 [37,5]	320 [40]
- pertes [%] ^f	- 35 [10]	- 18 [10]	- 18 [10]	- 25 [10]	- 26 [8]
Fin d'année	= 315	= 157	= 157	= 221	= 294
Génisses 1-2 ans					
Début d'année	315	157	157	157	221
- pertes [%] ^a	- 9 [3]	- 5 [3]	- 5 [3]	- 5 [3]	- 4 [2]
Fin d'année	= 306	= 152	= 152	= 152	= 217
Génisses 2-3 ans					
Début d'année	306	152	152	152	152
- pertes [%] ^a	- 9 [3]	- 5 [3]	- 5 [3]	- 5 [3]	- 3 [2]
- abattage [%] ^g	- 15 [5]	- 8 [5]	- 8 [5]	- 15 [10]	- 15 [10]
Total partiel	= 282	= 139	= 139	= 132	= 134
- ventes	- 132	- 64	- 0	- 0	- 0
+ achats	+ 0	+ 0	+ 91	+ 131	+ 2
Transfert à la catégorie « vaches »	= 150	= 75	= 230	= 263	= 136
Veaux mâles					
Naissance [%] ^e	350 [35]	175 [35]	175 [35]	246 [37,5]	320 [40]
- pertes [%]	- 35 [10]	- 18 [10]	- 18 [10]	- 25 [10]	- 26 [8]
Fin d'année	= 315	= 157	= 157	= 221	= 294
Bouvillons 1-2 ans					
Début d'année	315	157	157	157	221
- pertes [%] ^a	- 9 [3]	- 5 [3]	- 5 [3]	- 5 [3]	- 4 [2]
Total partiel	= 306	= 152	= 152	= 152	= 217
+ achats	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0
Fin d'année	= 306	= 152	= 152	= 152	= 217

Année de développement				Plein développement	
4	5	6		années 7-20	Troupeau stabilisé à 1000 vaches
<i>Catégories d'animaux</i>					
<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>.....</u>	<u>100</u>	<u>100</u>
- <u>2</u> [2]	- <u>2</u> [2]	- <u>2</u> [2]	- <u>.....</u> [2]	- <u>2</u> [2]	- <u>2</u> [2]
- <u>18</u> [18]	- <u>18</u> [18]	- <u>18</u> [18]	- <u>.....</u> [18]	- <u>18</u> [18]	- <u>18</u> [18]
+ <u>20</u>	+ <u>20</u>	+ <u>20</u>	+ <u>.....</u>	+ <u>20</u>	+ <u>20</u>
= <u>100</u> [-]	= <u>100</u> [-]	= <u>100</u> [-]	= <u>.....</u> [-]	= <u>100</u> [-]	= <u>100</u> [-]
+ <u>0</u>	+ <u>0</u>	+ <u>0</u>	+ <u>.....</u>	+ <u>.....</u>	+ <u>.....</u>
= <u>100</u>	= <u>100</u>	= <u>100</u>	= <u>.....</u>	= <u>100</u>	= <u>100</u>
<u>800</u>	<u>800</u>	<u>800</u>	<u>.....</u>	<u>800</u>	<u>1 000</u>
- <u>16</u> [2]	- <u>16</u> [2]	- <u>16</u> [2]	- <u>.....</u> [2]	- <u>16</u> [2]	- <u>20</u> [2]
- <u>112</u> [14]	- <u>112</u> [14]	- <u>112</u> [14]	- <u>.....</u> [14]	- <u>112</u> [14]	- <u>140</u> [14]
= <u>672</u>	= <u>672</u>	= <u>672</u>	= <u>.....</u>	= <u>672</u>	= <u>840</u>
+ <u>128</u>	+ <u>128</u>	+ <u>128</u>	+ <u>.....</u>	+ <u>128</u>	+ <u>160</u>
= <u>800</u>	= <u>800</u>	= <u>800</u>	= <u>.....</u>	= <u>800</u>	= <u>1 000</u>
<u>300</u> [37,5]	<u>300</u> [37,5]	<u>300</u> [37,5]	<u>.....</u> [37,5]	<u>300</u> [37,5]	<u>375</u> [37,5]
- <u>15</u> [5]	- <u>15</u> [5]	- <u>15</u> [5]	- <u>.....</u> [5]	- <u>15</u> [5]	- <u>19</u> [5]
= <u>285</u>	= <u>285</u>	= <u>285</u>	= <u>.....</u>	= <u>285</u>	= <u>356</u>
<u>294</u>	<u>285</u>	<u>285</u>	<u>.....</u>	<u>285</u>	<u>356</u>
- <u>6</u> [2]	- <u>6</u> [2]	- <u>6</u> [2]	- <u>.....</u> [2]	- <u>6</u> [2]	- <u>7</u> [2]
= <u>288</u>	= <u>279</u>	= <u>279</u>	= <u>.....</u>	= <u>279</u>	= <u>349</u>
<u>217</u>	<u>288</u>	<u>279</u>	<u>.....</u>	<u>279</u>	<u>349</u>
- <u>4</u> [2]	- <u>6</u> [2]	- <u>6</u> [2]	- <u>.....</u> [2]	- <u>6</u> [2]	- <u>7</u> [2]
- <u>22</u> [10]	- <u>29</u> [10]	- <u>28</u> [10]	- <u>.....</u> [10]	- <u>28</u> [10]	- <u>35</u> [10]
= <u>191</u>	= <u>253</u>	= <u>245</u>	= <u>.....</u>	= <u>245</u>	= <u>307</u>
- <u>63</u>	- <u>125</u>	- <u>117</u>	- <u>.....</u>	- <u>117</u>	- <u>147</u>
+ <u>0</u>	+ <u>0</u>	+ <u>0</u>	+ <u>.....</u>	+ <u>0</u>	+ <u>.....</u>
= <u>128</u>	= <u>128</u>	= <u>128</u>	= <u>.....</u>	= <u>128</u>	= <u>160</u>
<u>300</u> [37,5]	<u>300</u> [37,5]	<u>300</u> [37,5]	<u>.....</u> [37,5]	<u>300</u> [37,5]	<u>375</u> [37,5]
- <u>15</u> [5]	- <u>15</u> [5]	- <u>15</u> [5]	- <u>.....</u> [5]	- <u>15</u> [5]	- <u>19</u> [5]
= <u>285</u>	= <u>285</u>	= <u>285</u>	= <u>.....</u>	= <u>285</u>	= <u>356</u>
<u>294</u>	<u>285</u>	<u>285</u>	<u>.....</u>	<u>285</u>	<u>356</u>
- <u>6</u> [2]	- <u>6</u> [2]	- <u>6</u> [2]	- <u>.....</u> [2]	- <u>6</u> [2]	- <u>7</u> [2]
= <u>288</u>	= <u>279</u>	= <u>279</u>	= <u>.....</u>	= <u>279</u>	= <u>349</u>
+ <u>0</u>	+ <u>0</u>	+ <u>0</u>	+ <u>.....</u>	+ <u>0</u>	+ <u>.....</u>
= <u>288</u>	= <u>279</u>	= <u>279</u>	= <u>.....</u>	= <u>279</u>	= <u>349</u>

(Voir pages suivantes)

Tableau 4-27 (suite)

Objet	Sans développement		Année de développement		
	Troupeau stabilisé à 1000 vaches	Troupeau de 1000 femmes	1	2	3
<i>Catégories d'animaux</i>					
Bouvillons 2-3 ans					
Début d'année	306	152	152	152	152
- pertes [%] ^a	- 9 [3]	- 5 [3]	- 5 [3]	- 5 [3]	- 3 [2]
Fin d'année	= 297	= 147	= 147	= 147	= 149
Jeunes bœufs 3-4 ans					
Début d'année	297	147	147	147	147
- pertes [%] ^a	- 9 [3]	- 4 [3]	- 4 [3]	- 4 [3]	- 3 [2]
Ventes	= 288	= 143	= 143	= 143	= 144
Bœufs de travail					
Début d'année	---	0	0	200	200
- pertes [%] ^a	- --- [3]	- 0 [3]	- 0 [3]	- 6 [3]	- 4 [2]
- abattage [%] ^b	- --- [-]	- 0 [-]	- 0 [0]	- 32 [16]	- 32 [16]
+ achats pour le troupeau existant	+ ---	+ 0	+ 200	+ 38	+ 36
Fin d'année	= ---	= 0	= 200	= 200	= 200
<i>Totaux concernant le troupeau</i>					
Total troupeau					
Début d'année	2 639	1 365	1 365	1 720	1 993
Estimation provisoire en fin de période	2 771	1 429	1 629	1 862	2 269
Excédent (déficit)	---	169	(91)	(308)	(351)
Ventes compensatrices					
Génisses 2-3 ans	- 132	- 64	- 0	- 0	- 0
Achats compensateurs					
Génisses 2-3 ans	+ 0	+ 0	+ 91	+ 131	+ 2
Taureaux pour ces génisses	+ ---	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0
Bouvillons 1-2 ans	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0
Chiffre réel en fin de période	= 2 639	= 1 365	= 1 720	= 1 993	= 2 271
Capacité de charge (fin d'année) ^c		1 260	1 720	2 170	2 620
<i>Catégorie d'animaux</i>					
Composition du troupeau (début d'année)					
Taureaux	---	100	100	100	100
Vaches en production	---	500	500	655	800
Génisses 1-2 ans	---	157	157	157	221
Génisses 2-3 ans	---	152	152	152	152
Bouvillons 1-2 ans	---	157	157	157	221
Bouvillons 2-3 ans	---	152	152	152	152
Jeunes bœufs 3-4 ans	---	147	147	147	147
Bœufs de travail	---	---	0	200	200
Total (unités animales)	---	1 365	1 365	1 720	1 993
Capacité de charge (début d'année) ^c	---	1 260	1 260	1 720	2 170
Achats					
Taureaux	---	18	33	20	20
Génisses 2-3 ans	---	0	91	131	2
Bouvillons 1-2 ans	---	0	0	0	0
Bœufs de travail	---	0	200	38	36
Total	---	18	324	189	58

Année de développement				Plein développement	
4	5	6		années 7-20	Troupeau stabilisé à 1000 vaches
<i>Catégories d'animaux</i>					
<u>217</u> - <u>4</u> [2] = <u>273</u>	<u>288</u> - <u>6</u> [2] = <u>282</u>	<u>279</u> - <u>6</u> [2] = <u>273</u>	<u>-----</u> - <u>-----</u> [2] = <u>-----</u>	<u>279</u> - <u>6</u> [2] = <u>273</u>	<u>349</u> - <u>7</u> [2] = <u>342</u>
<u>149</u> - <u>3</u> [2] = <u>146</u>	<u>213</u> - <u>4</u> [2] = <u>209</u>	<u>282</u> - <u>6</u> [2] = <u>276</u>	<u>-----</u> - <u>-----</u> [2] = <u>-----</u>	<u>273</u> - <u>5</u> [2] = <u>268</u>	<u>342</u> - <u>7</u> [2] = <u>335</u>
<u>200</u> - <u>4</u> [2] - <u>32</u> [16] + <u>36</u> = <u>200</u>	<u>200</u> - <u>4</u> [2] - <u>32</u> [16] + <u>36</u> = <u>200</u>	<u>200</u> - <u>4</u> [2] - <u>32</u> [16] + <u>36</u> = <u>200</u>	<u>-----</u> - <u>-----</u> [2] - <u>-----</u> [16] + <u>-----</u> = <u>-----</u>	<u>200</u> - <u>4</u> [2] - <u>32</u> [16] + <u>36</u> = <u>200</u>	<u>200</u> - <u>4</u> [2] - <u>32</u> [16] + <u>36</u> = <u>200</u>
<i>Totaux concernant le troupeau</i>					
<u>2 271</u> <u>2 522</u> (<u>98</u>)	<u>2 459</u> <u>2 635</u> <u>15</u>	<u>2 510</u> <u>2 618</u> (<u>2</u>)	<u>-----</u> <u>-----</u>	<u>2 501</u> <u>2 618</u> (<u>2</u>)	<u>3 052</u> <u>3 199</u> <u>-----</u>
- <u>63</u>	- <u>125</u>	- <u>117</u>	- <u>-----</u>	- <u>117</u>	- <u>147</u>
+ <u>0</u>	+ <u>0</u>	+ <u>0</u>	+ <u>-----</u>	+ <u>0</u>	+ <u>0</u>
+ <u>0</u>	+ <u>0</u>	+ <u>0</u>	+ <u>-----</u>	+ <u>0</u>	+ <u>0</u>
+ <u>0</u>	+ <u>0</u>	+ <u>0</u>	+ <u>-----</u>	+ <u>0</u>	+ <u>0</u>
= <u>2 459</u>	= <u>2 510</u>	= <u>2 501</u>	= <u>-----</u>	= <u>2 501</u>	= <u>3 052</u>
<u>2 620</u>	<u>2 620</u>	<u>2 620</u>	<u>-----</u>	<u>2 620</u>	<u>-----</u>
<i>Croissance du troupeau</i>					
<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>-----</u>	<u>100</u>	<u>-----</u>
<u>800</u>	<u>800</u>	<u>800</u>	<u>-----</u>	<u>800</u>	<u>-----</u>
<u>294</u>	<u>285</u>	<u>285</u>	<u>-----</u>	<u>285</u>	<u>-----</u>
<u>217</u>	<u>288</u>	<u>279</u>	<u>-----</u>	<u>279</u>	<u>-----</u>
<u>294</u>	<u>285</u>	<u>285</u>	<u>-----</u>	<u>285</u>	<u>-----</u>
<u>217</u>	<u>288</u>	<u>279</u>	<u>-----</u>	<u>279</u>	<u>-----</u>
<u>149</u>	<u>213</u>	<u>282</u>	<u>-----</u>	<u>273</u>	<u>-----</u>
<u>200</u>	<u>200</u>	<u>200</u>	<u>-----</u>	<u>200</u>	<u>-----</u>
<u>2 271</u>	<u>2 459</u>	<u>2 510</u>	<u>-----</u>	<u>2 501</u>	<u>-----</u>
<u>2 620</u>	<u>2 620</u>	<u>2 620</u>	<u>-----</u>	<u>2 620</u>	<u>-----</u>
<u>20</u>	<u>20</u>	<u>20</u>	<u>-----</u>	<u>20</u>	<u>-----</u>
<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>-----</u>	<u>0</u>	<u>-----</u>
<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>-----</u>	<u>0</u>	<u>-----</u>
<u>36</u>	<u>36</u>	<u>36</u>	<u>-----</u>	<u>36</u>	<u>-----</u>
<u>56</u>	<u>56</u>	<u>56</u>	<u>-----</u>	<u>56</u>	<u>-----</u>

(Voir pages suivantes)

Tableau 4-27 (suite)

Objet	Sans développement		Année de développement		
	Troupeau stabilisé à 1000 vaches	Troupeau de 100 fermes	1	2	3
<i>Croissance du troupeau</i>					
Ventes					
Taureaux abattus	-----	15	30	17	18
Vaches abattues	-----	60	60	98	120
Génisses abattues	-----	8	8	15	15
Génisses en excédent 2-3 ans	-----	64	0	0	0
Bouvillons 1-2 ans	-----	0	0	0	0
Jeunes bœufs 3-4 ans	-----	143	143	143	144
Bœufs de travail abattus	-----	—	0	32	32
Total	-----	290	241	305	329
<i>Coefficients techniques (pourcentage)</i>					
Taux de vêlage	-----	70	70	75 ^j	80 ^j
Mortalité des veaux	-----	10	10	10	8
Mortalité des adultes	-----	3	3	3	2
Taux d'abattage, taureaux	-----	15	30	17	18
Taux d'abattage, vaches	-----	12	12	15	15
Taux d'abattage, génisses	-----	5	5	10	10
Taux d'abattage, bœufs de travail	-----	—	0	16	16
Nombre de tau- reaux/femelles en production ^k	-----	—	—	—	—
Capacité de charge (par hectare, fin d'année) ^l	-----	1,2	1,6	2,1	2,5
<i>sans développement</i>					
<i>capacité de charge de zone</i>					
$\frac{\text{sans développement} - \text{besoins en pâture pour un troupeau}}{\text{stabilisé à 1 000 vaches} + \text{nombre autres animaux correspondants}} = \frac{1\ 260 - 100}{2\ 639 - 100} = \frac{1\ 160}{2\ 539} = 0,457$					

Note: Les crochets indiquent des coefficients techniques; les parenthèses indiquent des nombres négatifs; on a encadré les éléments de l'estimation provisoire du nombre d'animaux en fin de période. L'analyste a laissé en blanc la colonne juste avant les colonnes sous la rubrique « plein développement » parce qu'il ne sait pas à l'avance le nombre exact d'années nécessaires pour atteindre le plein développement. La grille de calcul doit comprendre un nombre assez grand de colonnes sous la rubrique « année de développement » même si, en définitive, certaines d'entre elles restent inutilisées.

Source: Même que pour le Tableau 4-11.

- | | |
|---|--|
| a. Taux de mortalité des adultes. | e. La moitié du taux de vêlage. |
| b. Taux d'abattage des taureaux. | f. Taux de mortalité des veaux. |
| c. Taux nombre de taureaux/femelles en production | g. Taux d'abattage des génisses. |
| d. Taux d'abattage des vaches. | h. Taux d'abattage des bœufs de travail. |

<i>Année de développement</i>			<i>Plein développement</i>		
4	5	6	années 7-20	<i>Troupeau stabilisé à 1000 vaches</i>	
<i>Croissance du troupeau</i>					
18	18	18	18		
112	112	112	112		
22	29	28	28		
63	125	117	117		
0	0	0	0		
146	209	276	268		
32	32	32	32		
393	525	583	575		
<i>Coefficients techniques (pourcentage)</i>					
75	75	75	75	75	
5	5	5	5	5	
2	2	2	2	2	
18	18	18	18	18	
14	14	14	14	14	
10	10	10	10	10	
16	16	16	16	16	
—	—	—	—	—	
2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	

$$\frac{\text{avec développement}}{\text{avec développement} - \text{besoins en pâture pour un troupeau stabilisé à 1 000 vaches} + \text{nombre autres animaux correspondants}} \text{capacité de charge de zone} = \frac{2\ 620 - 100 - 200}{3\ 052 - 100 - 200} = \frac{2\ 320}{2\ 752} = 0,843$$

i. En unités animales. La capacité de charge au début de l'année est obtenue en multipliant le nombre d'unités animales par exploitation à la fin de l'année précédente (donné au Tableau 4-11) par les 100 exploitations du modèle. De la même façon, la capacité de charge à la fin de l'année est obtenue en multipliant le nombre d'unités animales par exploitation à la fin de l'année (donné au Tableau 4-11) par les 100 exploitations du modèle. La capacité de charge par hectare à la fin de l'année s'obtient en divisant le nombre d'unités animales par exploitation par les 10,5 hectares de pâturages de chaque exploitation. C'est donc une moyenne pondérée des pâturages naturels et améliorés.

j. Représente une moyenne pondérée entre le taux de vêlage des vaches en production qui existent dans le troupeau — ce taux est de 70 pour cent — et celui des génisses achetées lorsqu'elles sont déjà élevées — ce taux avoisine 100 pour cent.

k. Notez qu'on a admis dans ce projet qu'il fallait au minimum un taureau par exploitation, soit au moins 100 taureaux pour 100 exploitations. Le nombre de taureaux nécessaires pour 100 femelles en production serait normalement de trois ou quatre pour toutes les années.

nelles très dures, peut être inférieure à 3% pour les troupeaux qui sont placés dans des conditions satisfaisantes. Des pertes de 10% sont couramment enregistrées même dans les troupeaux laitiers bien gérés.

MORTALITE DES ANIMAUX ADULTES. La mortalité des animaux adultes, c'est le pourcentage d'animaux âgés de plus d'un an qui meurent au cours de l'année. Ce taux s'applique au nombre des animaux adultes dans chaque catégorie au début de l'année. On prend généralement en considération les animaux qui ont dépassé un an, bien qu'on puisse envisager des pertes un peu supérieures à la moyenne pour les génisses qui vêlent pour la première fois et les vaches plus âgées. Dans le projet paraguayen, le taux de mortalité des animaux adultes est déjà bas, 3% au début du projet, et baisse lentement pour atteindre 2% à partir de la troisième année du projet du fait de l'amélioration des techniques d'élevage. Dans les conditions pratiques qui prévalent dans les pays en développement, la mortalité des animaux adultes se situe entre 2 et 10%.

TAUX D'ABATTAGE — TAUREAUX. Le taux d'abattage des taureaux, c'est le pourcentage de taureaux que l'on élimine chaque année du troupeau, soit parce qu'ils ne répondent pas aux normes de qualification, soit parce qu'ils ont atteint l'âge fixé à l'avance pour la réforme. On l'applique au nombre de taureaux existant dans le troupeau au début de l'année. Dans le projet du Paraguay, le taux d'abattage pour les taureaux doit augmenter légèrement et passer de 15 à 18%. Ceci reflète une diminution de la durée de la période de fécondité des taureaux qui passe de 5,6 ans dans l'hypothèse d'un taux de mortalité de 3% [$1 : (0,15 + 0,03) = 5,6$] à environ 5,0 ans dans l'hypothèse d'un taux de 2% [$1 : (0,18 + 0,02) = 5,0$]. La durée de la période de fécondité d'un taureau reproducteur ne peut guère dépasser 6 ans. Elle se place généralement entre deux et huit ans d'âge chez les bovins dans les pays tempérés et entre trois et neuf ans dans les troupeaux de zébus. Si l'amélioration génétique constitue une part très importante du système de gestion, les agriculteurs seront amenés à remplacer les taureaux plus fréquemment que ne le requiert l'utilité biologique du taureau.

TAUX D'ABATTAGE — VACHES. C'est le pourcentage de vaches en production éliminées chaque année parce qu'elles ne répondent pas aux normes de qualification. Le taux d'abattage s'applique au nombre total des vaches en production au début de l'année. Dans l'exemple paraguayen, le taux d'abattage passe de 12% en début de projet à 15% pour les deuxième et troisième années, ce qui correspond à un effort d'amélioration des normes de qualification des vaches en production. Il baisse ensuite légèrement à 14%. Avec un taux d'abattage de 14% et un taux de mortalité de 2%, la période de fécondité moyenne d'une vache en production serait de l'ordre de 6,2 ans [$1 : (0,14 + 0,02 = 6,2$]. Si l'on admet que le premier vêlage a lieu à quatre ans, les vaches devraient normalement quitter le troupeau à l'âge approximatif de 10,2 ans ($6,2 + 4 = 10,2$). La période de fécondité chez les vaches va de trois ans pour le

cheptel laitier où l'on recherche une production intensive à environ huit ans pour les bovins à viande, ce qui correspond respectivement à des taux d'abattage de 33 à 12%, sans tenir compte de la mortalité.

TAUX D'ABATTAGE — GENISSES. C'est le pourcentage des génisses impropres à la reproduction. Ce taux s'applique au nombre de génisses aptes à la reproduction au début de l'année. Dans l'exemple paraguayen, on considère que les génisses de 2-3 ans sont aptes à la reproduction; avant cet âge, on estime qu'elles sont trop jeunes et elles ne sont donc pas abattues. Dans l'exemple donné, le taux d'abattage passe de 5% sans projet à 10% au début de la deuxième année du projet. Le chiffre le plus élevé découle d'un durcissement des normes de qualification des vaches en production. Dans la plupart des troupeaux destinés à la reproduction, on compte de 5 à 10% de génisses qui ne répondent pas aux normes.

TAUX D'ABATTAGE — BŒUFS DE TRAVAIL. Le taux d'abattage des bœufs de travail est le pourcentage d'animaux de cette catégorie éliminés chaque année parce qu'ils ne correspondent pas aux normes de qualification. Dans le projet du Paraguay, le taux d'abattage est estimé à 16%, ce qui correspond à une durée d'activité de 6,2 ans, en moyenne, par bœuf; c'est à peu près la moyenne qui est admise presque partout à travers le monde ($1 : 0,16 = 6,2$).

NOMBRE DE TAUREAUX POUR 100 VACHES EN PRODUCTION. Le nombre de taureaux prévu pour chaque centaine de vaches en production s'applique au nombre de ces dernières présentes au commencement de l'année. Si l'on acquiert des génisses pleines, il faudra augmenter le nombre des taureaux; ce nombre est obtenu en multipliant le nombre des génisses par le chiffre du rapport taureaux/vaches en production. Dans l'exemple paraguayen, on trouve dans le troupeau un nombre de taureaux exceptionnellement élevé parce que l'on suppose que chaque exploitation possèdera son propre animal reproducteur. Biologiquement, le nombre de taureaux pour 100 vaches serait de 3 ou 4 pour le cheptel élevé en prairie et de un ou deux pour le cheptel élevé selon des méthodes plus intensives. Dans une zone de petites propriétés, il serait rentable que les exploitants se regroupent ou forment des coopératives pour partager l'utilisation des taureaux, surtout dans le cas des cheptels laitiers où l'on peut repérer assez facilement les bêtes en chaleur. A long terme, on peut penser que les cheptels laitiers seront traités par insémination artificielle et donc qu'il ne sera plus nécessaire d'avoir recours aux taureaux dans les exploitations individuelles.

Unités animales

La taille d'un troupeau laitier ou d'embouche doit être en rapport avec la nourriture disponible. Cette disponibilité se mesure en unités animales. C'est une mesure normalisée qui permet de comparer les troupeaux, la taille des troupeaux et les possibilités en ressources ali-

mentaires. Lorsque les pâturages constituent la ressource principale, comme dans le cas de l'exemple paraguayen, la totalité de la consommation alimentaire du troupeau peut alors être liée aux possibilités alimentaires des pâturages. En convertissant le nombre des animaux qui pâturent en unités animales, on obtient une mesure des besoins alimentaires meilleure que celle basée sur le seul total des animaux. Les différences de consommation en fonction de l'âge et du sexe rendent cette conversion souhaitable. Elle peut aussi être agrégée à toute autre espèce animale utilisant les mêmes ressources.

L'utilisation de l'unité animale n'est pas uniformément répandue actuellement chez les spécialistes de l'élevage. On lui préfère souvent, comme unité, une vache en production, généralement sans petit, et on ramène les autres animaux à cette vache-unité. Dans la plupart des pays en développement, l'unité animale doit donc correspondre à quelque chose qui s'apparente à une vache en production de 250 kilogrammes. Dans les régions où les vaches en production sont en moyenne plus grosses, il peut se faire que la vache la plus lourde soit prise comme unité animale.

Pour un troupeau de bovins à viande principalement nourris sur pâturage, la capacité de charge est estimée de façon très approximative; on se sert alors d'une méthode de calcul abrégée pour obtenir le nombre d'unités animales. On a intégré ce procédé dans la projection du troupeau paraguayen au Tableau 4-27. On prend comme total d'unités animales le nombre d'animaux adultes du troupeau (c'est-à-dire la totalité des animaux moins les veaux). Bien que ceci introduise quelque distorsion dans l'estimation du nombre d'unités animales, cette estimation demeure nettement à l'intérieur des marges d'erreur consenties à l'évaluation de la capacité de charge et elle facilite grandement le calcul de la projection du troupeau. De nombreux analystes, cependant, préfèrent assigner des unités de poids différentes aux diverses catégories d'animaux selon les consommations propres à ces catégories. La vache en production reste l'unité de base. On se sert alors d'un ensemble de facteurs de conversion qui attribue 1,2 unité animale aux taureaux, 1,0 aux vaches en production, 0,3 au veaux de zéro à un an, 0,6 au bétail de un à deux ans, 0,8 au bétail de deux à trois ans, 1,0 aux bêtes de plus de trois ans, et 1,2 unité animale aux bœufs de labeur.

Pour les projections concernant les troupeaux d'ovins et de caprins, on peut estimer que l'animal de référence représente un sixième, ou 0,17 unité animale. (Il faut se rappeler que l'unité animale est basée sur la vache moyenne en production dans la région considérée. La relation entre le poids et le nombre d'unités animales n'est pas, entre bêtes de poids différent, un rapport proportionnel parce que les petits animaux consomment relativement plus de nourriture que les gros par unité de poids. Le facteur peut être également influencé par les habitudes de pâture des moutons et des chèvres qui sont différentes de celle des bovins.) Ainsi, une brebis ou une chèvre vaudraient 0,17 unité animale; les agneaux et les chevreaux âgés de moins de six mois, 0,09 unité animale; les moutons et les chèvres de plus de six mois, 0,17 unité animale; les béliers et les boucs 0,20 unité animale. Une chamelle peut

être convertie en 1,5 unité animale; une buflesse en 1,8 unité animale, avec la même proportionnalité en unités animales des différentes catégories d'âge que pour les troupeaux de bovins.

Etant donné la faible fiabilité à accorder aux estimations concernant la capacité de charge, on peut tolérer une différence positive ou négative de 10%, bien qu'au fur et à mesure de l'accroissement de la production du troupeau, la marge d'erreur doit se rétrécir jusqu'à ce qu'on atteigne le nombre prévu pour les femelles en production du troupeau « stabilisé » dans le cadre du projet.

Déterminer la composition du troupeau stabilisé

Avant de passer aux calculs concernant le troupeau lui-même, il convient de noter plusieurs règles fondamentales. En chiffrant notre projection, nous arrondirons le nombre de vaches en production — dans la situation sans le projet et dans celle où le projet atteint son plein développement — à un multiple du nombre d'exploitations du modèle. On peut alors travailler sur une exploitation qui possède un nombre entier de vaches en production. De cette façon, en partant du Tableau 4-27, nous pouvons dire que l'exploitation mixte de 20 hectares aurait cinq vaches en production sans le projet, chiffre qui passerait à huit lorsque le projet serait en plein développement. De même, au fur et à mesure que la production du troupeau augmenterait, nous ne laisserions pas le nombre de vaches en production dépasser, quelle que soit l'année, le nombre prévu à plein développement. Ainsi, à la fin de la deuxième année, qui est aussi le début de la troisième année, on ne permet pas au total des vaches en production de dépasser 800 — chiffre du plein développement — même s'il restait une certaine capacité de charge disponible. En définitive, en suivant l'exemple paraguayen, nous nous conformerons à l'hypothèse de l'analyste selon laquelle il n'y avait pas de bouvillons d'embouche — bouvillons achetés à l'extérieur du troupeau et destinés à être engraisés et vendus — disponibles. Toutefois, dans d'autres projections concernant les bovins à viande, on pourrait acheter des bouvillons d'embouche pour utiliser toute capacité de charge laissée disponible.

Pour commencer notre projection concernant les troupeaux, il faut préparer une grille de calcul analogue à celle que l'on trouve au Tableau 4-27 et y porter les coefficients techniques appropriés entre crochets. En appliquant cette formule, on risque moins d'employer des coefficients erronés. Il faut remarquer que certains chiffres sont encadrés; ce procédé facilite aussi le calcul et il faudrait y penser au moment de préparer les grilles. Comme on ne sait pas à l'avance combien d'années exactement il faudra pour que le troupeau atteigne un nombre stable à plein développement, il convient de ne pas lésiner sur le nombre de colonnes dans la grille, même s'il doit rester, en fin de calcul, des colonnes inutilisées (comme la dernière qui apparaît sous la rubrique « année de développement » au Tableau 4-27).

Lorsqu'il s'agit de préparer la croissance du troupeau, la première étape consiste à déterminer l'importance du troupeau « stabilisé », d'a-

bord sans le projet, puis au moment où celui-ci est en plein développement. Tout d'abord, il nous faut établir ce que serait un troupeau stabilisé sur la base de 1 000 vaches en production et le nombre d'unités animales qu'un tel troupeau consommerait. Nous pourrions, ensuite, comparer la consommation de ce troupeau de 1 000 vaches à la capacité de charge de 100 exploitations et ajuster l'effectif du troupeau en fonction de cette capacité. (Dans certains cas, le troupeau ne sera pas stabilisé au début du projet; on appliquera alors les coefficients techniques provenant de l'observation sur le terrain au troupeau de 1 000 vaches du début du projet).

Nous parvenons à cette détermination en suivant les calculs prévus pour le troupeau stabilisé à plein développement. Commençons par la dernière colonne de la grille de calcul de la projection du troupeau qui figure au Tableau 4-27. Nous obtenons le chiffre des pertes et des abattages pour 100 taureaux en multipliant le nombre d'animaux en début de période par le coefficient technique approprié (les coefficients apparaissent au bas du tableau et on les retrouve entre les crochets). Pour 100 taureaux, la mortalité est de 2% et le taux d'abatage de 18%. Il restera donc 80 taureaux après application des coefficients [$100 - (100 \times 0,02) - (100 \times 0,18) = 80$]. Pour ramener le nombre total des taureaux au nombre de têtes du cheptel en début de période (100), il faut alors acheter 20 taureaux ($100 - 80 = 20$). Ce chiffre de 100 taureaux est alors inscrit dans la case du total partiel. Le troupeau étant stable, on n'achètera pas de génisses et le chiffre d'animaux en fin de période (100) peut être inscrit directement (si le modèle n'était pas prévu pour de petits exploitants mais pour un vaste troupeau s'élevant à 1 000 vaches, le nombre de taureaux en début et en fin de période serait déterminé en multipliant le nombre des vaches en production au début de l'année par la proportion taureaux/vaches en production).

Passons aux vaches en production; nous soustrayons le nombre des pertes (20) et celui des abattages (140) du nombre de vaches en début de période (1 000). Nous obtenons ainsi les 840 vaches en production inscrites dans la case du total partiel [$1\ 000 - (1\ 000 \times 0,02) - (1\ 000 \times 0,14) = 840$]. Ceci signifie que nous aurons à transférer 160 génisses au troupeau de vaches en production à la fin de l'année pour ramener le nombre d'animaux en fin d'exercice à 1 000 ($1\ 000 - 840 = 160$).

Continuons par les veaux femelles. Nous multiplions les 1 000 vaches du troupeau au début de l'année par 37,5%, ce qui représente la moitié du taux de vêlage de 75% ($75 : 2 = 37,5$), et nous obtenons les 375 naissances ($1\ 000 \times 0,375 = 375$). Multiplions maintenant ce chiffre par le taux de mortalité des veaux (5%) pour obtenir les pertes en veaux femelles; nous trouvons 19. Soustrayons ce chiffre de 375 et nous trouvons le nombre d'animaux en fin de période, soit 356 [$375 - (375 \times 0,05) = 356$].

Nous inscrivons les 356 veaux femelles que compte le troupeau en fin de période dans la rubrique des génisses de 1 à 2 ans en début de période; nous multiplions 356 par le taux de mortalité des adultes (2%) et en soustrayant le résultat du chiffre que l'on avait en début de période (356), nous obtenons 349 génisses, [$356 - (356 \times 0,02) = 349$].

C'est ce nombre (349 génisses de 1 à 2 ans en fin de période) que nous inscrivons pour les génisses de 2 à 3 ans en début de période, nous multiplions ce nombre par le taux de mortalité des animaux adultes (2%) et par le taux d'abattage des génisses (10%). Le résultat est alors soustrait du nombre d'animaux que l'on comptait en début de période et l'on obtient un total de génisses de 2 à 3 ans de 307 $[349 - (349 \times 0,02) - (349 \times 0,10) = 307]$. Nous inscrivons les 160 génisses de fin d'année qui sont à transférer pour ramener notre chiffre de vaches en production à la fin de la période à 1 000 (comme nous l'avons calculé en haut de la colonne); nous soustrayons ces 160 du total des génisses de 2 à 3 ans (307), et ainsi nous obtenons le chiffre des ventes qui porte sur 147 animaux $(307 - 160 = 147)$.

Pour les veaux mâles, nous multiplions le nombre initial de 1 000 vaches du troupeau au début de l'année par 37,5% — qui représente la moitié du taux de vêlage de 75% $(75 : 2 = 37,5)$ — pour obtenir les 375 naissances $(1\ 000 \times 0,375 = 375)$. En appliquant le taux de mortalité (5%), on a le chiffre des pertes, soit 19 veaux, $(375 \times 0,05 = 19)$, qui est soustrait du nombre des naissances, ce qui donne le nombre d'animaux en fin de période, soit 356, $(375 - 19 = 356)$.

Le nombre de veaux en fin de période est égal au nombre des bouvillons de 1 à 2 ans en début de période, dont 2% disparaissent du fait de la mortalité, ce qui laisse en fin de compte un total de 349, $[356 - (356 \times 0,02) = 349]$.

Ce nombre de 349 bouvillons de 1 à 2 ans en fin de période est repris pour les bouvillons de 2 à 3 ans en début de période. Il est, à son tour, réduit de 2% (taux de mortalité des adultes), ce qui donne un total de 342 animaux en fin de période $[349 - (349 \times 0,02) = 342]$.

Le nombre des jeunes bœufs de 3 à 4 ans en début de période est égal à ce dernier chiffre. Il est également diminué de 2%, toujours en appliquant le taux de mortalité des adultes. Il reste 335 jeunes bœufs de 3 à 4 ans qui sont vendus $[342 - (342 \times 0,02) = 335]$.

Dans l'exemple paraguayen, nous savons que le nombre des bœufs de travail en fin de période sera de 200. Nous inscrivons ce chiffre en début de période. Nous le multiplions par le taux de mortalité des adultes (2%) et par le taux d'abattage (16%) pour obtenir le nombre des bœufs de travail qui seront retirés du troupeau. Dans ce cas, ce nombre est de 36; il faudra donc acheter 36 bœufs de travail pour en avoir à nouveau 200 en fin de période $[(200 \times 0,02) + (200 \times 0,16) = 36; 200 - 36 + 36 = 200]$.

Passons maintenant au total général du troupeau; en additionnant le nombre d'animaux que l'on avait pour chaque catégorie en début de période, (rappelez-vous que les veaux ne figurent pas dans le cheptel au départ — ils naissent en cours d'année) nous obtenons 3 052 têtes. En ajoutant tous les nombres qui sont encadrés, nous trouvons en fin de période le chiffre provisoire de 3 199 têtes. La différence est 147, ce qui correspond au nombre de génisses vendues. Nous pouvons donc inscrire ce chiffre dans la rubrique ventes compensatrices pour ramener le cheptel réel à 3 052 animaux en fin de période.

Le nombre d'unités animales que le troupeau stabilisé à 1 000 vaches consommera est estimé en prenant le nombre d'animaux adultes, qui, très commodément, est aussi le nombre d'animaux en début de période, c'est-à-dire 3 052.

En partant de la production des pâturages donnée au Tableau 4-10, nous savons, qu'à plein développement, chaque exploitation aura une capacité de charge de 26,2 unités animales et la capacité totale de charge pour 100 fermes sera de 2 620 unités animales. Maintenant, pour obtenir le nombre de vaches en production qu'il faudrait avoir dans un troupeau stabilisé qui consomme 2 620 unités animales, nous déterminons simplement le rapport entre la capacité de charge disponible et le nombre d'unités animales nécessaires pour le troupeau qui s'élève à 1 000 vaches et nous appliquons ce coefficient au chiffre 1 000 pour obtenir le nombre de vaches en production d'un troupeau stabilisé à plein développement qui consommera 2 620 unités animales. Il faut se rappeler que le troupeau stabilisé à 1 000 vaches et le troupeau ayant atteint son développement complet comprennent tous deux 100 taureaux et 200 bœufs de travail; nous devons donc soustraire la consommation de ces animaux avant de calculer le coefficient. Nous obtenons maintenant notre coefficient tel que nous le voyons calculé au bas du Tableau 4-27, et nous trouvons 0,843 $[(2\ 620 - 100 - 200) : (3\ 052 - 100 - 200) = 0,843]$. En multipliant l'effectif du troupeau de 1 000 vaches par ce coefficient, nous obtenons 843 vaches en production ($1\ 000 \times 0,843 = 843$). La plupart des analystes préféreront arrondir ce chiffre au multiple le plus proche du nombre d'exploitations du modèle afin d'éviter le report de fractions d'animaux au niveau de l'exploitation individuelle, à condition que cet arrondissement ne fasse pas passer le nombre d'unités animales au-delà d'une limite de $\pm 10\%$ de la capacité de charge. Dans l'exemple paraguayen, nous aurons ainsi 800 vaches en production.

Maintenant, afin de déterminer la composition du troupeau stabilisé lorsque celui-ci aura atteint son complet développement, nous partons donc du chiffre de 800 vaches en production et nous menons nos calculs comme nous l'avons fait pour le troupeau qui s'élève à 1 000 vaches. Le résultat, qui apparaît au Tableau 4-27, nous donne un effectif total du troupeau de 2 501 têtes, à chaque début d'année, avec une consommation globale de 2 501 unités animales donnée par notre calcul abrégé. On constate un déficit des besoins de 5%, donc tout à fait dans les limites de $\pm 10\%$ tolérées dans la pratique.

La même procédure permettrait de calculer la composition sans développement, et nous aurions ainsi la composition du troupeau stabilisé pour 100 exploitations au début du projet et lorsqu'il a atteint son complet développement. L'étape suivante consiste à calculer la croissance du troupeau stabilisé entre la période avant projet et celle du plein développement.

On peut aussi déterminer la composition d'un troupeau stabilisé en suivant les mêmes principes, mais plus rapidement en utilisant le calcul algébrique. On peut établir une formule dont l'inconnue est le nombre de vaches en production, puisque c'est à partir de ce nombre que l'on

déduit celui de toutes les autres catégories d'animaux (sauf les taureaux et les bœufs de travail). On n'incorpore dans la formule que les catégories d'animaux qui apparaissent en début d'année, c'est-à-dire les vaches en production, les animaux de 1-2 ans, ceux de 2-3 ans, ainsi que les jeunes bœufs de 3-4 ans, les taureaux et les bœufs de travail. (Bien entendu, tous les veaux seraient devenus des animaux de 1-2 ans au début de l'année). Dans la plupart des cas, le nombre des taureaux serait facteur de celui des vaches en production mais, dans l'exemple paraguayen, ce nombre est fixé à 100. De même le nombre des bœufs de travail est fixé à 200. La formule se présenterait alors de la façon suivante :

$$\begin{array}{rcll}
 \text{Vaches en} & & & \\
 \text{production} & & & \\
 x & + & \text{Animaux de 1-2 ans} & + & \text{Animaux de 2-3 ans} \\
 & & (0,75)(0,95)x & & (0,75)(0,95)(0,98)x \\
 & & & & \\
 & + & \text{Jeunes bœufs 3-4 ans} & + & \text{Taureaux} & + & \text{Bœufs de} \\
 & & (0,75)(0,5)(0,95)(0,98)(0,98)x & & 100 & & \text{travail} \\
 & & & & & & 200 \\
 & & & & & & \\
 \text{Capacité} & & & & & & \\
 \text{de charge} & & & & & & \\
 = & & & & & & 2\ 620
 \end{array}$$

Dans cette formule, x est le nombre inconnu des vaches en production. Le premier élément de chaque expression où l'inconnue apparaît est le taux de vêlage. Pour les jeunes bœufs de 3-4 ans, l'élément suivant correspond à la moitié des veaux nés qui appartiennent au sexe mâle. Les autres éléments représentent le taux de survie, c'est-à-dire l'unité moins le taux de mortalité pour chaque année d'âge. Pour les jeunes bœufs de 3-4 ans, par exemple, le taux de survie des veaux au cours de la première année est de 0,95 ($1 - 0,05$), et il est de 0,98 ($1 - 0,02$) pour les deuxième et troisième années. Le nombre des taureaux et des bœufs de travail est fixe; nous pouvons donc inscrire le nombre de têtes du troupeau en début d'année. La capacité de charge est, évidemment, celle d'une exploitation mixte de 20 hectares à plein développement multiplié par 100. La solution de la formule donne 843 vaches en production — exactement le nombre obtenu précédemment par la méthode des coefficients. Arrondi à 800 animaux, ce résultat apparaît sur la grille au total partiel des vaches en production (Tableau 4-27). La composition du troupeau stabilisé ayant atteint son plein développement est alors calculée en appliquant les coefficients techniques comme nous l'avons étudié. Si le troupeau cessait d'être stable au cours de l'application de cette méthode, c'est qu'une erreur se serait glissée dans l'élaboration ou dans la solution de la formule. (Si différentes catégories d'animaux se voyaient attribuer un poids, par opposition avec le calcul abrégé qui affecte une unité animale à chaque bête adulte, il faudrait alors multiplier chaque expression de la formule par le coefficient de pondération des unités animales approprié).

Comment suivre la croissance du troupeau

Après avoir déterminé la composition du troupeau stabilisé, au début du projet et au moment où il a atteint son complet développement, nous pouvons suivre la croissance du troupeau entre ces deux limites.

Pour cela, nous pouvons continuer de nous servir de la grille de calcul modèle du Tableau 4-27. Transférons, d'abord, sur les lignes qui ont été laissées en blanc dans la première année tous les chiffres correspondant au nombre d'animaux que compterait en fin de période le troupeau stabilisé sans projet. Le nombre des taureaux en fin de période du troupeau stabilisé de 100 exploitations sans le projet (soit 100) est repris pour chiffrer les taureaux de la première année; le nombre de vaches en production en fin de période (soit 500) est repris pour chiffrer les vaches en production de la première année; les 157 veaux femelles deviennent le troupeau initial des génisses de 1-2 ans; les 147 bouvillons de 2-3 ans en fin de période deviennent les jeunes bœufs de 3-4 ans en début de période, et ainsi de suite. Nous suivons ensuite les effets de l'application des différents coefficients techniques sur le troupeau comme nous l'avons fait précédemment pour déterminer la composition du troupeau stabilisé en taureaux, vaches en production, génisses, bouvillons et bœufs de travail. Pour les génisses de 2-3 ans, nous tenons compte seulement de la case du total partiel de ces animaux, car les achats et les ventes qui les concernent sont des transactions compensatrices. Si nous voulions fixer le nombre des taureaux sur la base de la proportion taureaux/vaches en production, nous nous préoccuperions seulement de la case du total partiel des taureaux. Comme le nombre de ces derniers est fixé à un nombre très supérieur à cette proportion dans l'exemple paraguayen, ce total partiel devient directement le chiffre du troupeau en fin de période. De même si le programme de croissance du troupeau prévoyait l'achat et la vente de bouvillons d'embouche, nous tiendrions seulement compte de la case du total partiel de ces animaux. Dans l'exemple paraguayen, puisqu'il n'y a ni achat ni vente de cette catégorie, le nombre total partiel obtenu pour chaque année devient le nombre des animaux en fin de période. En première année, on achètera 200 bœufs de travail et on les ajoutera au troupeau de 100 exploitations, ils apparaissent donc en tant qu'achats. Comme on suppose que tous les achats sont effectués à la fin de l'année, il n'y a ni pertes ni abattage, et l'on retrouve les 200 bœufs en fin d'année; ces pertes et abattages commenceront à figurer à partir de la deuxième année.

Ensuite, nous totalisons le nombre des animaux en début de période, (sans compter naturellement les veaux), ce qui nous donne 1 365 animaux que nous inscrivons au total général du troupeau. Puis, nous ajoutons tous les nombres qui sont encadrés et nous obtenons en fin de période le chiffre provisoire de 1 629 têtes. Si nous comparons avec la capacité de charge en fin d'année, c'est-à-dire 1 720 unités animales, nous nous apercevons qu'il manque 91 unités animales. Cela nous permet d'acheter 91 génisses de 2-3 ans pour porter le chiffre réel, en fin de période, à 1 720 animaux adultes, ce qui correspond exactement à la capacité de charge. Nous pouvons alors inscrire les 91 génisses en tant

qu'achats et compléter la colonne en calculant le transfert à la rubrique « vaches » de 230 animaux.

Nous pouvons compléter maintenant la récapitulation de notre troupeau pour la première année en totalisant le nombre d'animaux de chaque catégorie en début de période, les achats et les ventes, et en notant la capacité de charge.

Cette procédure est répétée chaque année jusqu'à ce que le troupeau ait atteint la composition prévue au stade du plein développement. Dans l'exemple paraguayen, ce stade est atteint au cours de la septième année.

Il faut noter l'effet de l'application de la règle qui ne permet pas de dépasser le nombre des vaches en production prévu au stade de plein développement, c'est-à-dire 800. Il en découle qu'après la troisième année il n'y a plus d'achat de génisses de 2-3 ans et que les excédents en bêtes de cette catégorie sont vendus à partir de la quatrième année.

Nous pouvons, à titre d'exemple, observer en détail les calculs relatifs à la troisième année.

Le nombre des taureaux en début de période est de 100 (soit le même nombre qu'à la fin de la deuxième année). Enlevons les 2% du taux de mortalité et les 18% du taux d'abattage, il reste 80 taureaux et il faut en acheter 20 pour ramener le total à 100, ce qui donne alors, directement, le nombre d'animaux en fin de période $[100 - (100 \times 0,02) - (100 \times 0,18) + 20 = 100]$.

En début de période on compte 800 vaches en production. C'est un chiffre qui a été atteint au cours de la deuxième année et que notre règle nous interdit de dépasser. Après déduction de la mortalité (2%) et de l'abattage (15%), on inscrit dans la case du total partiel 664 $[800 - (800 \times 0,02) - (800 \times 0,15) = 664]$. Pour retrouver le chiffre de 800, il faut transférer 136 génisses $(800 - 664 = 136)$.

Trois cent vingt veaux femelles sont nés. On a obtenu ce chiffre en multipliant la moitié du taux de vêlage (80%) par le nombre de vaches en production en début de période $(800 \times 0,80 : 2 = 320)$. Sur ce nombre 8% meurent, ce qui laisse en fin de compte 294 veaux $[320 - (320 \times 0,08) = 294]$.

Le nombre des génisses de un à deux ans en début de période (221) est égal au nombre des veaux femelles à la fin de l'année 2. Compte tenu du taux de mortalité de 2%, il en reste 217 en fin de période $[221 - (221 \times 0,02) = 217]$.

Le nombre des génisses de deux à trois ans en début de période est égal au nombre des génisses de un à deux ans à la fin de l'année 2. La mortalité est de 2%, soit 3 animaux, et on élimine 10%, soit 15 animaux, ce qui laisse un total de 134 génisses $[152 - (152 \times 0,02) - (152 \times 0,10) = 134]$. Nous laissons de côté les achats et les ventes de génisses pour le moment, mais nous y reviendrons lorsque nous aurons examiné les transactions de compensation.

Les 320 naissances de veaux mâles s'obtiennent en multipliant le nombre de vaches en production en début de période (800) par la moitié du taux de vêlage (80%) soit $(800 \times 0,8 : 2 = 320)$. Le taux de mortalité

Tableau 4-28. *Calcul de la productivité du troupeau, 100 exploitations mixtes de 20 hectares, Projet du Paraguay*
(Unité animales)

Objet	Sans développement	Année de développement						Plein développement (année 7 — 20)
		1	2	3	4	5	6	
Cheptel en début de période ^a	1 365	1 365	1 520	1 793	2 071	2 259	2 310	2 310
Ecoulement								
Ventes ^a	290	241	273	297	361	493	551	543
+ autoconsommation ^b	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0
- achats ^a	- 18	- 124	- 151	- 22	- 20	- 20	- 20	- 20
Total	272	117	122	275	341	473	531	523
Taux (%)	20	9	8	15	16	21	23	23
Croissance du troupeau								
Cheptel début année suivante ^a	1 365	1 520	1 793	2 071	2 259	2 310	2 310	2 310
Croissance	0	155	273	278	188	51	0	0
Taux (%)	0	11	18	16	9	2	0	0
Productivité du troupeau ^c								
Taux (%)	20	20	26	31	25	23	23	23

Source: Calculé d'après le Tableau 4-24.

a. On n'a pas mentionné les bœufs de travail pour donner une meilleure estimation du troupeau de bœufs.

b. Dans l'exemple paraguayen, on n'a pas tenu compte de l'autoconsommation parce que le calcul est effectué pour 100 exploitations et que les valeurs sont portées

au budget individuel de l'exploitation type. Lorsque la structure des comptes permet d'enregistrer l'autoconsommation séparément, il faut inclure celle-ci dans les calculs de productivité.

c. Somme du taux d'écoulement et du taux de croissance du troupeau.

des veaux étant de 8%, il en reste en fin de compte 294 [$320 - (320 \times 0,08) = 294$].

On réduit de 2% le nombre des bouvillons de un à deux ans en début de période (221, soit le nombre des veaux mâles à la fin de l'année 2) pour tenir compte de la mortalité, ce qui donne un total de 217 bouvillons. Le nombre en fin de période sera identique, puisque nous avons supposé qu'il n'y aurait pas de bouvillons de un à deux ans à acheter dans le cadre d'une transaction de compensation [$221 - (221 \times 0,02) = 217$].

De même, on réduit de 2% (taux de mortalité des animaux adultes) le nombre des bouvillons de deux à trois ans en début de période (152, soit le nombre des bouvillons de un à deux ans à la fin de l'année 2), ce qui donne 149 bouvillons de deux à trois ans [$152 - (152 \times 0,02) = 149$].

Le nombre de jeunes bœufs de trois à quatre ans en début de période (147) est égal au nombre de bouvillons de deux à trois ans à la fin de la deuxième année. Compte tenu du taux de mortalité de 2%, il reste 144 jeunes bœufs de trois à quatre ans destinés à la vente [$147 - (147 \times 0,02) = 144$].

Au début, le nombre des bœufs de travail est de 200. La mortalité en fait disparaître 2% (4), et 16% (32) sont éliminés, ce qui laisse un total de 164 bœufs de travail. Il faut donc en acheter 36 pour en avoir à nouveau 200 en fin de période ($200 - 4 - 32 + 35 = 200$).

Si l'on passe au total général, le troupeau compte 1 993 têtes en début de période, soit le même nombre qu'à la fin de l'année 2. Les calculs terminés, nous trouvons en fin de période le chiffre provisoire de 2 269 têtes. Etant donné qu'à la fin de l'année 3, nous avons une capacité de charge de 2 620 têtes, il manque 351 animaux. Cela signifie qu'avec les pâturages dont nous disposons, nous pouvons acheter et nourrir 351 bovins. Toutefois, il nous suffit d'acheter deux génisses pour obtenir le total de 136 génisses dont nous avons besoin pour atteindre le maximum autorisé de 800 vaches en production; nous inscrirons donc 136 dans la rubrique génisses de deux à trois ans à transférer dans la catégorie des vaches en production. Comme nous ne pouvons pas acheter de bouvillons d'embouche pour utiliser l'excès de capacité de charge, le nombre d'animaux en fin de période correspondant au total général du troupeau, soit 2 271, reste très en dessous des 2 620 unités animales de la capacité de charge. Il nous est maintenant possible de transférer le résultat de nos calculs sur le tableau récapitulatif.

Lorsque nous avons terminé les calculs réalisés à l'aide de la grille, nous portons les résultats globaux se rapportant à la composition du troupeau, aux achats et aux ventes dans le Tableau récapitulatif 4-11. La composition du troupeau en début d'année, les achats, les ventes, y compris les abattages, et les coefficients techniques sont transférés de la grille au tableau. Il n'est pas nécessaire de donner les détails des calculs dans un rapport de projet. Par contre, les grilles de calcul peuvent être tenues à la disposition de quiconque voudrait vérifier les calculs.

Il est pratique de pouvoir disposer d'une mesure récapitulative de la productivité du troupeau; c'est ce que nous offre le Tableau 4-28. Il fait la somme du taux d'écoulement et du taux de croissance. Il montre que

Tableau 4-29. Période d'alimentation et ration journalière, Exploitation mixte de 20 hectares, Projet du Paraguay

Catégories d'animaux	Ration journalière													
	Période d'alimentation			Nombre d'animaux	Nombre de jours d'alimen- tation	Lait entier (l)	Maïs (kg)	Soja (kg)	Tourne- sol (kg)	Patée poussins/ poulets (kg)	Concentré de pro- téines (kg)	Tuber- cules de manioc (kg)	Paille de maïs (kg)	Four- rage de soja (kg)
	de	à	Jours											
Bovins														
Vaches laitières	1er Mai	30 Sept	152	8	1 216	—	1,0	1,0	—	—	—	—	5,0	3,0
Veaux, élevage 1ère période ^a	—	—	84	3	252	3,0	—	—	—	—	—	—	—	—
Veaux, élevage 2ème période ^b	—	—	160	3	480	—	0,5	0,5	—	—	—	—	—	1,0
Bouvillons	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Génisses	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Taureaux	1er Mai	30 Sept	152	1	152	—	1,0	1,0	—	—	—	—	6,0	3,0
Bœufs de travail	1er Sept.	30 Nov	90	2	180	—	1,0	1,0	—	—	—	—	6,0	3,0
Porcs														
Truies sèches	—	—	100	5	500	—	0,5	0,5	0,5	—	—	3,0	—	—
Truies nourrices	—	—	265	5	1 325	—	2,0	1,0	0,5	—	—	2,0	—	—
Verrats	1er Janv.	31 Dec	365	1	365	—	1,0	0,5	0,5	—	—	3,0	—	—
Porcelets ^c	—	—	56	72	4 032	—	0,3	0,2	—	—	0,1	—	—	—
Porcs à l'engraissement	—	—	150	70	10 500	—	0,5	0,5	—	—	0,5	6,0	—	—
Volaille														
Poussins ^d	—	—	56	20	1 120	—	—	—	—	0,036	—	—	—	—
Poulets ^d	—	—	112	20	2 240	—	—	—	—	0,080	—	—	—	—
Pondeuses ^e	1er Janv.	31 Dec	365	20	7 300	—	0,06	—	—	—	0,06	—	—	—

Source: Calculé à partir des hypothèses établies d'après les Tableaux 4-4, 4-10 et 4-11.

a. Période d'élevage au lait de douze semaines; les dates varient selon les individus. Trois litres par jour de lait entier durant les douze premières semaines.

b. Période d'élevage au concentré de 160 jours débutant après trois semaines.

c. Période d'élevage au concentré de 56 jours débutant après quatre jours.

d. Période d'élevage de 24 semaines, consommation par tête de 2 kilogrammes de pâtée pour poussins et 9 kilogrammes de pâtée pour poulets.

e. Ration préparée sur place.

la productivité passe de 20% sans projet à 23% avec le projet. Ces deux chiffres sont transférés au Tableau 4-11 où se trouvent récapitulés les calculs concernant la composition du troupeau, les achats et les ventes. Les chiffres provisoires qui se rapportent à la période de développement sont donnés au Tableau 4-28, mais ils peuvent prêter à confusion en raison des distorsions dues à la dynamique de croissance du troupeau, et il vaut mieux ne pas les introduire dans le tableau récapitulatif.

Emploi de machines à calculer

Les calculs des projections concernant les troupeaux deviennent, c'est évident, très compliqués et fastidieux. Ils se prêtent facilement aux erreurs arithmétiques. C'est pourquoi certains analystes ont cherché à se faire aider par des machines. Espadas (1977) a réalisé un programme destiné à une calculatrice programmable et il existe plusieurs programmes pour ordinateur, comme celui de Powers (1975), par exemple. L'utilisation de machines dans la projection des troupeaux offre non seulement l'avantage d'une précision plus grande, mais permet également d'effectuer facilement des analyses de sensibilité en changeant les hypothèses de base et les coefficients techniques, ce qui, dans la pratique, n'est jamais réalisé lorsque les analystes sont limités au calcul manuel.

Budget de l'alimentation animale

Dans les projets où la principale ressource d'alimentation est constituée par les pâturages — comme dans le Projet de développement agricole et de l'élevage du Paraguay que nous avons suivi tout au long de ce chapitre — on règle convenablement les questions de production et de besoins en aliments pour animaux en estimant la capacité de charge. On en déduit le total général des unités animales que l'on pourra tirer du pâturage, en gardant toujours à l'esprit la fragilité de ces estimations. Cependant, dans les projets où l'on prévoit un élevage à production beaucoup plus intensive — comme pour les volailles, les porcs, le cheptel laitier, et les bœufs en parc d'engraissement — il convient de prévoir un budget d'alimentation animale plus précis pour chaque type d'exploitation. On comparera ainsi les besoins alimentaires à la production de la ferme et on estimera les quantités que l'agriculteur devra acheter ou vendre. Il faut aussi estimer les besoins en aliments et la production pour déterminer les changements à apporter au système de production de l'exploitation afin de produire suffisamment de nourriture ou afin d'utiliser les excédents. Il faut très bien connaître les questions d'élevage pour calculer ces estimations, et l'analyste de projet pourra désirer s'adresser à des spécialistes de l'élevage dans sa préparation des estimations de fourniture et d'utilisation des aliments pour animaux.

On peut illustrer la préparation des estimations concernant les besoins et la production des aliments destinés aux animaux en adaptant l'exemple paraguayen. Nous travaillerons seulement sur la période de

Tableau 4-30. *Besoins en aliments pour animaux en production, Exploitation mixte de 20 hectares, Projet du Paraguay*
(tonnes)

Objet	Lait entier	Maïs	Soja	Tourne- sol	Pâtée Poussins/ Poulets	Concentré de pro- téines	Tuber- cules de manioc	Paille de maïs	Fourrage de soja
Besoins en aliments pour animaux									
Bétail									
Vaches laitières	—	1,22	1,22	—	—	—	—	6,08	3,65
Veaux, élevage 1ère période (litre)	756	—	—	—	—	—	—	—	—
Veaux, élevage 2ème période	—	0,24	0,24	—	—	—	—	—	0,48
Bouvillons	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Génisses	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Taureaux	—	0,15	0,15	—	—	—	—	0,91	0,46
Bœufs de travail	—	0,18	0,18	—	—	—	—	1,08	0,54
Porcs									
Truies sèches	—	0,25	0,25	0,25	—	—	1,50	—	—
Truies nourrices	—	2,65	1,32	0,66	—	—	2,65	—	—
Verrats	—	0,36	0,18	0,18	—	—	1,10	—	—
Porcelets	—	1,21	0,81	—	—	0,40	—	—	—
Porcs à l'engraissement	—	5,25	5,25	—	—	5,25	63,00	—	—
Volaille									
Poussins	—	—	—	—	0,04	—	—	—	—
Poulets	—	—	—	—	0,18	—	—	—	—
Pondeuses	—	0,44	—	—	—	0,44	—	—	—
Total besoins	756	11,95	9,60	1,09	0,22	6,09	68,25	8,07	5,13
Production de l'exploitation en aliments pour animaux ^a									
	—	0,70	5,40	3,60	—	—	12,00	1,00 ^b	5,40 ^c
Achats et ventes d'aliments pour animaux									
Excédents à vendre	—	—	—	2,51	—	—	—	—	0,27
Quantités à acheter	—	11,25	4,20	—	0,22	6,09	56,25	7,07	—

Source: calculé à partir des données des Tableaux 4-10 et 4-29.

a. D'après le Tableau 4-10.

b. Production à l'hectare de 2 tonnes de paille de maïs à partir de 0,5 hectare.

c. Production à l'hectare de 1,8 tonne de soja à partir de 3,0 hectares.

plein développement, c'est-à-dire de la septième à la vingtième année. Il convient toutefois de noter que ces estimations n'étaient pas prévues dans l'analyse initiale du projet puisqu'on avait admis que la nourriture animale serait essentiellement fournie par les pâturages. En conséquence, notre exemple des besoins et de la production d'aliments pour animaux ne correspond que partiellement aux autres exemples que nous donnons dans ce chapitre; ces derniers sont étroitement liés entre eux et sont directement tirés du projet paraguayen.

PERIODE D'ALIMENTATION ET RATION JOURNALIERE. Pour préparer les estimations concernant les besoins et la production de l'alimentation animale, nous pouvons commencer par estimer la période d'alimentation et la ration journalière pour chaque catégorie d'animaux élevés à la ferme, comme on peut le voir au Tableau 4-29. Par souci de clarté, nous pouvons admettre que l'exploitation mixte de 20 hectares de l'exemple paraguayen produira des bovins à viande et des vaches laitières, des porcs, et de la volaille (ce qui, naturellement, n'était pas le cas dans le projet d'où nous tirons notre exemple). On inscrit chaque catégorie d'élevage qui, dans l'exploitation, reçoit un supplément de nourriture en plus de la pâture pendant toute l'année ou une partie seulement. Pour que l'exemple soit complet, on y fait apparaître les bouvillons et les génisses qui sont exclusivement nourris dans les herbages. On inscrit aussi la période d'alimentation pendant laquelle chaque catégorie doit recevoir un complément d'alimentation pour que la ration reste constante, en même temps que le nombre d'animaux de chaque catégorie. Lorsqu'il faut prévoir deux types différents de ration pour une catégorie — et c'est le cas des veaux — ces deux types de ration font l'objet d'une inscription séparée. En multipliant le nombre de jours pendant lesquels chaque animal doit être nourri par le nombre d'animaux, on obtient le nombre de «jours d'alimentation» pour chaque catégorie. Pour les vaches laitières, par exemple, cela donne 1 216 jours ($152 \times 8 = 1\,216$). On trouve dans l'exemple donné la composition de chaque ration journalière. Cette composition est généralement considérée comme bonne, elle comprend essentiellement du lait, des céréales, des graines oléagineuses, des sous-produits de meunerie et d'industrie agro-alimentaire, des concentrés, des tubercules et du fourrage grossier.

BESOINS EN ALIMENTS POUR ANIMAUX ET PRODUCTION. (Comme dans le texte du présent chapitre, les principales catégories répertoriées dans le tableau modèle apparaissent en *italique*). On peut déterminer les *besoins annuels en aliments pour animaux* de chaque catégorie à partir des estimations concernant la période d'alimentation et la ration journalière, comme on le voit au Tableau 4-30. Pour les vaches laitières, par exemple, nous savons par le Tableau 4-29 que chaque animal doit recevoir tous les jours 5 kilogrammes de fourrage de maïs (épis et tiges hachés) et qu'il faut compter 1 216 jours d'alimentation par an. On peut donc estimer le besoin annuel de fourrage pour le cheptel laitier à 6,08 tonnes métriques ($1\,216 \times 5 : 1\,000 = 6,08$). En ajoutant les besoins de

chaque catégorie, on obtient le *besoin total*. La *production à la ferme* sera tirée de la production des cultures et des pâturages du Tableau 4-10. (Les sous-produits des cultures, comme la paille de maïs et le fourrage de soja, n'étant pas mentionnés au Tableau 4-10, on les calcule comme indiqué dans les notes du Tableau 4-30.) Nous pouvons maintenant comparer ce qui précède au besoin total pour estimer *les achats et les ventes d'aliments pour animaux*. Par exemple, le besoin total en tournesol est de 1,09 tonne alors que la production globale est estimée à 3,60 tonnes; d'où un *excédent à vendre* de 2,51 tonnes ($3,60 - 1,09 = 2,51$). D'après les estimations, il faudra, d'autre part, 11,95 tonnes de maïs alors que la production n'atteindra que 0,7 tonne; il faudra donc prévoir une *quantité de maïs à acheter* de 11,25 tonnes ($11,95 - 0,70 = 11,25$). La valeur des excédents ou des achats, estimée au prix au producteur, sera alors portée au budget de l'exploitation.



*Analyse financière
des industries de transformation
de produits agricoles*

IL EST FREQUENT QUE LES PROJETS AGRICOLES comprennent des installations de traitement telles que ateliers de conditionnement, conserveries, huileries, rizeries, sucreries, etc. Pour ces agro-industries, nous devons construire et analyser des états financiers prévisionnels permettant d'en apprécier l'efficacité, les incitations, la solvabilité, la liquidité et d'identifier les coûts et les avantages qu'il faudra inclure dans le projet global. Que ces entreprises relèvent du secteur public ou qu'elles soient propriété privée, le besoin d'analyse financière est le même.

L'analyse et la prévision financière sont en l'occurrence des opérations qui supposent de sérieuses connaissances spécialisées que les responsables de l'analyse des projets agricoles ne possèdent souvent pas. Le présent chapitre répond à deux préoccupations. D'abord, il trace un cadre analytique que pourront suivre, pour les industries agricoles peu complexes faisant partie de leurs projets, ceux qui ne se considèrent pas comme des experts en analyse financière d'entreprise; ensuite, il indique les catégories d'informations financières dont il est besoin pour les projets agricoles de façon que le comptable ou l'analyste financier à qui un analyste de projet agricole demanderait une aide spécialisée puisse

Ci-contre: Cueilleur de café des hauts-plateaux du Kenya.

partir des cadres donnés ici pour mettre au point des états financiers convenant à tel ou tel projet agricole déterminé.

Comme nos explications seront, par nécessité, courtes et sommaires, les analystes de projets pourront, s'ils le désirent, consulter Upper (1979), qui présente un ensemble de documents pédagogiques exposant plus en détail un grand nombre des éléments qui sont seulement résumés ici. Les développements qui vont suivre sont en grande partie directement tirés de cet ouvrage. On trouvera aussi de plus amples détails dans un traité classique de comptabilité comme celui de Niswonger et Fess (1977) pour les méthodes en usage aux Etats-Unis ou comme celui de Bigg et Perrin (1971) pour les conventions comptables britanniques. Dans les développements qui vont suivre, nous utiliserons en général les conventions américaines en notant au passage quelques uns des points sur lesquels elles s'écartent des usages britanniques. Les deux types de conventions sont d'ailleurs essentiellement pareilles; les différences portent presque exclusivement sur la présentation et quelques termes spécialisés pour exprimer des concepts comptables.

Nous illustrerons les types de comptabilité qui sont commodes pour l'analyse financière d'une entreprise de transformation incluse dans un projet agricole par des exemples tirés de la sucrerie faisant partie du Projet sucrier du Nyanza Sud au Kenya. Nous reproduirons les chiffres de certaines années; les comptes initiaux ont été projetés sur 16 ans.

L'ensemble du Projet du Nyanza Sud comprenait la création d'une plantation industrielle de canne à sucre; le développement d'un réseau de petites exploitations (planteurs extérieurs) qui produiraient de la canne en complément et un élément de traitement — une raffinerie de sucre capable initialement de broyer 60 000 tonnes métriques de canne à sucre par an et dont la capacité serait portée plus tard, après extension, à 90 000 tonnes. Les comptes qui sont présentés contiennent tous les éléments indispensables à l'analyse d'entreprises beaucoup plus simples mais sont aussi assez complexes pour que de vrais spécialistes de l'analyse financière puissent s'en servir.

Pour une agro-industrie inscrite dans un projet, il faut établir trois états financiers: un bilan, un compte d'exploitation et un état des sources et emplois des fonds. Si le projet se présente comme l'extension d'installations existantes, les états devront alors inclure des renseignements rétrospectifs sur, par exemple, les cinq années antérieures au projet. Qu'il s'agisse d'entreprises à développer ou d'entreprises nouvelles, les états doivent être projetés sur toute la durée de vie du projet.

Les bilans donnent une vue d'ensemble de l'actif et du passif de l'entreprise de traitement à la fin de chaque exercice comptable, qui est généralement d'un an; c'est une sorte de photographie de l'état financier de l'entreprise à un moment déterminé. Les comptes d'exploitation résument les recettes et les dépenses de l'entreprise pendant chaque exercice comptable, ils constituent, en quelque sorte, le film des opérations au fil des années. Quant aux états des sources et emplois des fonds, ce sont des résumés des opérations financières qui ont eu lieu pendant chaque exercice comptable. Essentiellement, ils convertissent le compte d'exploitation en mouvements de trésorerie. Ils mettent en

évidence les grandes opérations telles que les achats d'actifs ou les créations d'obligations nouvelles (dettes et apports de fonds propres) qui apparaissent sous forme de variations dans les bilans de l'ouverture et de la clôture de chaque exercice.

A partir de ces états financiers, l'analyste du projet peut apprécier l'efficacité des opérations courantes et l'efficacité probable des installations nouvelles envisagées. Il peut évaluer la rentabilité pour les bailleurs de fonds, que le projet soit financé sur fonds privés ou par des établissements publics. Les états peuvent révéler des pertes qu'il faudra combler par une subvention si l'on veut que l'entreprise reste solvable. Ils peuvent aider l'analyste à rechercher la solvabilité et la liquidité de l'entreprise pendant la vie du projet pour servir de base aux mesures de financement à prendre. En général, il utilisera trois séries de ratios dégagés des états financiers et qui l'aideront à apprécier et évaluer la situation financière; ce sont le ratio d'efficacité, le ratio d'exploitation et le ratio de solvabilité.

Les données financières indispensables pour l'analyste de tout projet nouveau se fondent, bien évidemment, sur les dépenses et les recettes supplémentaires. L'exemple du Nyanza Sud dont nous nous servons était un projet nouveau si bien que, pour ainsi dire, la totalité de la sucrerie constituait une réalisation nouvelle. (Quelques rares éléments d'actif existaient déjà). Toutefois, il s'agit dans beaucoup de projets d'une extension d'installations déjà existantes. En pareil cas, l'analyse porte essentiellement sur la croissance additionnelle de l'entreprise mère, sur la situation telle qu'elle résulterait de l'extension envisagée par le projet, et telle qu'elle serait si cette extension n'avait pas lieu. Dans l'estimation de l'apport supplémentaire, les coûts et les recettes pour l'entreprise mère, que le projet soit ou non réalisé, n'entrent pas en ligne de compte. Il faut, d'une part, isoler de l'ensemble des comptes de l'entreprise mère les incidences futures que le projet proposé pourrait avoir. D'autre part, l'analyste du projet ne s'occupera pas seulement des dimensions financières d'une extension envisagée. Il devra s'assurer aussi que l'entreprise mère est financièrement capable de conduire l'extension, ce qui peut l'obliger à projeter les états financiers pour l'ensemble de l'entreprise, y compris l'extension envisagée par le projet.

La comptabilité porte sur les entités opérationnelles et non sur les personnes qui les possèdent, les dirigent ou qui sont employées par elles. L'entreprise représente un ensemble de ressources soumises à un contrôle commun. Dans l'analyse financière, c'est l'unité d'exploitation qui est perçue comme exerçant le contrôle des ressources et recevant les revenus. L'unité d'exploitation, quant à elle, appartient à des propriétaires ou des actionnaires. Les administrateurs de l'entreprise agissent pour le compte de ceux à qui elle appartient, que ce soit l'Etat ou des particuliers.

La comptabilité des entreprises est une comptabilité d'exercice, autrement dit les recettes sont inscrites aux comptes d'exploitation pour la période au cours de laquelle elles sont perçues, et les dépenses pour la période au cours de laquelle elles sont engagées, sans prendre en considération le moment où les transactions de caisse ont lieu. Au contraire,

la comptabilité de caisse n'enregistre les transactions qu'au moment où les mouvements de fonds ont effectivement lieu. La comptabilité de l'administration publique est généralement une comptabilité de caisse. Il en va de même pour un certain nombre de petites entreprises. Toutefois, les établissements publics tiennent normalement leur comptabilité selon le principe de l'exercice plus commode pour la prise de décision par la direction.

Dans les comptes du Nyanza Sud présentés en exemple dans ce chapitre, les principales catégories de poste les plus courantes apparaissent en *italique*. En prenant comme cadre général les postes en italique et les tableaux, et en les adaptant au projet précis dont il s'occupe, l'analyste pourra élaborer une comptabilité satisfaisante pour la plupart des agro-industries simples. Les erreurs de conception seront probablement rares et sans grandes incidences sur les décisions d'investissements dans leur ensemble. L'analyse tiendra pourtant sans doute à faire vérifier ses états financiers prévisionnels par un comptable. Il sera même probablement nécessaire de s'adresser dès la préparation du projet à un analyste financier si les états financiers de l'établissement industriel se compliquent.

Bilan

L'état financier le plus connu est le bilan. C'est la photographie de l'entreprise à une date donnée. Dans l'exemple du Nyanza Sud qui fait l'objet du Tableau 5-1, l'*actif* de la sucrerie est indiqué dans la partie supérieure du tableau, le *passif et les fonds propres* à la suite. Les éléments de l'actif et du passif sont classés selon la pratique américaine par ordre

Tableau 5-1. *Bilan, capacité installée de 90 000 tonnes, Société sucrière du Nyanza Sud, Projet sucrier du Nyanza Sud, Kenya* (Milliers de KSh, prix constants 1977)

Objet	Année du projet			
	1	9	10	11
<i>Actif</i>				
Actif réalisable				
Avoirs en caisse et en banque				
Effets à recevoir — planteurs	3 323	17 241	69 559	106 234
extérieurs ^a	2 952	47 202	48 047	48 471
Stocks				
Récolte sur pied ^b	3 428	25 546	24 181	22 174
Autres stocks ^c	1 525	7 000	7 000	7 000
Total actif réalisable	11 228	96 989	148 787	183 879
Immobilisations				
Bâtiments et outillage à				
prix coûtant	34 549	469 736	472 094	479 923
Moins : Amortissement cumulé	(2 872)	(207 498)	(241 560)	(275 741)
Constructions en cours	84 437	—	—	—
Immobilisations nettes	116 114	262 238	230 534	204 182
Divers	—	—	—	—
Total actif	127 342	359 227	379 321	388 061

Tableau 5-1 (suite)

Objet	Année du projet			
	1	9	10	11
<i>Passif et fonds propres</i>				
Exigibilités à court terme				
Comptes de créditeurs	—	—	—	—
Prêts courts	—	—	—	—
Prêts longs — part exigible à moins d'un an				
Banque mondiale	—	6 563	6 563	6 563
Banque européenne d'investissement	—	10 956	10 956	10 956
Banque de développement de l'Afrique de l'Est	—	2 846	2 846	2 844
Crédits-fournisseurs — échéance à moins d'un an				
Crédits-fournisseurs — Allemagne	—	7 050	7 050	—
Crédits-fournisseurs — Inde	—	6 381	6 331	—
Impôts et taxes dus	—	—	—	—
Total exigibilités à court terme	—	33 796	33 746	20 363
Exigibilités à long terme				
Prêts longs				
Banque mondiale	—	98 435	91 872	85 309
Banque européenne d'investissement	33 400	54 780	43 824	32 868
Exim Bank	7 900	—	—	—
Banque de développement de l'Afrique de l'Est	6 070	5 690	2 844	—
Crédits-fournisseurs				
Crédits-fournisseurs — Allemagne	17 200	7 050	—	—
Crédits-fournisseurs — Inde	15 500	6 331	—	—
Total exigibilités à long terme	80 070	172 286	138 540	118 177
Total exigibilités	80 070	206 082	172 286	138 540
Fonds propres				
Capital actions	57 000	196 500	196 500	196 500
Réserves	(9 728)	(43 355)	10 535	53 021
Total fonds propres	47 272	153 145	207 035	249 521
Total exigibilités et fonds propres	127 342	359 227	379 321	388 061

KSh — shillings kenyens

Note: Les parenthèses indiquent des nombres négatifs.

Source: D'après la Banque mondiale, «Kenya: Appraisal of the South Nyanza Sugar Project», 1418-KE (Washington, D.C.: 1977; diffusion restreinte) Annexe 20, Tableau 12.

a. Valeur nette des services et apports fournis aux planteurs extérieurs (petits exploitants), y compris frais généraux de la Société mis à la charge de ces planteurs.

b. Y compris l'investissement en canne à sucre (valeur courante de la canne à sucre, moins son coût de production, mais sans compter la valeur de la terre).

c. Y compris pièces détachées, outillage et matériels d'exploitation.

de liquidité décroissante en terminant par les immobilisations et les engagements à long terme. Dans la pratique britannique, c'est l'ordre inverse, celui de la liquidité croissante qui est suivi. (Si l'actif et le passif sont présentés en regard et non à la suite l'un de l'autre, l'usage aux Etats-Unis est de placer l'actif à gauche tandis qu'en Grande-Bretagne c'est le passif qui est à gauche). Par définition, il y a égalité entre l'actif d'une part et le passif plus les fonds propres d'autre part. On peut donc poser ainsi l'égalité: Actif = Passif + Fonds propres des propriétaires.

Tableau 5-2. *Comptes d'exploitation, capacité installée de 90 000 tonnes, Société sucrière du Nyanza Sud, Projet sucrier du Nyanza Sud, Kenya*
(Milliers de KSh, prix constants 1977)

Objet	Année du projet			
	1	9	10	11
Recettes				
Vente de sucre ^a	—	227 378	244 351	265 487
Vente de mélasse ^b	—	9 194	9 880	10 734
Recettes totales	—	236 572	254 231	276 221
Dépenses d'exploitation en numéraire				
Production de canne à sucre à la plantation ^c	—	11 173	9 657	10 241
Achats de canne à sucre à des planteurs extérieurs ^d	—	72 296	80 532	85 404
Mélasse — transport et impôt sur la consommation ^e	—	5 412	5 815	6 318
Frais variables de la sucrerie	—	15 133	16 263	17 670
Frais généraux de la sucrerie	—	10 714	10 714	10 714
Coût total des marchandises vendues	—	114 728	122 981	130 347
Résultat brut (bénéfice)	—	121 844	131 250	145 847
Dépenses de commercialisation, générales et administratives				
Administration générale	646	7 843	7 843	7 843
Formation	37	267	267	267
Recherche	477	627	627	627
Honoraires — partie fixe	1 121	1 210	1 210	1 210
Honoraires — partie variable	—	3 890	4 225	4 886
Total dépenses de commercialisation, générales et administratives	2 281	13 837	14 172	14 833
Résultat d'exploitation avant amortissement	(2 281)	108 007	117 078	131 041
Dépenses d'exploitation autres qu'en numéraire (non financières)				
Amortissement				
Actif sucrerie, administration générale, recherche et logements	748	24 172	24 172	24 172
Actif plantation et planteurs extérieurs	2 124	15 628	18 160	20 125
Autres	—	—	—	—
Total dépenses d'exploitation autres qu'en numéraire (non financières)	2 872	39 800	42 332	44 297
Total dépenses d'exploitation	5 153	168 365	179 485	189 477
Résultat d'exploitation (bénéfice)	(5 153)	68 207	74 746	86 744
Résultat et dépenses autres que d'exploitation				
Intérêts encaissés	(—)	(4 245)	(4 770)	(5 048)
Intérêts payés	4 575	19 738	17 008	14 545
Droits et impositions indirectes	—	—	—	—
Subventions	(—)	(—)	(—)	(—)
Total dépenses autres que d'exploitation	4 575	15 493	12 238	9 497
Résultat avant impôt indirect (bénéfice)	(9 728)	52 714	62 508	77 247
Impôt direct	—	—	8 618	34 761
Résultat net après impôt (bénéfice net)	(9 728)	52 714	53 890	42 486

Source: Comme le Tableau 5-1, (Annexe 20, Tableau 11).

a. Chiffree à 3 050 Ksh/tonne.

b. Chiffree à 350 Ksh/tonne, f.o.b. Mombassa.

c. Représente le coût total de la production de canne à sucre à la plantation industrielle.

d. Valeur de la canne à sucre achetée aux planteurs extérieurs à 155 Ksh/tonne.

e. Comprend une taxe de 6 Ksh/tonne et les frais de transport de la sucrerie aux docks de Mombassa, soit 10 Ksh/tonne.

L'actif doit être la propriété de l'entreprise et chiffrable en valeur. On distingue essentiellement trois sortes d'actif: l'actif réalisable, l'actif immobilisé (immobilisations) et les divers. *L'actif réalisable* comprend les *avoirs en caisse* et dépôts bancaires à vue; les *effets à recevoir* qui sont les sommes dues à l'entreprise par les clients et qui seront vraisemblablement converties en argent dans un proche avenir (habituellement moins d'un an); enfin, les *stocks* appelés à être vendus assez rapidement. Par exemple, dans le Projet du Nyanza Sud, la récolte de canne à sucre sur pied de la plantation principale est traitée comme un stock. Les *immobilisations* comprennent les biens durables, de vie utile assez longue; servant de préférence à l'entreprise pour la production de marchandises et de services, ils ne sont guère destinés à la vente. Les immobilisations les plus courantes sont les immeubles, les installations industrielles et l'outillage, et la terre. Il est fréquent, comme on l'a fait dans l'exemple, d'indiquer *le prix initial d'achat des bâtiments et de l'outillage* et de déduire une provision pour *l'amortissement cumulé*. Par convention, la terre ne se déprécie jamais. Dans l'exemple du Nyanza Sud, les constructions en cours constituent un poste à part des immobilisations. Il est aussi une troisième sorte d'actif, les *divers* dont le bilan du Nyanza Sud n'a pas besoin. Y figureraient les participations dans d'autres sociétés ou les valeurs mobilières; les dépenses différées telles que dépenses de démarrage pour un nouveau projet dont la charge est à répartir sur plusieurs exercices; les actifs intangibles tels que brevets et marques de fabrique sans existence physique (incorporels) mais ayant une valeur pour l'entreprise; et divers autres éléments correspondant à des types particuliers d'entreprises.

Les éléments du passif sont les créances sur les avoirs de l'entreprise, autrement dit les dettes de l'entreprise. On distingue d'abord les *exigibilités à court terme* consistant en dettes à échéance de moins d'un an telles que les *comptes de créditeurs*, les *prêts courts* et la *partie à échéance courte des prêts longs*, et les *crédits-fournisseurs* à payer durant l'exercice. Les *impôts et taxes dus* mais encore non payés font aussi partie des exigibilités à court terme. Les *exigibilités à long terme* sont les dettes à échéance de plus d'un an à compter de la date du bilan. Elles peuvent se composer de *prêts longs* et de *crédits-fournisseurs*.

Les *fonds propres* représentent les droits des propriétaires sur l'actif de l'entreprise — en d'autres termes, c'est ce qui reste lorsque tout le passif a été retranché de l'actif. Dans le cas des entreprises du secteur public, le propriétaire est généralement l'Etat, encore que certains établissements publics puissent avoir des actionnaires privés. En général, les fonds propres des propriétaires se composent du *capital actions* versé par les propriétaires de l'entreprise et des *réserves*, terme auquel la pratique américaine préfère celui de « gains non distribués » (« Reserves » pour les Anglais). Sous fonds propres peuvent aussi figurer d'autres types de provisions qui ne rentrent pas dans les définitions des fonds propres et des réserves.

Compte d'exploitation

Le compte d'exploitation est un compte rendu financier qui résume les recettes et dépenses d'une entreprise au cours d'un exercice comptable. C'est donc un état qui rend compte des résultats de l'activité de l'entreprise pendant l'exercice. Le résultat net ou bénéfice est ce qui reste après que les dépenses de production des marchandises et des services ont été déduites de la vente de ces mêmes marchandises et services. En d'autres termes, Résultat ou Bénéfice = Recettes – Dépenses. Ainsi, dans l'exemple du Nyanza Sud, au Tableau 5-2, le résultat est le produit des ventes, diminué du total des dépenses.

Les *recettes* dans la plupart des entreprises de transformation proviennent de la vente de marchandises et de services — dans l'exemple du Nyanza Sud, il s'agit du sucre et de la mélasse. Les ventes sont indiquées nettes des rabais, des marchandises retournées, et nettes des taxes de transaction.

Le poste *dépenses d'exploitation en numéraire* détaille toutes les dépenses en argent engagées pour la production. Parmi ces dépenses, il faut noter tout particulièrement les dépenses de main-d'œuvre (qui, dans l'exemple du Nyanza Sud, sont incluses dans les frais variables de la sucrerie) et les dépenses de matières premières, en l'espèce surtout la canne à sucre achetée aux planteurs extérieurs. En retranchant des recettes ces coûts engagés pour la production des marchandises vendues, on obtient le *résultat brut* ou *bénéfice brut*.

Viennent ensuite les *dépenses de commercialisation, générales et administratives*. En font partie une série de frais généraux dont, dans l'exemple du Nyanza Sud, l'administration générale, la formation, la recherche et les honoraires qui seront dus à la firme qui assurera la marche de la sucrerie. A cette catégorie, on ajoute souvent, sous un poste distinct, les frais d'entretien.

Nous passons ensuite au *résultats d'exploitation avant amortissement*. C'est l'avantage net ou cash flow que l'entreprise tire de ses activités. Si l'état est élaboré sur une base différentielle, c'est l'avantage supplémentaire net. (Il ne s'agit *pas* de l'avantage supplémentaire net ou cash flow pour l'entreprise dans son ensemble pendant chaque année de la vie utile du projet puisqu'il faut déduire le coût de l'investissement à reprendre sur l'état des sources et emplois des fonds dont nous parlerons plus loin. Ce poste de dépenses est appelé amortissement dans le compte d'exploitation. Voir, dans le dernier paragraphe de ce chapitre, la rubrique «rentabilité financière»). Le résultat d'exploitation est aussi appelé parfois «autofinancement». Ce *résultat d'exploitation* devient le premier poste de l'état des sources et emplois des fonds et sert aussi de base pour le transfert des avantages nets de l'entreprise aux comptes sommaires du projet dont est tirée la rentabilité économique estimée du projet. Toutefois, auparavant, tous les éléments des recettes, — frais monétaires de gestion, ventes, dépenses générales et administratives — qui constituent un transfert financier direct ou qui ont une valeur économique différente de leur prix de marché doivent être omis ou modifiés par les méthodes décrites au Chapitre 7.

Apparaît ensuite dans la liste le poste des *dépenses d'exploitation autres qu'en numéraire* dont l'élément principal est *l'amortissement*. En comptabilité, on appelle amortissement l'opération qui consiste à affecter une partie du coût initial d'un actif immobilisé à chaque exercice comptable de façon que la valeur de cet actif soit progressivement ramenée à zéro pendant sa durée de vie utile. Il peut être tenu compte de la valeur de revente de l'actif — la valeur résiduelle — à la fin de sa vie utile pour l'entreprise. La méthode d'amortissement la plus courante est celle de « l'amortissement linéaire » qui attribue à chaque exercice une part égale de la valeur du bien. Par contre, d'autres méthodes dites accélérées répartissent l'amortissement par parts dégressives. Sous le poste considéré, prennent place *d'autres* dépenses, principalement la déperdition progressive de valeur d'actifs intangibles comme les redevances et les brevets.

Après déduction des dépenses d'exploitation autres qu'en numéraire, on obtient le *résultat* ou *bénéfice d'exploitation*, encore appelé bénéfice avant intérêt et avant impôt.

On retranche ensuite les *revenus et dépenses autres que d'exploitation*. Si, comme dans l'exemple du Nyanza Sud, l'entreprise encaisse des intérêts, il est commode de faire figurer ici cette opération sous le terme *intérêts encaissés* pour grouper toutes les opérations donnant lieu à paiement d'intérêts au même endroit du compte d'exploitation. Les intérêts encaissés seront présentés comme une « dépense négative ». Dans la plupart des entreprises, l'un des éléments les plus importants du poste revenus et dépenses autres que d'exploitation sera les *intérêts payés*. On fait figurer aussi, sous le même poste, les *droits et impositions indirectes*, à moins qu'il en soit tenu compte ailleurs. Par exemple, il peut être commode d'inclure les droits dans les dépenses. Dans l'exemple du Nyanza Sud, les droits sur l'outillage importé ont été inclus dans le prix d'achat de cet outillage si bien qu'il n'y avait pas à les faire figurer séparément. Il est loisible aussi de ne pas réserver une place à part aux impositions indirectes. Dans l'exemple du Nyanza Sud, nous avons remarqué que les taxes de transaction ont été, comme il est courant, déduites avant de chiffrer les recettes de vente. En effet, l'entreprise, quand elle encaisse une taxe de transaction, agit simplement pour le compte de l'Etat, et le montant de cette taxe n'a pas sa place dans le compte d'exploitation. Dans l'exemple du Nyanza Sud, l'impôt sur la consommation portant sur la mélasse n'a pas été présenté à part, il a été, comme il convient, incorporé aux dépenses. Les impôts indirects qui pourraient être mis en évidence seraient éventuellement les impôts sur les concessions et une taxe sur la valeur ajoutée — taxe proportionnelle à la valeur qui s'ajoute à un produit à chacune des étapes de son traitement et de sa manutention jusqu'à la vente finale. Enfin, les *subventions*. Il se peut qu'elles ne figurent pas en cet endroit du compte d'exploitation. Elles peuvent être introduites ailleurs (par exemple dans le prix qu'une entreprise paie un intrant subventionné) ou encore présentées en recette (comme dans le cas de paiements pour encourager les exportations).

Tableau 5-3. *Bilan des bénéfices non distribués, capacité installée de 90 000 tonnes, Société sucrière du Nyanza Sud, Kenya*

(Milliers de KSh, prix constants 1977).

Objet	Année du projet			
	1	9	10	11
Résultat net (bénéfice)	(9 728)	52 714	53 890	42 486
Dividendes	—	—	—	—
Augmentation des réserves non distribuées	(9 728)	52 714	53 890	42 486
Réserves non distribuées cumulées	(9 728)	(43 355)	10 535	53 021

Source: Comme le Tableau 5-2.

Nous en arrivons au *résultat ou bénéfice avant impôt* dont, en retranchant l'impôt direct, on tire le *résultat ou bénéfice net après impôt*. C'est ce qui revient aux propriétaires de l'entreprise et qui peut ou bien leur être distribué ou bien être réinvesti dans l'entreprise.

Il faut que les états financiers soient liés à tous les autres comptes. Comme l'expriment les comptables, les comptes doivent être « articulés ». Nous avons déjà noté que le *résultat d'exploitation* avant amortissement dans le compte d'exploitation devient le premier élément de l'état des sources et emplois des fonds. Le compte d'exploitation sert aussi de passerelle entre les bilans successifs. Le résultat net, après paiement du dividende aux actionnaires, est inscrit au bilan comme « réserves » (ou « gains non distribués ») et vient ainsi augmenter les fonds propres. Pour retracer cette opération, il faudrait établir un compte de réconciliation de ces réserves faisant ressortir, s'il y a lieu, la distribution des dividendes avant l'inscription dans le bilan des recettes non distribuées comme fonds propres. Dans l'exemple du Nyanza Sud, on a admis que, pendant les 16 ans pour lesquels les comptes avaient été projetés, l'entreprise conserverait intégralement le résultat sans rien distribuer. L'examen des colonnes de l'année 9 et de l'année 10 des Tableaux 5-1 et 5-2 nous permet de voir comment s'articulent le bilan et le compte d'exploitation. Le bénéfice net de l'année 10 dans le Tableau 5-2 s'élève à 53 890 milliers de Ksh. Si on ajoute cette somme aux réserves non distribuées à la fin de l'année 9, telles qu'elles figurent au Tableau 5-1 des bilans, soit -43 355 milliers de Ksh, on obtient, pour l'année 10, 10 535 milliers de Ksh de réserves non distribuées ($-43\,355 + 53\,890 = 10\,535$). Le Tableau 5-3 fait apparaître les réserves non distribuées prévisionnelles de l'exemple du Nyanza Sud. Lorsque l'entité exploitante appartient à l'Etat et conserve toutes les réserves de l'entreprise, les comptes de réconciliation ne sont pas chose courante.

Etat des sources et emplois des fonds

Cet état montre le mouvement des investissements au cours de la vie utile du projet. C'est un instrument de mesure du flux total des ressources financières entrant et sortant de l'entreprise pendant un exercice comptable, et aussi de projection de ce flux dans l'avenir. Il porte en anglais divers noms: Sources and Applications of Funds Statement, Funds Statement, Statement of Change in Working Capital et, parfois, simplement Cash Flow car le flux des fonds (Flow) se traduit à la fin de l'analyse par des changements dans l'état des liquidités. Toutefois, ici l'expression Cash Flow a un tout autre sens que dans les analyses de projets où elle exprime la rentabilité des ressources que le projet utilise.

Les *sources* les plus courantes sont indiquées dans la première partie du Tableau 5-4. La première est le poste *résultat d'exploitation avant amortissement*. Quand les comptes sont tenus selon le modèle que nous donnons ici, ce résultat peut être repris directement du compte d'exploitation ainsi qu'il a été fait dans l'exemple du Nyanza Sud. Toutefois, il arrive souvent que ce résultat ne fasse pas l'objet d'un poste distinct et qu'il faille le calculer en ajoutant au résultat d'exploitation (ou bénéficié) l'amortissement et les charges diverses autres qu'en numéraire.

Au résultat avant amortissement on ajoute *l'augmentation des fonds propres*, les *prêts longs reçus* et le *mouvement des prêts courts*. Dans l'exemple du Nyanza Sud, les fonds propres et les prêts ont diverses provenances. Le Gouvernement kényen en fournit une partie qu'il se procure à son tour par un prêt de la Banque mondiale; une autre partie est fournie par un groupe privé. Les prêts à long terme proviennent de divers organismes internationaux de financement et des crédits-fournisseurs. Les capitaux dont elle dispose sont tels que l'entreprise n'a pas besoin de prêts courts dans les années que nous avons choisies comme exemple, mais beaucoup d'autres entreprises agro-industrielles en auraient besoin pour entretenir les stocks de matières premières achetées au moment de la récolte et les produits transformés appelés à être vendus dans l'année.

Les fonds qui viennent ensuite sont les *intérêts encaissés* qui, dans le cas du Nyanza Sud, proviennent de prêts courts consentis à des planteurs extérieurs. Viennent après le *mouvement des comptes de créditeurs et autres exigibilités à court terme (non compris la partie exigible des prêts longs reçus)*. Une entreprise pourrait se procurer une partie de ses fonds en augmentant les achats payables à terme qu'elle réalise auprès de ses fournisseurs ou en retardant le paiement de ses achats. Si elle réduit ses achats à terme ou les délais de paiement d'une année sur l'autre, il s'ensuivra une diminution de ses comptes de créanciers et une réduction de ses disponibilités. Comme il est courant pour une entreprise de chercher à se développer en augmentant ses comptes de créanciers dans le dessein d'élargir le champ de ses opérations dans le cadre du projet, on trouvera habituellement dans l'état des sources et emplois des fonds une augmentation des comptes de créditeurs. Toutefois, s'il s'agit d'une diminution, il est beaucoup plus commode de la faire figurer « négativement » dans les sources que d'ouvrir une rubrique séparée dans les

emplois. Pour certains projets agricoles, on peut envisager que l'entreprise de transformation des produits travaille à perte pour augmenter le revenu des agriculteurs. Dans cette hypothèse, l'entreprise peut compter percevoir une *subvention* directe, qui figurera dans l'état des sources des fonds.

Parmi les principales *utilisations* des fonds (deuxième partie du Tableau 5-4) qui figurent dans les états des sources et emplois des fonds

Tableau 5-4. *Etat des sources et emplois des fonds, capacité installée de 90 000 tonnes, Société sucrière du Nyanza Sud (Milliers de KSh, prix constants de 1977)*

Objet	Année du projet			
	1	9	10	11
<i>Sources</i>				
Résultats d'exploitation avant amortissement	(2 281)	108 007	117 078	131 041
Augmentation des fonds propres				
Etat	54 150	—	—	—
Groupe Mehta	2 850	—	—	—
Augmentation totale des fonds propres	57 000	—	—	—
Prêts longs reçus				
Banque mondiale	—	—	—	—
Crédits-fournisseurs	32 700	—	—	—
Banque européenne d'investissement	33 400	—	—	—
Exim Bank	7 900	—	—	—
Banque de développement de l'Afrique de l'Est	6 070	—	—	—
Total prêts longs reçus	80 070	—	—	—
Mouvement des prêts courts	—	(19 000)	—	—
Total mouvement des prêts courts	—	(19 000)	—	—
Intérêts encaissés	—	4 245	4 770	5 048
Mouvement des comptes de créditeurs et autres exigibilités à court terme (non compris la part exigible à moins d'un an des prêts longs reçus)	—	—	—	—
Subventions	—	—	—	—
Total Sources	134 789	93 252	121 848	136 089
<i>Emplois</i>				
Mouvement des immobilisations brutes ^a	118 986	22 445	10 628	18 064
Remboursement de prêts longs				
Banque mondiale	—	6 563	6 563	6 563
Crédits-fournisseurs	—	13 431	13 431	13 381
Banque européenne d'investissement	—	10 956	10 956	10 956
Exim Bank	—	—	—	—
Banque africaine de développement de l'Afrique de l'Est	—	2 846	2 846	2 846
Total remboursement de prêts longs	—	33 796	33 796	33 746

Tableau 5-4. (suite)

Objet	Année du projet			
	1	9	10	11
Paiements d'intérêt sur prêts longs				
Banque mondiale	—	11 370	10 681	9 992
Crédits-fournisseurs	—	3 482	2 411	1 607
Banque européenne d'investissement	2 004	3 946	3 289	2 632
Exim Bank	711	—	—	—
Banque africaine de développement de l'Afrique de l'Est	668	940	627	314
Paiements d'intérêt sur prêts courts	—	—	—	—
Total paiements d'intérêt	3 383	19 738	17 008	14 545
Commissions d'engagement de prêts				
Banque mondiale	984	—	—	—
Exim Bank	69	—	—	—
Banque africaine de développement de l'Afrique de l'Est	139	—	—	—
Total commissions d'engagement de prêts	1 192	—	—	—
Total service de la dette	4 575	53 534	50 804	48 291
Mouvement des stocks				
Canne à sucre sur pied	3 428	(827)	(1 365)	(2 007)
Autres stocks ^b	1 525	—	—	—
Total mouvement des stocks	4 953	(827)	(1 365)	(2 007)
Mouvement des exigibilités	2 952	2 295	845	424
Variation d'autres éléments d'actif à court terme non compris la liquidité	—	—	—	—
Impôts directs payés	—	—	8 618	34 761
Dividendes payés	—	—	—	—
Correction pour emplois non repris	—	—	—	—
Total emplois	131 466	77 447	69 530	99 533
	<i>Flux net</i>			
Excédent (déficit) courant	3 323	15 805	52 318	36 556
Liquidité en caisse	—	1 436	17 241	69 559
Excédent (déficit) cumulé	3 323	17 241	69 559	106 115

Source: Comme le Tableau 5-1, (Annexe 20, Tableau 13).

a. Y compris l'investissement dans la sucrerie, la culture, la gestion, le logement et la recherche intéressant la société.

b. Y compris pièces détachées, outillage et matériels d'exploitation.

d'un projet qui comprend l'extension d'une entreprise, on trouvera vraisemblablement le poste *augmentation (diminution) du capital immobilisé brut*, où figure l'investissement en capital immobilisé année par année. Dans l'exemple du Nyanza Sud, cet investissement concerne surtout l'augmentation de la capacité industrielle. Une entreprise peut aussi réduire ses valeurs immobilisées en les vendant. Si cette opération dépasse le montant des achats de même type, il vaut mieux faire figurer le résultat net dans le poste « emplois négatifs » plutôt que de le faire apparaître sous une rubrique spéciale.

Dans les états prévisionnels des sources et emplois d'une entreprise incluse dans un projet agricole, il est un poste important qu'on a toutes les chances de trouver, *remboursement de prêts longs*. (On se rappelle que

parmi les sources se trouve le mouvement des prêts courts. Comme ce poste est donné net, il n'est pas besoin d'introduire dans les emplois un poste de remboursement de prêts courts). Sous remboursement de prêts longs, seul est visé le remboursement du principal. Les *paiements des intérêts sur prêts longs* et les *paiements des intérêts sur prêts courts* sont comptabilisés séparément. (Dans l'exemple du Nyanza Sud, l'analyste a admis que le remboursement des prêts courts, présenté comme une diminution des prêts courts dans les sources, serait réalisé tout au début de l'exercice comptable si bien qu'il n'y a pas eu d'intérêts courts à faire figurer pour l'année 9). Une entreprise qui, comme la Société sucrière du Nyanza Sud, emprunte pour s'agrandir peut avoir à payer des *commissions pour des engagements de prêts* qui lui sont consentis mais qui ne sont pas encore déboursés.

Le poste *mouvement des stocks* indique la variation des stocks en entrepôt. Comme la plupart des comptes prévisionnels concernent des entreprises en expansion, il est vraisemblable qu'il s'agira d'une progression des stocks, c'est pourquoi le poste est inscrit dans les emplois des fonds. Il arrive pourtant parfois que les stocks diminuent. Au lieu d'introduire un poste de plus dans les sources, il est commode de présenter la diminution comme un « emploi négatif ». Dans l'exemple du Nyanza Sud, le stock le plus important est la canne à sucre sur pied de la plantation principale. Comme le Tableau 5-4 le montre, ce stock diminue effectivement de l'année 9 à l'année 11 — il figure donc dans l'état avec le signe négatif.

Vient ensuite le *mouvement des exigibilités*. Une entreprise qui s'étend consentira vraisemblablement des crédits à un nombre croissant de clients si bien que ses exigibilités augmenteront. Mais, si elle parvient à raccourcir le délai moyen entre livraisons et paiements ou se montre moins généreuse en crédits, ses exigibilités pourront diminuer dans l'année et figurer comme un « emploi négatif ». La *variation d'autres éléments d'actif à court terme non compris la liquidité* comptabilise le mouvement des avoirs exigibles à court terme tels que traites, certificats de dépôt ou bons du Trésor.

Le poste *impôts directs payés* se passe d'explication; il peut y avoir des *dividendes payés* par l'entreprise à ses actionnaires.

Enfin, un dernier poste, *correction pour emplois non repris* correspond à des emplois qui pour une raison ou une autre n'ont pas leur place sous l'une des rubriques qui précèdent. Tous les éléments importants constituant ce poste devront être expliqués dans des notes à la suite de l'état.

Il reste le *flux net* dont le premier élément est l'*excédent courant* ou le *déficit courant*. En lui ajoutant la liquidité en caisse, on obtient l'*excédent cumulé* ou le *déficit cumulé*. Si la comptabilité prévisionnelle indique un déficit cumulé — une insuffisance de liquidité — des mesures sont à prendre pour assainir l'entreprise au cours de la période. Il pourra falloir réduire les dividendes que l'on envisageait de verser, prévoir de nouveaux emprunts ou une augmentation des fonds propres ou chercher à se procurer autrement les liquidités nécessaires.

Des états prévisionnels des sources et des emplois permettent à l'analyste de s'assurer que les moyens financiers à la disposition de

l'entreprise suffiront à réaliser le programme d'investissement — y compris l'augmentation des stocks et autres fonds de roulement ainsi que toutes les dépenses d'exploitation en numéraire — et à faire face à la charge des intérêts et du principal de tous les emprunts en cours. En établissant les prévisions de sources et emplois année par année, il devient possible de surveiller la chronologie des apports de fonds de toutes provenances pour s'assurer qu'ils seront disponibles quand le besoin se fera sentir. Les organismes dispensateurs de crédit peuvent déterminer le flux total des fonds provenant de l'exploitation avant service de la dette pour savoir dans quelle mesure le service de la dette sera assuré. Les propriétaires examineront le flux prévisionnel après service de la dette pour se rendre compte de ce que sera la rentabilité de leur participation. Pour les bailleurs de fonds privés qui se demandent s'ils vont ou non participer au projet, les fonds dégagés après service de la dette et les dividendes prévisionnels seront d'importants éléments de décision.

Ratios financiers

A partir des états financiers prévisionnels pour l'entreprise, l'analyste financier peut calculer des ratios financiers qui lui permettront de se faire une idée de l'efficacité et de la solvabilité de l'entreprise et de sa rentabilité dans les secteurs vitaux. Nous passerons en revue quelques uns des ratios les plus significatifs mais il en est beaucoup d'autres dont les analystes financiers se servent et qui sont particulièrement utiles pour certaines catégories d'entreprises. Pour chacun des ratios dont nous nous occuperons, nous résumons le mode de calcul dans le Tableau 5-5; on y trouvera aussi deux exemples chiffrés, d'après les comptes de la Société sucrière du Nyanza Sud pour les années 10 et 11 reproduits aux Tableaux 5-1, 5-2 et 5-4.

D'une façon générale, il n'est pas possible d'indiquer la fourchette à l'intérieur de laquelle un ratio financier doit se situer. L'analyste devra, en revanche, se demander, vu la catégorie d'entreprise dont il établit les comptes prévisionnels, si le ratio indique une situation acceptable ou non. Pour mieux s'informer sur le mode d'utilisation des ratios financiers, l'analyste de projets peut, s'il le désire, se reporter à un manuel classique de comptabilité ou à Upper (1979) à qui nous faisons de larges emprunts pour les présents développements.

Les ratios présentés ici sont tous calculés à partir des chiffres de fin d'année. L'analyse se trouve ainsi orientée sur les derniers mois d'exploitation mais habituellement cela ne pose aucun problème dans la mesure où l'on reste clair et cohérent. Si les activités d'une entreprise sont très saisonnières, comme c'est souvent le cas dans les projets agricoles, le calcul des ratios en fin d'année pourrait bien être trompeur. En pareil cas, l'analyste tiendra peut-être à examiner la courbe des fluctuations saisonnières pendant l'exercice et à se demander si la variation saisonnière aura des incidences sur l'efficacité, la rentabilité et la solvabilité de l'entreprise envisagée.

Ratios de l'efficacité

Le premier groupe de ratios (première partie du Tableau 5-5) permet à l'analyste de se faire une idée de l'efficacité de l'entreprise envisagée. Il permet de mesurer la manière dont l'actif est employé et les dépenses maîtrisées.

La cadence de rotation des stocks mesure le nombre de fois où l'entreprise reconstitue ses stocks dans l'année et indique la quantité de stocks nécessaire pour correspondre à un niveau de ventes donné. Il y a plusieurs façons de calculer ce ratio. Dans le cas dont il s'agit, le coût des biens vendus est divisé par le stock. Dans l'exemple du Tableau 5-5 concernant le Nyanza Sud, pour l'année 10, cela fait 3,94 reconstitutions dans l'année. Dans les agro-industries, ce ratio est peut-être plutôt faible comparativement à celui de beaucoup d'industries manufacturières et cela à cause du caractère essentiellement saisonnier de la transformation des produits agricoles. On peut aussi rapporter la cadence de rotation des stocks à la durée moyenne pendant laquelle les stocks restent entreposés. Dans l'exemple du Nyanza Sud, il y a environ 93 jours de stocks à la fin de l'année 10. Ce chiffre s'obtient en divisant les 365 jours de l'année par la rotation ($365 : 3,94 = 93$). On peut aussi énoncer ce résultat en mois — l'entreprise dispose d'environ 3 mois de stocks — en divisant les 12 mois par la rotation ($12 : 3,94 = 3$). Quand la rotation est lente, cela peut signifier que, très chargée de stocks, la société éprouve des difficultés à vendre, ce qui tendrait à montrer que la direction ne gère pas ses stocks comme il conviendrait. Toutefois, une rotation lente peut aussi signifier qu'il faut s'assurer des stocks abondants pour être assuré de tenir le rythme de production. Une rotation lente signifie aussi que des fonds importants « ne travaillent pas ». Une rotation accélérée peut signifier que l'entreprise est capable de récupérer rapidement son investissement et que la demande de ses produits est satisfaisante. Quand la rotation est beaucoup plus rapide que la moyenne dans la branche d'activité considérée, cela peut signifier que l'entreprise gère ses stocks de façon très efficace ou bien qu'elle est à court de fonds de roulement et n'a pas les moyens d'entretenir un stock suffisant et donc qu'elle pourra se trouver contrainte de laisser passer des occasions de vendre.

Le *ratio de l'exploitation* s'obtient en divisant les dépenses d'exploitation par les recettes. Dans l'exemple du Nyanza Sud, pour l'année 10, il atteint 71%. Le ratio de l'exploitation est un indicateur de l'aptitude de la direction à maîtriser les coûts d'exploitation, dépenses administratives comprises. Ce ratio est des plus utiles pour comparer soit l'activité d'une même entreprise d'année en année, soit des entreprises comparables. Une augmentation du ratio peut signifier que le coût des matières premières augmente, que la direction éprouve des difficultés à maîtriser les dépenses de salaires, qu'il y a du gaspillage dans les opérations de production ou encore, si les ventes déclinent, que les dépenses n'ont pas été réduites à proportion. Cela peut signifier aussi que la concurrence est importante et qu'il est indispensable de réduire les prix de vente. Quand on ne sait pas avec certitude si l'augmentation du ratio est due à

la montée des coûts ou à la baisse des prix de vente, on peut habituellement trouver une solution en divisant les dépenses d'exploitation par le nombre unitaire des ventes de la société (par exemple, dans l'exemple qui nous occupe, le nombre de tonnes de sucre raffiné vendues). En général, plus les immobilisations sont élevées par rapport au volume des ventes, plus le ratio de l'exploitation sera bas. Une société qui a des immobilisations importantes doit pouvoir les récupérer avec un cash flow fort, ce qui n'est généralement possible qu'avec un ratio de l'exploitation faible. Si son ratio de l'exploitation est fort, au voisinage de 90%, par exemple, une entreprise peut éprouver des difficultés à dégager une rentabilité convenable. Si le ratio est anormalement bas, à 50% par exemple, il est vraisemblable que certains coûts ont été omis ou sous-estimés.

Ratios du bénéfice

La solidité financière durable d'une entreprise dépend des fonds qu'elle peut produire pour les réinvestir et s'agrandir et de son aptitude à procurer une rentabilité convenable à ses investissements. Nous considérerons trois ratios (seconde partie du Tableau 5-5) qui peuvent servir à apprécier le bénéfice net — *rendement des ventes*, *rendement des fonds propres* et *rendement de l'actif*. A cause de leur importance pour l'analyse des projets et de leur difficulté de calcul particulière, nous renverrons à la section suivante l'examen de trois autres mesures du bénéfice — le rendement du total des ressources engagées, le rendement des fonds propres avant l'impôt direct et le rendement des fonds propres après impôt.

Les ratios du bénéfice sont calculés année par année et peuvent être chiffrés dans les états prévisionnels de l'entreprise. On aura ainsi une idée de leur évolution pendant la vie du projet. Si une société est dispensée d'impôt dans les premières années, il est indispensable d'évaluer ses comptes jusqu'à la fin de la période de dispense pour déterminer l'effet complet de l'impôt.

Le rendement des ventes montre la marge que l'entreprise prend sur ses ventes. On le calcule en divisant le bénéfice net par les recettes. Dans l'exemple du Nyanza Sud, le résultat des ventes de l'année 10 est 21%. Plus le rendement des ventes — donc la marge — est faible, plus le volume des ventes doit être important si l'on veut tirer un rendement convenable de l'investissement. Le ratio en question est des plus utiles pour comparer des sociétés d'un même secteur ou d'une même branche ou pour analyser les résultats d'opérations du passé et les comparer à des résultats prévisionnels en vue d'extensions futures. Les comparaisons de secteur à secteur risquent d'avoir peu de valeur à cause des différences profondes de structure.

L'un des ratios les plus importants est le rendement des fonds propres. Il s'obtient en divisant le bénéfice net (après impôt) par les fonds propres. Dans l'exemple du Nyanza Sud, ce ratio est de 26% pour l'année 10. On s'en sert souvent parce qu'il est l'un des principaux

Tableau 5-5. Ratios financiers, capacité installée de 90 000 tonnes, Société sucrière du Nyanza Sud.

Ratio	Année du projet	
	10	11
	<i>Ratios d'efficacité</i>	
Rotation des stocks = $\frac{\text{Coût des biens vendus}}{\text{Stock}}$	$\frac{122\,981}{24\,181 + 7\,000} = 3,94$	$\frac{130\,347}{22\,174 + 7\,000} = 4,47$
Ratio de l'exploitation (%) = $\frac{\text{Dépenses d'exploitation}}{\text{Recettes}}$	$\frac{179\,485}{254\,231} \times 100 = 71$	$\frac{189\,477}{276\,221} \times 100 = 69$
	<i>Ratios du bénéfice</i>	
Rendement des ventes (%) = $\frac{\text{Bénéfice net}}{\text{Recettes}}$	$\frac{53\,890}{254\,231} \times 100 = 21$	$\frac{42\,486}{276\,221} \times 100 = 15$
Rendement des fonds propres (%) = $\frac{\text{Bénéfice net}}{\text{Fonds propres}}$	$\frac{53\,890}{207\,035} \times 100 = 26$	$\frac{42\,486}{249\,521} \times 100 = 17$
Rendement de l'actif (%) = $\frac{\text{Résultat d'exploitation}}{\text{Actif}}$	$\frac{74\,746}{379\,321} \times 100 = 20$	$\frac{86\,744}{388\,061} \times 100 = 22$

	<i>Ratios de solvabilité</i>	
Ratio de liquidité générale = $\frac{\text{Actif réalisable}}{\text{Exigibilités}}$	$\frac{148\ 787}{33\ 746} = 4,41$	$\frac{183\ 879}{20\ 363} = 9,03$
Ratio dettes-fonds propres = $\frac{\text{Exigibilités à long terme}}{\text{Exigibilités à long terme} + \text{Fonds propres}}$	$\frac{138\ 540}{138\ 540 + 207\ 035} = 0,40$	$\frac{118\ 177}{118\ 177 + 249\ 521} = 0,32$
et $\frac{\text{Fonds propres}}{\text{Exigibilité à long terme} + \text{Fonds propres}}$	$\frac{207\ 035}{138\ 540 + 207\ 035} = 0,60$	$\frac{249\ 521}{118\ 177 + 249\ 521} = 0,68$
d'où Ratio dettes-fonds propres =	40:60	32:68
Ratio de couverture du service de la dette = $\frac{\text{Bénéfice net} + \text{Amortissement} + \text{Intérêts payés}}{\text{Intérêt payé} + \text{remboursement des prêts longs}}$	$\frac{53\ 890 + 24\ 172 + 18\ 160 + 17\ 008}{17\ 008 + 33\ 796} = 2,23$	$\frac{42\ 486 + 24\ 172 + 20\ 125 + 14\ 545}{14\ 545 + 33\ 746} = 2,10$

Source: Tableaux 5-1, 5-2 et 5-4.

critères qui guident les propriétaires dans leurs décisions d'investissement. Si l'entreprise doit faire partie du secteur privé, on peut aussi utiliser ce ratio pour mesurer ce qui est de nature à motiver les propriétaires individuels.

Il est essentiel au succès de l'entreprise que son actif soit capable de productivité. Un des meilleurs moyens d'apprécier cette productivité est de déterminer le *rendement de l'actif* qui est le résultat d'exploitation divisé par l'actif, et qui, dans l'exemple du Nyanza Sud, est de 20% pour l'année 10. Le rendement de l'actif est le ratio financier le plus proche du rendement de l'ensemble des ressources engagées sur lequel nous reviendrons dans la prochaine section. Grosso modo, à partir du moment où l'entreprise a atteint sa capacité de croisière, le rendement de l'actif devrait dépasser le coût du capital tel qu'il est mesuré, par exemple, par le taux des prêts bancaires à l'industrie — à condition qu'il n'existe pas de bonifications d'intérêts. Les entreprises du secteur public devraient normalement pouvoir aussi obtenir un rendement de cet ordre, sinon il serait évident qu'il y aurait de meilleurs emplois pour les fonds publics dans d'autres entreprises.

Ratios de solvabilité

Ces ratios (dernière partie du Tableau 5-5) permettent d'apprécier le degré de risque financier avant d'entreprendre la réalisation d'un projet. Ils servent aussi de base à l'analyste pour estimer le financement qui sera nécessaire et les conditions dont il faudra l'assortir. Certaines entreprises, surtout dans le secteur privé, tentent de financer leurs projets avec le plus d'endettement possible en vue d'assurer à leur part des fonds propres le rendement maximal. Il y a là un danger, surtout dans un domaine d'activité fragile ou dans une économie exposée à des variations cycliques. Une entreprise devrait être financée de façon à pouvoir survivre à des circonstances défavorables sans mesures d'exception.

Le *ratio de liquidité générale* s'obtient en divisant l'actif réalisable par les exigibilités à court terme. Dans l'exemple du Nyanza Sud, ce ratio pour l'année 10 est 4,41. Du point de vue de l'organisme prêteur, ce ratio donne une idée de la marge de réduction de l'actif réalisable qu'une entreprise peut admettre avant que n'apparaissent des difficultés à tenir les engagements de l'année. Dans l'exemple du Nyanza Sud, l'année 10 — même si son actif réalisable ne vaut que le quart de sa valeur comptable — la sucrerie pourrait encore payer ses créanciers sur cet actif.

On se tient parfois à cette règle empirique que le ratio de liquidité générale doit être égal à deux environ. Comme toutes les règles empiriques, il faut se servir de ce chiffre avec prudence. Si la rotation des stocks est rapide et que les exigibilités peuvent être encaissées facilement, il est permis d'avoir un ratio de liquidité générale plus bas. Si le ratio se rapproche de un, l'entreprise se trouvera dans une situation potentiellement fragile. Un ratio faible peut signifier que l'entreprise est

sous-capitalisée et qu'il faut envisager de renforcer son capital en augmentant soit ses fonds propres, soit sa dette à long terme. Avec un ratio de liquidité générale faible, l'entreprise devra vivoter au jour le jour, c'est-à-dire qu'il pourra lui falloir prendre des mesures anti-économiques. Elle risque de devoir vendre ses produits à vil prix pour pouvoir se faire payer en argent frais ou manquer des ventes parce que des concurrents peuvent offrir des conditions de crédit meilleures. Elle pourra ne pas avoir assez de stocks pour faire face aux ventes. Quant à ses stocks de matières premières, ils risquent d'être si réduits que la production en sera ralentie. L'entreprise pourra être obligée d'acheter cher à des importateurs de petites quantités au lieu de négocier directement des lots importants moins chers avec des fournisseurs étrangers. Enfin, elle pourra être forcée d'acheter à crédit au lieu de profiter de rabais pour paiement immédiat. Enfin, avec un ratio de liquidité générale trop faible, une entreprise pourra être forcée de retarder des mesures préventives d'entretien, ce qui alourdira ses dépenses ultérieures.

Le *ratio d'endettement* est un ratio financier important pour les organismes de crédit. On peut dire des fonds propres d'une entreprise qu'ils sont comme un « coussin » qui sert à amortir les pertes initiales ou à affronter les mauvaises années. Comme aux dettes sont attachés un taux d'intérêt fixe et un remboursement du principal d'un montant déterminé, un excès d'endettement peut charger une société d'engagements qu'elle ne pourra pas honorer si les conditions sont défavorables. (On mesure mieux le « coussin » par le *ratio de couverture du service de la dette* dont il sera question plus loin).

Le ratio d'endettement s'obtient en divisant d'abord les exigibilités à long terme par la somme que constituent ces mêmes exigibilités à long terme et les fonds propres, ce qui donne la proportion que les exigibilités à long terme représentent par rapport au total endettement plus fonds propres, puis en divisant les fonds propres par la somme que constituent les exigibilités à long terme et les fonds propres, ce qui donne la proportion que les fonds propres représentent par rapport au total exigibilités à long terme plus fonds propres. On rapproche ensuite les deux résultats sous la forme d'un ratio. Dans l'exemple du Nyanza Sud pour l'année 10, les exigibilités à long terme divisées par la somme exigibilités à long terme plus fonds propres donnent 0,40 et les fonds propres divisés par la somme exigibilités à long terme plus fonds propres donnent 0,60. Le ratio d'endettement est donc 40 à 60. Ce qui revient à dire que la capitalisation totale de l'entreprise est constituée à 40% de dettes et à 60% de fonds propres. Il n'y a pas de bonne règle empirique pour le ratio d'endettement. Dans les entreprises récentes, il serait souhaitable que les fonds propres excèdent l'endettement, mais dans beaucoup de pays en développement les capitaux peuvent être rares et une règle aussi conservatrice peut ne pas être logique, vu les objectifs nationaux. S'il s'agit d'une entreprise du secteur public et qu'une part importante de la dette soit détenue par des organismes du secteur public, le ratio d'endettement peut perdre un peu de son importance car on présume que si la société rencontre des temps difficiles, il lui sera possible de renégocier une partie de la dette dont sont crédateurs

les organismes publics. Dans les projets agricoles, les entreprises auront probablement besoin de fonds propres solides car elles transforment ou vendent des produits dont les cours peuvent varier beaucoup et qui sont exposés à des aléas dus au climat ou à une chute de la production végétale ou animale.

Le ratio de solvabilité le plus général est le *ratio de couverture du service de la dette* qui s'obtient en divisant le total résultat net + amortissement + intérêts payés par le total intérêts payés + remboursement des prêts longs. Dans l'exemple du Nyanza Sud pour l'année 10, le ratio de couverture du service de la dette est 2,23.

Le ratio de couverture du service de la dette pourrait aussi être calculé avant impôt. Dans ce cas, il n'y a qu'à diviser le résultat avant amortissement par la somme intérêt + remboursement des prêts longs. Dans l'exemple du Nyanza Sud pour l'année 10, on obtiendrait (l'opération n'est pas faite dans le Tableau 5-5) $[117\ 078 : (17\ 008 + 33\ 796) = 2,30]$. Les analystes financiers qui calculent le ratio après impôt font valoir que l'impôt est un aspect des activités commerciales et industrielles auquel on ne peut pas se soustraire. Mais ceux qui préfèrent faire le calcul avant impôt font observer que la couverture du service de la dette doit être perçue comme l'aptitude des résultats avant amortissement à honorer les engagements financiers avant que des diminutions telles que l'amortissement et d'autres charges non financières n'interviennent pour réduire les profits imposables. Le point de vue de l'analyste ne sera pas le même selon que la société fait partie du secteur public ou du secteur privé.

Ici encore, il est difficile de fixer une règle empirique pour le ratio de couverture du service de la dette. On peut dire que dans l'exemple du Nyanza Sud, au cours de l'année 10, le total résultat net + amortissement + intérêts payés pourrait diminuer de moitié sans que l'entreprise cesse de pouvoir tenir ses engagements financiers. L'analyste devra considérer chacun des éléments constituant le ratio et se demander quelle est la probabilité de variation du montant prévisionnel de chaque élément. Si, dans un compte prévisionnel, le ratio de couverture du service de la dette a tendance à décroître, on peut se trouver en présence d'une expansion par trop ambitieuse. Si le même ratio se révèle durablement faible, ce peut être l'indication qu'il faudrait envisager de modifier les conditions des crédits obtenus et allonger la période de remboursement.

Une interprétation du seul ratio de couverture du service de la dette peut être trompeuse. Une entreprise florissante doit remplir bien d'autres exigences en plus de celle de faire face aux engagements de service de la dette. Il faut procéder à une analyse complète des sources et des emplois des fonds. La seule vraie garantie que la dette sera servie est fournie par l'ensemble des fonds subsistant après que toutes les exigences d'entretien et d'amélioration des opérations courantes et de l'expansion méthodique auront été satisfaites.

Rentabilité financière

La rentabilité financière présente une très grande importance pour l'analyse des projets. Nous en examinerons trois variantes qui ne diffèrent que par le point de départ du calcul: la rentabilité financière de l'ensemble des ressources engagées, la rentabilité financière des fonds propres et la rentabilité financière des fonds propres après impôt.

Les calculs du taux de rentabilité se fondent sur un flux d'avantages supplémentaires nets, le «Cash Flow» dont on parle à propos des mesures actualisées des flux financiers de la valeur d'un projet — la valeur actualisée nette, le taux de rentabilité interne ou le ratio avantages nets-investissement. (Nous traiterons tous ces points en détail dans les Chapitres 9 et 10). Pour le moment, il ne s'agit que de l'obtention des avantages supplémentaires nets. On trouvera au Chapitre 9 un exposé de l'actualisation et des mesures pour lesquelles on se sert des flux d'avantages supplémentaires nets.

Pour le calcul de la rentabilité, il nous faut déterminer les entrées et sorties de fonds effectives annuelles du projet et les inclure dans les avantages supplémentaires nets. On omettra les recettes et dépenses autres qu'en numéraire (non financières) (sauf pour les articles en nature comme ceux que nous avons étudiés dans le cadre des budgets des exploitations agricoles au Chapitre 4). L'année où un investissement est réalisé, les avantages nets annuels sont réduits d'autant, et quand une recette est encaissée, elle apparaît aussi la même année. Comme nous préparons des comptes prévisionnels tout au long de la vie du projet, il n'est pas utile de tenir compte de l'amortissement (qui dans la plupart des comptabilités est le principal poste de dépenses autres qu'en numéraire) pour exprimer annuellement le capital consommé pendant l'année.

A partir des comptes d'exploitation prévisionnels et des états des sources et emplois que nous avons présentés, on peut déterminer le flux d'avantages supplémentaires nets dont on a besoin pour calculer le taux de rentabilité financière. Le cadre analytique général est donné au Tableau 5-6 avec des exemples chiffrés tirés des comptes du projet sucrier du Nyanza Sud que nous avons présentés dans les Tableaux 5-2 et 5-4. Tous les postes pertinents sont repris au Tableau 5-6 pour que la démonstration soit complète, même ceux qui sont sans utilité pour l'exemple du Nyanza Sud. Les postes se suivent dans l'ordre où on les trouve d'abord dans les comptes d'exploitation, ensuite dans les états de sources et emplois. Normalement, on n'indique que le taux de rentabilité. Si le tableau lui-même devait servir dans un rapport de projet, il pourrait être souhaitable de grouper les postes de façon plus logique.

Le premier *taux de rentabilité* que nous déterminerons est celui de l'ensemble des ressources engagées qui mesure la viabilité financière d'une entreprise; il s'obtient à partir des *avantages supplémentaires nets avant financement*. Dans l'exemple du Nyanza Sud, le taux de rentabilité de l'ensemble des ressources engagées, si le projet doit avoir 30 ans de vie, est 14%. Si tous les éléments qui interviennent dans la détermination

des avantages supplémentaires nets avant financement sont réévalués pour rendre compte des valeurs économiques (comme nous l'étudions au Chapitre 7) et que les transferts financiers sont éliminés, les avantages supplémentaires nets avant financement servent de base pour ajouter les avantages économiques nets de l'entreprise et les inscrire dans les comptes économiques du projet.

Pour obtenir les avantages supplémentaires nets avant financement, on calcule d'abord le *total des entrées* que l'on obtient en additionnant les *recettes* et les *subventions* directes données par les comptes d'exploitation. Les deux premiers postes des sorties sont les *dépenses d'exploitation en numéraire* et les *dépenses de commercialisation, générales et administratives*, également tirées des comptes d'exploitation. (Arrivés là, s'il n'y avait pas de subventions directes, nous aurions le *résultat avant amortissement* de sorte qu'une autre façon de calculer le taux de rentabilité financière consisterait à partir du résultat avant amortissement, d'y ajouter les subventions directes, s'il y en a, et de retrancher les autres postes des sorties pertinents). Toujours dans les sorties nous ajoutons les *droits et impositions indirectes* tels qu'ils figurent dans les comptes d'exploitation et nous ajoutons ou retranchons, selon le cas, le *mouvement des immobilisations brutes* et le *mouvement des stocks* tels qu'ils se présentent dans les états de sources et emplois. On obtient ainsi le *total des sorties*. Par différence entre les entrées totales et les sorties totales, on obtient les *avantages nets totaux avant financement*. En retranchant le bénéfice net que l'on obtiendrait sans le projet (qui, dans l'exemple du Nyanza Sud, est

Tableau 5-6. *Avantages supplémentaires nets, capacité installée de 90 000 tonnes, Société sucrière du Nyanza Sud,*
(Milliers de KSh, prix constants 1977)

Poste	Sans projet	Avec projet			
		1	9	10	11
Entrées					
Recettes	—	—	236 572	254 231	276 221
Subventions	—	—	—	—	—
Total entrées	—	—	236 572	254 231	276 221
Sorties					
Dépenses d'exploitation en numéraire	—	—	114 728	122 981	130 347
Dépenses de commercialisation, générales et administratives	—	2 281	13 837	14 172	14 833
Résultat avant amortissement	—	[(2 281)]	108 007	117 078	131 041]
Droits et impositions indirectes	—	—	—	—	—
Mouvement des immobilisations brutes	—	118 986	22 445	10 628	18 064
Mouvements des stocks	—	4 953	(827)	(1 365)	(2 007)
Total sorties	—	126 220	150 183	146 416	161 237
Avantages nets avant financement					
Totaux	—	(126 220)	86 389	107 815	114 984
Supplémentaires	—	(126 220)	86 389	107 815	114 984

Tableau 5-6. (suite)

Poste	Sans projet	Avec projet			
		1	9	10	11
Financement					
Prêts longs reçus	—	80 070	—	—	—
Augmentation (diminution) des prêts courts	—	—	(19 000)	—	—
Intérêts encaissés	—	—	4 245	4 770	5 048
Augmentation (diminution) des comptes créditeurs et autres exigibilités à court terme	—	—	—	—	—
Remboursements de prêts longs	—	—	(33 796)	(33 796)	(33 746)
Intérêts versés	—	(3 383)	(19 738)	(17 008)	(14 545)
Frais d'engagement de prêts	—	(1 192)	—	—	—
Diminution (augmentation) des effets à recevoir	—	(2 952)	(2 295)	(845)	(424)
Diminution (augmentation) d'autres éléments de l'actif à court terme non compris encaisse	—	—	—	—	—
Financement net	—	72 543	(70 584)	(46 879)	(43 667)
Avantages nets après financement					
Totaux	—	(53 677)	15 805	60 936	71 317
Supplémentaires	—	(53 677)	15 805	60 936	71 317
Impôts directs					
Impôts directs payés	—	—	—	8 618	34 761
Avantages nets après financement et impôts					
Totaux	—	(53 677)	15 805	52 318	36 556
Supplémentaires	—	(53 677)	15 805	52 318	36 556
<i>Rentabilité financière des ressources engagées: 14%^a</i>					
<i>Rentabilité financière des fonds propres avant impôt direct: 16%^b</i>					
<i>Rentabilité financière des fonds propres après impôt: 13%^c</i>					

Source: Tableaux 5-2 et 5-4.

a. Calculé à partir des avantages supplémentaires nets avant financement. Voir détails sur la méthode de calcul au Chapitre 9.

b. Calculé à partir des avantages supplémentaires nets après financement.

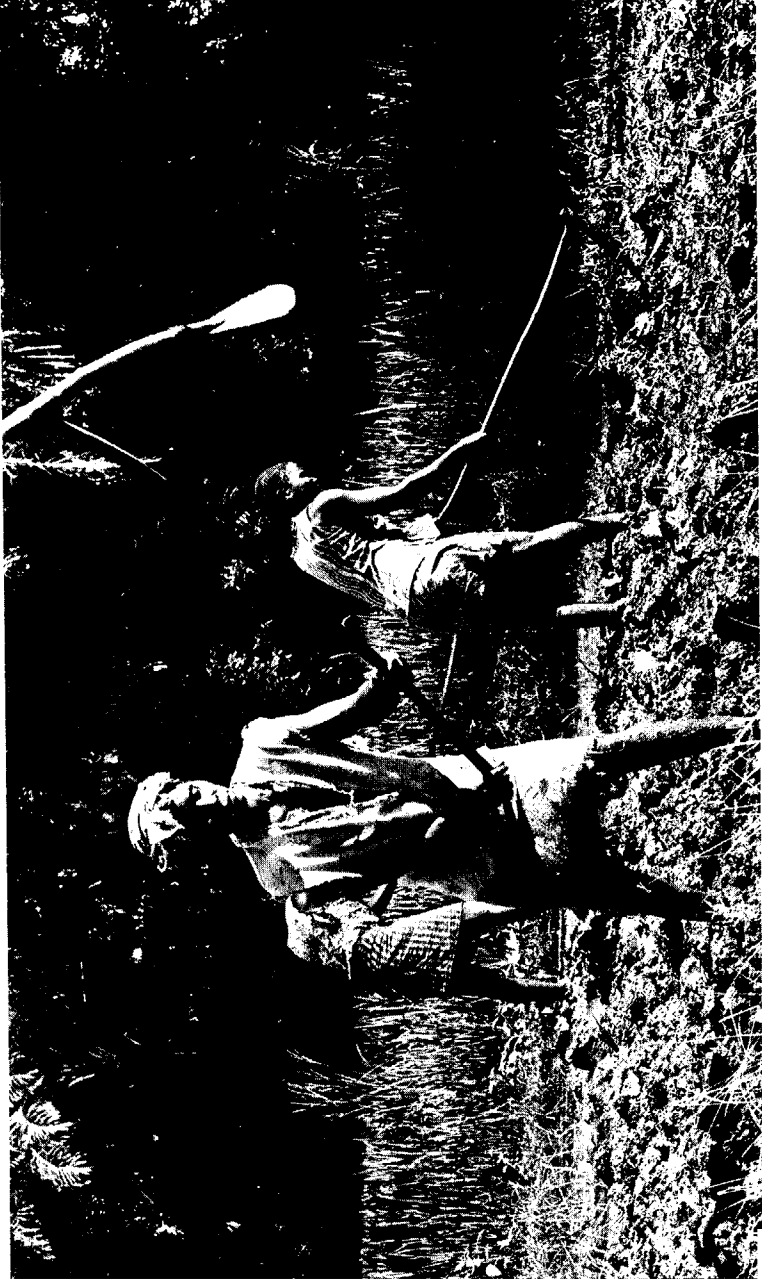
c. Calculé à partir des avantages supplémentaires nets après financement et impôt.

nul), on arrive finalement aux avantages supplémentaires nets avant financement.

Le *taux de rentabilité des fonds propres avant impôt direct* est une indication précieuse pour les bailleurs de fonds privés éventuels. Il est également utile de considérer si l'entreprise doit être un établissement public financièrement responsable qui doit démontrer qu'elle emploie à bon escient les ressources mises à sa disposition. La rentabilité des fonds propres avant impôt direct aidera l'analyste de projets à se prononcer sur l'attrait de l'entreprise envisagée pour les investisseurs éventuels et à déterminer si le plan de financement procurera des super-bénéfices non mérités. Elle pourra aussi aider à décider s'il est justifié d'accorder des dispenses temporaires d'impôt ou d'autres exemptions. Dans l'exemple du Nyanza Sud, le taux de rentabilité des capitaux propres avant impôt

direct est 16%. Pour le déterminer, il nous faut calculer les *avantages supplémentaires nets après financement*. A cette fin, nous retranchons ou ajoutons les éléments du financement qui ressortent de l'état des sources et emplois, en indiquant le signe dont le montant obtenu doit être affecté. On notera que parmi ces éléments sont inclus *les comptes de créditeurs* et *les effets à recevoir*. Comme une diminution des effets à recevoir accroît les fonds dont l'entreprise dispose, ce sont les diminutions que l'on ajoute pour obtenir le financement net. L'intitulé de ces postes est l'inverse de celui de l'état des sources et emplois pour bien marquer qu'il faut ajouter les diminutions et soustraire les augmentations. La somme algébrique donne le *financement net* qui, si on le retranche des avantages nets avant financement, permet d'arriver aux *avantages nets totaux après financement*. En retranchant les avantages nets après financement de la colonne « Sans le projet » (qui sont nuls en l'occurrence), on arrive aux avantages supplémentaires nets après financement.

Enfin, à partir des *avantages supplémentaires nets après financement et après impôt*, il est possible de déterminer la *rentabilité des fonds propres après impôt*. Dans l'exemple du Nyanza Sud, le taux est 13%. Pour déterminer les avantages supplémentaires nets après financement et après impôt, nous retranchons l'impôt direct des avantages nets après financement et nous en retirons le montant de la colonne « Sans le projet » (qui est nul, ici). On obtient ainsi le flux qui reviendra aux propriétaires des fonds propres lorsque l'entreprise se sera acquittée de ses obligations fiscales. Bien entendu, c'est ce flux qui intéresse le plus les bailleurs de fonds de sorte que la rentabilité des capitaux propres après impôt est un élément d'appréciation important pour déterminer les incitations à investir dans une entreprise.



*Incidence des projets
sur les recettes et dépenses
de l'Etat*

LA REALISATION DE PROJETS AGRICOLES a d'évidentes répercussions sur les recettes et les dépenses de l'Etat. Le montant et le calendrier des recettes supplémentaires procurées à l'Etat par un projet et l'incidence du projet sur les dépenses publiques doivent être étudiées pour permettre au gouvernement de programmer l'investissement et de veiller à ce qu'il y ait assez de ressources pour faire face aux dépenses de fonctionnement. En déterminant ce que sera le flux de devises étrangères engendré par le projet, l'analyste pourra aussi estimer les conséquences du projet sur la balance des paiements. Il devra également évaluer la part des coûts et celle des avantages nouveaux que le gouvernement recouvrera sur les bénéficiaires du projet. Il peut être intéressant aussi de déterminer comment les coûts pourront se répartir équitablement entre les divers groupes qui profiteront du projet.

L'analyse des recettes et des dépenses publiques permet essentiellement de savoir si le projet produira assez d'argent pour que l'Etat se rembourse des ressources que le projet consommera. D'un point de vue financier, elle doit traiter l'Etat comme une entité distincte et se préoccuper essentiellement des entrées et des sorties budgétaires et extra-

Ci-contre: Préparation du sol dans une rizière au Sénégal.

budgétaires pour prévoir le montant des fonds publics nécessaires au projet, ainsi que le calendrier. Cette analyse permet une étude attentive des ressources étatiques dont tel projet a besoin non seulement pour les investissements initiaux mais aussi pour ses dépenses ordinaires. On n'accorde pas toujours assez d'attention aux dépenses ordinaires ou de fonctionnement, et on s'aperçoit ensuite que la rigueur budgétaire peut réduire à la portion congrue les ressources allouées au projet, limiter énormément l'efficacité du projet, conduire à des gaspillages et décevoir les exploitants agricoles et les autres participants dans leurs espérances.

Il est courant dans un projet agricole que les obligations financières des usagers ou les impôts sur les avantages frappant les bénéficiaires ne suffisent pas pour reconstituer le capital investi et payer l'intégralité des dépenses d'exploitation et d'entretien. Ce peut être le cas, par exemple, pour un projet d'irrigation si les redevances pour l'eau sont inférieures aux engagements de l'Etat pour rembourser le capital et faire fonctionner le réseau ou encore si un programme visant à l'augmentation de la production ne prévoit aucun dédommagement pour les services de vulgarisation. Il arrive que d'autres recettes procurées par le projet suffisent à indemniser l'Etat de ses débours. Ce peut être le cas pour un projet qui augmente la production agricole destinée à l'exportation et appelée à supporter une taxe d'exportation. Pourtant dans bien des cas, ni les taxes ni la fiscalité directe ne prélèveront une part suffisante des bénéfices du projet pour rembourser intégralement l'Etat. En pareil cas, le solde devra provenir d'impositions sur d'autres secteurs de l'économie ou de l'inflation. Le problème de savoir si l'on doit procéder de la sorte est de nature politique. On peut fort bien admettre que les agriculteurs pauvres ont droit, à la faveur d'un projet agricole, à certains transferts de revenu. L'analyse conduit non pas à dire que les bénéficiaires doivent payer de quoi couvrir entièrement tous les frais d'équipement et de fonctionnement du projet mais à dire que les incidences fiscales doivent être identifiées de façon qu'une décision quant au remboursement des dépenses supportées par l'Etat puisse être prise en connaissance de cause.

Les difficultés d'origine budgétaire font que, même s'agissant de projets dont tout le coût ne sera pas récupéré par des perceptions sur les bénéficiaires, il pourra souvent être décidé de mettre à la charge des bénéficiaires des paiements suffisants pour payer les dépenses ordinaires de fonctionnement. Ainsi le projet ne dépendra plus de dotations budgétaires annuelles exposées à des réductions soudaines mettant en danger l'exécution du projet.

Bien entendu, l'intérêt qu'il faut accorder à la prévision des dépenses ordinaires à venir dépasse de beaucoup le cadre de l'analyse d'un projet isolé. Un projet quel qu'il soit — sauf s'il est considérable par rapport au budget de l'Etat — n'impose pas une charge vraiment lourde pour les dépenses ordinaires. Mais ajoutés les uns aux autres, les investissements pour le développement peuvent fort bien entraîner des dépenses ordinaires importantes pour l'Etat. Selon une règle empirique générale, dans les pays en développement les équipements entraînent souvent des dépenses de fonctionnement de 10 à 15% de leur valeur et,

de plus, comme les programmes de beaucoup de pays en développement s'orientent de plus en plus vers des projets dont les recettes ne suffisent pas à couvrir les dépenses de fonctionnement de l'Etat, ces dépenses ont tendance à s'amplifier rapidement. Cet état de chose fait qu'il est devenu courant de sous-estimer le poids des dépenses de fonctionnement.

Les éléments des flux qui déterminent les recettes et les dépenses publiques varient de projet à projet et ne sont pas tous évidents. On peut toutefois les grouper en un compte de l'Etat évalué aux prix du marché. Les entrées de ce compte comprendront les paiements mis à la charge des bénéficiaires des projets, les recettes fiscales nouvelles résultant des investissements dans le projet, le service de la dette pour les prêts consentis à des participants et les excédents ou les bénéfices réalisés sur les ventes de biens ou sur les services fournis, enfin le montant des emprunts étrangers destinés à aider au financement du projet. Du côté des dépenses figureront les mises de fonds initiales dans le projet, y compris les capitaux destinés à des ouvrages tels que les barrages ou les routes; les prêts à des participants; les participations dans une industrie de transformation; les dépenses ordinaires du projet quelle qu'en soit la nature, fonctionnement et entretien, administration générale, etc.; enfin, le service de la dette y compris les commissions d'engagement des prêts étrangers conclus pour soutenir le projet. L'analyse retiendra dans les dépenses de l'Etat les coûts apparentés au projet nécessaires pour en assurer la bonne marche. Il pourra s'agir en l'occurrence de routes nouvelles ou d'autres ouvrages d'infrastructure. Bien que ces coûts ne soient pas toujours sous la responsabilité des dirigeants du projet, ce sont des dépenses entraînées par le projet qui auraient leur place dans la comptabilité du projet au moment où elles sont totalisées, comme on l'explique au Chapitre 8.

Beaucoup de projets agricoles auront une incidence sur la balance des paiements si bien qu'il peut être souhaitable d'analyser séparément les effets du projet sur les flux de devises en ouvrant à cet effet un compte Devises.

Pour l'analyse de l'incidence d'un projet sur les recettes et les dépenses de l'Etat, nous nous appuyerons sur un exemple tiré du Projet sucrier du Nyanza Sud, celui-là même dont nous nous sommes servis dans le précédent chapitre pour l'analyse financière des industries de transformation de produits agricoles. Comme précédemment, les rubriques générales que l'on peut s'attendre à retrouver dans la plupart de ces analyses seront écrites en italique.

Compte des recettes et dépenses de l'Etat

Le compte de l'Etat pour le Projet sucrier du Nyanza Sud fait l'objet du Tableau 6-1.

Un choix préliminaire s'impose entre prix constants et prix courants. Pour les plans financiers du Trésor et des autres administrations de

Tableau 6-1. *Compte des recettes et dépenses de l'Etat,*
Projet sucrier du Nyanza Sud, Kenya
 (Milliers de KSh)

Objet	Année du projet				
	1	2	6	7	16
<i>Entrées</i>					
Prêts reçus ^a					
Banque mondiale	19 480	35 280	—	—	—
Banque africaine de développement	3 540	13 710	—	—	—
Total prêts reçus	23 020	48 990	—	—	—
Impôts					
Sucre : impôt sur la consommation ^b	—	—	63 771	79 043	127 260
Mélasses : impôt sur la consommation ^b	—	—	142	176	277
Impôt direct sur la société ^c	—	—	—	—	54 853
Autres droits et taxes ^d	15 462	27 625	15 675	13 775	17 069
Arrérages perçus					
Paiement des intérêts	—	270	13 437	12 748	6 547
Frais d'engagement des prêts	984	965	—	—	—
Remboursement du principal	—	—	6 563	6 563	6 563
Dividendes ^e	—	—	—	—	63 691
Total entrées	39 466	77 850	99 588	112 305	276 260
<i>Sorties</i>					
Fonds propres de la société	54 150	71 250	—	—	—
Prêts à la société ^f	—	2 570	—	—	—
Financement de la Kenya Sugar Authority et formation ^g	1 828	5 555	5 563	5 726	5 451
Don à l'Institut national de recherche sucrière ^h	297	3 393	2 371	2 470	2 371
Construction et entretien de routes ⁱ	4 430	17 294	4 996	4 996	4 996
Total partiel	60 705	100 062	12 930	13 192	12 818
Arrérages payés					
Intérêt					
Banque mondiale	1 751	4 930	49 750	48 505	37 300
Banque africaine de développement	283	1 380	3 287	2 922	—
Frais d'engagement des prêts					
Banque mondiale	1 411	1 145	—	—	—
Banque africaine de développement	316	213	—	—	—
Remboursement du principal					
Banque mondiale	—	—	13 833	13 833	13 833
Banque africaine de développement	—	—	4 565	4 565	—
Total service de la dette payée	3 761	7 668	71 435	69 825	51 133
Total sorties	64 466	107 730	84 365	83 017	63 951
<i>Recettes et dépenses nettes</i>					
Excédent (déficit) courant	(25 000)	(29 880)	15 223	29 288	212 309
Excédent (déficit) cumulé	(25 000)	(54 880)	(13 582)	15 706	1 313 167

KSh = Shillings kényens

Note : En prix courants pour les années 1 à 5 (1977-81); en prix constants de l'année 5 (1981) par la suite. Les parenthèses indiquent des nombres négatifs.

Source : D'après la Banque mondiale, *Kenya: Appraisal of the South Nyanza Sugar Project* (Evaluation du projet sucrier du Nyanza Sud), 1418-KE (Washington, D.C., 1977, diffusion restreinte), Annexe 20, Tableau 17.

a. On a admis que les crédits des fournisseurs allemands et indiens et que les prêts de la Banque européenne d'investissement, de la Banque de développement de l'Afrique de l'Est et de la Exim Bank sont versés directement à la Société sans passer par l'Etat.

b. L'impôt sur la consommation est en prix constants de 1976 chiffré à 1 000 KSh par tonne pour le sucre et à 6 KSh par tonne pour la mélasse pour les années 1 à 5; il a été ramené en prix

l'Etat, une comptabilité en prix courants est de beaucoup préférable, même s'il faut pour cela évaluer à l'avance le taux d'inflation future interne et mondiale. [Une prévision de l'inflation mondiale a été faite pour les biens d'équipement dans *Price Prospects for Major Primary Commodities* (Banque mondiale, 1982a)]. Toutefois une projection de l'inflation est difficile, dans le meilleur des cas, et elle est d'une utilité illusoire si elle est faite pour plus de quelques années. C'est pourquoi dans l'exemple du Nyanza Sud, l'analyste a choisi un sage compromis: il a fait sa projection en prix courants les cinq premières années de la phase d'investissement du projet, pendant la construction de la sucrerie. Ensuite, à partir de l'année 6, il a continué la projection en prix constants de l'année 5. Il a évité ainsi de projeter l'inflation sur une longue période. (La méthode employée ne conviendrait pas si les dépenses et les recettes de l'Etat doivent être actualisées comme il est dit au Chapitre 9). L'analyste a aussi inclus dans son compte, après l'année 5, une colonne Total pour les cinq premières années qui n'a pas été reproduite dans le Tableau 6-1. Le compte de l'Etat a été projeté pour 16 années, ce qui suffit pour suivre l'effet de toutes les opérations financières sauf le remboursement du prêt de la Banque mondiale.

Ce compte est partagé entre les *Entrées* et les *Sorties*. Dans les entrées figurent d'abord les *prêts reçus* de l'extérieur pour soutenir le projet. Dans le cas du projet du Nyanza Sud, le Gouvernement du Kenya a reçu pour le projet des prêts de la Banque mondiale et de la Banque africaine de développement. D'autres prêts ont été faits par des fournisseurs et d'autres organismes internationaux prêteurs qui ont traité directement avec la Société sucrière du Nyanza Sud. Comme ces opérations ont eu lieu sans passer par le gouvernement, elles n'apparaissent pas dans le compte de l'Etat. Viennent ensuite les *Impôts*. Le projet du Nyanza Sud doit procurer des rentrées fiscales nouvelles qui seront le produit des impôts sur la consommation perçus sur le sucre et sur la mélasse, de l'impôt sur les bénéfices de la Société et d'autres taxes

courants par application du facteur 32,2% en l'année 4 (1980) et du facteur 41,4% en l'année 5 (1981) et dans les années suivantes.

c. En prix constants de 1976 ramenés en prix constants de l'année 5 (1981) par application du facteur 41,4%.

d. Y compris les droits d'importation sur les matériaux, les machines, les véhicules et l'équipement, les impôts indirects sur les biens d'équipement et ordinaires; l'impôt sur les traitements du personnel. En prix constants de 1976 ramenés en prix constants de l'année 5 (1981) par application du facteur 41,4%.

e. On a admis que les dividendes à verser par la Société à l'Etat seront égaux à 95% des bénéfices nets après impôt de la Société exprimés en prix constants de l'année 5 (1981).

f. La marge admise des prêts à la Société est 1,5%.

g. Y compris le coût supplémentaire pour la Kenya Sugar Authority résultant du projet et le coût de la formation et de la participation aux conférences non inclus dans les comptes de la Société.

h. Coût supplémentaire résultant du projet à la charge de l'Institut national de recherche sucrière.

i. Y compris le coût des voies nécessaires pour le projet qui ne sont pas sur le domaine de la Société.

Tableau 6-2. *Mouvements en devises, Projet sucrier du Nyanza Sud, Kenya*
(Milliers de KSh)

Objet	Année du projet				
	1	2	6	7	16
	<i>Entrées</i>				
Prêts reçus					
Crédit fournisseurs-Allemagne	17 200	27 400	—	—	—
Crédit fournisseurs-Inde	15 500	24 750	—	—	—
Banque mondiale	19 480	35 280	—	—	—
Banque européenne d'investissement	33 400	53 200	—	—	—
Banque africaine de développement	3 540	13 710	—	—	—
Banque de développement de l'Afrique de l'Est	6 070	9 670	—	—	—
Exim Bank	7 900	10 380	—	—	—
Total prêts reçus	103 090	174 390	—	—	—
Contre-valeur en devises de la production sucrière ^a	—	—	248 501	308 009	495 000
Exportations de mélasse ^b	—	—	8 261	10 235	16 114
Total entrées	103 090	174 390	256 762	318 244	511 114
	<i>Sorties</i>				
Elément devises					
Agriculture	15 674	15 096	30 304	51 132	45 522
Sucrierie	68 832	107 162	51 982	14 275	19 325
Direction et administration	2 251	2 814	5 442	5 311	5 442
Construction et entretien de routes	3 532	13 676	3 612	3 612	3 612
Logements et avantages sociaux	4 223	4 735	—	—	—
Recherche	655	2 470	1 622	2 469	1 622
Formation	120	294	648	648	648
Kenya Sugar Authority	617	1 825	1 634	1 814	1 572
Honoraires de direction	—	—	2 410	3 240	6 940
Total élément devises	95 904	148 072	97 654	82 501	84 683
Arrérages					
Intérêt					
Crédit fournisseurs-Allemagne	—	—	3 509	2 946	—
Crédit fournisseurs-Inde	—	—	3 190	2 678	—
Banque mondiale	1 751	4 930	49 750	48 505	37 300
Banque européenne d'investissement	2 004	5 196	5 917	5 260	—
Banque africaine de développement	283	1 380	3 287	2 922	—
Banque de développement de l'Afrique de l'Est	668	1 732	1 879	1 566	—
Exim Bank	771	1 645	780	388	—
Total arrérages	5 477	14 883	68 312	64 265	37 300
Frais d'engagement de prêts					
Banque mondiale	1 411	1 145	—	—	—
Banque africaine de développement	316	213	—	—	—
Exim Bank	69	17	—	—	—
Total frais d'engagement des prêts	1 796	1 375	—	—	—
Remboursement du principal					
Crédit fournisseurs-Allemagne	—	—	7 050	7 050	—
Crédit fournisseurs-Inde	—	—	6 381	6 381	—
Banque mondiale	—	—	13 833	13 833	13 833
Banque européenne d'investissement	—	—	10 956	10 956	—
Banque africaine de développement	—	—	4 565	4 565	—
Banque de développement de l'Afrique de l'Est	—	—	2 846	2 846	—
Exim Bank	—	—	4 354	4 354	—
Total remboursement du principal	—	—	49 985	49 985	13 833
Total sorties	103 177	164 330	215 951	196 751	135 816

Tableau 6-2. (suite)

Objet	Année du projet				
	1	2	6	7	16
	<i>Solde net, devises</i>				
Excédent (déficit) courant	(87)	10 060	40 811	121 493	375 298
Excédent (déficit) cumulé	(87)	9 973	258 251	379 744	3 080 980

Note: En prix courants pour les 5 premières années (1977-1981); ensuite en prix constants de l'année 5 (1981).

Source: Comme le Tableau 6-1.

a. D'après l'élément devises du prix de substitution importé de 3 897 KSh/tonne en prix constants de mars 1977 porté, pour tenir compte de l'inflation, à 5 152 KSh/tonne en l'année 4 et à 5 510 KSh/tonne à partir de l'année 5.

b. D'après le prix des mélasses de 463 KSh/tonne f.o.b. Mombasa en l'année 4 et de 495 KSh/tonne à partir de l'année 5.

diverses dont les droits d'importation sur les matériaux, les machines, les véhicules et l'équipement, les impôts indirects sur les biens d'équipement et ordinaires, et l'impôt sur les traitements du personnel. Ensuite viennent les *arrérages* servis par la Société sucrière pour le prêt qu'elle a reçu de l'Etat, ventilés entre *Intérêts*, *Frais d'engagement des prêts* et *Remboursement du principal*. Enfin vient le transfert du bénéfice de la Société à l'Etat qui tient lieu de *Dividendes*. Habituellement, il est convenu que la Société réinvestit une part de ce bénéfice pour s'agrandir. S'il y avait eu des *paiements* dont des *utilisateurs* auraient eu à s'acquitter, ils auraient été inclus dans les entrées.

Dans les sorties, la première rubrique concerne la part des *fonds propres* de la Société sucrière qui provient de l'Etat. Puis viennent les *prêts* à la société. Ce sont là, en effet, des dépenses en capital prélevées sur le budget de l'Etat pour permettre à la Société d'assurer l'exploitation. Il y a aussi deux autres postes des sorties qui correspondent en premier à des fonds accordés par l'Etat à la Kenya Sugar Authority (Office du sucre du Kenya) pour la formation dont la Société n'est pas directement responsable (il s'agit entre autres de l'enseignement universitaire reçu à l'étranger en matière de gestion des entreprises et de technologie du sucre et de la participation à des séminaires et conventions internationaux) et en second, d'un don accordé à l'Institut national de recherche sucrière pour le remboursement des dépenses supplémentaires résultant du projet. Puis vient la rubrique construction de routes qui concerne des dépenses pour le projet que l'Etat paie directement et qui ne passent pas par la société.

Ensuite viennent les arrérages payés qui sont à la charge de l'Etat du fait de l'existence du projet. Y sont compris l'*Intérêt*, les *Frais d'engagement des prêts* et le *Remboursement du principal* qui doivent revenir à la Banque mondiale et à la Banque africaine de développement.

La différence entre les entrées et les sorties donne un solde courant en *excédent* ou en *déficit*. Dans le cas du Nyanza Sud, il s'agit d'un déficit jusqu'à l'année 3 et d'un excédent ensuite. Le solde cumulé indique le temps qu'il faudra à l'Etat pour récupérer les dépenses nettes qu'il a consenties pour le projet en valeur non actualisée — six ans pour celui du Nyanza Sud. Bien entendu, il se peut dans d'autres cas que le solde courant comme le solde cumulé demeurent négatifs pendant toute la durée de vie du projet.

Compte des devises

Les flux des devises occasionnés par le projet du Nyanza Sud sont présentés au Tableau 6-2.

Comme dans le cas du compte de l'Etat, il est à se demander s'il faut chiffrer ces mouvements en monnaie constante ou en monnaie courante. Comme il l'a fait pour le compte de l'Etat, l'analyste a décrit en monnaie courante les mouvements de devises des cinq années formant la phase de réalisation du projet et pendant lesquelles la sucrerie serait construite et, par la suite, à partir de l'année 6, il s'en est tenu aux prix constants de l'année 5. Comme nous l'avons déjà vu, cette méthode a procuré au Ministère des finances et à d'autres offices de planification un état prévisionnel des effets du projet sur les flux de devises dans les premières années de son exécution tout en évitant de faire une projection à long terme de l'inflation. L'analyste ici aussi a établi ses calculs sur 16 ans ce qui suffit pour suivre toutes les opérations financières sauf le remboursement du prêt de la Banque.

On établit le flux des devises par différence entre les *entrées* et les *sorties* pour aboutir au *solde en devises net*. Dans les entrées figurent en première ligne les *prêts reçus* pour aider au projet. Il faut noter que les crédits fournisseurs et les prêts concédés par divers organismes internationaux ont été reçus directement par la Société sucrière du Nyanza Sud si bien qu'ils n'apparaissent pas dans le compte des recettes et dépenses de l'Etat que nous avons examiné précédemment mais qu'ils figurent dans le compte des mouvements en devises. Vient ensuite la contre-valeur en devises de la production sucrière. Il s'agit là de devises épargnées parce qu'il devient possible de remplacer le sucre importé par du sucre produit localement. Le dernier poste concerne les devises que rapportent les exportations de mélasse.

Dans les sorties de devises figure l'*élément devises* de diverses opérations d'exécution du projet, dont les équipements et matériels achetés à l'étranger et les honoraires de direction. L'autre élément important des sorties de devises est constitué par les *arrérages payés* pour les prêts de l'étranger, qui comprennent l'*intérêt*, les *frais d'engagement* de tous les prêts, et le *remboursement du principal* aux fournisseurs de l'équipement et aux organismes internationaux prêteurs.

La différence entre le *total des sorties* et le *total des entrées* donne le *solde en devises net* qui apparaîtra en *solde courant* et en *solde cumulé*, excédentaire ou déficitaire. A cause, en partie, des sources de financement

disponibles dans ce cas d'espèce, les effets du projet du Nyanza Sud sur les flux de devises sont positives tous les ans sauf la première année.

Recouvrement des coûts

Lorsqu'un projet est conçu dans le but d'augmenter le revenu individuel des exploitants, l'Etat qui l'envisage cherche à évaluer la part des dépenses nationales consenties qui pourra être recouvrée sur les bénéficiaires du projet. Seule une politique nationale appropriée de recouvrement des coûts peut permettre aux états de récupérer une part des dépenses effectuées pour un projet afin de l'investir dans d'autres projets qui bénéficieront à d'autres groupes sociaux. Dans la mesure où les coûts ne sont pas recouverts, une certaine partie des avantages perçus par les bénéficiaires représente, en fait, une subvention payée par des membres de la communauté qui, eux, ne participent en rien aux avantages du projet.

La formulation d'une politique de recouvrement des coûts fait apparaître deux questions importantes: d'un côté, la part des coûts d'un projet qu'il faut recouvrer; de l'autre, la part des avantages individuels reçus (et ces derniers peuvent dépasser largement les coûts) qui est à recouvrer par le biais de l'impôt direct ou d'une taxation indirecte du genre de l'impôt sur l'augmentation des recettes. Il est évident toutefois qu'il n'appartient pas à l'analyste de projet de prendre une décision dans ce domaine. De plus, les tentatives pour déterminer la part des dépenses de l'Etat et celle des avantages individuels qui seraient recouvrées selon la solution adoptée débouchent très rapidement sur des difficultés pratiques importantes. Il faut, en effet, estimer des valeurs, et il s'agit souvent de valeurs imputées, et creuser encore plus certaines théories économiques. C'est pourquoi, en définitive, les calculs de recouvrement des coûts ont, nécessairement, plus une valeur d'indication qu'une valeur de précision. Toutefois, les estimations basées sur des principes économiques sains peuvent grandement faciliter la compréhension des problèmes et améliorer l'efficacité et l'équité des mesures prises sur le plan politique.

Sous certains angles, le recouvrement des coûts a peu de choses à voir avec le calcul lui-même. De nombreux pays ont, à cet égard, une politique bien définie dans le domaine, par exemple, du paiement ou de la taxation de l'eau utilisée, et ce sont des mesures qu'il est politiquement difficile de changer au pied levé. D'autres considérations sont liées au projet lui-même. Le recouvrement des coûts s'effectuera vraisemblablement dans de meilleures conditions dans le cas d'un projet qui offre aux exploitants agricoles un service assuré, que dans celui d'un projet dont les agriculteurs pensent que le service proposé est médiocre et peu sûr et que, jusqu'à un certain point, le jeu n'en vaut pas la chandelle.

En définitive, les options en matière de recouvrement des coûts ne peuvent être qu'un acte politique qui ne peut être séparé d'un cadre sectoriel et social plus large. Il faut aborder le recouvrement des coûts

avec souplesse et admettre qu'une mesure, excellente à un moment et en un lieu donnés, peut ne pas être aussi bonne si les conditions sont différentes.

Les problèmes de recouvrement des coûts dans les projets agricoles prennent une acuité particulière dans les projets d'irrigation parce qu'il s'agit souvent d'entreprises très onéreuses qui apportent aux agriculteurs bénéficiaires un accroissement de revenus proportionnellement important. C'est pourquoi l'étude du recouvrement est centrée autour de projets relatifs aux ressources en eau et que les exemples dont nous allons nous servir dans ce chapitre pour illustrer les méthodes de calcul sont tirés d'un projet d'irrigation en Inde. L'argumentation portera nécessairement ici sur des généralités; on peut trouver des renseignements plus détaillés dans *Irrigation Water Charges, Benefit Taxes and Cost Recovery Policies* (Banque mondiale, 1982b).

Objectifs du recouvrement des coûts

Le recouvrement des coûts vise trois objectifs principaux: 1) l'efficacité économique, 2) la répartition des revenus, et 3) l'épargne des fonds publics.

L'EFFICACITE ECONOMIQUE. Ce premier objectif concerne le niveau et la structure des prix à imputer — dans les projets d'irrigation, le prix de l'eau. Il s'agit de minimiser le gaspillage et de distribuer l'eau de la façon la plus adéquate afin de maximiser les avantages nets du projet pour l'économie. Pour y parvenir, le meilleur moyen serait de pratiquer un prix égal à la contribution apportée par l'eau à l'augmentation de la production — un «prix d'efficacité». C'est un idéal jamais, ou très rarement, atteint. Il implique que l'eau soit vendue sur la base d'un contrôle volumétrique, ce qui est difficile à réaliser dans la pratique, et que la contribution de l'eau à la production soit évaluée. Mais, même un prix nominal, fondé peut-être sur un système de mesure acceptable, à défaut d'être parfait, pourrait inciter les usagers à lutter, au moins partiellement, contre le gaspillage manifeste et l'arrosage excessif qui se produisent lorsque les agriculteurs considèrent l'eau comme un produit gratuit. Cela aurait comme autre avantage de diminuer les problèmes de drainage et de salinité.

Même s'il était possible de faire payer aux exploitants le prix optimal du point de vue économique, ceci risquerait d'aller à l'encontre des autres objectifs de répartition des revenus et d'épargne des fonds et des investissements publics. Il faut donc trouver d'autres critères pour calculer des charges qui aient une incidence équitable sur les revenus tirés du projet et qui permettent aussi d'en recouvrer convenablement les coûts. Il faut également que les bénéficiaires potentiels puissent supporter ces charges sans pour autant perdre leur désir de participer au projet. Certains coûts et avantages peuvent souvent être recouverts par l'ensemble des impôts existants, taxes à l'exportation et impôt sur le revenu par exemple. Mais cette méthode n'est pas adaptée aux conditions spécifiques du projet envisagé et elle est rarement satisfaisante du

point de vue de la répartition des revenus et de l'épargne publique. De plus, drainer une grande partie des avantages et récupérer des sommes supérieures aux coûts d'un projet par le biais d'une imposition générale touche également ceux qui ne bénéficient pas directement du projet. Il faut donc que toute mesure de recouvrement des coûts et des avantages qui s'ajoute à la tarification de l'eau et aux impôts existants soit sélective et n'atteigne, dans toute la mesure du possible, que les bénéficiaires du projet. Ces mesures sont généralement appelées « taxes sur les avantages ». Elles revêtent, le plus souvent, la forme d'un prélèvement sur la plus-value des terres irriguées qui peut varier selon les cultures.

REPARTITION DES REVENUS. Ce second objectif vise à asseoir équitablement les charges en accord avec la politique nationale de répartition des revenus. On peut souhaiter imposer les petits exploitants proportionnellement moins que les gros dans un même projet. Dans ce cas, les taxes spécifiquement prévues pour prélever une part des avantages d'un projet doivent tenir compte des différences de revenu et de la capacité de paiement des bénéficiaires. Les taxes sur les avantages doivent prendre en considération les montants très divers des avantages nets qu'un projet apporte à des exploitations sensiblement de la même taille ou qui présentent des caractéristiques semblables. La mise en place de la taxation ne doit pas négliger des facteurs comme les obstacles à la motivation, l'évasion fiscale et le coût du recouvrement. Dans les projets d'irrigation, seules, en pratique, les mesures de répartition des revenus les plus générales sont appliquées. Par exemple, on peut fixer le maximum de la superficie qu'une même famille peut irriguer, et au minimum, on s'efforce de faire en sorte que les petits agriculteurs ne versent pas une part proportionnellement plus grande de leurs avantages que les gros propriétaires.

EPARGNE DES FONDS PUBLICS. En matière de développement, la plupart des pays en développement sont à court de moyens financiers. L'Etat peut donc souhaiter recouvrer plus de ressources que le prix d'efficacité n'en pourrait rapporter (ce qui, de toutes façons, est pratiquement impossible) ou recouvrer seulement le coût du projet en laissant de côté les avantages nets. Ceci aurait pour conséquence non seulement de rendre le projet autosuffisant sur le plan financier, mais permettrait également à l'Etat d'entreprendre d'autres projets de développement rural qui bénéficieraient à d'autres membres de la collectivité. Mais il se peut que les agriculteurs qui participent au projet soient pauvres. Recouvrer plus que le coût du projet peut donc être mal avisé, et il peut être souhaitable que le recouvrement soit inférieur aux coûts.

Détermination du niveau des redevances pour l'eau et des taxes sur les avantages

Comme nous l'avons déjà vu, le niveau auquel on peut fixer les redevances pour l'eau et les taxes sur les avantages dépend de considérations très diverses. Il convient, tout d'abord, d'estimer grosso modo les

avantages nets perçus par les différents participants. Puis il faut mettre sur pied un système de redevances et de taxes qui draine une proportion acceptable des avantages issus du projet tout en respectant les critères d'efficacité, de répartition des revenus et d'équité. Le niveau des redevances et des taxes doit tenir compte des prélèvements opérés par ailleurs, des inconvénients politiques qu'il peut y avoir à établir des redevances d'un montant différent dans la zone du projet, du frein à l'incitation que constitue la taxation sur les avantages, et des problèmes administratifs liés au recouvrement des taxes. Les taxes sur les avantages doivent être conçues de manière à minimiser les effets défavorables que ces taxes peuvent entraîner sur les décisions de production et de consommation des agriculteurs et des autres parties prenantes de l'économie. On peut, dans certains cas, par exemple, recouvrer les coûts en vendant des intrants agricoles aux bénéficiaires du projet à des prix supérieurs à ceux payés par d'autres. On peut acheter la production de ces bénéficiaires à des prix inférieurs à ceux pratiqués ailleurs — c'est-à-dire instituer une marge commerciale monopolistique. Ce genre de taxes discriminatoires peut conduire à une mauvaise décision de l'exploitant dans le choix des cultures, mais il peut être impossible de les éviter complètement. Une vente volumétrique acceptable sous une forme ou sous une autre par les agriculteurs et des prélèvements sur les plus-values propres au projet constituent généralement des solutions préférables.

Selon son étendue et sa forme, le recouvrement des coûts affecte directement la trésorerie de l'exploitant, l'organisation du projet et généralement plus d'un organisme d'Etat. Il peut aussi affecter la contribution qu'apporte un projet d'irrigation à l'augmentation du revenu national. Si les plans de recouvrement font peser une charge trop lourde sur les exploitants, ceux-ci peuvent se trouver insuffisamment encouragés à participer à fond au projet et la production escomptée peut ne pas être atteinte. En revanche, si les niveaux de recouvrement sont placés trop bas, il est possible que la direction du projet ne dispose que d'un budget d'exploitation et d'entretien insuffisant — qu'il soit financé par les redevances pour l'eau payées par les agriculteurs ou par une subvention de l'Etat — et donc que la fourniture d'eau aux exploitants soit déficiente et peu sûre, ce dont, ici aussi, la production peut pâtir.

Le total des avantages issus du projet fixe la limite théorique supérieure des recettes qui peuvent provenir des redevances pour l'eau et des taxes sur les avantages, mais le montant réel recouvré sera généralement inférieur — et même très inférieur — à cette limite. Ceci vient simplement du fait qu'il faut tenir compte des erreurs de mesures et du désir de voir augmenter le revenu des exploitants les plus défavorisés. La limite inférieure des redevances à recouvrer ne peut être fixée arbitrairement. De nombreux gouvernements suivent, à cet égard, une règle empirique. Ils s'efforcent de situer le niveau des redevances et des taxes de façon à couvrir au moins les coûts d'exploitation et d'entretien. Ceci a pour but d'éviter d'en prélever l'intégralité sur les recettes courantes de l'Etat. C'est aussi un moyen de rendre moins probables les problèmes

de retard de l'allocation des fonds d'exploitation et d'entretien en cas de restrictions budgétaires. Il y a encore un autre avantage. Lorsqu'un système prévoit que les fonds d'exploitation et d'entretien proviennent des bénéficiaires du projet, et que ces bénéficiaires ont une influence certaine sur le fonctionnement de ce système (par l'intermédiaire, souvent, d'une association locale regroupant les exploitants intéressés), celui-ci est, en général, très bien géré et entretenu. L'expérience tirée des projets antérieurs de la Banque mondiale laisse à penser qu'un recouvrement des coûts excède rarement 30 à 35 pour cent du revenu monétaire net.

Une fois établies, les charges de recouvrement des coûts — qu'il s'agisse des redevances pour l'eau ou des taxes sur les avantages — doivent être indexées de façon à s'adapter à l'évolution des coûts et à l'inflation. Les agriculteurs ayant probablement besoin de plusieurs saisons pour apprendre à se servir convenablement de l'eau lorsqu'il s'agit d'un nouveau projet, il serait utile de prévoir un différé de paiement au cours duquel les redevances pour l'eau et les taxes sur les avantages seraient progressivement mises en place.

Evaluation du recouvrement des coûts et de la rente comptable

Pour faciliter l'évaluation du recouvrement des coûts, on se sert habituellement de deux mesures. La première est le taux de recouvrement des coûts engagés qui donne une idée de la part des fonds publics dépensés pour un projet qui sera récupérée directement sur les bénéficiaires et au moyen de taxes recouvrées hors exploitation. La seconde est le taux de recouvrement de la rente comptable qui indique la proportion des avantages totaux qui sera recouvrée sur les bénéficiaires et en faisant appel à d'autres sources. Ces rapports sont purement descriptifs — ils complètent mais ne remplacent pas une analyse des propositions relatives aux redevances pour l'eau, car elles concernent l'efficacité, la répartition des revenus, l'épargne publique, ainsi que certains facteurs comme l'absence de motivation due aux impôts, le coût du recouvrement des taxes, des considérations sectorielles plus vastes et les implications politiques de toute taxe ou impôt. Ces deux indices dépendent, en outre, de plusieurs valeurs qu'il est impossible de déterminer avec précision; leur utilisation comme base de décision doit donc être considérée avec une extrême prudence.

TAUX DE RECOUVREMENT DES COUTS. C'est la première mesure de recouvrement des coûts. Elle se calcule ainsi, sur la base des prix constants du marché:

$$\frac{\text{Valeur actualisée des redevances supplémentaires pour l'eau} + \text{valeur actualisée des taxes supplémentaires sur les avantages}}{\text{Valeur actualisée des dépenses supplémentaires du secteur public}}$$

Le taux d'actualisation qui s'applique est le coût d'opportunité économique du capital.

Tableau 6-3. *Taux de recouvrement total des coûts, Plan d'irrigation de Bhima, Projet d'irrigation Maharashtra II, Inde*

(Rs par hectare, prix constants 1979)

Objet	Montant
Valeur actualisée des coûts d'investissement par hectare du « périmètre irrigable » cultivable net ^a	
Infrastructure d'irrigation	18 550
Travaux connexes	1 850
Total	20 400
Equivalent financier annuel par hectare du « périmètre irrigable » cultivable net	
Infrastructure d'irrigation ^b	1 871
Travaux connexes ^c	301
Exploitation et entretien	100
Total	2 272
Recouvrement des coûts compte tenu des charges existantes	
Direct	
Charges supplémentaires pour l'eau	258
Taxes supplémentaires sur les avantages ^d	306
Recettes indirectes ^e	95
Total	659
Total taux de recouvrement des coûts (%) ^f	29

Rs = Roupies indiennes.

Source : Adapté de la Banque mondiale : « India, Staff Appraisal Report, Maharashtra Irrigation II Project » (« Inde, Rapport d'évaluation des services de la Banque, projet d'irrigation Maharashtra II) Vol. 1, rapport principal, 2529a-IN (Washington, DC, 1979, diffusion restreinte), pp. 83-84.

a. La méthode de calcul de la valeur actualisée figure au Chapitre 9.

b. L'annuité de recouvrement pendant 50 ans à un taux d'intérêt de 10%. On le calcule en multipliant la valeur actualisée des coûts d'investissement de l'infrastructure d'irrigation par le coefficient de récupération du capital pour 50 ans à 10%, qui est de 0,100859. On obtient ainsi 1 871 Rs ($18\,550 \times 0,100859 = 1\,871$).

c. L'annuité de recouvrement pendant 10 ans à un taux d'intérêt de 10%. On le calcule en multipliant la valeur actualisée des coûts d'investissement des travaux connexes par le coefficient de récupération du capital pour 10 ans à 10%, qui est de 0,162745; on obtient ainsi 301 Rs ($1\,850 \times 0,162745 = 301$).

d. Les taxes supplémentaires sur les avantages comprennent une taxe de recouvrement des coûts d'investissement des travaux connexes, qui se monte à 301 Rs par hectare (voir note c ci-dessus) et un prélèvement sur les bénéfices agricoles supplémentaires de 5 Rs par hectare, soit un total de 306 Rs ($301 + 5 = 306$).

e. Le recouvrement des coûts indirects représente environ 40 Rs par hectare de taxe d'achat sur la canne à sucre et 55 Rs de taxe à la vente des graines oléagineuses et du coton, soit 95 Rs par hectare ($40 + 55 = 95$).

f. Total du recouvrement des coûts compte tenu des charges existantes divisé par l'équivalent financier annuel par hectare du périmètre irrigable net multiplié par 100 ($659 : 2\,272 \times 100 = 29$).

Un exemple de calcul du taux de recouvrement des coûts est donné au Tableau 6-3, tiré du Projet d'irrigation Maharashtra II en Inde. Le premier élément est une estimation de la *valeur actualisée des coûts d'investissement* par hectare du « périmètre irrigable » cultivable net — c'est la superficie qui peut être irriguée par une installation d'irrigation donnée. Cette estimation est basée sur les mêmes données que celles qui sont utilisées dans d'autres parties de l'analyse du projet. On détermine ensuite l'*équivalent financier annuel* par hectare du périmètre irrigable

cultivable net. On calcule la valeur des biens d'équipement — ici l'infrastructure d'irrigation et les travaux connexes — en multipliant la valeur actualisée des coûts d'investissement par le coefficient de récupération du capital pour la période et le taux d'actualisation qui conviennent. [Pour les coefficients de récupération du capital, voir Gittinger (1979) ou un jeu semblable de tables d'intérêts composés et d'actualisation]. Dans cet exemple de Maharashtra, on a estimé que l'infrastructure d'irrigation durerait cinquante ans, et le coût d'opportunité du capital retenu a été fixé à 10 pour cent. On a donc appliqué à la valeur actualisée de l'infrastructure d'irrigation le facteur de reconstitution du capital pour cinquante ans à 10 pour cent, soit 0,100859. On a admis que les travaux connexes n'auraient qu'une durée de vie de dix ans; on leur a donc appliqué le coefficient de récupération du capital pour dix ans à 10 pour cent, soit 0,162745. Les dépenses d'exploitation et d'entretien sont, bien entendu, des dépenses annuelles, on peut donc les inscrire directement. On calcule ensuite le *recouvrement des coûts* en partant du principe que les charges existantes se maintiendront. Le projet Maharashtra est un exemple typique de nombreux projets d'irrigation parce qu'une partie du recouvrement des coûts proviendra directement des redevances pour l'eau et d'une taxe sur les avantages, et qu'une autre partie sera récupérée indirectement sous la forme d'un impôt sur la consommation perçu sur la production supplémentaire de canne à sucre et de recettes également supplémentaires perçues sur la vente du coton et des graines oléagineuses. Le *taux de recouvrement du coût total* est donc, tout simplement, le *recouvrement du coût total* divisé par l'*équivalent financier annuel total* et multiplié par 100, ce qui, dans cet exemple, donne 29 pour cent ($659 : 2\,272 \times 100 = 29$).

Certaines variations peuvent être calculées en fonction des renseignements nécessaires à l'établissement des redevances de recouvrement des coûts et des taxes sur les avantages. Dans le cas du projet Maharashtra, par exemple, le Tableau 6-3 illustre le calcul du taux de recouvrement du coût total qui couvre à la fois le recouvrement direct par les redevances pour l'eau et les taxes sur les avantages et le recouvrement indirect par les impôts sur la consommation et les taxes sur les ventes. Une autre formule consisterait à calculer le recouvrement direct des coûts, c'est-à-dire les sommes récupérées directement sur les exploitants eux-mêmes. Dans notre exemple, les redevances directement liées à la consommation d'eau et les taxes sur les avantages se montent à 564 roupies par hectare ($258 + 306 = 564$), qui, divisées par l'équivalent financier annuel total de 2 272 roupies et multipliées par 100 donnent un taux de recouvrement direct des coûts de 25 pour cent ($564 : 2\,272 \times 100 = 25$). (Rs est le symbole de la roupie indienne).

Le taux de recouvrement des coûts, sous ses formes diverses, peut alors servir de base aux conclusions concernant la politique de recouvrement des coûts. On peut alors tester les effets des différents niveaux de redevances pour l'eau et de taxes sur les avantages jusqu'à ce qu'une décision intervienne qui fixe ces niveaux, compte tenu d'autres considérations nationales comme l'équité et le montant des sommes recouvrées par ailleurs dans le pays.

TAUX DE RECOUVREMENT DE LA RENTE COMPTABLE. C'est la seconde mesure de recouvrement des coûts. Elle est fondée sur des projections des budgets d'exploitations semblables à celles utilisées au Chapitre 4 avec cette différence importante que ces projections-ci comprennent des valeurs imputées pour la main-d'œuvre, la gestion, le rendement du capital, et le risque. Dans les calculs qui suivent, on se servira du taux de recouvrement de la rente comptable pour les bénéficiaires pour estimer la part des avantages reçus par les bénéficiaires du projet qui sera récupérée par l'Etat. Ce taux se calcule comme suit :

$$\frac{\text{Recettes supplémentaires sur la vente de l'eau} \\ + \text{taxes sur les avantages supplémentaires}}{\text{Rente économique supplémentaire afférente aux} \\ \text{bénéficiaires du projet}}$$

Le taux de recouvrement de la rente comptable étant généralement calculé pour permettre de juger du montant des redevances pour l'eau et des taxes sur les avantages, il n'est pas actualisé. Au contraire, il est prévu pour un an, lorsque le projet a atteint son plein développement. Il est basé sur les prix du marché.

On peut, au sens général du terme, estimer que ce taux s'appuie sur la « capacité de l'exploitant à rembourser ». Toutefois, on se sert du concept plus classique de « rente économique » pour le calculer. La rente économique, c'est le solde excédentaire dont les bénéficiaires d'un projet disposent après que leur motivation pour l'achat des intrants matériels, leur travail, leur esprit d'entreprise et leur acceptation des risques aient été rémunérés. La rente économique fait penser au concept plus courant de la « rente » considérée comme le paiement pour l'utilisation d'un bien d'équipement, mais elle en diffère, en fait, notablement et ne doit pas être confondue avec lui.

Pour calculer la rente économique afférente à un bénéficiaire, dans le cas d'un projet d'irrigation, on part de la valeur brute supplémentaire de la production agricole dont on déduit tous les paiements supplémentaires en espèces, l'amortissement supplémentaire des actifs de l'exploitation, la valeur imputée du travail familial et de la gestion, le rendement du capital supplémentaire consenti par la famille, les impôts généraux supplémentaires et les provisions pour les risques et les incertitudes supplémentaires. On ne déduit ni les redevances supplémentaires pour l'eau ni les taxes supplémentaires sur les avantages. On juge immédiatement de la difficulté d'estimer la rente économique; cette estimation doit donc être assortie d'une large marge d'erreur. Les différentes valeurs non monétaires et la valeur imputée des coûts ne peuvent être déterminées avec précision; il faut donc inévitablement s'en remettre largement au bon sens. Il est cependant nécessaire de recourir à des estimations de cette sorte pour juger si on réussit à recouvrer une part suffisante des avantages perçus par les agriculteurs du fait du projet parce qu'il faudra de toutes façons tenir compte de ces mêmes éléments, quel que soit le mode de calcul des avantages.

Un modèle de calcul du taux de recouvrement de la rente comptable figure au Tableau 6-4, tiré du projet d'irrigation de Maharashtra que nous avons déjà pris comme exemple plus haut. On commence par calculer la *valeur brute de la production de l'exploitation au prix au producteur sans taxes sur les ventes*. Les *ventes*, sans le projet, représentent la moitié de cette valeur mais, au fur et à mesure que le revenu familial progresse, la proportion des ventes augmente rapidement. On déduit de la valeur brute de la production les *coûts de production en numéraire*, ce qui donne les *avantages nets*. Ceci concorde avec la définition des avantages nets que nous avons donnée au Chapitre 4 et qui est illustrée par les Tableaux 4-18 et 4-19, sauf en ce qui concerne les revenus hors-exploitation que la famille pourrait percevoir. Le *revenu monétaire net* est obtenu en soustrayant les coûts de production en numéraire des ventes. On pourra le comparer plus tard avec les redevances supplémentaires pour l'eau et les taxes supplémentaires sur les avantages, quelles qu'elles soient.

On déduit ensuite tout un ensemble de valeurs imputées. La première concerne l'*amortissement*. Le taux de recouvrement de la rente comptable étant calculé sur un an, à plein développement, l'amortissement doit être déduit comme un coût. Puis l'on soustrait l'estimation de la *valeur imputée du travail familial*. C'est l'estimation du salaire qu'il faudrait payer pour inciter la famille à exploiter sa ferme. On suggère, en pratique, que l'analyste prenne, pour ce faire, la moyenne pondérée des salaires du marché saisonnier. On estime ensuite la *valeur imputée des services de gestion*. C'est une estimation très difficile à réaliser et, généralement, l'analyste en fixe arbitrairement le montant, soit habituellement 5 à 10 pour cent du chiffre des avantages nets. Dans le projet de Maharashtra, l'analyste a choisi de prendre 10 pour cent des avantages nets diminués de la valeur imputée du travail familial et de la dotation pour risques et incertitudes. Le *rendement imputé du capital propre* est une estimation basée sur la valeur supplémentaire nette des actifs financés grâce aux économies personnelles de l'exploitant, et doit refléter le rendement que le fermier aurait tiré de ces fonds s'ils avaient été placés ailleurs. Ce poste n'apparaît pas dans l'ensemble du projet de Maharashtra parce que la famille ne disposait que d'actifs matériels relativement peu importants. Toutefois d'autres analystes auraient pu, au moins, imputer un rendement du capital familial investi dans les terres.

La valeur imputée suivante à déduire est *les provisions pour risques et incertitudes*. Elle est extrêmement difficile à définir sur le plan théorique et il est notoirement malaisé de l'estimer de façon sûre. Là aussi, la plupart des économistes de projet se servent d'une règle empirique — l'une des plus courantes consiste à porter 10 pour cent de la valeur brute de la production de l'exploitation à la première ligne du tableau. Dans le projet de Maharashtra, l'approche de l'analyste a été beaucoup plus élaborée. Il a basé son estimation sur l'écart-type de la production agricole dans la zone du projet et sur un facteur estimé qui traduit l'aversion de l'exploitant pour le risque. (Les détails de ce calcul sont

Tableau 6-4. *Taux de recouvrement de la rente comptable, plein développement, exploitation de 5 hectares, sols légers, Plan de Bhima, Projet de Maharashtra, Inde*

(Rs, prix constants 1979)

Objet	Montant		
	sans projet	avec projet	supplémentaire
Valeur brute de la production de l'exploitation au prix au producteur sans taxe à la vente	7 500	33 380	25 880
Ventes	3 750	28 380	24 630
Coûts de production en numéraire ^a	(2 690)	(11 690)	(9 000)
Valeur brute <i>moins</i> coûts de production en espèces <i>égale</i> avantages nets	4 810	21 690	16 880
Ventes <i>moins</i> coûts de production en numéraire <i>égale</i> revenu monétaire net	1 060	16 690	15 630
Avantages nets <i>moins</i>			
Amortissement ^b	0	0	0
Valeur imputée du travail familial	(720)	(1 350)	(630)
Valeur imputée des services de gestion ^c	(70)	(1 030)	(960)
Rendement imputé du capital propre ^d	0	0	0
Provisions pour risques et incertitudes ^e	(3 380)	(10 010)	(6 630)
Impôts généraux ^f	0	0	0
<i>Egale</i> rente économique (excédents)	640	9 300	8 660
Rente économique en pourcentage des avantages nets ^g	13	43	51
Redevances supplémentaires pour l'eau ^h	—	—	1 290
Taxes supplémentaires sur les avantages ⁱ	—	—	1 530
Total des charges directes et des taxes sur les avantages supplémentaires ^j	—	—	2 820
Taux de recouvrement de la rente comptable	—	—	33

Source : Même que pour le Tableau 6-3.

a. Peut comprendre une certaine rémunération en nature du travail.

b. On n'a pas prévu d'amortissement parce que l'exploitant ne possède que peu de biens matériels en dehors de sa terre.

c. Valeur imputée des services de gestion équivalant à 10% des avantages nets moins la valeur imputée du travail familial et les provisions pour risques et incertitudes, arrondie à la dizaine de roupies la plus proche. Dans la situation avec projet, cette valeur se monte à 1 030 Rs arrondis à la dizaine la plus proche (0,1 [21 690 - 1 350 + 10 010] = 1 033).

d. Pas de provisions prévues pour le rendement du capital investi par l'exploitant, toujours en raison du peu de biens matériels qu'il possède.

e. Certaines études du comportement de l'agriculteur montrent que l'on peut aborder simplement le problème de l'aversion de l'exploitant pour le risque. Les provisions pour risques et incertitudes sont estimées sur la base du coefficient de variation de la valeur brute de la production de l'exploitation — l'écart-type divisé par la moyenne — et sur la mesure de l'aversion de l'agriculteur pour le risque. La formule est

$$RA = EV \times n \times v$$

où RA est la dotation pour risques, EV la valeur imputée, v le coefficient de variation et n un facteur exprimant l'aversion de l'exploitant pour le risque. Les études montrent que le choix de l'agriculteur en matière de répartition des cultures et de production peut être prédit pour des valeurs de n comprises entre 1 et 2 et que n décroît lorsque la taille de l'exploitation augmente. Dans cette analyse, on a supposé que n = 1,5 pour les exploitations de 5 hectares. Pour la zone du projet, le coefficient de variation du rendement brut pour des terres non irriguées est, en gros, de 30% de la valeur moyenne. On a admis que dans la situation avec projet, les rendements bruts varieraient dans la limite de 20% du rendement net. Les résultats ont été arrondis à la dizaine la plus proche. Dans cet esprit, on a estimé les provisions pour risques et incertitudes, dans la

donnés dans la note e du Tableau 6-4). La plupart des analystes ont certainement quelque idée de la variabilité de la production agricole dans la zone du projet dont ils préparent l'analyse; ils peuvent même arriver à une estimation un peu plus classique comme l'écart-type. Ceci peut leur donner une base d'estimation pour les provisions pour risques et incertitudes, mais cette base devra être modifiée profondément en fonction du jugement que l'analyste porte sur le degré d'exactitude de l'estimation de la variabilité et sur la faculté d'acceptation du risque des agriculteurs de la zone du projet. Le dernier poste des valeurs imputées est une estimation des *impôts généraux* qui frappent l'exploitant. Ce terme couvre les taxes qui ne sont pas propres au projet, à la différence des impôts sur les bénéfices. Les impôts généraux peuvent comprendre, par exemple, l'impôt sur le revenu ou un impôt foncier portant sur des recettes qui ne sont pas liées au projet ou aux améliorations apportées par les investissements du projet.

Après déduction de toutes ces valeurs, ce qui reste est une estimation de la *rente économique (excédent)* afférente à l'exploitant. Il s'agit donc bien là, comme nous l'avons défini plus haut, de l'estimation du solde excédentaire dont l'agriculteur dispose après que sa motivation pour l'achat des intrants matériels, son travail, son esprit d'entreprise et son acceptation des risques — toutes qualités indispensables à l'exploitation de la propriété — aient été rémunérés. Au poste suivant figure la *rente économique en pourcentage des avantages nets* qui, dans ce cas, se monte à 51 pour cent ($8\ 660 : 16\ 880 \times 100 = 51$).

Puis, nous trouvons le chiffre proposé pour les *redevances supplémentaires pour l'eau* et les *taxes supplémentaires sur les avantages* que doit payer l'exploitant. En divisant le total de ces deux postes par la rente économique, nous obtenons le *taux de recouvrement de la rente comptable*. C'est une estimation de la part de l'excédent perçu par l'exploitant qui sera reprise par l'Etat, indépendamment de ce qui est considéré comme nécessaire pour inciter cet exploitant à participer au projet. Dans l'exemple du projet de Maharashtra, ce recouvrement se monte à 33 pour cent de la rente économique [$(1\ 290 + 1\ 530) : 8\ 660 \times 100 = 33$].

Cette étude a permis de mettre en lumière les nombreux éléments de l'estimation qui, dans le meilleur des cas, ne peut être qu'approxima-

situation avec projet, à 10 010 Rs arrondis à la dizaine la plus proche ($33\ 380 \times 1,5 \times 0,2 = 10\ 014$).

f. Aucun impôt général n'a été prévu.

g. Rente économique divisée par les avantages nets multipliés par 100. Pour les avantages supplémentaires nets, elle se monte à 51%. ($8\ 660 : 16\ 880 \times 100 = 51$).

h. Les redevances supplémentaires directes pour l'eau sont de 258 Rs par hectare de terre cultivable net, soit 1 290 Rs pour l'exploitation de 5 hectares ($258 \times 5 = 1\ 290$).

i. Les taxes supplémentaires sur les avantages comprennent une taxe de 301 Rs par hectare pour recouvrer les coûts d'investissement des travaux connexes et un prélèvement sur les bénéfices agricoles supplémentaires de 5 Rs par hectare, soit 1 530 Rs pour l'exploitation de 5 hectares [$(301 + 5) \times 5 = 1\ 530$].

j. Redevances supplémentaires pour l'eau plus les taxes supplémentaires sur les avantages.

k. Total des charges directes supplémentaires et des taxes sur les avantages divisé par la rente économique et multiplié par 100 ($2\ 820 : 8\ 660 \times 100 = 33$).

tive. Il s'ensuit que le taux de recouvrement de la rente comptable, bien que très utile dans l'élaboration d'une politique de recouvrement, doit être manipulé avec précaution.

Comme pour le taux de recouvrement des coûts, il existe des variantes du taux de recouvrement de la rente d'un projet qui permettent d'aborder d'autres questions. Une de ces variantes, assez courante, consiste à estimer le taux de recouvrement de la rente comptable pour le projet (et non plus pour le bénéficiaire, comme le montre le Tableau 6-4). Pour ce faire, il faut estimer la rente du projet. On se sert essentiellement des mêmes éléments que ci-dessus, à ceci près que le concept des taxes supplémentaires sur les avantages est élargi et comprend non seulement les taxes sur les avantages recouvrés directement sur les exploitants, mais également les taxes qui proviennent de la production supplémentaire due au projet mais qui sont recouvrées hors exploitation. Pour le projet de Maharashtra, ceci inclut l'impôt indirect sur la canne à sucre et les taxes sur les ventes de coton et de graines oléagineuses. Dans d'autres cas, on pourrait y intégrer une taxe à l'exportation ou bien l'augmentation nette de la marge des offices de commercialisation (techniquement, la marge commerciale monopolistique) issue de la manutention de la production supplémentaire en provenance de la zone du projet. On calcule, en général, l'estimation de la rente du projet pour chaque modèle principal d'exploitation et on agrège les résultats au niveau du projet. Etant donné que les taxes sur les avantages supplémentaires comprennent les taxes et les marges commerciales appliquées hors exploitation, le taux de recouvrement de la rente du projet sera plus élevé que la moyenne pondérée de la rente économique du bénéficiaire perçue par l'exploitant. Dans le cas du projet de Maharashtra, par exemple, le taux de recouvrement de la rente pour l'exploitation modèle, objet de l'analyse du Tableau 6-4, passe de 33 à 40 pour cent pour le plan Bhima pris dans son ensemble (y compris pour les exploitations types autres que celles présentées au Tableau 6-4) parce que les taxes additionnelles sont incluses.

Une autre variante consiste à calculer le taux de recouvrement de la rente pour les bénéficiaires ou pour le projet mais en l'actualisant. Ceci permet d'estimer, en se fondant sur la valeur actualisée, la part des avantages qui est récupérée par l'Etat. Du point de vue de l'Etat, c'est une formule utile, mais elle ne peut servir de base convenable à la détermination du niveau des redevances pour l'eau et des taxes sur les avantages lorsque le projet a atteint son plein développement. En ce qui concerne la position des pouvoirs publics, on peut alors tester différentes hypothèses concernant le niveau de ces redevances et de ces charges jusqu'à ce que l'on parvienne à un taux de recouvrement de la rente considéré comme équitable, compte tenu du revenu des exploitants dans le projet et des charges qui pèsent sur eux par ailleurs.

Affectation des coûts communs

Lorsqu'un projet répond à des fins multiples, l'Etat qui l'envisage se demande comment il convient d'en faire supporter les coûts par les divers bénéficiaires. La complication vient de ce que, dans un projet de ce type, il y a des coûts communs dont l'attribution à telle ou telle fin n'est pas évidente. Il est une technique qui sert souvent pour la répartition des coûts communs surtout dans les projets polyvalents d'aménagement de cours d'eau mais qui n'est aucunement réservée à ces projets et qui peut être appelée « méthode des coûts séparables et des coûts communs ».

Nous traiterons de l'affectation des coûts communs en nous servant des prix du marché et en la considérant comme un problème financier, car c'est, de beaucoup, la technique la plus couramment pratiquée. Toutefois, la technique que nous allons décrire peut aussi s'appliquer à l'analyse économique et, dans certains cas, c'est ce qui se révèle le plus approprié. Pour l'affectation des coûts communs du programme de développement du fleuve Sénégal que nous retiendrons comme exemple, nous considérerons les prix des produits agricoles non pas comme étant les prix officiels effectivement payés aux exploitants à l'intérieur du pays mais comme les cours du marché mondial, ce qui est déjà s'écarter quelque peu de l'analyse financière stricte pour se rapprocher des valeurs économiques et de l'emploi de prix de référence. La raison en est que l'objectif principal de l'analyse est de déterminer une juste répartition des coûts entre les nations participantes et non pas de fixer équitablement des charges financières à prélever sur les exploitants bénéficiaires.

Principes généraux de l'affectation des coûts

Il y a en la matière plusieurs principes ou directives qui justifient la méthode des coûts séparables.

En règle générale, l'objectif visé par un projet ne doit jamais être tel que ses coûts dépassent les avantages escomptés ni qu'il profite d'avantages correspondant à un autre objectif. Ainsi les frais pour l'eau d'irrigation ne doivent pas excéder la contribution que cette eau apporte comme avantage. De même, nous estimons en général qu'aucun objectif ne doit être subventionné par un autre: dans la plupart des cas, les usagers de l'électricité ne doivent pas être soumis à un barème cher afin qu'il soit possible, en contrepartie, de distribuer l'eau d'irrigation à bon marché aux agriculteurs.

Tous les coûts correspondant à un objectif précis doivent être intégralement imputés à cet objectif. Le coût des canaux doit être intégralement imputé à l'irrigation et le coût des lignes de transmission à la fourniture d'énergie. Ces « coûts séparables » sont le minimum que l'on puisse mettre à la charge des intéressés pour chaque objectif recherché. Si le coût seul des canaux excède les avantages à attendre de l'eau d'irrigation, il est clair que le projet ne devra pas comprendre une composante irrigation.

D'autre part, il ne faut jamais affecter à un objectif quel qu'il soit des coûts excédant ceux qui seraient engagés si le même objectif était satisfait par la solution de rechange à fin unique la plus économique. Cette solution de rechange détermine le coût maximal qu'il est permis d'engager pour la réalisation d'un objectif considéré. Ainsi il n'est pas équitable d'affecter à la composante énergie d'un projet polyvalent de développement des eaux un coût plus élevé qu'à la centrale thermique qui, dans la solution de rechange, pourrait assurer une fourniture égale de courant électrique; il n'est pas équitable non plus de mettre à la charge de la composante irrigation une dépense supérieure au coût d'un système de pompage dans la version d'un projet à objectif unique.

Méthode des coûts séparables et des coûts communs

Comme exemple de l'application de cette méthode, nous pouvons prendre l'affectation des coûts du Programme d'aménagement du fleuve Sénégal chiffrée dans le Tableau 6-5. Trois Etats ouest-africains, le Mali, la Mauritanie et le Sénégal, ont créé l'OMUS (Organisation pour la mise en valeur du fleuve Sénégal), qui a été chargée de concevoir et de mettre en œuvre un projet polyvalent. Ce projet, dont l'affectation des coûts communs est prise ici comme exemple, se composerait du barrage à objectifs multiples de Manantali, qui, construit sur un grand affluent du Sénégal, le Bafing, régulariserait le débit du fleuve; du barrage de Diama près de l'embouchure du fleuve pour empêcher la remontée des eaux salées de l'océan; d'une centrale électrique sur le barrage de Manantali avec son réseau de distribution; d'améliorations de la navigabilité du Sénégal qui permettraient de desservir le Mali toute l'année. Les avantages du projet sont: 1) l'augmentation des productions agricoles grâce à une récolte supplémentaire en saison sèche et à une meilleure régularisation des eaux en saison humide, 2) la fourniture d'énergie, et 3) un abaissement des frais de transport rendu possible par l'amélioration de la navigation (d'après Riley, et al., 1978).

Reprenons l'analyse ligne à ligne.

La partie 1 du Tableau 6-5 réunit les *informations essentielles* sur le projet dont nous aurons besoin pour répartir les coûts. La partie technique des informations est à fournir par les ingénieurs et par les autres techniciens, les coûts et avantages seront estimés par les collaborateurs techniques des économistes.

Nous commençons par les *coûts du projet à affecter* (ligne 1.1). Il s'agit des coûts totaux du projet dans son ensemble qu'il faudra répartir entre les trois objectifs visés. En font partie le coût de *construction* (ligne 1.1.1) exprimé en valeur actualisée au début du projet et le *coût annuel de l'exploitation et de l'entretien (E&E)*, (ligne 1.1.2) nécessaire pour mettre en œuvre le projet.

Les *avantages annuels du projet* pour chacun des objectifs sont chiffrés et totalisés (ligne 1.2). Dans le cas du fleuve Sénégal, on est parti de l'hypothèse que l'on pouvait chiffrer les avantages en énergie électrique

au prix où cette énergie pourrait être vendue. Toutefois, dans la plupart des cas, on considérerait que ces avantages sont égaux au coût annuel de la fourniture d'une même quantité d'électricité par la version du projet à objectif unique la plus économique — en admettant toujours que les usagers paieraient l'électricité au prix de cette fourniture. On a donc simplifié pour éviter d'avoir à évaluer l'électricité. Cela implique que les avantages réels de l'énergie électrique — quels qu'ils puissent être — excèdent le coût de la variante du projet à objectif unique. On en vient ainsi à admettre, comme l'analyse technique le ferait dans tous les cas, que le maximum que l'on puisse mettre à la charge des usagers du courant électrique est égal aux avantages du projet à objectif unique le plus économique.

Viennent ensuite les *coûts alternatifs* pour chaque objectif (ligne 1.3), au titre de la *construction* en valeur actualisée (ligne 1.3.1) et au titre des *frais d'exploitation et d'entretien annuels* (lignes 1.3.2). Ainsi qu'on l'a dit, on appelle coût alternatif le coût du projet à objectif unique le plus économique qui pourrait procurer l'un ou l'autre des avantages du projet polyvalent. Une solution de rechange n'est pas nécessairement implantée sur le même site qu'un projet polyvalent, mais elle doit être capable de procurer ses avantages avant tout dans la même zone géographique que le projet polyvalent. La solution de rechange peut aussi différer entièrement du projet polyvalent; ce serait le cas si, pour remplacer un projet polyvalent d'aménagement d'un cours d'eau, on pensait à deux autres options consistant en un système d'irrigation par pompage et en une centrale thermique. Il se peut évidemment que le prix de la formule à objectif unique la plus économique excède les avantages que cette formule procurerait; la solution de rechange la plus économique peut ne pas se justifier en tant que projet séparé.

Puis viennent les *coûts séparables* (ligne 1.4) pour chaque objectif, ventilés en coût de construction en valeur actualisée (ligne 1.4.1) et en coûts d'exploitation et d'entretien annuels (ligne 1.4.2). On entend par coûts séparables les dépenses qui seraient évitables si l'on excluait du projet un de ses objectifs. Il se peut qu'on ne puisse préciser nettement dans les coûts communs la somme qui correspond à un objectif spécifique. En chiffrant les coûts séparables, il faut, pour éviter de privilégier un objectif plutôt qu'un autre, traiter chaque objectif comme s'il s'agissait de la dernière addition faite à un projet répondant à tous les autres objectifs.

Dans de nombreux projets, les chiffres annuels comme ceux des coûts d'exploitation et d'entretien et des avantages annuels de l'exemple du Sénégal ne seront pas constants pendant toute la vie du projet. En pareille occurrence, on inscrirait à la place la valeur actualisée du coût ou des avantages car c'est ce qui est visé dans l'affectation des coûts communs qui constitue la partie 2 du Tableau 6-5. C'est en effet de cette façon que Riley et ses co-auteurs (1978) traitent les coûts d'exploitation et d'entretien et les avantages annuels dans le rapport dont cet exemple est tiré.

Le *coefficient d'actualisation* (ligne 1.5) est soit le coût de financement du projet si la construction se fait à partir des fonds d'emprunt, soit le

Tableau 6-5. *Affectation des coûts communs, programme d'aménagement du fleuve Sénégal, Afrique de l'Ouest*
(Millions de francs CFA)

Poste et objet	Objectifs			Total
	Irrigation	Energie	Navi-gation	
<i>1. Renseignements de base</i>				
1.1. Coûts du projet à affecter				
1.1.1 Construction (valeur actualisée)				41 464
1.1.2 Coûts annuels E & E ^a				449
1.2. Avantages annuels du projet	25 707	14 035	21 820	61 652
1.3. Coûts alternatifs				
1.3.1 Construction (valeur actualisée)	16 120	5 233	23 980	45 333
1.3.2 Coûts annuels E & E	152	3 060	223	3 435
1.4. Coûts séparables				
1.4.1 Construction (valeur actualisée)	5 494	5 424	7 867	18 785
1.4.2 Coûts annuels E & E	55	109	75	239
1.5. Taux d'actualisation : 10%				
1.6. Durée de vie du projet : 30 ans				
1.7. Période de construction : 9 ans				
1.8. Coefficient de conversion des coûts ou des avantages annuels en valeur actualisée (valeur actualisée d'un facteur d'annuité):				
Coefficient de valeur actuelle pour une annuité pour 30 ans à 10%				9,426914
Moins coefficient de valeur actuelle pour une annuité pour 9 ans à 10%				-5,759024
Egale coefficient de valeur actuelle pour une annuité de 10 à 30 ans à 10%				3,667890
1.9. Coefficient de conversion de la valeur actualisée des coûts et des avantages en coûts annuels (coefficient de récupération du capital):				
Coefficient de récupération du capital de 10 à 30 ans à 10%				=
				inverse du
				coefficient
				= $\frac{1}{3,667890}$
				= 0,272636
				de valeur actualisée
<i>2. Affectation des coûts communs</i> (Toutes les valeurs sont actualisées sauf la ventilation en pourcentage)				
2.1. Coûts à affecter				
2.1.1 Construction (1.1.1)				41 464
2.1.2 E & E [(1.1.2) × 3,667 890]				1 647
Total [(2.1.1) + (2.1.2)]				43 111
2.2. Avantages [(1.2) × 3,667 890]	94 290	51 479	80 033	225 802
2.3. Coûts alternatifs				
2.3.1 Construction (1.3.1)	16 120	5 233	23 980	45 333
2.3.2 E & E [(1.3.2) × 3,667 890]	558	11 224	818	12 600
Total [(2.3.1) + (2.3.2)]	16 678	16 457	24 798	57 933
2.4. Dépenses justifiables [le chiffre le moins élevé (2.2) ou de (2.3)]	16 678	16 457	24 798	57 933
2.5. Coûts séparables				
2.5.1 Construction (1.4.1)	5 494	5 424	7 867	18 785
2.5.2 E & E [(1.4.2) × 3,667 890]	202	400	275	877
Total [(2.5.1) + (2.5.2)]	5 696	5 824	8 142	19 662
2.6. Autres dépenses justifiables [(2.4) - (2.5)]	10 982	10 633	16 656	38 271
2.7. Affectation en pourcentage de (2.6)	28 70	27 78	43 52	100 00

Tableau 6-5 (suite)

Poste et objet	Objectifs			Total
	Irriga- tion	Energie	Navi- gation	
2.8. Autres coûts communs [total des postes indiqués comme affectés selon (2.7)]				
2.8.1 Autres coûts de construction				
[(2.1.1) - (2.5.1)]	6 509	6 300	9 870	22 679
2.8.2 Autres E & E				
[(2.1.2) - (2.5.2)]	221	214	335	770
Total [(2.8.1) + (2.8.2)]	6 730	6 514	10 205	23 449
2.9. Coûts affectés totaux				
2.9.1 Coût de construction				
[(2.5.1) + (2.8.1)]	12 003	11 724	17 737	41 464
2.9.2 E & E [(2.5.2) + (2.8.2)]	423	614	610	1 647
Total [(2.9.1) + (2.9.2)]	12 426	12 338	18 347	43 111
3. Coûts annuels				
3.1. Coûts annuels				
3.1.1 Construction				
[(2.9.1) × 0,272 636]	3 272	3 196	4 836	11 304 ^b
3.1.2 E & E [(2.9.2) × 0,272 636]	115	167	166	448 ^b
Total [(3.1.1) + (3.1.2)]	3 387 ^b	3 363 ^b	5 002	11 752 ^b

Franç CFA = unité monétaire de la Communauté financière africaine.

Source: D'après Riley, et al. (1978).

a. E & E: Exploitation et entretien.

b. Les chiffres étant arrondis, les coûts annuels ne sont pas exactement égaux au coût affecté multiplié par le coefficient de reconstitution du capital.

taux des prêts gouvernementaux si le projet doit être financé sur dotations budgétaires.

La *durée de vie du projet* (ligne 1.6) et la *durée de la période de construction* (ligne 1.7) font partie des données techniques fournies par les concepteurs. Toutefois, il n'est guère intéressant de poursuivre l'analyse sur une période très prolongée à cause de la très faible valeur actualisée des biens dont on suppose qu'ils existeront dans un avenir lointain. Dans le projet du Sénégal, par exemple, les installations dureront très probablement beaucoup plus que les 30 années retenues pour l'analyse mais si on prolongeait la période, l'affectation des coûts communs n'en serait guère modifiée.

Enfin on établit les coefficients servant à passer des valeurs annuelles aux valeurs actualisées. Le *coefficient de conversion des coûts ou avantages annuels en leurs équivalents actualisés* (le coefficient de valeur actuelle pour une annuité donnée; ligne 1.8) est calculé au taux d'actualisation indiqué. (La méthode de calcul du coefficient de valeur actuelle pour une annuité pour une période commençant à un moment donné de l'avenir est exposée au Chapitre 9, paragraphe « Valeur de l'argent dans le temps. Valeur actualisée d'une série de rentrées futures »). Le *coefficient de récupération du capital pour convertir les valeurs actualisées des coûts ou*

avantages en coûts annuels pour une période commençant à un moment donné de l'avenir (ligne 1.9) ne peut pas être obtenu directement à partir des coefficients de récupération du capital donnés dans les tables courantes par un calcul semblable à celui du coefficient de valeur actuelle pour une annuité donnée. Toutefois, on peut éviter cet écueil en profitant de ce que le coefficient de récupération du capital pour une période donnée est égal à l'inverse du coefficient de valeur actuelle pour une annuité pour la même période. Par cette démarche, nous trouvons que le coefficient de récupération du capital de l'année 10 à l'année 30, à 10%, est 0,272636 ($1 : 3,667890 = 0,272636$).

La partie 2 du Tableau 6-5 donne le calcul de l'*affectation des coûts communs*. On notera que toutes les valeurs (sauf la ventilation en pourcentage) ont été actualisées.

Les *coûts à affecter* (ligne 2.1) sont les coûts *totaux* du projet ventilés en coûts de construction à leur valeur actualisée (ligne 2.1.1) repris de la ligne 1.1.1 et en coûts d'exploitation et d'entretien à leur valeur actualisée (ligne 2.1.2) calculés à partir des 449 millions de francs CFA inscrits à la ligne 1.1.2 et multipliés par le coefficient de valeur actuelle pour une annuité donnée de l'année 10 à l'année 30, ce qui donne 1 647 millions de francs CFA ($449 \times 3,667890 = 1 647$). (On sait que CFA est le sigle de la monnaie de la Communauté financière africaine). Ce sont ces coûts qu'il faudra répartir entre les divers objectifs.

Les *avantages* (ligne 2.2) sont les avantages annuels de la ligne 1.2 multipliés par le coefficient d'actualisation pour une annuité pour la période qui va de l'année 10 à l'année 30. Ainsi, la valeur actualisée du flux des avantages de l'irrigation au cours de la vie du projet atteint 94 290 millions de francs CFA ($25 707 \times 3,667890 = 94 290$).

Les *coûts alternatifs* (ligne 2.3) sont les coûts totaux des variantes de projets à objectif unique les plus économiques donnant les mêmes avantages que les éléments correspondants du projet polyvalent. Ces coûts sont repris de la partie 1 du tableau. Les coûts alternatifs de *construction* (ligne 2.3.1) sont repris de la ligne 1.3.1, les coûts alternatifs d'exploitation et d'entretien (ligne 2.3.2) sont repris des coûts d'exploitation et d'entretien annuels de la ligne 1.3.2 que l'on a actualisés en utilisant le coefficient de valeur actuelle pour une annuité donnée.

Les *dépenses justifiables* pour chaque objectif (ligne 2.4) sont, soit les avantages de la ligne 2.2, soit l'ensemble des coûts alternatifs de la ligne 2.3; on choisit le chiffre le moins élevé. Leur total est qualifié de dépenses justifiables totales; il est inscrit à la colonne « total » de la ligne 2.4. Comme nous l'avons déjà fait remarquer, la somme à affecter à un objectif quel qu'il soit est limitée, d'une part par les avantages que cette somme procurera, et d'autre part par le coût de la solution de rechange à objectif unique la plus économique.

Les *coûts séparables* (ligne 2.5) sont repris de la première partie du tableau. Les coûts de construction séparables pour chaque objectif (ligne 2.5.1) proviennent de la ligne 1.4.1. La valeur actualisée des coûts d'exploitation et d'entretien annuels séparables (lignes 2.5.2) s'obtient en multipliant le chiffre de la ligne 1.4.2 par le coefficient de valeur actuelle pour une annuité donnée. On fait ensuite la somme des coûts

séparables. Normalement le coût séparable total pour chaque objectif sera le plus petit montant affecté à cet objectif.

Pour déterminer les *autres dépenses justifiables* (ligne 2.6) pour chaque objectif et pour le projet dans son entier, on retranche des dépenses justifiables (ligne 2.4) le coût séparable de chaque objectif (ligne 2.5). Par exemple, pour l'objectif Irrigation, on soustrait le coût séparable, soit 5 696 millions de francs CFA, de la dépense justifiable, soit 16 678 millions de francs CFA, ce qui laisse 10 982 millions de francs CFA pour les autres dépenses justifiables ($16\,678 - 5\,696 = 10\,982$). Bien entendu, si pour un des objectifs la valeur est négative, il s'ensuivra que la valeur actualisée des avantages au taux d'actualisation employé sera inférieure à la valeur actualisée des coûts. Dès lors qu'un objectif ne doit pas en subventionner un autre, tout objectif dont la dépense justifiable est négative doit être éliminé du projet.

L'affectation en pourcentage des autres dépenses justifiables (ligne 2.6) est calculée et présentée à la ligne 2.7.

Il faut maintenant calculer les *autres coûts communs* pour chaque objectif (ligne 2.8). Il s'agit en fait d'attribuer à chaque objectif une partie des coûts communs non séparables du projet en respectant les mêmes proportions que pour les coûts séparables. Afin d'affecter le total des *autres coûts de construction communs* (dernière colonne de la ligne 2.8.1), on retranche donc le coût de construction séparable total pour le projet dans son entier (dernière colonne de la ligne 2.5.1) du coût de construction total (ligne 2.1.1) pour obtenir le coût commun de construction restant, soit 22 679 millions de francs CFA que l'on inscrit à la dernière colonne de la ligne 2.8.1 ($41\,464 - 18\,785 = 22\,679$).

On obtient de même le total des autres coûts communs d'exploitation et d'entretien (dernière colonne de la ligne 2.8.2) en soustrayant le coût d'exploitation et d'entretien séparable de la ligne 2.5.2 du coût total d'exploitation et d'entretien de la ligne 2.1.2. Ceci nous donne une valeur de 770 francs CFA ($1\,647 - 877 = 770$). Ces totaux sont maintenant affectés aux différents objectifs en fonction de la répartition en pourcentage des dépenses justifiables restantes de la ligne 2.7. Ainsi, le coût de construction restant pour l'irrigation est de 28,70 pour cent de 22 679 francs CFA, soit 6 509 francs CFA ($22\,679 \times 0,2870 = 6\,509$) et le coût d'exploitation et d'entretien restant pour l'énergie est de 27,78 pour cent de 770 francs CFA, soit 214 francs CFA ($770 \times 0,2778 = 214$). Le total des coûts communs restants pour chaque objectif est la somme du coût commun restant pour la construction (ligne 2.8.1) et du coût pour l'exploitation et l'entretien (ligne 2.8.2).

Il est maintenant possible de déterminer le *coût affecté total* (ligne 2.9). Le *coût de construction affecté total* (ligne 2.9.1) pour chaque objectif s'obtient en ajoutant le coût de construction séparable pour cet objectif (ligne 2.5.1) aux coûts de construction communs (ligne 2.8.1). Ainsi, le coût total de construction affecté total pour l'objectif irrigation est de 12 003 millions de francs CFA ($5\,494 + 6\,509 = 12\,003$). De même, les *coûts d'exploitation et d'entretien affectés totaux* pour chaque objectif (ligne 2.9.2) s'obtiennent en faisant la somme des *coûts d'exploitation et d'entretien* séparables pour cet objectif (ligne 2.5.2) et des *coûts d'exploitation et*

d'entretien communs restants (ligne 2.8.2). Il s'ensuit que le total des *coûts d'exploitation et d'entretien* affectés à l'irrigation est de 423 millions de francs CFA ($202 + 221 = 423$). La somme Coût de construction affectée à chaque objectif et Coûts d'exploitation et d'entretien affectés à chaque objectif constitue le coût total affecté à chaque objectif. Bien entendu, le coût affecté total de la dernière colonne de la ligne 2.9 doit nécessairement être égal aux coûts totaux à affecter, dernière colonne de la ligne 2.1, ce qui permet de contrôler l'exactitude des calculs.

La partie 3 du Tableau 6-5 donne les *coûts annuels* (ligne 3.1). On obtient les coûts annuels pour chaque objectif en multipliant le coût affecté total (ligne 2.9) par le coefficient de récupération du capital de l'année 10 à l'année 30, à 10%, tel qu'il est calculé à la partie 1 du tableau. Par exemple, pour la navigation, on détermine le coût annuel, soit 5 002 millions de francs CFA, en multipliant le coût affecté total par le coefficient de récupération du capital ($18\,347$ millions de francs CFA $\times 0,272636 = 5\,002$). Comme les chiffres sont arrondis, les coûts annuels pour l'irrigation, si on les calcule de cette façon, ne « collent » pas tout à fait avec ceux de l'énergie. Dans le Tableau 6-5, le coût annuel total (ligne 3.1) est indiqué comme la somme des coûts de construction annuels et des coûts d'exploitation et d'entretien annuels. Les *coûts de construction annuels* (ligne 3.1.1) et les *coûts d'exploitation et d'entretien annuels* (ligne 3.1.2) peuvent être déterminés séparément comme on l'a expliqué plus haut. On obtient ainsi pour l'irrigation un coût de construction annuel de 3 272 millions de francs CFA ($12\,003 \times 0,272636 = 3\,272$) et des coûts d'exploitation et d'entretien annuels de 115 millions de francs CFA ($423 \times 0,272636 = 115$). La charge annuelle qu'il serait équitable d'imputer aux usagers de l'eau d'irrigation procurée par le projet serait ainsi de 3 387 millions de francs CFA, dont 3 272 millions affectés à la construction et 115 millions à l'exploitation et l'entretien ($3\,272 + 115 = 3\,387$). S'il s'avérait que les gouvernements prennent l'investissement initial à leur charge, les agriculteurs n'ayant à assurer que le fonctionnement et l'entretien n'auraient à payer que les 115 millions de francs CFA représentant les dépenses d'exploitation et d'entretien annuelles. (Dans le projet du Sénégal, il y aurait d'autres frais pour amener l'eau du fleuve jusqu'aux champs, mais ces frais ne font pas partie du coût du projet lui-même).

Il faut remarquer que la méthode des coûts séparables et des coûts communs calculés en se servant des prix du marché ne fait qu'indiquer quelle serait la charge financière équitable, sur la base du seul critère du montant des coûts et des avantages pour chaque objectif. Ce que les bénéficiaires seront effectivement invités à payer dépend d'autres considérations fort nombreuses, comme nous l'avons vu dans les paragraphes précédents sur le recouvrement des coûts. Parfois, par exemple, le coût en capital pour l'irrigation sera pris en charge par le Trésor et sera payé sur le budget général mais les agriculteurs seront taxés suffisamment pour que les coûts d'exploitation et d'entretien soient recouverts. Il se peut aussi que le prix d'autres services ne soit pas rigoureusement conforme à ce que la méthode indique comme équitable. Souvent, par exemple, il n'est rien perçu pour les avantages résultant

tant de la lutte contre les inondations, laquelle est imputée sur le budget général. Il est par ailleurs vraisemblable que les usagers de l'énergie seront taxés au tarif normal pour la région que le projet polyvalent dessert et non au tarif déterminé par le coût annuel de la composante énergie du projet.

Nous venons de passer en revue les principaux éléments de l'affectation des coûts communs. Pour approfondir la question, on pourra consulter le rapport que Riley et ses co-auteurs (1978) ont établi et dont l'exemple du fleuve Sénégal a été extrait. On y trouvera des variantes de la méthode de répartition exposée ici et d'intéressants commentaires sur la façon d'évaluer les avantages et de répartir les coûts équitablement entre pays. On trouvera une discussion plus complète de l'affectation des coûts communs dans James et Lee (1970). Loughlin (1977) propose, dans un souci de plus grande équité, une modification de la méthode Coûts séparables-coûts communs en pondérant les montants relatifs des coûts séparables affectés à chaque objectif.

TROISIEME PARTIE

Aspects économiques
de l'analyse des projets



Détermination des valeurs économiques

UNE FOIS QUE LES ELEMENTS FINANCIERS des coûts et avantages ont été déterminés et inscrits dans les comptes du projet, l'analyste peut alors estimer la valeur économique d'un projet envisagé pour l'ensemble du pays où il sera mis en œuvre. On commence par les éléments financiers et on procède aux ajustements nécessaires pour que ces éléments reflètent mieux la valeur réelle que revêtent pour l'ensemble de la collectivité les intrants et les extrants.

Quand on ajuste le prix du marché de tout bien ou service pour qu'il reflète mieux le coût social d'opportunité, (la valeur d'un bien ou d'un service dans sa meilleure utilisation de rechange), la nouvelle valeur que nous attribuons au prix d'un service devient son « prix de référence » (parfois appelé « prix comptable »). Au sens le plus étroit du terme, un prix de référence correspond à tout prix qui n'est pas un prix du marché, mais habituellement, il faut également entendre par prix de référence une estimation de la valeur économique du bien ou du service en question, qui a peut-être été pondérée pour tenir compte des objectifs en matière de distribution du revenu et d'épargne.

Ci-contre: Un vulgarisateur soupèse un poulet (Nigéria).

On se souvient qu'au Chapitre 2, aux fins de l'analyse des projets, nous avons retenu que l'objectif de la ferme était de maximiser l'avantage net supplémentaire de la famille d'exploitants agricoles, que l'objectif de l'entreprise était de maximiser son revenu net supplémentaire et celui de la collectivité de maximiser la contribution du projet au revenu national — à savoir, pour un même pays, la valeur de tous les biens finals produits au cours d'une période donnée et de toutes les prestations de services fournis au cours de la même période. Ces objectifs et l'analyse destinée à vérifier leur réalisation ont été étudiés en terme financiers pour les exploitations agricoles et pour les firmes industrielles et commerciales, mais l'analyse économique d'un projet va bien au-delà de l'aspect financier. Poursuivant notre démarche de façon un peu plus rigoureuse, on peut dire qu'en analyse financière, l'unité de compte ou « numéraire » que l'on utilise couramment comme étalon est la variation du revenu réel de l'entité qui fait l'objet de l'analyse, évaluée en prix du marché intérieur et généralement exprimée en monnaie nationale. Mais en analyse économique, étant donné que les prix du marché ne reflètent pas toujours les valeurs de rareté, notre unité de compte devient la variation du revenu national net réel évaluée au coût d'opportunité. Comme on le verra par la suite, une méthode consiste à exprimer ces valeurs économiques en monnaie nationale et utilise un prix de référence en devises; le prix de référence accroît la valeur des biens qui font l'objet d'échanges de manière à obtenir la correction de change résultant des distorsions imputables à la taxation des échanges. Une autre méthode couramment utilisée quantifie le coût d'opportunité de la variation du revenu national réel en monnaie nationale après conversion des devises au taux de change officiel et applique un facteur de conversion au coût d'opportunité des biens qui ne font pas l'objet d'échanges exprimé en monnaie nationale. Le facteur de conversion réduit la valeur de ces biens par rapport aux biens qui font l'objet d'échanges, ce qui permet de prendre en compte la correction de change.

Avant d'examiner de façon plus détaillée l'ajustement des comptes financiers pour qu'ils reflètent mieux les valeurs économiques, il convient de souligner une importante considération d'ordre pratique. Nombre des ajustements que nous examinerons dans les pages qui suivent peuvent devenir très complexes. Tous les aspects de la méthode ne pourront s'appliquer à tous les projets agricoles, pas plus que tous les aspects ne revêtent la même importance dans les projets auxquels ils s'appliquent. La complexité de certains calculs et l'importance relative de quelques retouches remettent en mémoire la raison d'être d'une analyse économique de projet, à savoir, améliorer la décision d'investissement. Certains ajustements modifieront très sensiblement l'attrait économique d'un projet envisagé. D'autres ajustements seront de moindre importance et aucun ajustement raisonnable ne modifiera la décision d'investissement. Ce qu'il nous faut faire ici, c'est adopter une méthode comptable — la doctrine de la matérialité. L'analyste doit centrer son attention sur les ajustements des comptes financiers qui peuvent modifier la décision d'investir dans le projet étudié. Il doit se

contenter de résultats approximatifs ou laisser de côté les ajustements sans importance qui ne modifieront pas la décision d'investir. Il importe de trouver un équilibre harmonieux entre l'élégance analytique et l'exécution de la tâche.

Dans ce chapitre, nous ajusterons les prix financiers des biens tangibles aux valeurs économiques en trois étapes successives : 1) ajustement pour tenir compte des transferts financiers directs ; 2) ajustement pour prendre en compte les distorsions de prix dans le cas des biens qui font l'objet d'échanges internationaux ; et 3) ajustement pour tenir compte des distorsions de prix dans le cas des biens qui ne font pas l'objet d'échanges internationaux. Préalablement, toutefois, nous allons examiner le problème de la détermination de la correction de change appropriée. Puis, après les ajustements, nous résumerons les principaux points dans un « arbre de décision » qui permet de calculer les valeurs économiques.

La série d'ajustements successifs des comptes financiers nous permettra d'obtenir un ensemble de comptes économiques dans lesquels toutes les valeurs sont exprimées en « prix d'efficacité », c'est-à-dire des prix qui traduisent l'utilisation de ressources réelles ou la satisfaction de la consommation et qui sont ajustés pour éliminer les transferts directs et indirects. Ces valeurs correspondent aux prix du marché si les estimations de la valeur économique sont bonnes ou aux prix de référence si les prix du marché ont dû être ajustés pour tenir compte des distorsions de prix. Quand on ajuste les prix financiers pour qu'ils reflètent mieux les valeurs économiques, dans la plupart des cas, on retiendra comme critère le coût d'opportunité du bien ou du service en question. On utilisera le coût d'opportunité pour calculer la valeur de tous les intrants et extrants qui sont des produits intermédiaires utilisés dans la production d'un autre bien ou service. La notion de coût d'opportunité ne s'applique cependant pas dans le cas de certains produits ou services finals, étant donné que c'est la valeur au stade de la consommation qui fixe la valeur économique, et non pas la valeur d'une autre utilisation. Dans ces cas-là, on adoptera ce qu'on appelle le critère de la « disposition à payer des consommateurs » (également appelé « *valeur d'utilisation* »). On ne doit cependant recourir à ce critère que dans les cas où le bien ou le service en question ne fait pas l'objet d'échanges internationaux (peut-être sur décision des pouvoirs publics) pendant une partie de la durée de vie d'un projet — point sur lequel nous reviendrons plus tard. Comme en fin de compte, l'ensemble de l'activité économique a pour objet de satisfaire les besoins de consommation, tous les coûts d'opportunité sont obtenus à partir des valeurs de consommation et par conséquent de la disposition à payer des consommateurs.

Pour mieux comprendre notre emploi du critère de la disposition à payer des consommateurs et du coût d'opportunité, il serait peut-être bon de donner un exemple. Supposons qu'un pays, dont l'industrie sucrière est relativement inefficace, ait pour politique d'interdire les importations de sucre afin de protéger l'industrie nationale. Le prix du sucre peut donc atteindre un niveau très supérieur à ce qu'il serait si les importations de sucre étaient autorisées. Même à ce prix plus élevé, la

plupart des consommateurs continueront d'acheter du sucre pour la consommation directe — par exemple, pour sucrer le thé ou le café — bien qu'ils en consomment peut-être moins que si les prix étaient plus bas. Le prix du sucre dans le pays sera supérieur aux prix du marché mondial et représentera la valeur du sucre fondée sur le critère de la disposition à payer. Si on examine à présent la valeur économique du sucre sous l'angle de son utilisation pour faire des confitures ou des conserves de fruits, sa valeur deviendra le coût d'opportunité de la quantité de sucre qui est détournée de la consommation directe, laquelle est déterminée par le critère de la disposition à payer qui lui-même détermine la valeur économique.

L'analyse économique précisera ensuite le coût et l'avantage social de l'investissement dans le cadre du projet envisagé, soit en termes de coût d'opportunité, soit en valeurs déterminées par la disposition à payer du consommateur. Les coûts et les valeurs seront déterminés en partie par les pénuries de ressources et les contraintes de politique avec lesquelles le projet est aux prises. La différence entre l'avantage et le coût — le flux d'avantages supplémentaires nets — reflétera de façon précise la capacité du projet de procurer des revenus — c'est-à-dire sa contribution nette au revenu national réel.

Il n'est pas question dans le système présenté ici de procéder à un ajustement pour tenir compte de l'incidence d'un projet envisagé sur la distribution des revenus ou des effets du projet sur le montant des avantages qui sera investi afin d'accélérer la croissance future. L'analyse économique du projet effectuée avec des prix d'efficacité jugera de la capacité du projet d'accroître le revenu national. Il sera alors possible de choisir entre les variantes de projet (ou des formulations différentes d'un projet à peu près similaire) la solution à rendement élevé qui, de l'avis de l'analyste, contribue en outre le plus efficacement à la réalisation des objectifs en dehors de la maximisation du revenu national — à savoir la distribution des revenus ou l'épargne procurée par le projet ou encore le nombre de créations d'emplois ou le développement régional ou la sécurité nationale, etc. Il va de soi que les choix du *type* de projet de référence s'exercera de préférence au début du cycle du projet. C'est ainsi qu'il sera possible de décider relativement tôt que, pour des raisons de politique sociale, il est préférable d'encourager les petites exploitations agricoles plutôt que les plantations. Très vraisemblablement, l'analyste choisira alors plusieurs projets ou variantes de projets qui encourageront les petits exploitants agricoles et il pourra utiliser la méthode analytique présentée ici pour déterminer quels sont, parmi les projets susceptibles d'atteindre l'objectif social désiré, ceux qui offrent la meilleure rentabilité économique.

Même si le système présenté ici ne prévoit pas d'ajustement pour tenir compte de l'incidence du projet sur la distribution du revenu ou sur l'épargne par opposition à la consommation, il est compatible avec les systèmes analytiques proposés qui procèdent à de tels ajustements. Squire et van der Tak (1977) recommandent notamment d'évaluer les projets envisagés tout d'abord en utilisant fondamentalement les mêmes prix d'efficacité que nous aurons à estimer et en les ajustant

ensuite pour pondérer l'incidence sur la distribution du revenu et les effets potentiels des avantages procurés par le projet sur l'investissement futur. Les systèmes proposés par Little et Mirrlees (1974) et dans les *Directives pour l'évaluation des projets* de l'ONUDI (1972a), à quelques nuances près, proposent également d'évaluer le projet en établissant tout d'abord les comptes économiques du projet en prix d'efficacité et en les ajustant ensuite pour pondérer leur incidence sur la distribution du revenu et sur l'épargne. Tenir compte de l'incidence du projet sur la répartition du revenu et sur l'épargne suppose des ajustements un peu plus complexes que ceux qui sont nécessaires pour estimer les prix d'efficacité et fait entrer en jeu, en tout état de cause, un élément de subjectivité. Ces propositions ont, certes, suscité un grand intérêt parmi les économistes mais elles ne sont encore appliquées que partiellement ou sur une petite échelle. Le système d'analyse économique assortie de prix d'efficacité présenté ici est essentiellement celui qui est utilisé pour presque tous les projets de la Banque mondiale et pour la plupart des analyses de projet effectuées par les autres organisations internationales.

L'analyse économique continue l'analyse financière présentée aux chapitres précédents. Elle sera fondée sur des prévisions de budgets agricoles semblables à celles qui sont présentées au Chapitre 4, sur les projections des comptes des entreprises commerciales du type de celles qui sont présentées au Chapitre 5 et sur les projections de cash flow de l'Etat (cf. Chapitre 6). Etant donné que les projections de ces comptes sont établies pour la durée de vie du projet, il n'y aura pas de provision distincte pour amortissement. A la place, comme on l'a noté, les coûts seront imputés les années où les dépenses sont supportées et les bénéfices l'année même où ils seront réalisés.

Pour effectuer l'analyse économique, on s'efforcera de travailler avec des comptes établis à prix constants, et dans ce cas, on voudra s'assurer que toute provision pour tenir compte de l'inflation a été éliminée. Cependant, comme on l'a noté au Chapitre 2, les provisions pour aléas de construction et les provisions pour hausse des prix qui visent à prendre en compte les modifications *relatives* des prix devraient être correctement incorporées dans les comptes économiques, même quand on effectue des calculs à prix constants. Il va de soi que tout élément qui entre dans les provisions pour imprévus peut être réévalué, s'il y a lieu, pour l'ajuster à sa valeur économique à partir de son prix du marché. Les projections de comptes ne prévoiront pas normalement de rubrique pour les versements en espèces. A la place, ils indiqueront séparément la situation de trésorerie de l'exploitant agricole ou encore un excédent ou un déficit cumulatif de trésorerie. Il est cependant possible que certains comptes comprennent un solde de trésorerie qui sera incorporé au poste fonds de roulement ou à un poste similaire. Dans ce cas, il doit être éliminé de l'analyse économique étant donné que, comme nos calculs sont effectués sur la base des coûts réels, nous indiquerons les coûts réels quand ils sont supportés et les bénéfices réels quand ils sont réalisés.

Détermination de la prime ou correction de change

Ajuster les comptes financiers d'un projet, si on veut qu'ils traduisent mieux les valeurs économiques, suppose la détermination de la correction de change adéquate. Cette détermination soulève très vite le problème des valeurs propres et de la théorie économique. Heureusement, pour la plupart des analystes de projets agricoles, la réponse à la question de savoir comment déterminer la correction de change est simple (voire simpliste): demandez à l'organisme central de planification. La difficulté est que si l'on veut comparer les différentes possibilités d'investissement offertes à un pays, la même correction de change doit être appliquée à l'analyse économique de chacune des possibilités. Ce serait, autrement, additionner des pommes et des oranges et nous ne pourrions nous fier à ces analyses pour choisir entre les différentes formules. Toutefois, l'analyste sera parfois obligé d'établir sa propre estimation de la correction de change. Ward (1976) permet d'aborder la question sous l'angle pratique tout en traitant de quelques problèmes théoriques de calcul et de leur application. Little et Mirrlees (1974), Squire et van der Tak (1977), et les *Directives* de l'ONUDI (1972a) fournissent de nombreux détails sur la façon de convertir les devises en monnaie nationale lorsqu'on utilise leurs systèmes analytiques.

La nécessité de déterminer la correction de change résulte du fait que, en raison des politiques commerciales (notamment les droits et taxes à l'importation et les subventions à l'exportation), les citoyens de nombreux pays acquittent une prime sur l'achat de biens qui font l'objet d'échanges internationaux plus importante que pour les biens qui ne font pas l'objet d'échanges. Cette prime n'est pas reflétée de façon adéquate quand les prix des biens donnant lieu à des échanges internationaux sont convertis en monnaie nationale en utilisant le taux de change officiel. Cette prime représente le montant supplémentaire que les utilisateurs de biens faisant l'objet d'échanges internationaux sont en moyenne et dans l'ensemble de l'économie disposés à payer pour se procurer une unité supplémentaire de ces biens. Etant donné que tous les coûts et avantages en analyse économique sont évalués sur la base du coût d'opportunité ou de la disposition à payer des consommateurs, c'est la relation entre la disposition à payer une prime pour se procurer des biens faisant l'objet d'échanges internationaux par opposition aux biens qui ne font pas l'objet d'échanges internationaux qui établit la valeur relative de ces biens.

La prime que les gens sont disposés à payer pour acheter des biens qui font l'objet d'échanges internationaux représente, alors, la différence entre le prix inadéquat des biens échangés et le prix des biens qui ne font pas l'objet d'échanges, quand on utilise le taux de change officiel pour convertir les prix en devises en prix exprimés en monnaie nationale. En appliquant la prime aux biens qui font l'objet d'échanges internationaux, nous sommes en mesure de comparer les valeurs des biens qui font et ne font pas l'objet d'échanges internationaux au coût d'opportunité ou à la disposition à payer. Cette prime est couramment appelée

« prime ou correction de change » mais il convient d'admettre que la prime est en fait une prime sur les biens échangés; le change en soi n'a pas de valeur intrinsèque. La prime sur les biens échangés est une prime sur « le panier » spécifique de biens donnant lieu à des échanges internationaux impliqués par la structure actuelle et projetée des échanges. Il va de soi que les futures structures des échanges pourraient modifier la composition exacte de ce « panier » de produits et par conséquent la prime varierait; pour estimer ces variations, il faut connaître certaines élasticités — c'est-à-dire la façon dont la demande et la fourniture des biens et des services changent quand les prix varient — qu'il n'est généralement pas possible d'obtenir. Quand il connaît ces élasticités, un économiste qui a reçu une bonne formation peut présenter à l'analyste du projet une estimation plus exacte de la correction de change prévue.

Si les articles qui donnent lieu à des échanges internationaux sont incorporés dans l'analyse du projet à une valeur économique obtenue seulement en multipliant le prix à la frontière par le taux de change officiel sans ajuster la prime de change, les articles importés paraîtront trop bon marché et les biens produits dans le pays trop chers, ce qui encouragera le surinvestissement dans des projets faisant entrer des produits importés. Par exemple, si des moissonneuses-batteuses paraissent bon marché parce qu'on ne prévoit pas de correction de change pour les biens donnant lieu à des échanges internationaux, il est possible que les moissonneuses-batteuses importées remplacent la main-d'œuvre locale qui avait l'habitude de moissonner, même si la main-d'œuvre en question n'a pas d'autre possibilité d'emploi.

Il existe deux méthodes équivalentes pour incorporer la correction de change dans notre analyse économique. La première consiste à multiplier le taux de change officiel par la prime de change, ce qui donne un taux de change de référence (il est à noter que cette façon de calculer le taux de change de référence convient pour l'analyse de la rentabilité des projets et a donc une définition par valeur discrète. D'autres définitions peuvent être utilisées pour le taux de change de référence selon l'utilisation que l'on en fera. Bacha et Taylor (1972) examinent un certain nombre de ces variantes). On utilise ensuite le taux de change de référence pour convertir le prix en devises des biens donnant lieu à des échanges internationaux en prix en monnaie nationale. Si on utilise le taux de change de référence, les prix des biens faisant l'objet d'échanges sont relativement plus chers en monnaie nationale puisque la correction de change vient s'y ajouter (une formulation arithmétique de rechange consiste à convertir le prix en devises en monnaie nationale au taux de change officiel et à multiplier le résultat obtenu par l'unité augmentée de la correction de change exprimée sous forme de nombre décimal). La méthode du taux de change de référence a été utilisée dans la plupart des projets de la Banque mondiale où l'on procède à des ajustements pour tenir compte de la correction de change pour les biens donnant lieu à des échanges internationaux et elle est également utilisée dans les *Directives* de l'ONUDI (1972a).

Une autre méthode, de plus en plus prise en compte, pour prendre en compte la correction de change dans le cas des biens qui peuvent faire l'objet

d'échanges internationaux consiste à réduire les valeurs en monnaie nationale des biens qui ne font pas l'objet d'échanges d'un montant suffisant pour refléter la prime en question. Cette méthode est parfois appelée méthode du « facteur ou coefficient de conversion ». Dans sa forme la plus simple, fondée sur les prix économiques directs, on obtient un seul facteur de conversion — le « coefficient de conversion de Squire et van der Tak — en rapportant la valeur de toutes les importations et exportations chiffrées à la frontière à leur valeur exprimée en monnaie nationale (Squire et van der Tak, 1977, p. 98). Sous cette forme, le facteur de conversion standard ressemble de très près à notre taux de change de référence, et en fait, le facteur de conversion standard peut être obtenu en divisant le taux de change officiel par le taux de change de référence ou encore en prenant l'inverse de un plus la prime ou correction de change exprimée sous forme de nombre décimal. Les prix du marché ou prix de référence des biens ne donnant pas lieu à des échanges internationaux sont alors multipliés par ce facteur de conversion standard et on les réduit ainsi à la valeur économique adéquate. Little et Mirrlees de même que Squire et van der Tak ont tous adopté la méthode du coefficient de conversion. En outre, les deux équipes d'auteurs recommandent d'obtenir des coefficients de conversion spécifiques pour des groupes particuliers de produits, qui prennent en compte toute différence entre les prix du marché et les coûts d'opportunité et tiennent compte aussi de la prime de change sur les biens échangés. Par conséquent, leurs facteurs de conversion spécifiques peuvent toujours être appliqués directement aux prix du marché intérieur. Les auteurs recommandent en outre que leurs facteurs de conversion soient calculés en termes de prix pour la collectivité par l'inclusion de coefficients de pondération.

Dans le système d'évaluation que nous appliquons ici, tous les éléments sont calculés aux prix d'efficacité sans faire entrer en jeu la pondération (la question du choix des projets pour atteindre les objectifs de distribution étant considérée comme une décision qui sera prise plus tard). Comme c'est le cas dans notre analyse, on peut renoncer à envisager les facteurs de conversion pondérés par Little et Mirrlees ainsi que par Squire et van der Tak et nous pouvons centrer notre discussion sur le coefficient de conversion standard de Squire et van der Tak dans la mesure où il se rattache aux prix d'efficacité.

La relation entre le taux de change officiel (TCO), la prime de change (PC), le taux de change de référence (TCR) et le coefficient de conversion standard (CCS) est sans doute plus facile à comprendre si on la formule ainsi :

$$\text{TCO} \times (1 + \text{PC}) = \text{TCR} \quad \text{et} \quad \frac{1}{1 + \text{PC}} = \text{CCS}$$

de sorte que, comme le notent Squire et van der Tak (1977, p. 98) :

$$\text{TCR} = \frac{\text{TCO}}{\text{CCS}} \quad \text{et} \quad \text{CCS} = \frac{\text{TCO}}{\text{TCR}}$$

On peut illustrer ces relations à l'aide d'un exemple tiré du Projet d'ensembles techniques élémentaires mis en œuvre en Ethiopie. Au moment où ce projet a été évalué, le spécialiste de l'analyse des projets savait que le taux de change officiel de la monnaie éthiopienne, qui était de 2,07 dollars éthiopiens pour un dollar, ne reflétait pas une prime de change d'au moins 10%. (Depuis l'évaluation de ce projet, le dollar éthiopien (Eth\$) a été remplacé par le birr). Par conséquent, l'analyste a multiplié le taux de change officiel par 1,1 augmenté d'une correction de change de 10% afin d'obtenir un taux de change de référence de 2,28 dollars éthiopiens pour un dollar ($2,07 \times 1,1 = 2,28$), taux qui a été arrondi à 2,30 dollars éthiopiens pour un dollar. Le taux de change de référence a ensuite été appliqué dans les comptes du projet à tous les éléments échangés, augmentant ainsi leur valeur relative.

Si la monnaie nationale vaut plus par unité monétaire que le taux de change, les calculs sont quelque peu différents. A l'époque de l'évaluation du Projet de plantation industrielle et de petites exploitations de palmier à huile dans l'Etat des Rivières au Nigéria), le taux officiel était de 1 naira = 1,54 dollar. Un taux de change de référence de 1 naira = 1,27 dollar a été donné aux analystes du projet à des fins d'évaluation économique. Si, toutefois, ils avaient été simplement informés que la prime de change était de 21%, ils auraient pu déterminer le taux de change de référence en divisant la valeur de la monnaie nationale en dollar par 1 plus la prime exprimée en nombre décimal ($1,54 : 1,21 = 1,27$).

Il va de soi que l'application d'un taux de change de référence aux éléments du Projet d'ensembles techniques élémentaires en Ethiopie qui font l'objet d'échanges internationaux a eu pour effet de diminuer de 10% le prix des biens non échangés par rapport aux biens échangés dans les comptes économiques par opposition aux comptes financiers. A présent, au lieu d'accroître la valeur relative des biens faisant l'objet d'échanges internationaux, nous pourrions réduire la valeur de tous les biens non échangés qui apparaissent dans les comptes financiers, de manière à ce que dans les comptes économiques leur prix relatif soit abaissé de 10%. Pour y parvenir, nous calculons le facteur de conversion standard qui est égal à 1 divisé par 1 plus la prime de change exprimée sous forme de nombre décimal. Dans ce cas, on obtient un facteur de 0,909 ($1 : 1,1 = 0,909$). Pour obtenir les valeurs économiques, nous multiplierons ensuite tous les prix financiers des biens qui ne font pas l'objet d'échanges internationaux par ce facteur, quand nous estimons que ces prix du marché sont de bonnes estimations du coût d'opportunité ou de la valeur économique en se fondant sur le critère de la disposition à payer des consommateurs. En ce qui concerne les éléments qui ne font pas l'objet d'échanges comme les taux salariaux de la main-d'œuvre non qualifiée pour lesquels on a considéré que le prix du marché surestimait les valeurs économiques, nous déterminerons tout d'abord une bonne estimation de la valeur économique en monnaie nationale et nous la multiplierons ensuite par le facteur de conversion standard. Les prix financiers des éléments négociés, qu'il s'agisse d'importations ou d'exportations, resteraient inchangés dans les comptes

économiques, sauf que tout transfert financier figurant dans ces comptes serait éliminé. Pour obtenir toutes les valeurs dans la même monnaie, nous convertirons tous les prix en devises en prix intérieurs sur la base du taux de change officiel.

Quand nous déterminerons ensuite les méthodes de calcul de la valeur du projet, sujet que nous examinerons au Chapitre 9, nous constaterons que la valeur absolue de la valeur actualisée nette varie selon que nous utilisons le taux de change de référence ou la méthode du facteur de conversion, mais que les valeurs relatives actualisées de différents projets analysés en utilisant la même méthode ne varieront pas. Quelle que soit la méthode utilisée, le taux de rentabilité interne, le ratio avantages-coûts et le ratio avantages nets-investissement ne varient pas. (Si on utilise un certain nombre de facteurs de conversion désagrégés de préférence à un facteur de conversion standard, les évaluations de la valeur d'un projet peuvent donner des résultats différents. Par conséquent, dans le cas de projets qui sont à la limite de l'acceptabilité, l'utilisation de facteurs de conversion spécifiques de préférence à un facteur de conversion standard ou à un taux de change de référence peut aboutir à une décision différente d'acceptation ou de rejet mais il est vraisemblable que ces cas seront peu fréquents).

Transformation des prix financiers en valeurs économiques

Voyons maintenant les ajustements à effectuer pour transformer les prix financiers en valeurs économiques. Nous procéderons en trois étapes: 1) prise en compte des transferts financiers directs, 2) prise en compte des distorsions de prix des biens qui font l'objet d'échanges internationaux et 3) prise en compte des distorsions de prix des biens qui ne font pas l'objet d'échanges internationaux. Il conviendra de noter, à cette occasion, qu'en ce qui concerne les biens que nous avons qualifiés « d'indirectement échangés » (les articles produits localement qui utilisent en forte proportion des intrants échangés, tels que des tracteurs assemblés sur place ou des constructions employant des matériaux importés) les deuxième et troisième étapes doivent être effectuées en même temps.

Etape 1. Ajustement pour prendre en compte les transferts financiers directs

La première étape de la transformation des prix financiers en valeurs économiques consiste à éliminer les transferts financiers directs. (Voir Chapitre 2). Il s'agit de paiements qui ne représentent pas d'utilisation de ressources réelles mais seulement des transferts de droits à des ressources réelles d'une personne de la communauté à une autre. Dans les projets agricoles, les transferts financiers les plus courants sont les taxes ou les impôts, les subventions directes et les transactions de crédit, notamment les prêts, les recettes, le remboursement du principal et les

paiements d'intérêts. Les effets à payer et les effets à recevoir sont deux transactions de crédit qui peuvent échapper à l'attention des analystes. Tous ces éléments devraient être préalablement éliminés des comptes financiers quand nous les ajustons pour refléter les valeurs économiques.

De nombreuses subventions qui revêtent une grande importance dans le secteur agricole ne sont pas versées sous forme de paiements directs mais par le jeu de mécanismes qui modifient les prix du marché. Ces subventions ne sont donc pas des subventions directes considérées comme des transferts financiers directs mais plutôt des subventions indirectes. Le prix financier d'un produit dont le prix a été modifié par le jeu d'une subvention indirecte est converti en valeur économique en appliquant les méthodes présentées ci-après à l'Etape 2 dans le cas des biens qui font l'objet d'échanges et à l'Etape 3 en ce qui concerne les biens qui ne font pas l'objet d'échanges.

Etape 2. Prise en compte des distorsions de prix des biens donnant lieu à des échanges internationaux

La deuxième étape de la transformation des prix financiers en valeurs économiques consiste à opérer des ajustements pour prendre en compte les distorsions des prix du marché des biens faisant l'objet d'échanges.

S'ils sont exportés, les biens négociés présentent

un prix f.o.b. > coût intérieur de production

ou bien ils peuvent être exportés par le jeu de l'intervention des pouvoirs publics en utilisant des subventions à l'exportation, etc. S'ils sont importés, les biens négociés présentent

un coût intérieur de la production > prix c.a.f.

Théoriquement, de même qu'en pratique habituellement, les prix des biens négociés posent moins de problèmes dans l'analyse économique que la valeur des biens qui ne sont pas négociés. Notre évaluation commencera par la détermination du « prix à la frontière ». Pour les importations, ce prix sera normalement le prix c.a.f. et pour les exportations, le prix f.o.b. On ajuste ensuite le prix à la frontière pour tenir compte des frais intérieurs de transport et de commercialisation entre le point d'entrée ou de sortie et le site du projet afin d'obtenir le prix d'efficacité qui sera utilisé dans les comptes du projet (voir plus loin le paragraphe sur les « Valeurs économiques de parité à l'exportation et à l'importation »).

Si notre projet produit quelque chose qui peut être utilisé à la place de biens importés — c'est-à-dire s'il produit un « bien de remplacement des importations » — la valeur sociale de cette opération représente l'économie de devises réalisée en utilisant le produit intérieur évalué au prix à la frontière, dans ce cas, le prix c.a.f. Par contre, si notre projet utilise des biens que l'on aurait peut-être exportés sinon — c'est-à-dire s'il utilise des « exportations détournées de la consommation intérieure »

— alors le coût social d'opportunité de ces produits est égal à la perte de devises encourue sur les exportations détournées de la consommation intérieure évaluées au prix à la frontière, cette fois le prix f.o.b.

Si nous utilisons les facteurs de conversion pour prendre en compte la prime de change, la valeur économique d'un bien faisant l'objet d'échanges internationaux sera obtenue en convertissant le prix en devises en son équivalent en monnaie nationale, sur la base du taux de change officiel.

Si on utilise le taux de change de référence pour prendre en compte la prime de change, la valeur économique d'un bien échangé sera obtenue en convertissant le prix en devises en son équivalent en monnaie nationale au moyen du taux de change de référence.

Pour illustrer la façon dont ces calculs sont effectués, nous pouvons prendre un bien importé, par exemple une moissonneuse-batteuse dont le prix c.a.f. est de 45 000 dollars. Dans les comptes financiers, nous convertirons ce montant en monnaie nationale sur la base du taux de change officiel de, disons, 10 roupies = 1 dollar, soit un prix c.a.f. en monnaie nationale équivalent à 450 000 roupies ($45\,000 \times 10 = 450\,000$). Un droit d'entrée de 10% par exemple serait ajouté à ce prix, soit 45 000 roupies ($450\,000 \times 0,10 = 45\,000$), ce qui porterait le prix de la moissonneuse-batteuse dans nos comptes financiers à 495 000 roupies ($450\,000 + 45\,000 = 495\,000$). (Il conviendrait également d'ajouter le coût du transport de la machine jusqu'au site du projet; voir plus loin le paragraphe « Valeurs économiques de parité à l'exportation et à l'importation »). Dans nos comptes économiques, si nous utilisons la méthode du facteur de conversion pour prendre en compte la prime de change, nous inscrivons dans les comptes le prix c.a.f. de la machine exprimé en monnaie nationale sur la base du taux de change officiel, soit 450 000 roupies ($45\,000 \times 10 = 450\,000$). Le droit d'entrée n'entretrait pas en considération puisque nous avons affaire dans ce cas à un transfert financier. Cependant, si nous utilisons le taux de change de référence pour prendre en compte la prime de change, nous augmenterons le prix des biens importés pour qu'ils reflètent la prime en question. Supposons que la prime de change soit de 20%, notre taux de change de référence passe donc à 12 roupies = 1 dollar ($10 \times 1,2 = 12$). A présent, le prix de la moissonneuse-batteuse qui est de 495 000 roupies dans nos comptes financiers passe de 540 000 roupies dans nos comptes économiques ($45\,000 \times 12 = 540\,000$). Nous pourrions parvenir naturellement à un résultat identique en multipliant le prix financier exprimé en monnaie nationale (déduction faite des transferts financiers) par 1 plus la prime de change ($450\,000 \times 1,2 = 540\,000$). Notre calcul a évidemment pour effet de rendre les biens importés plus chers dans notre analyse économique.

Inversement, la même logique s'applique aux exportations. La tonne de céréales qui coûte 176 dollars f.o.b. au port de sortie sera inscrite dans nos comptes financiers en convertissant le prix en devises en monnaie nationale sur la base du taux de change officiel, ce qui donne un prix de 1 760 roupies ($176 \times 10 = 1\,760$), en supposant qu'il n'y ait pas de subvention à l'exportation. La même valeur en roupies serait

portée dans nos comptes économiques si nous utilisons la méthode du facteur de conversion afin de tenir compte de la prime de change. Si nous utilisons la méthode du taux de change de référence pour prendre en compte la prime de change, nous multiplierons le prix en devises des céréales à la frontière par le taux de change de référence au lieu du taux de change officiel afin de calculer la valeur économique en monnaie nationale. Cette opération augmente la valeur relative des céréales dont la tonne vaudra désormais 2 112 roupies ($176 \times 12 = 2\,112$). Nous pourrions obtenir naturellement le même résultat en multipliant le prix financier intérieur par 1 plus la prime de change exprimée sous forme de nombre décimal ($1\,760 \times 1,2 = 2\,112$). A présent, la tonne de céréales, comme d'autres biens exportés, est évaluée à son coût d'opportunité et son prix apparaît relativement beaucoup plus élevé.

La valeur des exportations détournées de la consommation intérieure et des produits de substitution aux importations est établie en suivant le même type de raisonnement, sauf que pour les exportations détournées de la consommation intérieure, nous prendrons le prix f.o.b. comme base de calcul de la valeur et vice versa le prix c.a.f. en ce qui concerne les produits de remplacement d'importation. Revenant aux exemples des précédents paragraphes, si nous prenons l'exemple d'un pays exportateur de moissonneuses-batteuses qui renonce à les exporter pour les utiliser dans un projet national, le coût d'opportunité sera fondé sur le prix f.o.b. au lieu du prix c.a.f. que nous avons supposé pour les moissonneuses-batteuses importées. De même, si les céréales produites devaient remplacer des importations, nous fonderions leur valeur sur le prix c.a.f. des céréales plutôt que sur le prix f.o.b. que nous avons supposé dans le cas des exportations.

En pratique, les valeurs de la plupart des biens faisant l'objet d'échanges sont déterminées sur la base du prix à la frontière comme nous l'avons déjà fait et ensuite en soustrayant de ce prix ou en y ajoutant les frais intérieurs de manutention afin d'obtenir une valeur économique à la production ou dans la zone du projet — la valeur économique de parité à l'exportation ou à l'importation (voir plus loin le paragraphe « Valeurs économiques de parité à l'exportation et à l'importation »). De même, de nombreux biens produits localement ont une forte composante d'éléments importés et peuvent être considérés indirectement comme des biens importés (voir plus loin le paragraphe « Biens indirectement échangés »). Pour déterminer soit les valeurs de parité, soit les valeurs de biens qui font indirectement l'objet d'échanges, il faut établir séparément non seulement la valeur de l'élément donnant lieu à des échanges internationaux mais aussi celle de l'élément qui ne fait pas l'objet d'échanges, si bien que nous différencierons l'examen détaillé de ces valeurs tant que nous n'aurons pas abordé l'évaluation des biens non échangés.

Etape 3. Prise en compte des distorsions de prix des biens qui ne font pas l'objet d'échanges internationaux

La troisième étape de la transformation des prix financiers en valeurs économiques consiste à opérer des ajustements pour prendre en compte les distorsions des prix du marché des biens qui ne font pas l'objet d'échanges.

Les biens qui ne font pas l'objet d'échanges sont ceux pour lesquels
le prix c.a.f. > coût intérieur de la production > prix f.o.b.

ou ceux qui ne sont pas échangés en raison de l'intervention des pouvoirs publics (interdiction d'importer, fixation de quotas, etc.).

Souvent, les biens qui ne sont pas échangés sont des biens encombrants comme la paille ou les briques qui, par leur nature même, sont en général produits à meilleur compte dans le pays que s'ils étaient importés et dont le prix à l'exportation est inférieur au coût de production intérieur. Dans d'autres cas, il s'agit de denrées extrêmement périssables comme les légumes frais ou le lait liquide qui doivent être consommés directement sur place. Généralement, ces biens sont produits en situation de concurrence relative — ils sont le fait de nombreux exploitants agricoles ou de quelques producteurs industriels pour lesquels l'accès au marché est relativement facile et les prix ne peuvent donc augmenter au-delà d'un certain seuil sans que de nouveaux concurrents fassent leur apparition.

Si nous utilisons la méthode du taux de change de référence pour prendre en compte la prime de change, et si le prix du marché d'un bien qui ne fait pas l'objet d'échanges internationaux est une bonne estimation du coût d'opportunité ou s'il est basé sur le critère de la disposition à payer des consommateurs, nous accepterons le prix du marché directement comme valeur économique. Sinon, nous ajusterons le prix du marché pour éliminer les distorsions de prix au moyen des méthodes présentées dans la présente section et nous utiliserons ensuite l'estimation du coût d'opportunité que l'on aura obtenue comme prix de référence qui sera inscrit dans les comptes économiques.

Si nous utilisons la méthode du facteur de conversion pour prendre en compte la prime de change, une étape supplémentaire est nécessaire. Tous les prix des biens qui ne font pas l'objet d'échanges sont réduits en les multipliant par le facteur de conversion adéquat. Quand on retient la disposition à payer des consommateurs comme critère ou quand le prix du marché est censé être une bonne estimation du coût d'opportunité, le prix du marché est accepté comme base pour établir la valeur et on le réduit ensuite en le multipliant par le facteur de conversion afin d'obtenir la valeur économique. Si, toutefois, nous nous servons du facteur de conversion standard, et que le prix du marché doit être ajusté de manière à obtenir une meilleure estimation du coût d'opportunité, il faudra multiplier à son tour le coût d'opportunité par le facteur de conversion standard. (Si des facteurs de conversion spécifiques ont été mis au point, comme le suggèrent dans leurs systèmes Little et Mirrlees d'une part, et Squire et van der Tak d'autre part, ces facteurs incorpo-

rent alors les ajustements prenant en compte les distorsions des prix des biens non échangés, les coûts d'opportunité et la pondération, de sorte qu'il suffit de multiplier le prix du marché par le facteur de conversion spécifique pour obtenir la valeur économique). Que l'on utilise un taux de change de référence ou un facteur de conversion standard pour prendre en compte la prime de change, les ajustements auxquels nous procédons pour corriger les distorsions des prix du marché des biens non échangés sont essentiellement les mêmes; seule l'opération qui consiste à multiplier le prix du marché ou le coût d'opportunité par le facteur de conversion standard est différente.

Comme nous l'avons déjà dit ici, il est plus facile d'ajuster les prix des biens échangés à leur valeur économique que ceux des biens non échangés. Les paragraphes qui suivent traitent de quelques unes des difficultés qui surgissent lorsqu'on détermine la valeur économique des divers biens non échangés.

LES PRIX DU MARCHÉ COMME ESTIMATIONS DE LA VALEUR ECONOMIQUE. Comme on l'a noté au Chapitre 3, dans un marché où la concurrence est parfaite, le coût d'opportunité d'un bien serait son prix et ce prix serait, pareillement, égal à la valeur marginale de production de ce bien. Si on achète ou vend un bien ne faisant pas l'objet d'échanges internationaux dans un marché relativement concurrentiel, le prix du marché reflète la disposition à payer des consommateurs et représente habituellement la meilleure estimation d'un coût d'opportunité. La plupart des projets agricoles devraient permettre de faire face à une demande croissante de nourriture ou de fibres et leur production est peu importante par rapport à la production agricole globale du pays. Si tel est le cas, nous pouvons généralement accepter directement le prix du marché comme notre estimation de la valeur économique d'un bien qui ne fait pas l'objet d'échanges. De même, si nous établissons la valeur d'un intrant de projet qui est fabriqué dans le pays par une industrie en amont qui opère pratiquement à pleine capacité, nous pouvons généralement accepter le prix du marché comme valeur économique.

Dans certains cas, plus fréquents dans les projets industriels et ceux de transports que dans les projets agricoles, la production du projet est importante par rapport au marché. La production du projet peut, alors, entraîner une baisse des prix. Toutefois, la valeur économique de la nouvelle production, malgré la baisse des prix, n'a pas diminué pour les personnes qui utilisent le produit *depuis longtemps*; pour ces gens-là, elle reste ce qu'elle était avant la mise en œuvre du projet. Par contre, pour les *nouveaux* utilisateurs, la production du projet ne vaut pas ce que valait l'ancien prix du produit; sinon, le prix ne serait pas tombé. Dans ces conditions, la valeur économique de la production nouvelle n'est ni l'ancien prix ni le nouveau; on l'estime plutôt au moyen d'une moyenne pondérée des anciennes et nouvelles valeurs. En termes d'économie, la valeur totale de la production nouvelle est mesurée par l'espace supplémentaire couvert par la courbe de la demande à mesure que la production du projet augmente, et la valeur marginale applicable à chaque nouvel acheteur est mesurée par la courbe de la demande au

moment où il entre sur le marché. Le problème tient à ce qu'on connaît rarement le profil exact de la courbe de la demande. Par conséquent, quand ils ont affaire à un projet dont la production est importante par rapport au marché, la plupart des économistes spécialistes des projets adoptent une méthode approximative simplificatrice — ils supposent que la courbe de la demande est linéaire et inclinée vers le bas à 45°. Puis ils prennent la nouvelle estimation de la valeur moyenne utilisée ou du coût d'opportunité — donc, de la valeur économique — qui sera la moyenne du prix sans le projet et le prix inférieur si le projet est exécuté.

Il arrive qu'un projet envisagé ne puisse faire face à la nouvelle demande mais remplace d'autres biens et services sur le marché. Une fois encore, cette situation caractérise davantage les projets industriels ou les projets de transports que les projets agricoles. Dans ces cas-là, si les comptes du projet sont établis sur la base de tests « avec et sans » le projet, la valeur économique des flux d'avantages supplémentaires nets ne refléterait que l'épargne induite par le nouveau projet en comparaison avec l'ancien projet. Il en est ainsi car un des coûts du nouveau projet serait la perte des avantages que représentait l'ancienne production et l'un de ses avantages serait la suppression des coûts que représentait l'ancienne production. Ce cas pourrait se produire, par exemple, si on proposait de remplacer une usine alimentaire inefficace par une usine plus moderne et plus efficace, ou si une liaison ferroviaire dont les dépenses d'exploitation sont élevées était remplacée par un système de transport par autobus et camions qui emprunteraient le réseau routier existant. Parfois, cependant, il est question d'exécuter un projet de construction d'une usine appelée à remplacer la production actuelle et l'analyste ne parvient pas à identifier la situation « avec et sans » le projet. Il établit au contraire la valeur de la production de la nouvelle usine comme si elle répondait à la nouvelle demande et oublie de comptabiliser parmi les coûts du projet l'avantage que procurait la production de la vieille usine qui disparaîtra. Si le projet n'est pas préparé en appliquant la méthode « avec et sans », le spécialiste de l'analyse ne doit donc considérer comme avantage brut que la valeur économique des ressources économisées par le remplacement de la vieille usine, non pas la valeur économique de la production de la nouvelle usine.

Notons que la production de certains biens qui ne font pas l'objet d'échanges peut nécessiter l'emploi d'importantes quantités de matières premières importées. Nous examinerons ce problème dans la section consacrée aux biens indirectement échangés. Ces biens pourraient inclure des machines assemblées dans le pays avec des composants importés, ou l'électricité qui, en général, ne fait pas l'objet d'échanges mais dont la production peut exiger l'importation de matériel et de combustibles qui font l'objet d'échanges internationaux.

L'assurance est un élément ne faisant pas l'objet d'échanges qui peut parfois prêter à confusion. A première vue, l'assurance pourrait ressembler à un transfert financier et, par conséquent, elle ne serait pas incluse dans les comptes économiques d'un projet. Cependant, on peut consi-

dérer l'assurance comme une espèce de partage du risque de perte économique réelle. Ce serait le cas, par exemple, de l'assurance incendie, si les bâtiments du projet étaient regroupés avec beaucoup d'autres bâtiments de la collectivité. En cas d'incendie, on fait face à un coût économique réel. Les ressources utilisées pour remplacer un bâtiment incendié, ou la production perdue parce qu'un bâtiment est détruit, réduisent le montant des produits et des services finals sur lesquels la collectivité peut compter et provoquent donc une diminution réelle du revenu national. Par conséquent, dans la mesure où le coût de l'assurance représente un partage de risque, il représente un partage proportionnel du coût économique réel et devrait être inclus dans les comptes économiques. La prime d'assurance est normalement fonction de la probabilité de perte réelle et de la valeur du bien assuré.

Bien que l'on puisse fréquemment accepter le prix du marché comme une bonne estimation de la valeur économique d'un élément qui ne fait pas l'objet d'échanges internationaux, dans de nombreux cas, pour une raison ou une autre d'ordre institutionnel, le prix du marché peut être sensiblement différent du coût social d'opportunité de l'élément en question. Deux de ces éléments revêtent une grande importance dans la plupart des projets agricoles : la terre et la main-d'œuvre.

EVALUATION DE LA TERRE. Le coût d'opportunité de la terre est la valeur nette de la production à laquelle on renonce quand on passe de l'utilisation de la terre sans le projet à l'utilisation de cette terre avec le projet.

Le cas le plus simple est celui de terres dont l'utilisation change mais dont le contrôle de la gestion ne change pas, soit parce qu'un propriétaire-exploitant cultive la terre, soit parce que le même fermier continue à l'exploiter. Cela arrive souvent quand un projet agricole a pour objet d'encourager simplement les exploitants agricoles à adopter une technologie leur permettant de produire davantage. Si l'analyste a fait en sorte que les comptes financiers fassent ressortir les budgets des exploitations et les comptes du projet avec et sans le projet comme on l'a proposé au Chapitre 4, l'avantage supplémentaire net (c'est-à-dire le cash-flow supplémentaire) du projet tiendra donc compte de la valeur nette de la production perdue en raison de la nouvelle utilisation des terres, à condition que les prix financiers aient été convertis en valeurs économiques et que les comptes aient été agrégés comme indiqué au Chapitre 8. Prenons, par exemple, le projet d'irrigation de Kemubu (Malaisie) où les eaux d'irrigation ont permis de transformer l'utilisation des terres en saison sèche, les pâturages relativement peu productifs cédant la place à une seconde récolte de paddy. La contribution des terres à la valeur des pâturages — et par conséquent, leur coût d'opportunité — sera prise en compte de façon adéquate quand la valeur du gain de poids du bétail élevé sur les pâturages sans le projet est déduite de la valeur du paddy produit sur les mêmes terres dans le cadre du projet. La conversion des prix financiers du projet en valeurs économiques — c'est-à-dire la transformation de la valeur marchande du gain de poids des animaux élevés sur les pâturages et du prix du marché du paddy en

équivalents économiques s'ils diffèrent des prix du marché — réévalue automatiquement le coût d'opportunité du changement d'utilisation de la terre quand on convertit les prix financiers en valeurs économiques.

Dans d'autres cas, toutefois, l'achat de terres ou le droit d'utiliser des terres représentent un coût qui doit figurer dans les comptes financiers. Cela pose des problèmes, étant donné que dans de nombreux pays, les terres agricoles sont rarement vendues et quand une vente intervient, des considérations de sécurité de l'investissement et de prestige peuvent porter le prix des terres à un niveau très supérieur à ce qu'on pourrait raisonnablement attendre en termes de contribution à la production agricole. Dans ces cas-là, nous ne pourrions accepter le prix d'achat des terres sur le marché comme une bonne estimation du coût d'opportunité économique des terres et il nous faudra rechercher une autre méthode. Très souvent, la solution sera de prendre la valeur locative des terres. Dans un certain nombre de pays, bien que les terres soient rarement vendues, le marché des locations est assez développé et compétitif. Il va de soi que c'est le cas des pays où le pourcentage des cultivateurs qui louent leurs terres est élevé; mais cela peut-être le cas également de pays où prédominent les exploitations agricoles occupées par leurs propriétaires. Les exploitants âgés peuvent ne pas vouloir cultiver la totalité de leurs terres et seront disposés à louer un champ à un jeune agriculteur d'une ferme voisine; les veuves peuvent ne pas vouloir exploiter elles-mêmes leurs terres; ou un exploitant malade peut souhaiter louer une partie de ses terres pour une campagne en attendant qu'il guérisse. Quand un tel marché des locations existe, il donne sans doute une assez bonne indication de la valeur nette de la production de la terre et par conséquent du coût d'opportunité si l'utilisation de la terre change. Il est peu vraisemblable qu'un fermier paie une prime de prestige ou de sécurité de l'investissement et il ne paiera donc pas un loyer plus cher que ce qu'il espère retirer de la culture à laquelle il compte se livrer sur les terres en location. Cette valeur locative peut donc être inscrite sous forme de coût année par année dans les comptes financiers du projet. Ou encore, on peut la capitaliser en divisant le loyer par un taux d'intérêt adéquat exprimé sous forme de nombre décimal — la valeur capitalisée sera alors inscrite dans les comptes financiers du projet (1^{ère} année). Le taux d'intérêt adéquat serait en fait le taux de rentabilité économique (comme on le verra au Chapitre 9), mais cela peut impliquer toute une série de calculs. Certains analystes préfèrent utiliser le coût d'opportunité du capital — qui est également examiné au Chapitre 9. Si ce taux est de 12% par exemple, et que la valeur locative soit alors de 525 roupies l'hectare, la valeur en capital d'un hectare serait donc de 4 375 roupies ($525 : 0,12 = 4\ 375$). Si nous utilisions la méthode du facteur de conversion pour prendre en compte la prime de change, cette valeur capitalisée serait à son tour multipliée par un facteur de conversion. Si ce facteur de conversion standard était, par exemple, de 0,909, la valeur économique de la terre serait donc de 3 977 roupies ($4\ 375 \times 0,909 = 3\ 977$). A la fin de la durée de vie du projet, la même valeur de la terre serait portée au crédit du projet sous forme de valeur résiduelle.

On ne pourra toutefois éviter le cas où ni le prix d'achat ni la valeur locative ne sont une bonne estimation, et il nous faudra donc estimer directement la production potentielle des terres. Cette estimation directe n'est pas difficile si des terres non cultivées sont utilisées pour un projet de peuplement. Dans le cas des projets financés par la Banque mondiale et mis en œuvre dans le bassin de l'Amazone à Alto Bene au Brésil et dans la région de Caqueta en Colombie, la production des terres sans le projet n'aurait eu en fait aucune valeur économique, et la valeur nette de la production perdue aurait été égale à zéro. On n'aurait donc inscrit aucune valeur pour les terres dans les comptes économiques du projet. Si les bénéficiaires du projet de peuplement étaient tenus de verser au gouvernement un prix d'achat sous forme de somme globale, ou de versements échelonnés, les budgets des exploitants agricoles établis aux prix du marché dans l'analyse financière devraient classer ces paiements comme des coûts. Lors de la conversion de ces budgets d'exploitation en valeurs économiques, toutefois, le coût des terres ne serait pas inscrit, étant donné que la transformation des terres en friche en terres agricoles ne se traduit pas par une diminution du revenu national. (Il va de soi que le coût du défrichage des terres devra apparaître quelque part dans les coûts du projet).

Ce ne sera pas aussi simple dans d'autres cas. L'analyse devra alors estimer directement la valeur nette de la production sacrifiée pour faire entrer les terres dans le projet. Une méthode directe consiste à prendre la valeur brute de la production des terres aux prix du marché et d'en déduire tous les coûts de production — y compris le coût de la main-d'œuvre recrutée et de la main-d'œuvre familiale ainsi que l'intérêt sur le capital engagé, en utilisant là encore les prix du marché. L'analyste peut considérer le montant résiduel comme la contribution des terres à la production et l'inscrire comme coût d'opportunité des terres en termes financiers. Cet ensemble de valeurs peut ensuite être transformé en termes économiques en utilisant la valeur économique de chaque intrant et extrant. Pour ceux qui ont l'habitude de cette technique, l'ajustement d'une fonction de production donne une estimation de la contribution des terres à la valeur de la production beaucoup plus précise que la méthode directe décrite ici et serait une formule préférable.

EVALUATION DE LA MAIN-D'ŒUVRE. Dans nombre de pays en développement, les taux de salaire ne traduisent pas exactement le coût d'opportunité du transfert de la main-d'œuvre de l'occupation qui était la sienne sans le projet à l'occupation qui sera la sienne si le projet est exécuté.

Le prix de la main-d'œuvre en situation de concurrence parfaite, comme les autres prix dans cette situation impossible à trouver, serait déterminé par sa valeur marginale de production. Autrement dit, le salaire serait égal à la valeur du profit supplémentaire qu'un travailleur supplémentaire pourrait produire. L'exploitant agricole aurait intérêt à engager un travailleur supplémentaire — pour les moissons, par exemple — tant que cet ouvrier supplémentaire accroît la production totale

d'une valeur supérieure au salaire que lui verse l'exploitant agricole.

Même dans les communautés où la main-d'œuvre est abondante, il y a sans doute des périodes d'activité intense comme à l'époque des semailles et des récoltes où la plupart des ouvriers agricoles peuvent trouver un emploi. La rémunération versée dans ces moments-là à la main-d'œuvre rurale est sans doute une assez bonne estimation de son coût d'opportunité et de sa valeur marginale de production et, par conséquent, nous pourrions accepter cette rémunération comme la valeur économique de la main-d'œuvre rurale.

Le problème est, naturellement, que dans de nombreux pays à forte densité de population, en dehors des périodes d'activité intense, l'embauche d'un ouvrier supplémentaire ne peut pas ajouter grand-chose à la production totale — à l'extrême limite, rien du tout même. S'il y a un excédent d'ouvriers agricoles, il se peut qu'il n'y ait pas beaucoup, voire même pas du tout, de possibilités de les utiliser en dehors des périodes d'activité intense. Pour les spécialistes, on peut dire que la valeur marginale de production de cette main-d'œuvre — le revenu national supplémentaire qu'elle procure — est très voisin de zéro. Comme la valeur marginale de production de la main-d'œuvre est également le coût d'opportunité de la main-d'œuvre dans les comptes économiques, nous pouvons encore dire que si nous retirons un ouvrier agricole de la communauté où il produit très peu ou rien et l'affectons à un projet agricole où sa production aura une certaine valeur, nous n'avons pas à renoncer à grand-chose pour affecter cette main-d'œuvre à la nouvelle production. Dans ce cas, nous pouvons considérer le coût de l'ouvrier agricole comme très faible — certains économistes diraient qu'il est même égal à zéro. En suivant ce raisonnement, la valeur du coût de la main-d'œuvre qu'il convient d'inscrire dans notre compte économique (mais non dans le compte financier) serait très faible — sans doute seulement une fraction du salaire actuel. Si le coût d'opportunité de la main-d'œuvre utilisée dans un projet agricole est correctement fixé à un très faible montant, il est alors probable que le taux de rentabilité du projet paraîtra très favorable comparé, par exemple, à celui d'une variante de projet qui serait capitalistique et utiliserait des tracteurs économisant la main-d'œuvre ou ferait appel, pour assurer les récoltes, à des machines agricoles importées qui coûtent très cher.

Il est à noter que la validité de ce raisonnement n'est pas modifiée par le fait que la main-d'œuvre agricole reçoit en réalité une rémunération très supérieure à son coût d'opportunité. La main-d'œuvre familiale offre un exemple courant de « rémunération » versée, même si peu de travail productif est accompli à la marge. Les grands enfants et l'épouse de l'exploitant agricole auront droit à une part du revenu familial même si la ferme familiale est trop petite pour leur permettre d'exercer une activité productive. Dans ce cas, si le fils aîné trouvait un emploi productif ailleurs, la production totale de la ferme pourrait diminuer très légèrement ou même pas du tout. Cependant, parce que ce fils aîné a droit à une part du revenu familial global, il n'accepterait un nouvel emploi loin de la ferme de ses parents que si on lui offrait un salaire supérieur à la part qui lui revient à la ferme — et ce salaire pourrait être

bien supérieur à ce que serait sa valeur marginale de production et à la réduction de la production de la ferme qui se produirait s'il quittait sa famille.

Les salaires agricoles peuvent être supérieurs à la valeur marginale de production en raison de la notion traditionnelle de salaire « adéquat » ou des pressions sociales qui s'exercent sur les exploitants agricoles les mieux nantis de la communauté pour qu'ils partagent leurs richesses avec leurs voisins moins aisés. Dans certaines régions de Java, par exemple, la coutume interdit aux exploitants agricoles, même s'ils ont peu de terres, de récolter eux-mêmes leur riz. Ils confient cette tâche à des ouvriers qui ne possèdent pas de terres, même si l'exploitant agricole a parfaitement le temps de récolter son riz. La communauté considère cette pratique comme le moyen de donner au moins quelque chose aux ouvriers agricoles les plus pauvres. Malheureusement, les pressions économiques de plus en plus fortes qui s'exercent sur les petits exploitants et la croissance continue de la population font que cette tradition est en train de se perdre.

Pratiquement tous les économistes conviennent aujourd'hui que la valeur marginale de production de la main-d'œuvre agricole sur une base annuelle est supérieure à zéro dans le monde entier, de sorte que, dans chaque projet, notre coût d'opportunité de la main-d'œuvre, du moins à une saison ou une autre sera positif — même s'il peut être encore très faible. [On trouvera un examen plus détaillé de la valeur marginale de production de la main-d'œuvre agricole dans McDiarmid (1977) et dans Barnum et Squire (1979).]

Pour commencer notre examen de la méthode à suivre pour déterminer en fait la valeur économique de l'emploi, nous pouvons prendre le cas le plus simple. Généralement, on considère que la main-d'œuvre qualifiée dans les pays en développement est insuffisante et qu'elle serait très vraisemblablement employée à plein temps même sans l'exécution du projet. Par conséquent, les salaires versés à des mécaniciens, des contre-maîtres ou des maîtres d'œuvre sont généralement censés représenter la véritable valeur marginale de production de ces travailleurs, et ces salaires sont portés, aux prix du marché, dans les comptes économiques. Notre raisonnement est que si ces travailleurs qualifiés font si cruellement défaut qu'ils peuvent prétendre gagner plus que les salaires habituellement versés, alors quelqu'un au sein de la collectivité serait disposé à payer plus cher, et le travailleur qualifié irait donc là où il pourrait gagner ce salaire plus élevé, établissant par conséquent un nouvel équilibre. Cette convention qui veut que l'on retienne les salaires en vigueur sur le marché comme de bonnes estimations de la valeur économique peut sensiblement sous-estimer la main-d'œuvre qualifiée ou les compétences en matière de gestion des fonctionnaires d'un grade élevé comme les spécialistes de la vulgarisation agricole et les directeurs de projets — ou même les analystes de projets!

Comme nous examinons le coût d'opportunité de la main-d'œuvre et la façon de l'estimer, nous pouvons noter également que si nous établissons les comptes financiers de manière à ce qu'ils fassent ressortir correctement les scénarios avec le projet et sans le projet, le coût

d'opportunité de l'emploi familial sera alors établi de façon adéquate en termes financiers. Supposons qu'en saison sèche et sans le projet, un exploitant agricole de la côte septentrionale de Java ait été pratiquement dans l'impossibilité de trouver un emploi rémunéré. Avec l'exécution du projet d'irrigation de Jatiluhur, il est maintenant en mesure de produire une seconde récolte de riz et son bénéfice net augmente par conséquent. Quand on soustrait son bénéfice net sans le projet (qui correspondrait pour l'essentiel uniquement à ce que la famille peut tirer d'une seule récolte de riz en saison des pluies) du bénéfice net avec le projet (qui englobera les gains tirés des deux récoltes), l'avantage supplémentaire net indiquera correctement la rémunération du travail à laquelle la famille a dû renoncer en saison sèche (essentiellement nulle) pour participer au projet et produire une deuxième récolte de riz. La transformation des prix financiers en valeurs économiques dans le budget des exploitations agricoles convertit également de façon automatique le coût d'opportunité de l'emploi familial en valeurs économiques.

Pour que les budgets des exploitants agricoles que nous établissons donnent les mêmes résultats, nous ne devons pas oublier d'inclure dans nos comptes toute rémunération reçue en dehors de la ferme. Supposons que l'exploitant agricole qui habite la côte septentrionale de Java se rende à Jakarta et trouve un emploi dans le bâtiment pendant la saison sèche, comme le font de nombreux exploitants dans la même situation. L'avantage net sans le projet sera donc augmenté du montant des gains que l'exploitant aura reçu en dehors de la ferme. A présent, s'il désire utiliser l'eau du projet d'irrigation de Jatiluhur pour produire une deuxième récolte de riz, il doit renoncer aux gains qu'il aurait pu obtenir dans le bâtiment pendant la saison sèche. Quand on retranche l'avantage net sans le projet de l'avantage net avec le projet qui comprend le rendement de deux récoltes de riz, on trouve un avantage net supplémentaire plus faible et la différence représente le montant du coût d'opportunité de l'emploi sur le marché du travail — c'est-à-dire le montant des gains dans le bâtiment auxquels l'exploitant doit renoncer. On peut ensuite transformer ces comptes financiers en valeurs économiques en réévaluant les éléments adéquats au moyen de leurs prix de référence. Ce faisant, nous devons toutefois ne pas perdre de vue que le prix de référence sera le taux salarial de référence des gains dans le secteur du bâtiment auxquels l'exploitant agricole a dû renoncer. Nous pouvons à présent en venir à l'estimation de ce taux salarial de référence.

Dans la plupart des études sur la valeur marginale de production de la main-d'œuvre — et par conséquent, de son coût d'opportunité économique — la norme retenue est la productivité de l'ouvrier agricole marginal. Ceci est vrai non seulement pour les projets agricoles mais également pour les projets dans d'autres secteurs, étant donné qu'on suppose qu'un accroissement des effectifs employés dans le secteur manufacturier, par exemple, tendra à réduire les effectifs des ouvriers agricoles sans emploi. Ceci reste vrai même si ce sont les ouvriers des zones urbaines qui abandonnent le métier qu'ils exercent en ville pour

aller travailler dans une usine où des emplois sont créés, étant donné qu'on suppose que les emplois qu'ils abandonnent seront ensuite exercés par des ouvriers venant du secteur agricole.

Présentée sous cette forme, notre estimation du taux salarial de référence doit à présent porter sur les moyens d'estimer la valeur marginale de production de l'emploi agricole sans le projet. Nous pouvons commencer par noter que dans la plupart des communautés agricoles, il y a généralement une saison où, pratiquement, quiconque cherche du travail peut en trouver. Même les travailleurs des zones urbaines qui n'ont pas d'emploi peuvent retourner dans leur village natal au moment des grands travaux pour aider leurs familles ou se faire embaucher dans une ferme. C'est ce qui se produit à Java à l'époque des récoltes et cela peut arriver également quand le repiquage du riz bat son plein dans d'autres régions rizicoles. On peut donc raisonnablement supposer que ce marché de l'emploi en saison haute est relativement concurrentiel, que la main-d'œuvre est relativement difficile à trouver à cette époque et que le salaire quotidien à cette époque est un bon indicateur de la valeur marginale de la production journalière de la main-d'œuvre recrutée.

Si on admet ce principe, une bonne estimation du salaire annuel de référence de la main-d'œuvre agricole est le nombre de jours de l'année où la majorité de la main-d'œuvre agricole peut espérer être employée, multiplié par le taux de salaire quotidien reçu dans ces moments-là, et réduit, si besoin est, par un facteur de conversion. Si le salaire quotidien d'un ouvrier agricole est de 7,50 roupies au moment des récoltes et si, à l'époque des récoltes et des autres saisons d'activité intense, la plupart de la population active agricole peut trouver un emploi pendant 90 jours, alors le salaire annuel de référence de cet ouvrier agricole pourrait être de 675 roupies si nous utilisons la méthode du taux de change de référence pour prendre en compte la prime de change ($7,50 \times 90 = 675$) ou 614 roupies si nous utilisons la méthode du facteur de conversion et si le facteur est égal à 0,909 ($7,50 \times 90 \times 0,909 = 614$). Si nous voulions à présent embaucher un ouvrier agricole qui travaillerait dans notre projet 250 jours par an, l'ensemble de la communauté ne perdrait en termes de production — c'est-à-dire de coût d'opportunité — que 675 roupies si nous employons la méthode du taux de change de référence et 614 roupies avec celle du facteur de conversion. Ce coût d'opportunité représente la valeur économique de la rémunération annuelle de cet ouvrier sans le projet. Notons que nous devons à coup sûr nous attendre à payer un salaire très supérieur à celui-ci et nos comptes financiers aux prix du marché afficheront donc un coût très différent pour l'ouvrier agricole en question. Il est possible, par exemple, que cet ouvrier s'attende à être payé 7,50 roupies par jour, les 250 jours de l'année où il travaille, soit une rémunération annuelle de 1 875 roupies ($7,50 \times 250 = 1\,875$). Plus vraisemblablement, il serait disposé à travailler pour un salaire quotidien plutôt inférieur en dehors de la saison des récoltes, par exemple pour 5 roupies par jour. Ainsi, son salaire annuel pourrait être davantage de l'ordre de 675 roupies pour 90 jours et 5 roupies par jour pour les 160 jours qui restent, soit un salaire

annuel total de 1 475 roupies ($7,50 \times 90$) + ($5 \times 160 = 1 475$). Il est évident que l'analyste du projet devra estimer le salaire de référence de la main-d'œuvre engagée sur la meilleure base possible, tout comme pour toute autre estimation de prix à laquelle il procède.

Naturellement, dans de nombreux projets agricoles, la main-d'œuvre n'est pas engagée sur une base annuelle. Au contraire, l'emploi revêt un caractère très saisonnier et nous devons envisager à quelle saison particulière la main-d'œuvre sera embauchée. Si la nouvelle structure des récoltes requiert des travaux en saison d'activité intense, nous devons alors considérer que le salaire agricole en vigueur en saison d'activité intense est sans doute une bonne estimation de la valeur marginale de production et nous ne pourrions justifier l'utilisation d'un salaire inférieur comme base du taux salarial de référence, même si le chômage peut être très élevé pendant la saison morte. C'est ainsi qu'en Egypte, la rotation habituelle des récoltes veut que le riz et le coton soient récoltés en octobre. Si nous devons proposer un projet incorporant ces deux cultures, — ou une autre culture exigeant l'embauche de main-d'œuvre à cette période — les ouvriers toucheraient le salaire en vigueur [en 1975, ce salaire était d'environ 0,30 livre égyptienne par jour (symbole E£)]. Etant donné que même dans un pays très peuplé comme l'Egypte, la majorité de la main-d'œuvre agricole peut trouver un emploi en période d'activité intense, l'utilisation d'un taux salarial de référence obtenu à partir d'un salaire de base inférieur au salaire en vigueur dans le pays serait injustifiée. Mais supposons que le projet en question prévoit la culture du maïs qui est semé en mai, époque où les autres travaux agricoles sont peu nombreux, et qui est récolté en août avant la saison d'activité intense où le riz et le coton sont récoltés. On pourrait alors constater que, à la marge, de nombreux ouvriers agricoles sont soit sans travail, soit peu actifs à cette saison et que les attirer vers la culture du maïs pourrait aboutir à un coût d'opportunité très inférieur au salaire en vigueur — bien que sans doute supérieur à zéro. Par conséquent, nous pourrions estimer que, à cette saison, la possibilité de travailler seulement deux ou trois jours par semaine en moyenne, conjuguée à des emplois d'une productivité relativement faible, justifierait l'adoption d'un taux salarial de référence fondé sur la moitié du taux salarial en vigueur. Autrement dit, pour 1975, on prendrait l'équivalent de 0,15 livre égyptienne si nous utilisons la méthode du taux de change de référence ($0,30 : 2 = 0,15$), ou 0,14 si nous nous servons de la méthode du facteur de conversion et si le facteur de conversion est égal à 0,909 ($0,30 : 2 \times 0,909 = 0,14$), quand bien même notre budget d'exploitation agricole établi aux prix du marché continuerait à indiquer un salaire de 0,30 livre égyptienne pour la main-d'œuvre embauchée.

Toutes ces considérations devront être adaptées à la situation particulière d'un projet donné. C'est ainsi qu'en Inde, on pourrait s'attendre à ce que le taux salarial de référence de la main-d'œuvre agricole soit assez nettement inférieur, à l'échelon national, au taux de salaire en vigueur. Mais, l'utilisation d'un taux salarial de référence pour l'ensemble d'un pays dans des projets spécifiques pourrait amener à sous-estimer le coût d'opportunité réel de la main-d'œuvre travaillant dans un projet. En

saison d'activité intense au Punjab, par exemple, pratiquement tous les ouvriers agricoles sont occupés à plein temps, mais, dans l'Etat voisin de Haryana, la main-d'œuvre marginale du secteur agricole n'est pas pleinement utilisée. S'il est vrai que nombre de ces ouvriers agricoles quittent l'Etat d'Haryana pour se rendre au Punjab en quête d'un emploi en saison d'activité intense, ils ne sont pas assez nombreux pour satisfaire totalement la demande d'emploi. L'utilisation d'un taux salarial de référence très faible pour la main-d'œuvre d'un projet exécuté au Punjab pourrait ne pas être justifiée, étant donné qu'en saison d'activité intense, le projet serait obligé, par des incitations financières appropriées, de dissuader la main-d'œuvre de s'embaucher pour participer aux récoltes. Par conséquent, bien que le taux salarial de référence puisse ne pas être aussi élevé que le salaire payé aux ouvriers qui participent aux récoltes — encore qu'il pourrait l'être — il ne serait pas non plus aussi bas que la situation dans l'Etat voisin d'Haryana pourrait l'indiquer.

Cet exposé sur la façon d'évaluer la main-d'œuvre est valable, que celle-ci perçoive un salaire monétaire ou qu'elle soit rémunérée en nature. Notre discussion a mis en évidence que c'est le coût d'opportunité qui détermine la valeur du travail dans le système d'analyse économique que nous avons adopté. La valeur de la rémunération effectivement versée à la main-d'œuvre — en argent ou en nature — n'est pas en jeu; si nous fixons un prix de référence pour la main-d'œuvre, nous admettons déjà que le salaire que reçoit la main-d'œuvre est différent de l'avantage auquel on renonce du fait de l'utilisation de cette main-d'œuvre dans le projet plutôt que dans la meilleure solution de rechange sans le projet. C'est le coût d'opportunité de cette main-d'œuvre, non pas la forme de paiement, qui en détermine la valeur économique. Par conséquent, dans la détermination de la valeur économique de la main-d'œuvre, il est sans importance que le travail soit rémunéré en espèces ou en nature — en céréales, par exemple, même si les céréales peuvent faire l'objet d'échanges et même s'il fallait fixer un prix de référence pour évaluer ces céréales.

CAPACITE EXCEDENTAIRE. Dans certains projets, un intrant de fabrication locale peut provenir d'une usine qui n'utilise pas toute sa capacité de production. Dans ce cas, le coût d'opportunité de l'utilisation de l'intrant en question dans un nouveau projet ne représente que le coût marginal variable de la production de l'intrant et il n'est pas nécessaire de prendre en compte le coût de l'usine sous forme de capitaux immobilisés. Si l'industrie nationale du ciment n'utilise pas toute sa capacité de production et si on envisage d'utiliser un revêtement de ciment pour les canaux d'irrigation, le coût du ciment nécessaire pour l'opération ne serait alors que le coût variable marginal de la production du ciment. Ce coût serait inférieur au coût moyen de la production de ciment qui prendrait en compte dans une certaine mesure les coûts fixes de production.

Des situations de ce genre se rencontrent plus fréquemment dans les projets industriels que dans les projets agricoles. Quand elles se produi-

sent, elles peuvent cependant avoir une influence sur le calendrier des projets. Le revêtement d'un canal peut constituer un projet tout à fait attrayant s'il commence en temps utile, alors que l'industrie dispose d'excédents de production de ciment. Il devient une entreprise moins séduisante plus tard, lorsque la demande a rejoint la capacité de production. La fourniture de ciment pour le revêtement du canal nécessite alors, lorsque la production reprend, la construction d'une nouvelle cimenterie. A ce moment-là, de nouvelles dépenses, fixes et variables, seront introduites, et l'analyste incorporera dans son calcul du coût du ciment tous les frais, fixes et variables, plus l'estimation d'un bénéfice « normal ».

BIENS QUI POURRAIENT FAIRE, MAIS QUI NE FONT PAS, L'OBJET D'ECHANGES INTERNATIONAUX. Dans le système d'analyse de projet dont nous nous occupons ici, nous présentons les comptes économiques pour qu'ils reflètent autant que possible les coûts et avantages du projet envisagé en termes de ressources réelles. Le projet sera mis en œuvre dans le cadre de mesures économiques adoptées par le gouvernement. Le spécialiste de l'analyse de projet doit donc exercer au mieux son jugement pour tenter de percevoir ce que sont et *seront* ces mesures, non pas ce qu'elles devraient être, et effectuer son analyse économique en tenant compte de ces mesures. Cela peut amener l'analyste à opérer des choix délicats quand il tente d'évaluer l'incidence réelle sur les ressources d'un projet qui fait entrer en jeu des éléments qui pourraient être échangés, mais qui ne le seront probablement pas, en raison des mesures prises par les pouvoirs publics. Ces éléments qui sont « exportables mais qui ne font pas l'objet d'échanges internationaux » sont évalués comme des éléments non échangés.

Ces éléments seraient normalement importés si les importations n'étaient pas contingentées ou simplement interdites. Leur prix, sur le marché national, peut être très supérieur à celui du marché mondial. On peut restreindre les importations pour protéger les industries du pays, même si la préférence des consommateurs va au produit importé. L'introduction de moteurs étrangers pour des puits peut être, par exemple, interdite afin d'encourager la fabrication de ces moteurs dans le pays. Cependant, le produit national équivalent peut ne pas fonctionner aussi bien ou encore ne pas être aussi durable que le moteur importé et sa fabrication peut être plus coûteuse. Le moteur de fabrication nationale ne pourrait donc évidemment pas soutenir la concurrence sur le marché mondial et, par conséquent, ce bien ne ferait pas l'objet d'échanges. Le prix des quelques moteurs étrangers dont l'importation est autorisée peut être très élevé. Ceci indique que, pour certains acheteurs, le bien importé vaut plus cher que le produit national équivalent. Si notre projet utilise un de ces moteurs, la valeur économique de celui-ci *n'est pas* un prix basé sur le marché mondial comme il le serait si les moteurs pouvaient faire l'objet d'échanges sans trop de restrictions. C'est plutôt le prix plus élevé du marché national pour le moteur importé qui donne son coût d'opportunité élevé. Après un nouvel examen, il va de soi que nous pourrions envisager de modifier la

conception du projet afin d'utiliser le moteur de fabrication nationale. On pourrait le faire, par exemple, si on s'aperçoit que le moteur de fabrication nationale est moins coûteux, quand on établit sa valeur en utilisant les prix de référence.

Normalement, pour l'équivalent national d'un produit importé, le prix du marché sera une valeur très proche de l'utilisation des ressources réelles qui entrent dans sa fabrication. Toutefois, en cas de pénurie, si la demande fait monter le prix du produit, faute d'importations supplémentaires, le prix du marché dépassera le coût de production. Dans ce cas, le coût d'opportunité du produit ne sera pas déterminé par les ressources utilisées pour le produire mais par sa valeur marginale de production dans sa meilleure utilisation de rechange. Si le prix du produit est plus élevé que ne le justifient les ressources entrant dans sa production, cela peut être dû au fait que *quelqu'un* estime que le prix élevé du moteur de fabrication nationale n'est pas excessif — pour ce consommateur, la valeur marginale de production du moteur difficile à se procurer est au moins égale au prix du marché. Si nous sommes prêts à payer le prix nécessaire pour acquérir ce moteur pour notre projet, nous empêchons l'autre acheteur potentiel de s'en servir. Si nous l'utilisons dans notre projet, l'économie doit renoncer à la contribution productive du moteur dans la solution de rechange à laquelle songeait l'autre acheteur potentiel — notre notion type de coût d'opportunité. Ici encore, dans cet exemple, le prix du marché donne très vraisemblablement une bonne estimation du coût d'opportunité; sinon, d'autres acheteurs n'auraient pas fait autant monter le prix en cherchant à acquérir des moteurs qui étaient en nombre limité sur le marché.

Si l'importation d'un produit ou d'un service final est interdite, nous fonderons alors notre estimation de la valeur économique sur le critère de la disposition à payer des consommateurs et nous accepterons le prix du marché comme un bon indicateur de la valeur économique du produit, pour autant que l'interdiction d'importer soit censée rester en vigueur pendant toute la durée de vie du projet. Nous avons cité plus haut l'exemple d'une interdiction d'importer du sucre, laquelle ferait monter le prix intérieur du sucre à un niveau supérieur à son prix à la frontière. Si l'importation de sucre reste interdite, le prix plus élevé indique que les consommateurs sont disposés à payer ce prix, ce qui est, également, un indicateur de la valeur économique attribuée au sucre par les consommateurs. Dans l'analyse de projet, nous accepterions ce prix du marché comme valeur économique, et non pas le prix à la frontière qui serait celui du sucre s'il faisait l'objet d'échanges internationaux.

Dans les deux exemples de produits de remplacement des importations que nous avons cités, l'analyste peut souhaiter préparer une analyse qui indiquera l'incidence sur le projet envisagé de la levée de l'interdiction d'importer tel ou tel produit. Nous reviendrons sur ce sujet plus loin à la section consacrée à l'utilisation de l'analyse économique pour indiquer les politiques commerciales de rechange.

Il convient toutefois de noter que, quand nous nous référons à des biens dont les échanges sont interdits par les pouvoirs publics, nous nous référons en fait à ceux qui ne font pas l'objet d'échanges à la

marge. Autrement dit, si l'importation d'un produit est rigoureusement contingente et que les importations de ce produit soient donc très inférieures à ce qu'elles seraient sans ce contingentement et si notre projet représente une demande additionnelle du produit importé, alors le produit doit être considéré comme ne faisant pas l'objet d'échanges aux fins de notre analyse de projet.

Ce ne sont pas seulement les produits importés qui peuvent ne pas faire l'objet d'échanges sur décision des pouvoirs publics, bien qu'ils représentent sans doute les exemples les plus courants. L'interdiction d'exporter un produit peut faire baisser son prix au-dessous du niveau où il serait vendu s'il était exporté. Il y a plusieurs années au Pakistan, les producteurs d'œufs avaient développé un commerce lucratif avec les Etats du Golfe Persique et la production d'œufs augmentait pour satisfaire la demande. La production n'a pu toutefois augmenter suffisamment vite pour empêcher les prix intérieurs de monter. Les prix des œufs reflétaient en fait le prix mondial. Pour protéger les consommateurs urbains à bas revenu, le gouvernement a interdit les exportations d'œufs, décision qui a été immédiatement suivie d'une offre excédentaire, et les prix des œufs sont tombés nettement au-dessous de leur prix à l'exportation. La disposition des consommateurs à acheter la production supplémentaire s'est traduite par la chute du prix des œufs. Les consommateurs pakistanais étaient disposés à acheter les œufs supplémentaires à la seule condition que leur prix fût très attractif. Si nous avions envisagé un projet de production d'œufs à cette époque-là, et si nous avions alors estimé que l'interdiction d'exporter les œufs décrétée par les pouvoirs publics resterait en vigueur, la valeur des œufs que nous aurions alors retenue pour l'analyse aurait été le prix peu élevé sur le marché intérieur résultant du critère de la disposition à payer, non pas le prix qu'on aurait calculé si les œufs avaient fait l'objet d'échanges internationaux. En évaluant comme biens ne faisant pas l'objet d'échanges des biens exportables mais qui ne font pas l'objet d'échanges, notre système incorpore moins une tendance au libre-échange que si nous supposions que tous les biens exportables pouvaient et devaient faire l'objet d'échanges. Toutefois, l'interdiction d'exporter ou d'importer des biens susceptibles d'être négociés aboutira dans l'économie à une répartition des ressources qui ne sera pas optimale, du moins à court terme, et se traduira donc par des rendements économiques insuffisants. Nous reviendrons sur ce sujet plus tard quand nous examinerons les indications que donne l'analyse du projet en ce qui concerne la politique commerciale.

Eléments qui font indirectement l'objet d'échanges internationaux

En réalité certains biens qui ne font pas l'objet d'échanges internationaux ont une importante composante constituée par des importations et sont, de ce fait, indirectement échangés. Dans ce cas, il est courant d'évaluer ces biens en considérant la valeur de la composante locale comme un bien qui ne fait pas l'objet d'échanges et la composante

importation comme un bien qui fait l'objet d'échanges. Des biens qui sont utilisés dans des projets agricoles et qui font indirectement l'objet d'échanges pourraient être des tracteurs montés dans le pays ou des constructions pour lesquelles on utilise des matériaux ayant une forte composante importée.

Théoriquement, les biens qui font indirectement l'objet d'échanges internationaux ne posent pas de problème. Pour l'analyse financière, comme d'habitude, nous acceptons le prix du marché. En analyse économique, en revanche, nous devons « décomposer » le bien indirectement importé et déterminer la composante importée et la composante de fabrication locale et établir leur valeur séparément. Prenons l'exemple de tracteurs qui sont montés dans le pays. On peut dire que le prix du marché qui est de 65 000 roupies a une composante locale de 30% (ou, en d'autres termes, 30% du prix du marché représente la valeur ajoutée dans le pays) et que 70% du prix du marché représente la composante importée qui comprend un droit d'entrée de 15%. Par conséquent, la composante locale sera de 19 500 roupies ($65\ 000 \times 0,3 = 19\ 500$) et la composante importée, droit d'entrée inclus, sera de 45 000 roupies ($65\ 000 \times 0,67 = 45\ 000$). La valeur ajoutée dans le pays proviendra très vraisemblablement, par exemple, des salaires versés à la main-d'œuvre locale qualifiée et des biens manufacturés dans le pays, dont la fabrication fait entrer essentiellement des matières premières locales. Dans ce cas, nous pouvons probablement accepter le prix du marché comme un bon indicateur du coût d'opportunité de ces biens pour l'économie.

Pour déterminer la valeur économique de la composante importée du tracteur, nous devons en premier lieu éliminer le droit d'entrée. Pour ce faire, on divise la valeur de la composante importée, droit d'entrée inclus, par un plus le pourcentage du droit d'entrée exprimé sous forme de nombre décimal, ce qui donne pour la composante importée, droit d'entrée exclu, une valeur de 39 565 roupies ($45\ 000 : 1,15 = 39\ 565$). Ce montant représente évidemment le prix c.a.f. converti en son équivalent en monnaie nationale sur la base du taux de change officiel.

A présent, si nous utilisons la méthode du taux de change de référence pour prendre en compte la prime de change, nous devons réévaluer la composante importée de l'importation indirecte (une fois que le droit d'entrée aura été éliminé) afin de refléter la distorsion des prix des biens échangés. Pour ce faire, nous pouvons prendre le prix c.a.f. converti au taux de change officiel et le multiplier par un plus la prime de change exprimée sous forme de nombre décimal. Si le taux de change officiel est de 10 roupies pour un dollar et la prime de change de 20%, nous obtenons alors une valeur de 47 478 roupies pour la composante importée du tracteur ($39\ 565 \times 1,2 = 47\ 478$). (Nous aurions pu prendre naturellement le prix c.a.f. en devises et le convertir en un montant équivalent en monnaie nationale en utilisant le taux de change de référence, ce qui aurait donné un résultat identique). Le prix de référence du tracteur est à présent le prix du marché de la composante locale, que nous avons établi à 19 500 roupies, plus la valeur de la composante importée calculée en utilisant le prix de référence, soit

47 478 roupies — soit une valeur économique totale de 66 978 roupies ($19\,500 + 47\,478 = 66\,978$).

Si nous utilisons la méthode du facteur de conversion pour prendre en compte la prime de change, la valeur économique de la composante importée sera le prix c.a.f. converti en monnaie nationale au taux de change officiel après avoir éliminé le droit d'entrée, soit 39 565 roupies. Pour obtenir la valeur économique de la composante nationale, nous devons multiplier ce montant par le facteur de conversion. Pour obtenir des prix d'efficacité, nous utiliserions le facteur de conversion standard qui correspond à l'unité divisée par un plus la prime de change exprimée en nombre décimal. Dans notre exemple, la prime de change est de 20%, de sorte que le facteur de conversion standard devient 0,833 ($1 : 1,2 = 0,833$). En appliquant ce résultat à la composante locale du tracteur qui est estimée à 19 500 roupies aux prix du marché, on arrive à une valeur économique de 16 244 roupies ($19\,500 \times 0,833 = 16\,244$). Le prix de référence du tracteur devient maintenant la somme de la composante importée exprimée en prix c.a.f. convertie au taux de change officiel et du prix de référence de la composante nationale, soit 55 809 roupies ($39\,565 + 16\,244 = 55\,809$).

Dans certains projets agricoles, l'électricité représente un coût important et le calcul de la valeur de l'électricité peut donc poser des problèmes. Normalement, l'électricité est considérée comme un produit qui ne fait pas l'objet d'échanges. En réalité, une partie de la valeur de l'électricité dans la plupart des pays en développement provient de matériel importé pour la production et la transmission de l'électricité, et peut-être, de combustibles importés. Par conséquent, dans notre système d'analyse des projets, l'électricité pourrait être un produit qui fait indirectement l'objet d'échanges. La première difficulté qui se pose est que le tarif de l'électricité n'est pas fixé de manière concurrentielle, étant donné que la production d'électricité est le fait d'un monopole; les tarifs d'électricité sont plus précisément des prix imposés. Par conséquent, les tarifs d'électricité peuvent n'avoir que peu de rapport avec la valeur marginale de production ou le coût d'opportunité. Il n'est pas facile de résoudre ce problème. Sans doute un tarif moyen ou peut-être un tarif moyen pondéré sera suffisant pour permettre l'estimation du coût d'opportunité aux prix du marché. Une fois qu'un tarif a été accepté, on devra procéder à une estimation des composantes locales et importées et ces composantes devront être réévaluées en utilisant le taux de change de référence ou un facteur de conversion, comme il sera jugé à propos, tout comme pour tout autre bien importé indirectement (c'est ce que nous avons montré plus haut avec l'exemple des tracteurs qui sont montés à partir d'éléments importés). Normalement, ces calculs ne seront pas effectués par les analystes de projets agricoles. Le service de planification devrait estimer le tarif de référence de l'électricité et des autres services publics utilisés dans toutes les analyses de projets.

Pour certains projets agricoles, la construction de nouvelles centrales électriques sera nécessaire. Dans le cas le plus simple, on pourrait songer à un projet exécuté dans une région éloignée du réseau électrique, comme, par exemple, un projet de peuplement dont le coût

pourrait inclure l'aménagement d'une centrale électrique fonctionnant avec des générateurs diesel. Dans ce cas, l'évaluation ne poserait pas de problème particulier. Toutefois si de nouvelles centrales électriques étaient nécessaires pour faire face à la demande d'électricité résultant d'un projet d'irrigation, le problème ne serait pas aussi simple. La meilleure méthode, dans ce cas, serait sans doute de demander à l'entreprise de services publics qui produit l'électricité une estimation du coût supplémentaire qu'elle aurait à supporter si le projet en question était exécuté et de considérer ensuite ce coût, après l'avoir ajusté en utilisant le prix de référence pour tenir compte de la composante importée, comme le coût d'opportunité. Le coût des installations supplémentaires requises pour le projet devra sans doute être ramené à des prix en KWh (en utilisant peut-être le coefficient de récupération du capital pour estimer les charges annuelles supportées par les nouvelles installations).

Nous avons mis en contraste l'utilisation de la méthode du taux de change de référence et celle du facteur de conversion pour corriger les distorsions de prix provoquées par les droits et les subventions à l'importation et à l'exportation et nous avons noté que le même ajustement peut être opéré, quel que soit le système utilisé. Ce point est illustré au Tableau 7-1 où l'on compare l'utilisation d'un taux de change de référence et d'un facteur de conversion standard dans les comptes économiques d'un projet hypothétique.

Quand des biens qui font indirectement l'objet d'échanges internationaux sont utilisés à plusieurs reprises dans un projet, il peut être pratique d'avoir des facteurs de conversion spécifiques qui, une fois qu'ils ont été obtenus, peuvent être directement appliqués à la même catégorie de biens qui font indirectement l'objet d'échanges. C'est cette méthode que Little et Mirrlees (1974), d'une part, et Squire et van der Tak (1977), d'autre part, suggèrent et ces auteurs recommandent que les services de planification centrale préparent des facteurs de conversion spécifiques qui seront utilisés par les analystes de projets. Il est possible, parallèlement, d'obtenir «des taux de change de référence spécifiques» qui peuvent être ensuite utilisés à plusieurs reprises, bien qu'en pratique, on le fasse rarement. Au contraire, quand on applique la méthode du taux de change de référence, les biens que ne font pas l'objet d'échanges internationaux sont ventilés en éléments échangés et en éléments non échangés et chacun est évalué séparément. L'utilisation d'un facteur de conversion spécifique peut être illustrée en se reportant à nouveau au Tableau 7-1. Supposons que nous envisagions un certain nombre de projets dans lesquels les tracteurs joueraient un rôle important et que nous voulions obtenir un facteur de conversion spécifique pour les services fournis par les tracteurs. Une fois que nous avons obtenu le facteur de conversion, nous pourrions multiplier le prix du marché intérieur des biens de chaque projet par le même facteur de conversion spécifique afin d'obtenir les différentes valeurs économiques. Au Tableau 7-1, dans la colonne qui illustre l'utilisation du facteur de conversion standard, nous avons une valeur de 90 roupies pour la composante importée des services fournis par les tracteurs, montant qui

Tableau 7-1. *Emploi comparé du taux de change de référence et du facteur de conversion standard*

Objet	Valeur économique (Rs) ^b				Remarques
	Valeur financière ^a		En utilisant le taux de change de référence ^c	En utilisant le facteur de conversion standard ^d	
	Rs	\$ EU			
Entrées					
Valeur brute du blé produit	1 750	175	2 100	1 750	Produit échangé
Total	1 750	175	2 100	1 750	
Sorties					
Main-d'œuvre non spécialisée (Taux de salaire de référence = 50% salaires du marché)	600	60	300	250	Produit non échangé
Engrais importé	200	20	240	200	
Service des tracteurs élément importé 75%	90	120	9	108	Produit indirectement échangé
élément national 25%	30				
Total	920	92	678	565	
Avantages nets	830	83	1 422	1 185	
Ratio entrées/sorties	1,90	1,90	3,10	3,10	

Rs = Roupies indiennes; \$EU = dollar E.U.

a. On estime que le taux de change officiel est de 10 Rs = 1 \$EU. Les prix financiers sont convertis en partant de ce taux.

b. La prime de change est estimée être de 20%. Comme dans la note a, le taux officiel admis est 10 Rs = 1 \$EU.

c. Le taux de change de référence est le taux de change officiel de 10 Rs multiplié

par 1 plus le pourcentage de la prime de change exprimé en termes décimaux, soit 12 Rs ($10 \times 1,2 = 12$); donc 12 Rs = 1 \$EU. Les prix en devises sont convertis en monnaie nationale en multipliant le prix en devises par 12 Rs.

d. Le facteur de conversion standard est l'inverse de 1 plus la prime de change exprimée en termes décimaux, soit 0,833 ($1 : 1,2 = 0,833$). Les prix en devises sont convertis en valeurs décimales au taux de change officiel. Les prix en monnaie nationale sont multipliés par le facteur de conversion standard de 0,833.

a été converti au taux de change officiel. La composante locale a été multipliée par le facteur de conversion standard, ce qui donne une valeur économique de 25 roupies. Si nous acceptons ce chiffre comme une bonne estimation de la valeur de la composante locale, en ajoutant ensuite les deux montants, nous obtenons une valeur économique de 115 roupies pour les services procurés par les tracteurs. Si nous divisons cette valeur économique par le prix intérieur, nous obtenons un facteur de conversion spécifique de 0,958 ($115 : 120 = 0,958$). Dorénavant, nous pouvons nous contenter de multiplier le prix du marché des services fournis par les tracteurs par le facteur de conversion standard afin d'obtenir directement la valeur économique.

Valeurs économiques de parité à l'exportation et à l'importation

Pour déterminer la valeur économique d'un bien qui fait l'objet d'échanges soit à la production soit à la limite territoriale du projet, nous devons déterminer sa valeur économique de parité à l'exportation ou à l'importation. On calcule ces valeurs en ajoutant aux prix c.a.f. (coût, assurance, fret) ou f.o.b. (franco à bord) (convertis en valeurs économiques) l'ensemble des charges spécifiques (également converties en valeurs économiques) qui entrent en jeu entre l'exploitation ou la zone du projet et le point d'application du prix c.a.f. ou f.o.b. La méthode générale de calcul des prix de parité à l'exportation et à l'importation a été examinée au Chapitre 3. Quand ces prix financiers sont ajustés de façon à obtenir leurs équivalents économiques, les biens échangés et ceux qui ne font pas l'objet d'échanges sur le marché international doivent être évalués en même temps.

Les méthodes appliquées pour calculer les valeurs de parité à l'exportation et à l'importation sont parallèles. Il n'est donc pas nécessaire de les présenter toutes les deux; nous nous contenterons plutôt de choisir comme exemple le calcul du prix de parité à l'importation, étant donné que ce calcul est souvent un peu plus compliqué.

Nous pouvons revenir à notre exemple de moissonneuse-batteuse importée que nous avons utilisé plus haut afin d'illustrer l'établissement de la valeur économique d'un bien qui fait l'objet d'échanges. Dans nos comptes financiers, le prix c.a.f. de 45 000 dollars avait été converti en monnaie nationale en utilisant le taux de change officiel de 10 roupies pour un dollar auquel nous ajouterons, par exemple, un droit de 10%, 1 500 roupies pour frais intérieurs de manutention et de commercialisation et 2 250 roupies pour frais de transport intérieur jusqu'à la zone du projet, ce qui fait que le prix de parité à l'importation au niveau de l'exploitation s'élève à 498 750 roupies $[(45\ 000 \times 10) + (45\ 000 \times 10 \times 0,10) + 1\ 500 + 2\ 250 = 498\ 750]$.

Pour obtenir la valeur économique de parité à l'importation au niveau de la production ou à la limite territoriale du projet, si nous utilisons la méthode du taux de change de référence pour prendre en compte la prime de change, nous effectuerions les mêmes calculs, sauf que nous utiliserions le taux de change de référence et laisserions de côté

le droit d'entrée qui est un transfert financier. Dans notre exemple de calcul de la valeur des biens échangés, nous avons supposé que la prime de change pour la moissonneuse-batteuse importée était de 20% et, par conséquent, que le taux de change de référence était de 12 roupies pour 1 dollar ($10 \times 1,2 = 12$). A présent, pour obtenir la valeur de parité à l'importation de la moissonneuse-batteuse, nous convertirions le prix c.a.f. en un montant équivalent en monnaie nationale sur la base du taux de change de référence, négligerions le droit d'entrée et ajouterions alors la valeur des biens locaux ne faisant pas l'objet d'échanges. Pour simplifier les choses, nous supposerons que le coût global du transport de la machine jusqu'à la zone du projet reflète uniquement les biens ne faisant pas l'objet d'échanges, ce qui risquerait de ne pas être acceptable si, par exemple, les frais de transport avaient une composante « carburants » élevée. Nous arrivons alors à une valeur économique de parité à l'importation de 543 750 roupies $[(45\ 000 \times 12) + 1\ 500 + 2\ 250 = 543\ 750]$.

Si nous utilisons la méthode du facteur de conversion pour tenir compte de la prime de change, le montant en devises serait converti en son équivalent en monnaie nationale dans nos comptes économiques sur la base du taux de change officiel, et chaque élément ne faisant pas l'objet d'échanges serait réduit par le facteur de conversion. Si on se rappelle que le facteur de conversion standard correspond à un divisé par un plus la prime de change exprimée sous forme de nombre décimal, nous obtenons un facteur de conversion standard de 0,833 ($1:1,2 = 0,833$). A présent, pour obtenir la valeur économique de parité à l'importation à la sortie de l'exploitation ou à la limite territoriale du projet de la moissonneuse-batteuse, nous convertirons tous les coûts en devises en monnaie nationale sur la base du taux de change officiel et réduirons tous les prix des éléments ne faisant pas l'objet d'échanges internationaux en appliquant le facteur de conversion standard. Une fois de plus, nous supposerons que les frais de transport sont en majeure partie constitués par des éléments qui ne font pas l'objet d'échanges. Comme avant, nous négligerons le droit d'entrée car il représente un transfert financier. Le prix économique de parité à l'importation devient donc égal à 453 124 roupies $[(45\ 000 \times 10) + (1\ 500 \times 0,833) + (2\ 250 \times 0,833) = 453\ 124]$.

Dans certains cas, la valeur en monnaie nationale d'un bien importé rendu dans la zone du projet sera connue de même que le taux du droit d'entrée et les frais de transport du point d'entrée dans le pays jusqu'au site du projet. Dans ce cas, pour déterminer la valeur économique, il est nécessaire de calculer le prix c.a.f., de retrancher le droit d'entrée et de prendre en compte les frais de transport dans le pays. En prenant les valeurs de l'exemple précédent, nous pouvons savoir par exemple qu'une moissonneuse-batteuse livrée dans la zone du projet coûte 498 750 roupies, que le droit d'entrée sur ce type de machine est de 10% et que les frais intérieurs de transport et de manutention depuis le point d'entrée jusqu'à la zone du projet se montent à 3 750 roupies. Nous savons que le taux de change officiel est de 10 roupies pour 1 dollar et que la prime de change est de 20%, si bien que le taux de change de

référence serait de 12 roupies pour un dollar ($10 \times 1,2 = 12$) et que le facteur de conversion standard serait de 0,833 ($1 : 1,2 = 0,833$). Nous déduisons les frais de transport afin d'obtenir une valeur financière de 495 000 roupies au point d'entrée, montant qui inclut le prix c.a.f. et le droit d'entrée ($498\ 750 - 3\ 750 = 495\ 000$). Pour éliminer le droit d'entrée, nous divisons ce montant par 1 plus le pourcentage du droit d'entrée exprimé sous forme de nombre décimal de manière à obtenir 450 000 roupies ($495\ 000 : 1,1 = 450\ 000$). Ce montant représente la valeur c.a.f. de la moissonneuse-batteuse au taux de change officiel. Nous pouvons alors diviser par le taux de change officiel afin d'obtenir la valeur c.a.f. exprimée en devises, soit 45 000 dollars ($450\ 000 : 10 = 45\ 000$). Si nous utilisons la méthode du taux de change de référence pour prendre en compte la prime de change, nous pouvons obtenir notre valeur économique c.a.f. en multipliant le montant en devises par le taux de change de référence qui est de 12 roupies pour 1 dollar, ce qui nous donne une valeur de 540 000 roupies ($45\ 000 \times 12 = 540\ 000$). Puis, pour obtenir la valeur économique dans la zone du projet, nous ajouterions les frais de transport du point d'entrée jusqu'à la zone du projet, ce qui donnerait pour la moissonneuse-batteuse à la ferme ou dans la zone du projet une valeur économique de parité à l'importation de 543 750 roupies ($540\ 000 + 3\ 750 = 543\ 750$). Si nous utilisons la méthode du facteur de conversion pour tenir compte de la prime de change, la valeur économique de la moissonneuse-batteuse au port d'entrée serait le prix c.a.f. en devises converti au taux de change officiel, soit un montant de 450 000 roupies ($45\ 000 \times 10 = 450\ 000$). Pour obtenir la valeur économique de parité à l'importation à la sortie de l'exploitation ou à la limite territoriale du projet, nous ajouterions à ce montant c.a.f. les frais de transport et de manutention depuis le point d'entrée, réduit par le facteur de conversion standard, afin d'obtenir une valeur économique de parité à l'importation de 453 124 roupies [$450\ 000 + (3\ 750 \times 0,833) = 453\ 124$].

Il est évident qu'en analyse économique, pour obtenir les valeurs économiques de parité à l'importation et à l'exportation, nous devons laisser de côté les transferts financiers, tenir compte de la prime de change et utiliser les prix de référence des biens et services intérieurs dont les prix ne permettent pas d'obtenir de façon précise le coût d'opportunité. Les mêmes exemples de projets concernant le Soudan et le Nigéria que nous avons utilisés au Chapitre 3 (Tableaux 3-3 et 3-4) dans le cadre de l'examen des prix de parité à l'importation et à l'exportation sont repris aux Tableaux 7-2 et 7-3. Les valeurs économiques de parité sont obtenues en utilisant la méthode du taux de change de référence et celle du facteur de conversion afin de tenir compte de la prime de change.

Indicateurs de politique commerciale apportés par l'analyse des projets

Jusqu'ici, nous avons examiné un système analytique qui permet d'estimer la contribution d'un projet envisagé au revenu national dans le cadre d'une politique que le spécialiste de l'analyse des projets considère comme devant prévaloir pendant la durée de vie du projet. Nous avons supposé que le spécialiste de l'analyse des projets a très peu d'influence sur les décisions en matière de politique commerciale, situation courante en ce qui concerne l'agriculture dans la plupart des pays. Toutefois, on s'interroge souvent sur les effets qu'une éventuelle réorientation de la politique commerciale pourrait avoir sur un projet envisagé et l'on se demande si l'on doit préconiser des changements de politique. Malheureusement, quand on évalue l'incidence sur un projet de mesures qui lèveraient l'interdiction d'importer ou d'exporter telle ou telle marchandise ou qui, au contraire, institueraient une telle interdiction, les problèmes analytiques deviennent très complexes et l'analyse d'un seul projet est d'une utilité limitée. Ces limitations tiennent à la nature fragmentaire de l'analyse des projets et à l'hypothèse selon laquelle l'investissement dans le cadre du projet ne modifie pas sensiblement les relations de prix dans l'ensemble de l'économie.

En matière de politique commerciale, il se présente souvent deux cas importants qui amènent les spécialistes de l'analyse des projets à se poser bien des questions. Dans le premier cas, un contingent d'importation ou un droit d'entrée prohibitif empêche l'entrée dans le pays d'un facteur de production clé — par exemple les engrais — ce qui oblige les exploitants agricoles à utiliser une solution de rechange locale plus coûteuse et réduit donc énormément la contribution du projet au revenu national. Dans le second cas, un contingent d'importation institué pour les produits qui concurrencent la production du projet permet à l'investissement du projet d'apporter une importante contribution au revenu national, même si le coût de production par unité de production du projet est plus élevé que le coût des produits importés concurrents.

Quand le coût intérieur d'un important facteur de production entrant dans un projet est supérieur au prix pratiqué sur le marché mondial en raison d'un contingentement des importations ou d'un droit d'entrée prohibitif, la contribution potentielle de l'investissement envisagé au revenu national sera réduite par le droit d'entrée ou le contingentement. *Etant donné la politique commerciale en vigueur*, l'analyse du projet sera un indicateur précis de la valeur du projet. Prenons par exemple les engrais. Si le coût de la production d'engrais dans un pays est élevé, cela signifie que la production d'engrais utilise un montant important de ressources nationales peu abondantes par rapport à ce qui serait nécessaire pour produire un autre produit qui pourrait être exporté afin d'obtenir les devises dont on a besoin pour acheter ces engrais à un fournisseur étranger. Mais si l'engrais de fabrication nationale doit être, en fait, utilisé pour faire progresser le projet, l'engrais absorbera alors de nombreuses ressources nationales pour que la production agricole du

Tableau 7-2. Valeur économique de parité à l'exportation du coton, Projet d'irrigation de Rahad, Soudan (Prévisions de prix pour 1980)

	Etapes des calculs	Etapes appliquées à l'exemple soudanais			Valeur par tonne		
		Fibre	Graine	Scarto ^a			
	c.a.f. au point d'entrée	\$EU 639.33	\$EU 103.39	—			
	Déduire le déchargement au point d'importation						
	Déduire le fret au point d'importation	— 39.63	24.73	—			
	Déduire l'assurance						
	On obtient: prix f.o.b. au point d'exportation	\$EU 599.70	\$EU 78.66	—			
	Convertir les devises étrangères en monnaie nationale au taux de change de référence	£SD 229.682	£SD 30.126	—			
	Déduire les charges portuaires locales						
	Déduire coûts locaux de transport et de commercialisation entre le projet et le point d'exportation (si ces coûts ne sont pas prévus dans les coûts du projet)	— 5.564	1.510	—			
	On obtient: valeur de parité à l'exportation à la limite du projet territoriale	£SD 217.336	£SD 21.834	—			

Avec emploi du taux de change de référence
 c.a.f. Liverpool utilisé comme base d'estimation pour tous les ports européens
 Fret et assurance
 f.o.b. Port Soudan
 Converti au taux de change de référence de: 1,000 £Sd = 2,611¹\$EU
 Coût de la manutention dans les ports:
 Fibre: 5,564 £Sd par tonne;
 Graine: 1,510 £Sd par tonne
 Fret jusqu'à Port Soudan = 6,782 £Sd par tonne
 Valeur de parité à l'exportation à l'atelier d'égrainage sur le site du projet

(Voir pages suivantes)

Tableau 7-2 (suite)

Etapes des calculs	Etapes appliquées à l'exemple soudanais	Valeur par tonne		
		Fibre	Graine	Scario ^b
<i>Provisions pour transformation du produit si nécessaire</i>	Transformer en coton-graine (USD 217,336 × 0,4 + \$SD 21,834 × 0,59 + \$SD 110,200 × 0,01) ^c Figrenage, confection des balles et stockage (15,299 USD par tonne)	86.934	12.882	1.102
<i>Déduire coûts locaux de stockage, de transport et de commercialisation (si non compris dans les coûts du projet)</i>	—	—	15.229	—
<i>On obtient valeur de parité à l'exportation au niveau de la production</i>	Collecte et transferts internes (1,064 \$SD par tonne)	—	1.064	—
<i>c.a.f. au point d'entrée</i>	Valeur de parité à l'exportation au niveau de la production	—	£SD84.625	—
<i>Déduire le déchargement au point d'importation</i>	<i>Avec emploi de facteurs de conversion</i>	—	—	—
<i>Déduire fret au point d'importation</i>	c.a.f. Liverpool (utilisé comme base d'estimation pour tous les ports européens)	\$EU 639,33	\$EU103,39	—
<i>Déduire assurance</i>	Fret et assurance	—	24,73	—
<i>On obtient valeur f.o.b. au point d'exportation</i>	f.o.b. Port Soudan	\$EU599,70	\$EU78,66	—
<i>Convertir les devises étrangères en monnaie nationale au taux de change officiel</i>	Converti au taux de change officiel de 1 USD = 2,872 \$EU ^b	£SD208,809	£SD27,389	—
<i>Convertir les produits non échangés en leur valeur nationale équivalente en se servant des facteurs de conversion</i>	Converti en se servant du facteur de conversion standard de 9,909 ^b	—	—	—

<i>Déduire</i> les charges portuaires locales	Coût de la manutention dans les ports: Fibre: 5,564 £Sd par tonne; Graine: 1,510 £Sd par tonne	-	5,058	-	1,373	-
<i>Déduire</i> coûts locaux de transport et de commercialisation entre le projet et le point d'exportation (si ces coûts ne sont pas prévus dans les coûts du projet)	Frete jusqu'à Port Soudan à 6,782 £Sd par tonne	-	6,165	-	6,165	-
<i>On obtient</i> : valeur de parité à l'exportation à la limite territoriale du projet	Valeur de parité à l'exportation à l'atelier d'égrenage sur le site du projet		£Sd197,586		£Sd19,851	-
<i>Provisions pour transformation du produit</i> si nécessaire	Transformer en coton-graine (£Sd 197,586 × 0,4 + £Sd 19,581 × 0,59 + £Sd 110,200 × 0,909 × 0,01) ^c		79,034		11,712	1,002
<i>Déduire</i> : coûts locaux de stockage, de transport et de commercialisation (si ces coûts ne sont pas inclus dans les coûts du projet)	Egrenage, confection des balles et stockage (15,229 £Sd par tonne)				£Sd91,748	
<i>On obtient</i> : valeur de parité à l'exportation au niveau de la production	Collecte et transferts internes (1,064 £Sd par tonne)				-	0,967
	Valeur de parité à l'exportation au niveau de la production				£Sd76,938	

£Sd = livres soudanaises.

Source: Adapté de la Banque mondiale « Appraisal of the Rahad Irrigation Project » (Evaluation du Projet d'irrigation de Rahad) PA-139b (Washington, D.C., 1973; diffusion restreinte), Annexe 16, Tableau 6. Le format du tableau est adapté de l'ouvrage de William A. Ward, « Calculating Import and Export Parity Prices » (Calcul des prix de parité à l'importation et à l'exportation), document d'étude de l'Institut de développement économique, CN-3 (Washington, D.C.: Banque mondiale, 1977), p. 9.

a. Le scarto est un sous-produit composé de fibres très courtes et sales, qui ne convient pas à l'exportation. Il est vendu localement au prix de 110,200 £Sd la tonne.

b. Pour faciliter la compréhension, on a admis une prime de change de 10%. De ce fait, la valeur en dollars de la livre soudanaise qui est, au taux officiel de change, de 1 £Sd = 2,872 SEU est divisée par 1,1, ce qui donne un taux de change de référence estimé à 1 £Sd = 2,611 SEU (2,872: 1,1 = 2,611), alors que le facteur de conversion standard est de 1 divisé par 1 plus la prime de change, soit 0,909 (1 : 1,1 = 0,909). Dans le rapport d'évaluation qui est à l'origine de ce tableau, on n'a pas prévu de prime de change.

c. Le coton-graine est transformé en fibres, en graines et en scarto. On part de l'hypothèse qu'une tonne de coton-graine donne 400 kg de fibres, 500 kg de graines et 10 kg de scarto.

projet puisse être atteinte, et la contribution du projet au revenu national sera donc inférieure à ce qu'elle aurait pu être s'il avait été possible d'acheter des engrais étrangers. Si le contingentement ou le droit d'entrée prohibitif qui frappe le facteur de production était supprimé, l'investissement dans le cadre du projet serait alors très différent. Toutefois, une modification de la politique commerciale aura des répercus-

Tableau 7-3. *Valeur économique de parité à l'importation du maïs précocé, Projet de développement agricole du Centre, Nigéria*

(Prévisions de prix 1985 en termes constants 1976)

<i>Etapas des calculs</i>	<i>Etapas appliquées à l'exemple nigérien</i>	<i>Valeur à la tonne</i>
<i>Avec emploi du taux de change de référence</i>		
f.o.b. au point d'exportation	F.o.b. Etats-Unis, ports du Golfe du Mexique	
Ajouter le fret au point d'importation	— maïs jaune n° 2 EU en vrac ^a	\$EU 116
Ajouter le déchargement au point d'importation	Fret et assurance	31
Ajouter assurance	} (Compris dans les estimations de fret)	
On obtient : c.a.f. au point d'importation		C.a.f. Lagos ou Apapa
Convertir les devises étrangères en monnaie nationale au taux de change de référence	Converti au taux de change de référence 1 = 1,47 \$EU ^b	₦100
Ajouter les charges portuaires locales	Frais portuaires et de débarquement (y compris coût des sacs)	22
Ajouter les coûts locaux des transports et de commercialisation au marché concerné	Transport (sur une base de moyenne de 350 km) ^c	10
On obtient : valeur du marché	Prix de gros	₦132
Provisions pour transformation (si nécessaire)	(Pas nécessaire)	
Déduire les coûts de transport et de commercialisation au marché concerné	Commercialisation de base (comprend le regroupement, le coût des sacs et les marges intermédiaires) ^c	- 12
	Transport (sur une base de 350 km en moyenne) ^c	- 10
Déduire les coûts locaux de stockage, de transport et de commercialisation (si non compris dans les coûts du projet)	Pertes dues au stockage (10% du poids lors de la récolte)	- 9
On obtient : valeur de parité à l'importation au niveau de la production	Valeur de parité à l'importation au niveau de la production	₦101
<i>Avec emploi des coefficients de conversion</i>		
F.o.b. au point d'exportation	F.o.b. Etats-Unis, ports du Golfe du Mexique	
Ajouter fret au point d'importation	— maïs jaune n° 2 EU en vrac ^a	\$EU 116
Ajouter déchargement au point d'importation	Fret et assurance	31
Ajouter assurance	} (inclus dans les estimations de fret)	
On obtient : c.a.f. au point d'importation		C.a.f. Lagos ou Apapa
Convertir les devises étrangères en monnaie nationale au taux de change officiel	converti au taux de change officiel 1₦ = 1,62 \$EU ^b	₦91

Tableau 7-3 (suite)

<i>Etapes des calculs</i>	<i>Etapes appliquées à l'exemple nigérian</i>	<i>Valeur à la tonne</i>
Convertir les produits non échangés en leur valeur nationale équivalente en se servant des coefficients de conversion	Converti en se servant du coefficient de conversion standard de 0,909 ^b	
Ajouter les frais portuaires locaux	Frais portuaires et de débarquement (y compris le coût des sacs = 22 ₦)	20
Ajouter coûts locaux de transport et de la commercialisation au marché concerné	Transport (sur une base de 350 km en moyenne, ₦ 10) ^c	9
On obtient : valeur du marché	Prix de gros	₦120
Provisions pour transformation du produit (si nécessaire)	(pas nécessaire)	
Déduire les coûts de transport et de commercialisation au marché concerné	Commercialisation de base (comprend le regroupement, le coût des sacs et les marges intermédiaires, 12 ₦) ^c	— 11
	Transport (sur une base de 350 km en moyenne, 10 ₦) ^c	— 9
Déduire les coûts locaux de stockage, de transport et de commercialisation (si non compris dans les coûts du projet)	Pertes dues au stockage (10% du poids lors de la récolte)	— 8
On obtient : valeur de parité à l'importation au niveau de la production	Valeur de parité à l'importation au niveau de la production	₦92

₦ = naira nigériens

Source : Adapté de la Banque mondiale « Supplementary Annexes to Central Agriculture Development Projects (Annexes supplémentaires aux projets de développement agricole du Centre), 1370 UNI (Washington, D.C., 1976, diffusion restreinte) Supplément 11, Annexe 2, Tableau 4. Le format du tableau est adapté de l'ouvrage de William A. Ward. « Calcul des prix de parité à l'importation et à l'exportation », p. 10.

a. Prévision de la Banque mondiale tirée de « Price Prospects for Major Primary Commodities » (Perspective des prix des principaux produits de base), (1976, Annexe 1, p. 12, voir Banque mondiale 1982 a).

b. Pour faciliter la compréhension, on a admis une prime de change de 10%. De ce fait, la valeur en dollars du naira au taux de change officiel de 1 ₦ = 1,62 \$EU est divisée par 1,1, ce qui donne un taux de change de référence estimé à 1 ₦ = 1,47 \$EU (1,62 : 1,1 = 1,47), alors que le facteur de conversion standard est de 1 divisé par 1 plus la prime de change, soit 0,909 (1 : 1,1 = 0,909). Dans le rapport d'évaluation qui est à l'origine de ce tableau, on n'a pas prévu de prime de change.

c. On a retenu des prix de référence pour le transport et la commercialisation de base parce que, dans l'analyse financière, les salaires du marché ont surévalué le coût d'opportunité de la main-d'œuvre non spécialisée. La valeur attribuée est celle du coût d'opportunité en naira (avant application du facteur de conversion standard).

sions qui dépasseront largement le domaine du projet, et ces répercussions toucheront aussi bien les objectifs économiques que les objectifs non économiques. Une modification de la politique commerciale peut entraîner de nombreuses modifications des autres prix dans l'économie du pays en question ainsi que du prix des engrais utilisés dans des fermes en dehors du projet et, pour être valable, une analyse de l'inves-

tissement devra être effectuée avec les nouvelles relations de prix et en incorporant les fermes situées en dehors de la zone du projet. Prédire ces modifications pourrait être très difficile si la politique commerciale était sensiblement modifiée. Au mieux, le spécialiste de l'analyse des projets pourrait recommencer son analyse en utilisant un prix c.a.f. pour l'engrais et en estimant très approximativement quels changements pourraient se produire dans le reste de l'économie, tant dans le secteur agricole que dans les autres secteurs. Il pourrait ensuite se tourner vers les responsables de la politique commerciale et leur dire que son analyse du projet indique qu'il est nécessaire d'envisager très sérieusement la suppression du contingentement des engrais. Il convient toutefois de noter que l'analyse de projet n'est qu'un indicateur et non pas un critère de décision; la réévaluation de la politique commerciale exige infiniment plus qu'une simple analyse de projet.

L'autre cas important où la modification d'un contingentement pose des problèmes très difficiles au spécialiste de l'analyse des projets est celui du contingentement d'importations susceptibles de concurrencer la production d'un projet envisagé. Si les importations sont interdites, la production d'un projet se vendra mieux dans un marché protégé, et un projet qui, autrement, pourrait ne pas être très attrayant, peut à présent apporter une contribution suffisante au revenu national pour justifier son exécution. Ici encore, *si la politique commerciale ne doit pas subir de modifications*, on obtient ainsi un indicateur précis de la contribution du projet au revenu national. Mais si le coût intérieur par unité de production — par exemple, des pommes — calculé en utilisant les prix de référence est supérieur au coût c.a.f. des pommes importées, cela indique alors qu'il serait plus rentable pour l'ensemble de l'économie de produire autre chose, d'exporter cet autre produit pour obtenir des devises et d'utiliser ensuite ces devises pour importer des pommes. Dans ces conditions, le spécialiste de l'analyse des projets peut souhaiter recommencer son analyse en utilisant un prix de parité à l'importation et peut-être en ajustant également quelques-unes des relations de prix dans le sens qui, à son avis, pourrait être indiqué en cas de modification de la politique commerciale. Il se peut qu'il constate qu'avec ces prix, la production intérieure ne contribuera pas de manière suffisante au revenu national pour justifier l'investissement nécessaire. Il se pourrait également qu'il veuille déterminer le coût en ressources intérieures du produit de substitution aux importations, selon la méthode exposée au Chapitre 10 qui est consacré à cette question; nous verrons que le coût de l'économie d'une unité de devises résultant de la production de pommes dans le pays du projet est supérieur à la valeur en devises obtenue avec le taux de change de référence. L'analyse a maintenant signalé qu'il serait peut-être opportun de réviser la politique commerciale mais ce n'est là qu'une indication. L'analyse de ce seul projet ne donne pas de critère de décision parfait. La modification de la politique commerciale aura de nombreux autres effets qui dépasseront largement le domaine du projet.

Evaluation des coûts et des avantages intangibles

La méthodologie que nous avons présentée pour convertir les prix financiers en valeurs économiques est celle qui convient le mieux quand on a affaire à des coûts et des avantages réels. Quand des coûts ou des avantages intangibles entrent dans l'examen des investissements, leur évaluation pose des problèmes délicats.

Le problème des éléments intangibles s'est souvent posé dans nos discussions précédentes sur l'identification des coûts et des avantages et sur leur évaluation. Au nombre de ces éléments intangibles il faut compter toute une série de préoccupations, depuis les préoccupations économiques comme la distribution du revenu, le nombre de créations d'emplois ou le développement régional jusqu'aux préoccupations nationales telles que l'intégration nationale ou la sécurité nationale en passant par les préoccupations ayant trait à l'environnement et qui peuvent être à la fois d'ordre écologique et esthétique comme les avantages sur le plan des loisirs ou la préservation d'écosystèmes propres à la production ou de panoramas renommés pour leur beauté. [Lee (1982) montre quelles sont les considérations écologiques qu'il faut avoir présentes à l'esprit quand on conçoit des projets agricoles dans les régions tropicales.]

Le problème du traitement des éléments intangibles se pose le plus souvent quand on examine les avantages d'un projet. Nombre de projets de développement sont mis en œuvre avant tout afin d'obtenir des avantages intangibles. Les plus courants sont, entre autres, les projets d'éducation, les projets d'adduction d'eau et les projets relatifs à la santé. Les avantages intangibles ne représentent pas, habituellement, le principal souci des projets agricoles bien que nombre d'entre eux, axés sur le développement rural, comprennent une composante éducation ou adduction d'eau, par exemple, dont on peut espérer tirer des avantages intangibles. Qu'on ait affaire à des projets agricoles ou à des projets d'un autre ordre, ces avantages, que tout le monde juge précieux, n'en sont pas moins presque impossibles à évaluer de façon satisfaisante en termes monétaires. Les coûts de ces projets, par contre, sont généralement assez réels et les considérations relatives à l'évaluation financière et économique que nous avons examinées plus haut s'appliquent clairement.

Toutefois, les coûts intangibles ne sont pas rares et l'expérience prouve que, comme pour les avantages, il est tout aussi difficile de les faire entrer dans un système d'évaluation. Les coûts sont souvent simplement l'inverse des avantages recherchés: l'analphabétisme, les maladies, le chômage ou la perte d'un panorama célèbre ou d'un milieu environnant propre à la production. Certains types de coûts dans un projet agricole, bien que réels, sont très difficiles à quantifier et à évaluer. On pourrait mentionner l'envasement, les terres rendues incultivables par leur saturation en eau, la salinisation ou l'érosion des sols. On ne devrait pas ignorer ces coûts et, dans les cas où ils peuvent être importants, ils devraient être traités dans l'analyse de projet de la même façon que les éléments intangibles.

Quand on examine des projets où les avantages ou coûts intangibles sont importants, le spécialiste de l'analyse des projets doit au moins chercher à les identifier: vies sauvées, emplois créés, type d'enseignement, région à développer, emplacement d'un parc, écosystème ou type de site à préserver.

Très souvent, le spécialiste de l'analyse des projets peut également quantifier les éléments intangibles: le nombre de vies sauvées, le nombre de créations d'emplois, le nombre d'étudiants qui seront inscrits, le nombre de personnes qui devraient utiliser un parc. Une quantification comme celle-ci, même simple, aide souvent beaucoup à prendre une décision d'investissement.

Les économistes ont tenté à maintes reprises de trouver les moyens d'évaluer les éléments intangibles et de les amener ainsi dans le champ de leur système d'évaluation. Les avantages de l'instruction ont été évalués en comparant la rémunération d'un homme instruit et celle d'une personne qui n'a pas d'instruction. Les avantages en matière de santé et d'hygiène ont été évalués en termes de nombre d'heures de travail qui ne sont plus perdues du fait que les gens sont moins souvent malades. Les avantages en matière de nutrition ont été évalués en termes de productivité accrue. Les projets de population ont été évalués en attribuant une valeur aux naissances évitées. Bien que les travaux dans ces domaines se poursuivent — en particulier en ce qui concerne les effets sur l'environnement — peu d'analyses de projet dans les pays en développement tentent actuellement d'utiliser ces méthodes pour évaluer les coûts et avantages intangibles. Tout d'abord, ces tentatives en général sous-estiment largement la valeur de ces éléments. La valeur de l'instruction représente bien plus que la simple augmentation du revenu — il suffit pour cela d'interroger n'importe quel mollah, moine ou prêtre. Une bonne santé est un bienfait très supérieur au simple fait de pouvoir travailler davantage. Une bonne nutrition est souhaitable pour bien d'autres raisons qu'une productivité accrue. En outre, les méthodes utilisées pour établir la valeur des éléments intangibles s'avèrent trop peu fiables et prêtent à controverse. Enfin, elles peuvent poser un problème d'ordre moral — de nombreux partisans des programmes de planification démographique appuient ces programmes sur des considérations qui dépassent largement le calcul des avantages et des coûts.

De nos jours, dans l'analyse des projets telle qu'elle se pratique dans les pays en développement, la seule méthode utilisée dans une certaine mesure pour évaluer les éléments intangibles consiste à déterminer la combinaison de rechange la moins onéreuse en coûts réels actualisés qui offrirait essentiellement les mêmes avantages intangibles. Cette méthode est souvent appelée « méthode du moindre coût » ou « efficacité en fonction du coût ». (Pour une application de cette méthode aux projets d'assainissement, voir Kalbermatten, Julius et Gunnerson, 1982, Chapitre 3). Si les mêmes avantages en matière d'éducation peuvent être obtenus avec des écoles centralisées qui permettent de réaliser des économies d'échelle mais qui exigent des autobus ou bien avec des écoles plus petites mais plus coûteuses où les élèves pourront se rendre à

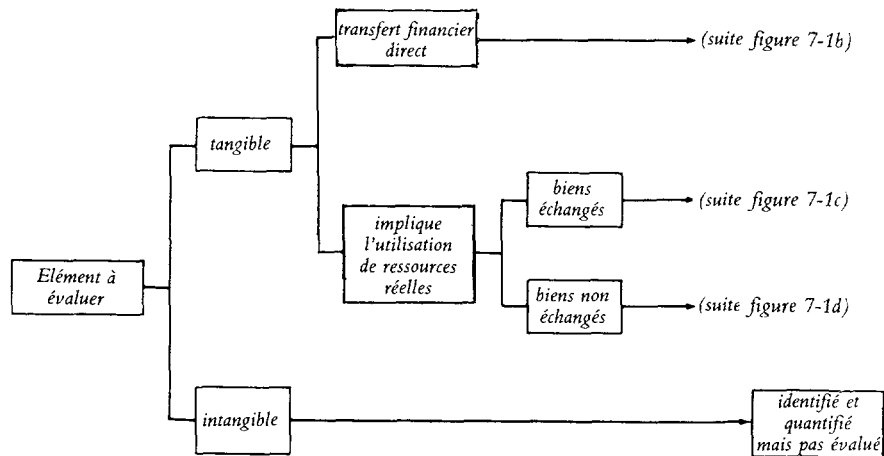
piéd, quelle est la moins chère des deux solutions? Les mêmes avantages en matière de santé peuvent-ils être obtenus à moindre coût par la construction seulement de quelques grands hôpitaux ou bien d'un plus grand nombre de dispensaires où travaillerait un personnel paramédical? Ou par la construction d'un système de tout-à-l'égout de préférence à l'installation d'équipements sanitaires familiaux peu onéreux qui dispenseraient de construire des égouts? Le même nombre de vies peut-il être sauvé à moindre coût par l'achat de tous les droits de propriété dans une plaine où des inondations se produisent régulièrement et par l'éviction des habitants plutôt que par la construction de digues et de levées? Si on songe à deux sites pour un parc qui offriraient tous les deux les mêmes avantages en matière de loisirs — l'un qui nécessiterait peut-être l'achat d'entrepôts et l'autre qui exigerait d'importants travaux de remblayage et de protection contre les inondations le long d'un fleuve — quelle serait la solution la moins coûteuse? Une fois que la solution la moins coûteuse a été identifiée et que son coût a été calculé, alors on est davantage en mesure de décider subjectivement si cela vaut la peine d'entreprendre tel ou tel projet.

Il est intéressant de noter que les projets d'énergie électrique sont normalement analysés en utilisant la méthode du moindre coût. Généralement, on estime que la valeur marginale de production de l'électricité est fortement sous-estimée par le tarif réglementaire en vigueur et, en tout état de cause, une grande partie de l'électricité est utilisée pour éclairer les foyers, et il est très difficile d'évaluer cette consommation. En pratique, la plupart des projets d'énergie électrique comparent simplement divers moyens de produire la même quantité d'énergie: des centrales thermiques par rapport à un barrage hydro-électrique, un important générateur occasionnant des coûts de transmission élevés et plusieurs années de capacité non utilisée par rapport à une série de centrales plus petites implantées à proximité des centres d'où émane la demande d'électricité.

Une variante de la méthode du moindre coût peut être utilisée pour régler la question des éléments intangibles dans des projets polyvalents. On déduit du coût global du projet tous les coûts qui peuvent être directement attribués à des avantages réels — la suppression des dégâts causés par les inondations, l'irrigation, la navigation, etc. On compare ces coûts avec les avantages qui y sont liés afin de déterminer si cela vaut vraiment la peine d'aller de l'avant avec le projet — est-ce que la suppression des dégâts causés par les inondations justifie les coûts directs qui devront être supportés? Enfin, les coûts résiduels du projet sont comparés avec les avantages résiduels intangibles. Le nombre de vies sauvées par le projet justifie-t-il les coûts résiduels qui devront être supportés? (Une méthode de répartition des coûts résiduels a été présentée dans une section consacrée à l'affectation des coûts communs au Chapitre 6).

Les problèmes que pose l'évaluation des éléments intangibles sont plus courants et plus difficiles à résoudre dans les secteurs autres que le secteur de l'agriculture. Dans les projets agricoles, la majeure partie des avantages sont réels et peuvent être évalués. On peut comparer directe-

Figure 7-1a. *Arbre de décision pour déterminer les valeurs économiques : principales étapes*



Source: Adapté de William A. Ward, « Economic Valuation Decision Tree », matériel pédagogique de l'Institut de développement économique, CN-61 (Washington, D.C. Banque mondiale, 1978).

Figure 7-1b. *Arbre de décision pour déterminer les valeurs économiques : transferts financiers directs*

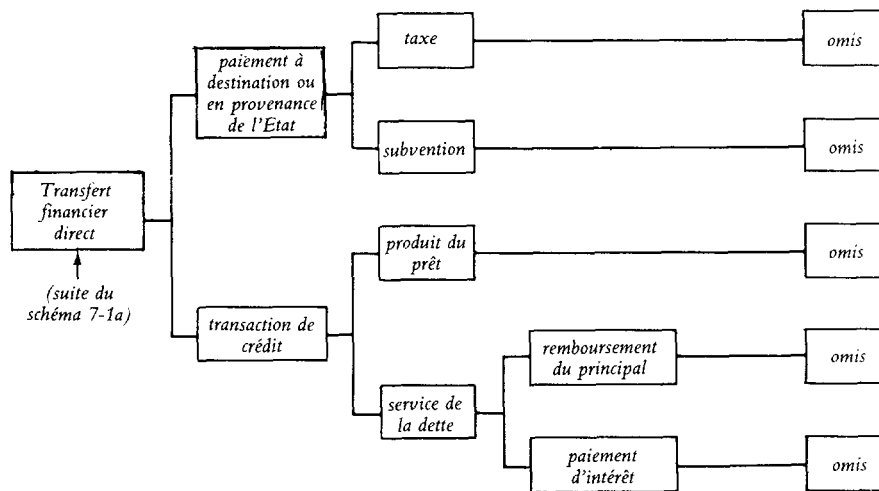


Figure 7-1c. Arbre de décision pour déterminer les valeurs économiques : biens échangés

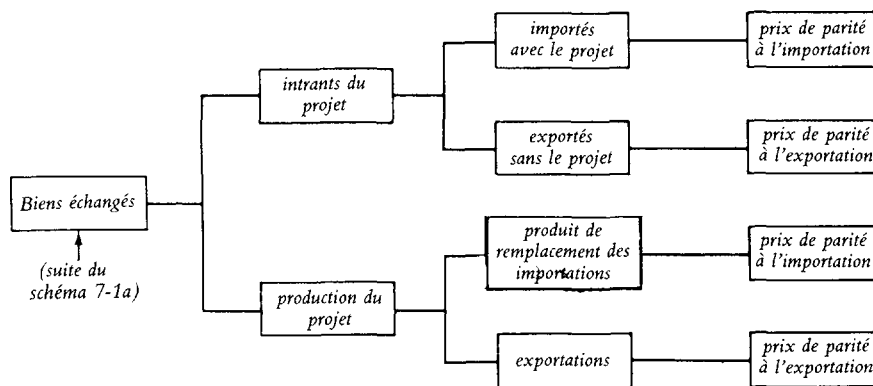
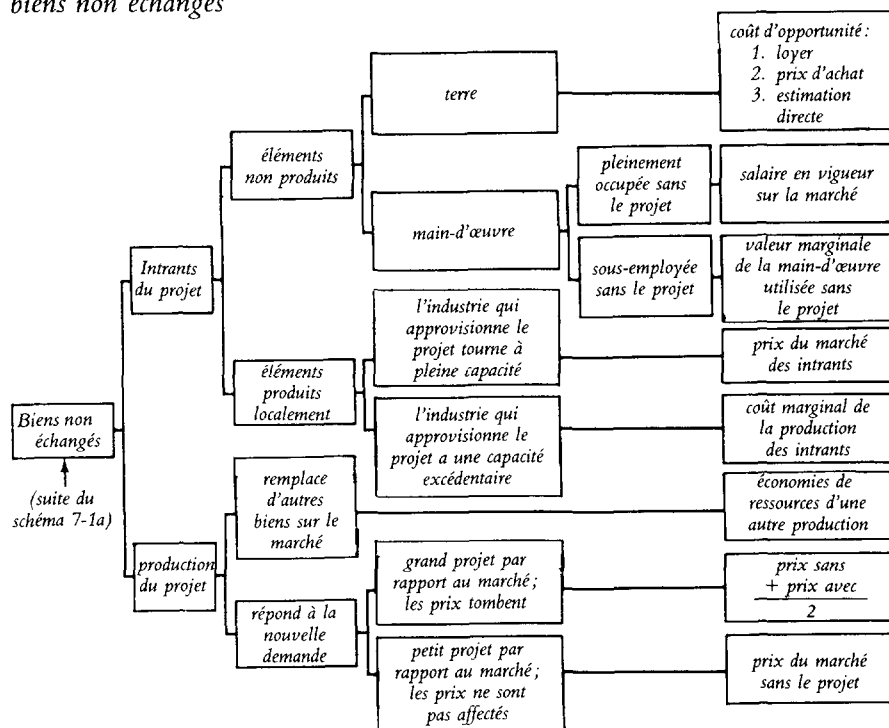


Figure 7-1d. Arbre de décision pour déterminer les valeurs économiques : biens non échangés



Source: Adapté de William A. Ward, «Economic Valuation Decision Tree», matériel pédagogique de l'Institut de développement économique, CN-61 (Washington, D.C. Banque mondiale, 1978).

ment les coûts et les avantages afin de choisir la solution la plus rentable. Cependant, plusieurs problèmes se posent souvent dans les projets agricoles en ce qui concerne les avantages incorporels. Par exemple, on considère parfois que la vulgarisation agricole apporte un avantage intangible aux exploitants agricoles qui reçoivent une meilleure instruction. En général, il est préférable de traiter ce genre de dépenses qui peut donner naissance à des avantages intangibles — ou du moins les dépenses supplémentaires consacrées à ces entreprises — comme nécessaires dans un projet si on veut obtenir la totalité des avantages réels recherchés. Si un projet de production laitière exige d'aider les exploitants à améliorer leurs pratiques sanitaires, alors les agents de vulgarisation qui leur serviront d'instructeurs seront essentiels au succès du projet et le fruit de leurs efforts sera un avantage réel, à savoir davantage de lait de meilleure qualité.

Dans les projets de développement rural, souvent certaines composantes sont à peine utiles à la réalisation des principaux objectifs de production et procurent généralement des avantages intangibles. Ce sera le cas lorsque des écoles de villages, des travaux d'adduction d'eau, des dispensaires ruraux ou même des travaux de recherche agricole sont inclus dans un projet. Si ces éléments sont relativement peu importants par rapport au coût total d'un projet, comme c'est souvent le cas, alors on peut ne pas prêter attention à la question de l'évaluation des avantages. Toutefois, si ces éléments constituent une part importante du coût total du projet, ils devraient sans doute être traités séparément sur la base du moindre coût. C'est cette méthode qui a été adoptée dans l'analyse du projet d'infrastructure rurale en Corée dont les composantes irrigation, routes de desserte et parcelles communales de bois de chauffage ont été analysées en comparant leurs coûts réels et leurs avantages réels mais dont les composantes adduction d'eau et électrification des villages ont chacune été traitées séparément sur la base du moindre coût.

Enfin, quand un projet envisagé a une production qui est entièrement intangible, la méthode du moindre coût est adéquate. Ce serait probablement le cas de projets agricoles qui supposent des investissements majeurs dans les domaines suivants: vulgarisation, enseignement agricole, adduction d'eau dans les campagnes, amélioration de la santé rurale ou travaux de recherche.

« Arbre de décision » pour déterminer les valeurs économiques

On trouvera aux Schémas 7-1a à 7-1d un « arbre de décision » permettant de déterminer les valeurs économiques. Ces schémas couvrent la plupart des problèmes posés par l'évaluation économique dans les projets agricoles. On prend un bien à évaluer et l'on suit son parcours d'option en option en fonction de la nature du bien, jusqu'au bout de

l'arbre où l'on trouve une suggestion sur la façon d'évaluer le bien en cause.

Pour illustrer cette méthode, suivons quelques éléments courants d'un projet agricole, par exemple, les engrais à utiliser dans un projet d'irrigation destiné à la production de coton. Ces engrais sont réels; ils mettent en jeu des ressources réelles; ils sont échangés sur le marché international; ils constituent un intrant du projet, et si ce dernier n'existait pas, ils seraient importés. Ils sont donc évalués à leur prix de parité à l'importation. Prenons maintenant la main-d'œuvre agricole qui sera utilisée pour épandre les engrais. Elle est réelle; elle met en jeu des ressources réelles; elle ne fait pas l'objet d'échanges; c'est un intrant du projet; ce n'est pas un produit; c'est une main-d'œuvre, qui serait sous-employée en l'absence de projet. On l'évalue donc par la valeur marginale de production dans son emploi sans le projet. Il est à noter que la main-d'œuvre est présentée comme un bien réel, ce qui peut entraîner une certaine confusion si l'on se sert de l'arbre). Prenons encore la taxe sur ces engrais. Elle est réelle; c'est un transfert financier direct; c'est un versement effectué par l'Etat, ou qui est fait à l'Etat, et c'est un impôt. Elle ne figure donc pas dans les comptes économiques du projet. Prenons, pour terminer, le coton produit par le projet. C'est un bien réel, qui met en jeu des ressources réelles et qui est échangé; c'est un produit du projet, et il sera exporté. Il est donc évalué au prix de parité à l'exportation.



*Agrégation des comptes
des projets*

POUR ESTIMER LA CONTRIBUTION qu'un projet apporte au revenu national, l'analyste recalcule d'abord les comptes financiers — budgets des exploitations agricoles, comptes des industries de transformation et budgets des services officiels de l'Etat — en remplaçant les prix financiers par les valeurs économiques. Ensuite, il fait le total de ces valeurs pour obtenir les avantages économiques supplémentaires nets auxquels on donne couramment le nom de Cash Flow.

Agrégation des budgets des exploitations agricoles

Les avantages et les coûts réalisés sur chacune des exploitations par la mise en œuvre d'un projet agricole sont totalisés pour l'ensemble du projet.

Dans les projets agricoles, les analystes opéreront le plus souvent sur des budgets globaux d'exploitation agricole. Ils se demanderont combien d'exploitations de chaque modèle auront leur place dans le

Ci-contre: Brûlage du chaume dans un champ de mil avant le labour au Ghana.

projet et détermineront l'échelonnement des participations dans le projet. Ensuite chaque budget d'exploitation type sera converti en valeur économique et totalisé en multipliant séparément les avantages et les coûts de chaque modèle par le nombre d'exploitations de façon à obtenir les chiffres récapitulatifs des avantages et des coûts de l'ensemble du projet.

Une autre démarche consiste à convertir en valeurs économiques les budgets globaux des exploitations types puis simplement à multiplier les avantages supplémentaires nets avant financement de l'exploitation type par le nombre d'exploitations du même type, à additionner les résultats de tous les types d'exploitations, de façon à aboutir, ainsi, à la somme des avantages supplémentaires nets de toutes les exploitations du projet. Si les budgets des exploitations ont été déterminés par exploitations complètes, selon la méthode exposée au Chapitre 4, cette opération de consolidation n'offre pas de difficulté.

D'autres analystes opéreront l'agrégation à partir des budgets de récolte par activités unitaires comme ceux dont il est question au Chapitre 4. Il s'agit d'estimer la superficie totale de chaque culture et de déterminer l'échelonnement. On ramène ensuite les avantages et les coûts des budgets de culture à leur valeur économique, on les additionne séparément et on les inclut dans le compte récapitulatif du projet.

Quelle est la meilleure de ces deux démarches, celle qui passe par les budgets de récolte par activités unitaires ou celle qui passe par les budgets d'exploitation globaux? Elles ont toutes deux leur raison d'être et un même analyste pourra se servir de l'une ou de l'autre selon les circonstances. La méthode des budgets de récolte par activités unitaires convient spécialement quand le projet est centré sur une culture particulière qu'il suffira d'ajouter sur les exploitations existantes sans réorganisation majeure. C'est par exemple la méthode suivie dans le Projet de plantation industrielle et de petites exploitations de palmier à huile dans l'Etat des Rivières au Nigéria. Le budget type des petites exploitations correspondait à un modèle d'un hectare et on a fait la consolidation en multipliant le budget de base par les 10 000 hectares que le projet invitait les petits exploitants à planter. Ensuite les coûts et les avantages ont été agrégés séparément dans un compte récapitulatif économique.

Les budgets de récolte par activités unitaires posent un problème du fait qu'ils sont rarement établis sur la base « avec et sans »; en général, on se borne à les élaborer sur une base différentielle à partir de l'année 1 du projet. Il suit de là que le coût d'opportunité de la terre et le coût de la main-d'œuvre familiale doivent être estimés directement. Si, toutefois, on se sert des budgets d'exploitation globaux, le procédé « avec et sans » évalue correctement et d'emblée le coût d'opportunité de la terre et de la main-d'œuvre, comme on l'a noté au Chapitre 4.

Les budgets globaux d'exploitation donnent une image bien meilleure de l'impact d'un projet envisagé sur le revenu familial des exploitants participants et donnent ainsi une idée bien meilleure de ce que devront être les incitations et les considérations touchant la conception des projets, comme par exemple l'échelonnement dans le temps du service de la dette. Bien entendu, les budgets d'exploitation globaux

peuvent servir même lorsque le projet porte essentiellement sur une récolte particulière; ils sont aussi de première importance s'il doit y avoir une réorganisation considérable de l'exploitation ou lorsque de nouvelles exploitations doivent être créées.

Lorsqu'on se sert des budgets globaux d'exploitation, il se pose un problème parce que ces budgets peuvent déboucher, soit sur des unités de dimensions mal choisies, soit sur des superficies qui atteignent un chiffre total bizarre. Si le projet prévoit une superficie de 10 000 ha et que l'exploitation type soit de 6 ha, il faut inclure 1 667 agriculteurs dans le projet; c'est un chiffre curieux qui peut donner l'illusion de la rigueur. Mais si le nombre des exploitants qui participent au projet est arrondi à 1 700, l'exploitation type n'a plus que 5,88 ha, exactitude tout aussi illusoire. Si, par contre, nous retenons 1 700 agriculteurs avec des propriétés de 6 ha chacun, il en résulte une superficie d'ensemble pour le projet de 10 200 ha, chiffre encore surprenant. De telles anomalies ne sont pas faciles à éviter. Dans la pratique, le plus courant est d'arrondir le nombre des exploitations et la dimension des propriétés et, pour la superficie, de retenir le chiffre résultant de ces éléments, même si on arrive à un total quelque peu inélégant.

Des analystes se sont servi à la fois des budgets par activités unitaires et des budgets globaux d'exploitation pour une seule et même aire d'opération. Ils se servent de la méthode par activités unitaires pour estimer le flux des avantages supplémentaires nets. Ensuite ils calculent une série de budgets d'exploitation globaux pour vérifier l'impact du projet sur certains types d'agriculteurs qui se situent non pas dans la moyenne mais aux extrêmes. Quelles seront les incidences pour un très petit agriculteur qui participerait au projet? Lorsqu'on les pratique, les tests de sensibilité montrent-ils que les agriculteurs les plus petits courent des risques disproportionnés? Dans l'affirmative, il peut en résulter des conséquences pour la participation des petits exploitants et pour la conception du projet. Et si de grands agriculteurs participent, bénéficieront-ils d'avantages inespérés? Les budgets d'exploitation globaux se prêtent bien à l'analyse de ces questions; en se servant de ces budgets complets en même temps que des budgets par activités unitaires, l'analyste évite de s'occuper exclusivement des exploitations moyennes; il évite aussi les anomalies dans les dimensions des exploitations types ou dans les superficies totales qui se produisent lorsqu'on retient comme base de consolidation les budgets d'exploitation globaux.

En général, mis à part le problème de la correspondance entre l'exploitation type et les superficies totales, les budgets d'exploitation globaux sont préférables pour préparer les analyses des projets agricoles. La raison en est que ces budgets mettent en valeur la famille d'exploitants agricoles et l'ensemble de ses revenus et qu'ils évitent le problème de l'estimation directe du coût d'opportunité pour la terre et pour la main-d'œuvre.

Quelle que soit la démarche adoptée pour effectuer la consolidation, l'analyste devra tenir compte de l'échelonnement dans le temps de la participation au projet. Les agriculteurs peuvent ne pas être tous prêts à participer à un projet dès la première année et on peut ajouter aussi que

l'administration du projet n'est sans doute pas prête dès la première année à s'occuper de tous les agriculteurs appelés à participer finalement. Il faudra apprécier le degré d'empressement des agriculteurs et le nombre des exploitants dont l'administration du projet pourra s'occuper efficacement. Par exemple, dans le Projet concernant les zones exposées à la sécheresse en Inde, on pensait que 225 000 agriculteurs seraient atteints en 7 ans, selon un échelonnement qui devait permettre à 5% d'entre eux de participer la première année, 7,5% la deuxième année, 12,5% la troisième année et ainsi de suite. Un échelonnement aussi prolongé est toutefois exceptionnel et la plupart des projets visent à toucher la totalité des agriculteurs en 3 ou 4 ans.

Autres problèmes soulevés par l'agrégation

Pour les budgets des agro-industries la démarche est semblable à celle qui est suivie pour les budgets des exploitations agricoles. On traduit d'abord les prix financiers en valeurs économiques. Habituellement les avantages et les coûts sont ensuite reportés séparément dans un compte récapitulatif du projet. Une autre solution consiste à reporter les avantages supplémentaires nets avant financement.

Enfin les avantages nets de divers services officiels sont totalisés et reportés dans le compte récapitulatif. Comme les dépenses de ces services excèdent normalement les recettes, la dépense nette apparaît habituellement dans le compte récapitulatif comme un coût administratif du projet ou sous une autre rubrique du même genre. Mais si un droit doit être mis à la charge de l'utilisateur, comme ce peut être le cas pour les redevances pour l'eau et les taxes sur les avantages dans un projet d'irrigation, l'administration du projet peut effectivement disposer d'un excédent qui alors apparaîtra comme un avantage du projet ou plus couramment peut-être comme un « coût négatif » sous la rubrique des coûts récapitulatifs.

Le Tableau 8-1, établi d'après le Projet de développement agricole de la haute région du Ghana, est un compte récapitulatif dont la présentation générale est très usuelle. Comme dans les chapitres précédents, les catégories générales de postes figurant dans le compte apparaissent en *italique* dans le texte. L'analyste a préféré opérer entièrement sur une base différentielle au lieu de retenir la base « avec et sans ». Le tableau est divisé en *entrées* supplémentaires et *sorties* supplémentaires. La différence entre les deux constitue les *avantages supplémentaires nets* ou *Cash Flow*.

La valeur supplémentaire de la production obtenue par le projet constitue les entrées. Les composantes à partir desquelles ont été consolidés les avantages de production étaient des budgets de récoltes par activités unitaires pour plusieurs types de cultures et à l'hectare. Les budgets par activités unitaires ont été convertis en valeurs économiques et multipliés par le nombre d'hectares que l'on espère inclure dans le projet, selon un échelonnement dans le temps convenable. Pour les

Tableau 8-1. *Mesures économiques de la valeur des projets*
Projet de développement agricole de la haute région, Ghana
 (Milliers de ₵)

Rubrique	Année du projet			
	1	2	3	10-20
<i>Entrées</i>				
Avantages supplémentaires, cultures	1 829	7 071	14 217	36 822
Avantages supplémentaires, élevage	763	1 065	2 542	9 482
Total entrées	2 592	8 136	16 759	46 304
<i>Sorties</i>				
Coût de production sur l'exploitation				
Moyens de production supplémentaires, cultures	2 635	5 836	9 464	18 724
Moyens de production supplémentaires, élevage	299	477	385	234
Total coût à la ferme	2 934	6 313	9 849	18 958
Coût d'administration du projet et de transformation				
Production végétale				
Bâtiments	4 709	3 476	1 895	0
Ateliers, véhicules et équipement	6 249	1 505	240	383
Traitements et indemnités	1 487	1 730	1 840	482
Fonctionnement des ateliers et véhicules	446	1 254	1 335	967
Administration générale	65	(43)	25	0
Imprévus	648	396	267	92
Coût total d'administration et de traitements, cultures	13 604	8 318	5 602	1 924
Production animale				
Bâtiments	942	662	0	0
Ateliers, véhicules et équipement	245	65	0	57
Traitements et indemnités	264	275	275	215
Fonctionnement des ateliers et véhicules	71	82	82	82
Imprévus	76	54	18	18
Coût total d'administration et de traitement, élevage	1 598	1 138	375	372
Total sorties	18 136	15 769	15 826	21 254
Avantages supplémentaires nets (cash-flow)	(15 544)	(7 633)	933	25 050
<i>Valeur nette actualisée à 12% du coût d'opportunité du capital = 85 274₵^a</i>				
<i>Taux de rentabilité économique = 40%^a</i>				
<i>Ratio avantages nets-investissement à 12% du coût d'opportunité du capital = 104 759 ₵/19 485 ₵ = 5,38^a</i>				

₵ = cédés ghanéens

Source : D'après « Appraisal of Upper Region Agricultural Development Project Ghana » (Evaluation du Projet de développement agricole de la haute région, Ghana), 1061a-GH (Washington, DC., Banque mondiale, 1976, diffusion restreinte), Annexe 11, Tableau 18.

a. Calculé d'après les avantages supplémentaires nets (cash flow). Voir la méthode de calcul au Chapitre 9.

productions ayant besoin de transformation, comme le coton et l'arachide, la valeur économique retenue est la valeur économique de parité à l'exportation à la limite territoriale du projet, puisque le coût de la transformation est inclus dans les sorties. Pour les avantages de l'élevage, les comptes de base des exploitations ont été les budgets globaux d'exploitations types pour les centres d'élevage à créer. L'analyste s'est donc servi, selon les besoins, des deux démarches d'agrégation pour un seul et même projet — l'activité unitaire pour les récoltes et le budget global de l'exploitation pour les centres d'élevage.

Dans les sorties, le premier élément est le coût de production sur l'exploitation pour les cultures et pour l'élevage, obtenu par une méthode parallèle à celle qui a été décrite pour les avantages. S'y ajoutent le coût d'administration du projet et le coût de transformation, lui aussi décomposé en production animale et production végétale. L'analyste a pris le parti de reporter les diverses catégories de coûts pour chacune des unités à créer en vertu du programme. Il a ouvert ainsi une rubrique pour les bâtiments, une autre pour le coût de fonctionnement des ateliers, des véhicules et de l'équipement, une troisième pour les traitements et indemnités. Il aurait pu, si cela avait été plus commode pour lui, détailler les coûts par type d'unité administrative, par exemple en mentionnant l'Unité de direction du Projet pour la Haute Région, qu'il aurait pu éventuellement ventiler entre les grandes sous-unités — Société ghanéenne de radiodiffusion, Société de services agricoles, Agricultural Development Bank (Banque de développement agricole), Conseil de mise en valeur du coton, etc.

En soustrayant les sorties des entrées, on obtient les avantages supplémentaires nets ou Cash Flow pour l'ensemble du projet. Comme on peut s'y attendre, les avantages sont négatifs dans les premières années du projet et deviennent positifs ensuite. Après quoi on actualisera ce flux comme il est dit au Chapitre 9 pour obtenir la *valeur actualisée nette*, le *taux de rentabilité économique* et le *ratio avantages nets-investissement* pour l'ensemble du projet. (Le symbole du cedis ghanéen est ¢).

Le diagramme pour l'agrégation des comptes économiques des projets est représenté à la Figure 8-1.

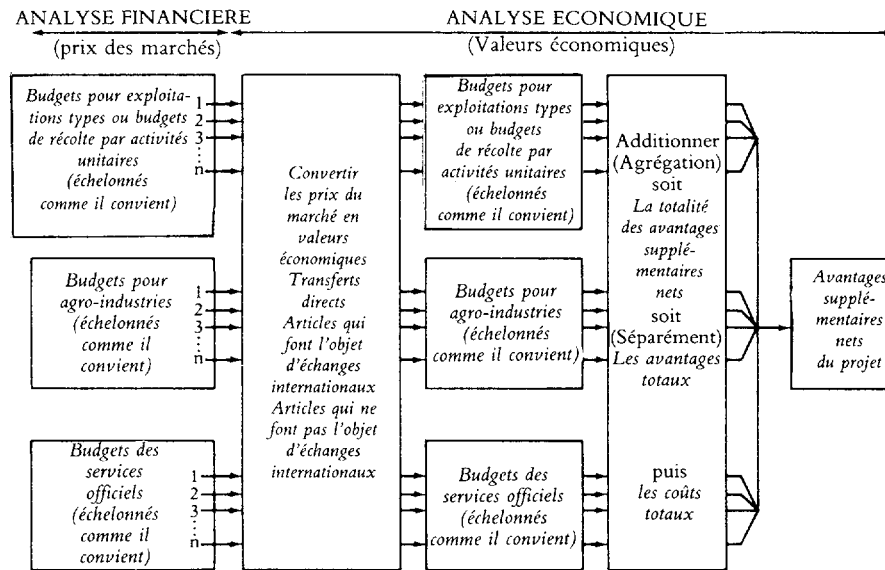
Annexe. Modèle de projet en forme de diagramme

Il est peut-être plus facile de représenter par un modèle simple de projet en forme de diagramme certaines des relations qui existent entre les budgets des exploitations, les comptes des agro-industries, les budgets des services officiels et la contribution qu'un projet apporte au revenu national. (Ce modèle a été mis au point initialement par George B. Baldwin, de la Banque mondiale).

Mesures du revenu national

Il est courant de mesurer le revenu national soit par le produit intérieur brut (PIB), soit par le produit national brut (PNB). La majeure

Figure 8-1. Agrégation des comptes des projets



partie des plans nationaux définissent l'objectif économique du développement par la croissance de l'une ou l'autre de ces mesures.

On entend par produit intérieur brut la valeur de la production brute de biens et services produits dans le pays, diminuée de la valeur des biens et services intermédiaires — c'est-à-dire les biens et services utilisés pour produire d'autres biens et d'autres services. Le produit national brut ressemble au produit intérieur brut, à ceci près qu'il comprend les revenus gagnés à l'étranger et qu'il exclut les revenus transférés hors du pays par des étrangers.

Le produit intérieur brut peut se mesurer de trois façons qui sont toutes équivalentes et donnent le même résultat: 1) valeur des dépenses pour les biens et les services finals produits (plus une provision pour la production autoconsommée) moins les importations; 2) somme de tous les paiements de revenus des facteurs, y compris une provision pour la consommation de capital et (pour la mesure des prix du marché) de toutes les impositions indirectes diminuées des subventions; enfin 3) somme de la valeur ajoutée de toutes les unités de production.

Si la première méthode est la plus courante parce que les chiffres sont particulièrement accessibles, la troisième est pour nous la plus intéressante parce que c'est par l'intermédiaire de la valeur ajoutée que nous relierons la théorie de l'analyse du projet à la théorie du revenu national.

Valeur ajoutée

La valeur ajoutée d'une entreprise est le prix du marché des biens et services produits, diminué du coût des matériaux et services achetés à

d'autres — la différence entre la production brute et la valeur de la consommation intermédiaire. La valeur ajoutée peut être brute ou nette. Si elle est brute, elle comprend le paiement des impôts, intérêts, loyers, profits, provisions pour amortissement et la rémunération de la direction et des autres employés, charges sociales comprises. La valeur ajoutée nette ne comprend pas l'amortissement. Pour l'objectif qui nous occupe ici, nous nous intéressons à la valeur ajoutée brute parce que c'est l'addition des valeurs ajoutées brutes de toutes les opérations productives de l'économie qui donne le produit intérieur brut.

Modèle de projet

En partant de l'idée que le revenu national est la somme des valeurs ajoutées de toutes les opérations productives (y compris bien entendu les projets) nous pouvons tracer un modèle de projet en forme de schéma ou de diagramme. (Les présentations que nous donnerons de ce modèle sont directement applicables au critère du taux de rentabilité économique dont il est question au Chapitre 9. Avec des modifications mineures, le modèle est aussi applicable au critère de la valeur actualisée nette, du ratio avantages-coûts ou avantages nets-investissement.)

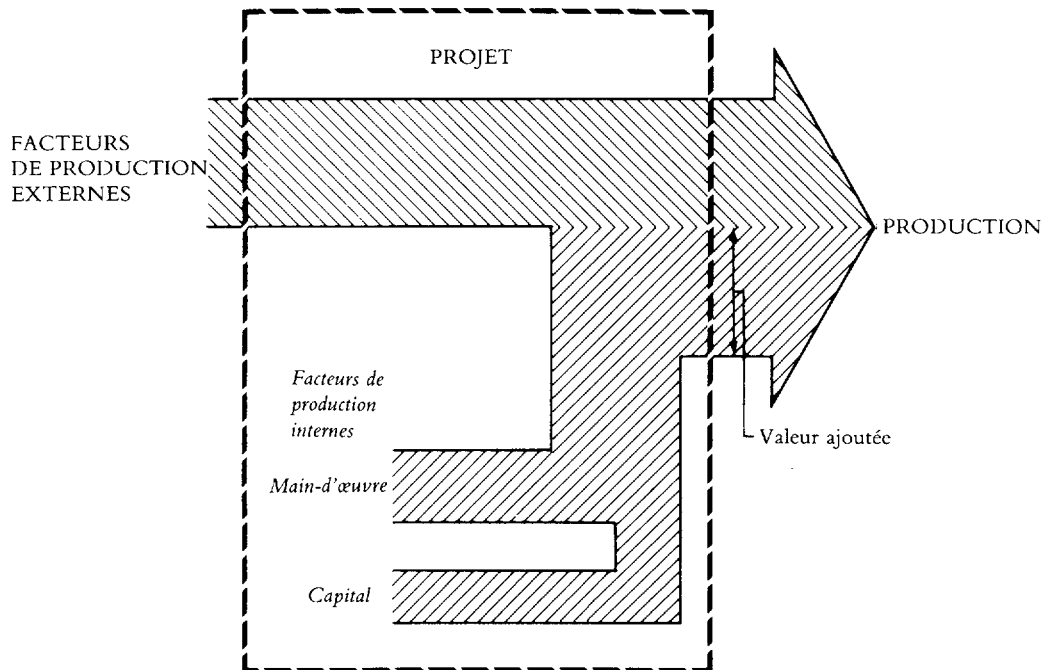
A la Figure 8-2 un projet est représenté sous sa forme la plus simple; il s'agit d'un modèle général faisant apparaître le flux des ressources réelles. On voit que la différence entre la valeur des moyens de production externes et la valeur de la production finale est la valeur ajoutée créée par le projet.




Comment le projet crée-t-il cette valeur ajoutée? Evidemment, à partir de ses ressources internes propres. Il est commode de classer ces ressources internes en deux grandes catégories: main-d'œuvre et capital comme on le voit à la Figure 8-2. Dans cette figure, une flèche représente le flux de la production d'un projet — par exemple le riz obtenu par un nouveau programme d'irrigation. Les lignes en pointillé du rectangle indiquent les limites territoriales du projet. La production totale se compose des contributions au flux de production engendrées directement par les moyens de production externes (par exemple engrais, pesticides, etc.) et de la contribution des moyens internes du projet lui-même en main-d'œuvre et en capital. La valeur ajoutée est la quantité du flux de l'ensemble de la production que l'on peut attribuer exclusivement à la contribution des moyens internes en main-d'œuvre et en capital.

Jusqu'ici nous avons parlé des flux des ressources «réelles». Autrement dit, il s'est agi de riz ou de noix de coco ou de blé ou de bovins (ou encore en sortant des limites de l'agriculture, d'automobiles, d'essence ou de services de distribution).

Dans la direction inverse, circule le flux des valeurs — argent effectivement payé pour chacun des biens ou services réels ou valeur de ces biens et services exprimée en prix de référence si les prix du marché ne reflètent pas une estimation suffisante du coût d'opportunité. Le projet reçoit les paiements de ses clients et paie à ses fournisseurs les moyens

Figure 8-2. Modèle général d'un projet : Flux des ressources réelles



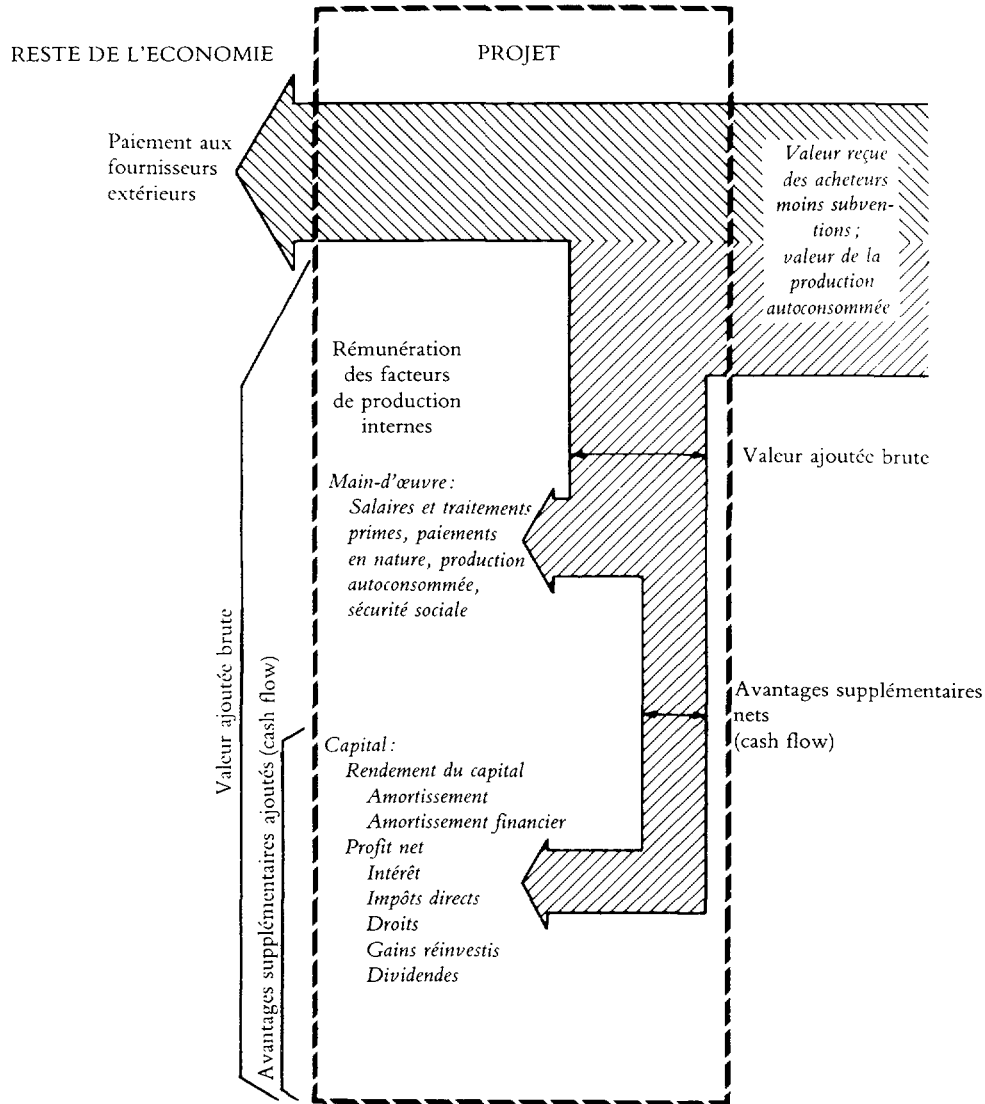
-  Limites territoriales du projet.
-  Contribution des facteurs de production externes à la production finale.
-  Contribution des facteurs de production internes à la production finale.




de production externes qu'il utilise. Ce qui reste est disponible pour rémunérer les facteurs de production internes. Cette structure plus compliquée est représentée à la Figure 8-3, modèle général de projet faisant ressortir les flux de la valeur économique.

Dans la Figure 8-3, à l'intérieur du rectangle bordé par les tirets qui tracent les « limites » du projet — nous représentons les flux de valeurs qui sont la rémunération des facteurs de production internes. Il faut noter que la valeur ajoutée est identique au total de la rémunération des facteurs de production internes. Bien entendu, la valeur ajoutée est la différence entre la valeur ajoutée des biens et services procurés par des fournisseurs extérieurs et la valeur de ce qui est fourni aux consommateurs par le projet, augmentée de la valeur de la production invendue, y compris la production autoconsommée. A son tour, la valeur ajoutée est divisée entre rémunération de la main-d'œuvre et rémunération du capital.

Les paiements salariaux embrassent tous les types de rémunération pour toutes les catégories de main-d'œuvre — salaires, traitements, primes, paiements en nature, production autoconsommée, honoraires de consultants et cotisations à la sécurité sociale.

Figure 8-3. Modèle général d'un projet:
Flux de la valeur économique



-  Limites territoriales du projet.
-  Paiement aux fournisseurs extérieurs.
-  Rémunération des facteurs de production internes.

Pour le traitement de la rémunération du directeur, une difficulté de principe se pose. La rémunération d'un entrepreneur est-elle justifiée par son habilité de gestionnaire ou est-ce le rendement de son capital? Nous résolvons cette difficulté d'une façon parfois assez arbitraire en admettant que le traitement du directeur est ce que nous aurions à payer pour nous assurer les services d'un directeur d'égale compétence qui n'apporterait aucune participation au capital. Dans les analyses de projets agricoles nous sommes enclins à simplifier davantage encore: dans le cas des agriculteurs qui sont propriétaires de leur exploitation et qui fournissent la majeure partie de la main-d'œuvre et du travail de gestion, nous sommes portés à n'attribuer à l'agriculteur que l'équivalent de son traitement de travailleur et rien pour ses capacités de gestionnaire. Tout ce qui dépasse le traitement de l'agriculteur est considéré comme rendement du capital.

Etant donné que nous chiffrons la main-d'œuvre soit d'après les salaires en vigueur soit d'après la valeur marginale qu'elle produit — autrement dit à son prix de référence — cette main-d'œuvre reçoit la même rémunération par unité, quel que soit son emploi.

Le solde constitue les avantages supplémentaires nets que nous appelons généralement Cash Flow. Si nous sommes à présent capables de choisir la variante qui donnera le Cash Flow maximal pour les ressources en capital utilisées, nous saurons que par là même nous aboutissons à la valeur ajoutée maximale et finalement à la contribution maximale du capital au revenu national. Tel est l'objectif macro-économique de notre investissement; c'est aussi ce que notre analyse de projet nous permet d'atteindre.

QUATRIEME PARTIE

Mesures de la valeur
d'un projet



Comparaison des coûts et des avantages

A PARTIR DU MOMENT OÙ LES COÛTS ET LES AVANTAGES ont été identifiés et chiffrés, l'analyste est en mesure de déterminer parmi tous les projets proposés celui qui sera le plus payant.

Il se heurte d'emblée, cependant, à deux difficultés. Il doit trouver le moyen de comparer des projets qui dureront plusieurs années et qui présentent, sous des formes différentes, des perspectives de flux de coûts et d'avantages. Il doit aussi pouvoir évaluer des projets de différentes dimensions. La méthode habituellement retenue pour résoudre ces deux difficultés est celle de l'actualisation. Nous retiendrons ici quatre instruments de mesure actualisée que l'on applique couramment aux projets agricoles: la valeur actualisée nette (VAN), le taux de rentabilité interne (TRI), le ratio avantages-coûts (AC) et le ratio avantages nets-investissement (N/K). Le calcul de ces mesures, leur interprétation et leurs limites sont exactement les mêmes dans l'analyse financière et dans l'analyse économique. La différence n'intervient que si nous appliquons les techniques aux prix financiers ou aux prix économiques.

Ci-contre: Ouvriers creusant un canal d'irrigation au Luçon central (Philippines).

Il existe toute une série de textes, parfois ésotériques, sur l'évaluation des projets par la méthode de l'actualisation. Passer cette littérature en revue ou tenter de traiter tous les problèmes qu'elle soulève sortirait du cadre de cet ouvrage. Je voudrais simplement présenter un certain nombre de réflexions d'ordre pratique sur le recours à l'actualisation pour l'évaluation des projets agricoles, et mentionner certaines des critiques les plus généralement adressées à ces quatre instruments de mesure. Si le lecteur désire ensuite poursuivre l'analyse de son côté, je lui conseillerai tout d'abord de lire l'article de Prest et Turvey (1966), ainsi que les ouvrages de Merrett et Sykes (1963), de Bierman et Smidt (1980), et d'Irvin (1978).

En premier lieu, il faut préciser deux points délicats. D'abord, aucune technique d'évaluation n'est la meilleure (bien que certaines techniques soient supérieures à d'autres, et que quelques-unes soient particulièrement faibles). Ensuite, il ne faut pas oublier que ces méthodes d'évaluation économique et financière de l'investissement ne sont que des instruments pour conduire à la prise de décision. De nombreux critères qui ne sont ni quantitatifs ni économiques interviennent également. Les techniques d'analyse sur l'utilité desquelles nous reviendrons servent à améliorer les conditions dans lesquelles les décisions sont prises (et à donner une idée du coût économique de décisions non économiques) mais ne se substituent pas au jugement.

Evaluation de projets sans recours à l'actualisation

Les mérites de l'actualisation peuvent être illustrés par un exemple qui montre comment certaines méthodes d'évaluation de projets couramment employées et ne faisant pas appel à l'actualisation peuvent conduire à des choix erronés. [Cette partie s'inspire largement de Bierman et Smidt (1980)].

Un analyste se trouve devant quatre hypothèses de projets, chacun faisant appel à un investissement pour l'installation d'une pompe d'irrigation. Ces projets sont plus ou moins remplaçables l'un par l'autre mais, si l'on disposait de crédits suffisants, ils pourraient être acceptés tous les quatre. Comme il ne s'agit que d'illustrer notre raisonnement, nous ferons des hypothèses d'irrigation extrêmement peu réalistes en vue de mettre nettement et rapidement en lumière quelques aspects particuliers des projets. Nous essayerons ensuite de rendre l'analyse aussi réaliste que possible sur le plan pratique.

En ce qui concerne ces investissements pour développer l'irrigation, nous avons inventé un nouveau type de pompe: une pompe à mettre au rebut (ou, pour être plus technique, qui n'aurait aucune valeur résiduelle) au bout de deux ou trois ans de fonctionnement. On pourrait dire que dans le périmètre du projet l'eau est si sableuse que la pompe est hors d'usage après deux ou trois ans. Nous conviendrons, pour les besoins de la démonstration, qu'il n'existe aucune incertitude en ce qui concerne les coûts et la rentabilité des projets.

Tableau 9-1. *Quatre projets imaginaires d'irrigation par pompage*
(Milliers d'unités monétaires)

Année	Coût supplémentaire du projet				Valeur de la production supplémentaire (Avantages) bruts)	Valeur nette de la production supplémentaire ^a
	Capital investi	Fonctionnement et entretien	Production	Coûts totaux		
Projet I						
1	30 000	—	—	30 000	—	—
2	—	2 000	3 000	5 000	20 000	15 000
3	—	2 000	3 000	5 000	20 000	15 000
4	—	—	—	—	—	—
Total	30 000	4 000	6 000	40 000	40 000	30 000
Projet II						
1	30 000	—	—	30 000	—	—
2	—	2 000	3 000	5 000	20 000	15 000
3	—	2 000	3 000	5 000	20 000	15 000
4	—	2 000	3 000	5 000	9 100	4 100
Total	30 000	6 000	9 000	45 000	49 100	34 100
Projet III						
1	30 000	—	—	30 000	—	—
2	—	2 000	3 000	5 000	7 000	2 000
3	—	2 000	3 000	5 000	19 000	14 000
4	—	2 000	3 000	5 000	31 000	26 000
Total	30 000	6 000	9 000	45 000	57 000	42 000
Projet IV						
1	30 000	—	—	30 000	—	—
2	—	2 000	3 000	5 000	7 000	2 000
3	—	2 000	3 000	5 000	31 000	26 000
4	—	2 000	3 000	5 000	19 000	14 000
Total	30 000	6 000	9 000	45 000	57 000	42 000

a. La valeur nette de la production supplémentaire est la valeur supplémentaire de cette production moins le coût de fonctionnement et d'entretien et le coût de production.

Afin de bien montrer que les montants qu'on appelle généralement « coût de fonctionnement et d'entretien » et « coût de production » doivent être inclus dans l'évaluation du projet, ces deux coûts apparaissent dans deux colonnes distinctes. On aurait pu aussi bien, évidemment, les combiner sous une seule rubrique intitulée « Fonctionnement, entretien et production ».

Le Tableau 9-1 montre les quatre projets d'irrigation par pompage imaginés comme variantes possibles.

Classement à la suite d'un examen sommaire d'un projet

Dans certains cas, le seul examen du coût d'investissement (dépenses en capital) et de la « forme » du flux de la valeur nette de la production supplémentaire peut déterminer, s'il le faut, le choix entre tel ou tel projet. (La forme d'un flux de valeurs se réfère à la période à laquelle ces valeurs apparaissent. Cette expression est tirée de la représentation graphique des valeurs en fonction du temps dont on peut voir un

exemple au bas du Tableau 9-12). En général, il en est ainsi dans deux cas: 1) deux projets nécessitant un même investissement donnent pendant un certain temps une production supplémentaire d'une même valeur nette mais l'un de ces projets reste plus longtemps rentable que l'autre; (dans les exemples du Tableau 9-1, nous choisirons le projet II de préférence au projet I); 2) dans d'autres cas, pour un investissement identique, la production totale supplémentaire de la même valeur nette peut être la même, mais dans une première période la production de l'un dépasse celle de l'autre. (On peut alors dire, dans le Tableau 9-1, que le projet IV est meilleur que le projet III. Un simple examen sommaire, cependant, ne permet pas de dire si le projet IV est préférable au projet II — l'analyse doit alors être poussée plus loin).

Dans de nombreux cas, des projets peuvent être étudiés et rejetés à la suite d'un examen sommaire. Il en est clairement ainsi lorsqu'un investissement en irrigation est plus coûteux qu'une autre variante mais n'est pas plus rentable. La plupart des gens ne prendraient même pas en considération une telle analyse de projets pour procéder à un choix; ils se contenteraient de rechercher le moyen le moins coûteux pour obtenir un certain résultat.

Délai de récupération

Le délai de récupération est la durée nécessaire, depuis le début du projet, pour que le flux de la valeur nette de la production supplémentaire soit égal au capital investi. Les délais de récupération pour les quatre solutions imaginaires d'irrigation par pompage sont indiqués au Tableau 9-2.

Le délai de récupération est un moyen courant mais assez rudimentaire de choisir entre plusieurs investissements dans des entreprises, surtout si elles présentent de gros risques. On s'en sert peu, toutefois, dans les projets agricoles.

En tant que critère de la valeur de l'investissement, le délai de récupération a deux défauts non négligeables. D'abord, il ne donne pas d'informations sur les gains après l'expiration du délai de récupération. Le projet I et le projet II ont un même délai de récupération, soit trois ans, mais l'examen sommaire nous a appris que le projet II restera payant la troisième année, ce qui n'est pas le cas du projet I. Le délai de récupération est donc un critère insuffisant pour choisir entre ces deux solutions dont nous savons par l'examen sommaire que l'une est meilleure que l'autre.

Le deuxième défaut du délai de récupération, en tant que critère de la valeur de l'investissement, est qu'il ne prend pas suffisamment en considération l'échelonnement dans le temps des recettes. Imaginons de modifier les projets III et IV de façon que le capital investi soit pour chacun de 42 000 dollars. L'un et l'autre ont un délai de récupération de quatre ans; ils sont à égalité dans l'ordre de préférence des solutions de rechange pour l'investissement. Cependant l'examen sommaire nous a montré que le projet IV est meilleur que le III parce qu'il donnera une

plus forte part de ses résultats plus tôt. C'est évidemment souhaitable et bénéfique, car plus des avantages sont obtenus tôt, plus vite ils peuvent être réinvestis (ou consommés).

Produit par unité de dépense

On classe parfois les projets d'après la recette par unité de dépense, c'est-à-dire en divisant le total de la valeur nette de la production supplémentaire par l'investissement total, ainsi que le Tableau 9-3 le montre.

En utilisant ce critère, on constate que les projets I et II ont été classés convenablement. Mais les projets III et IV occupent le même rang, alors que nous savons à la suite d'un examen sommaire que notre choix se porterait sur le projet IV parce que les résultats sont recueillis plus tôt. Dans ce cas également, le critère « produit par unité de dépense » ne tient pas compte de la temporalité; l'argent à recevoir plus tard semble peser aussi lourd que l'argent disponible immédiatement.

Tableau 9-2. *Délai de récupération, quatre projets imaginaires d'irrigation par pompage*

Projet	Délai de récupération (Années)	Classe- ment
I	3,0	1
II	3,0	1
III	3,5	4
IV	3,1	3

Tableau 9-3. *Produit par unité de dépense, quatre projets imaginaires d'irrigation par pompage*

(Milliers d'unités monétaires)

Projet	Coût supplémentaire		Valeur nette totale de la production supplémentaire	Produit par unité de dépense	Classe- ment
	Capital investi				
I	30 000		30 000	1,00	4
II	30 000		34 100	1,14	3
III	30 000		42 000	1,40	1
IV	30 000		42 000	1,40	1

Produit moyen annuel par unité de dépense

Cet autre critère du choix de l'investissement est étroitement lié au précédent. Pour le calculer, on divise d'abord le total de la valeur nette de la production supplémentaire par le nombre d'années au cours desquelles la valeur sera réalisée et le produit annuel moyen ainsi obtenu

Tableau 9-4. *Produit annuel moyen par unité de dépense, quatre projets imaginaires d'irrigation par pompage*

(Milliers d'unités monétaires)

Projet	Coût supplémentaire	Valeur nette de la production supplémentaire	Valeur nette moyenne de la production supplémentaire	Produit moyen annuel par unité de dépense	Classement
	Capital investi				
I	30 000	30 000	15 000	0,50	1
II	30 000	34 100	11 367	0,38	4
III	30 000	42 000	14 000	0,47	2
IV	30 000	42 000	14 000	0,47	2

est ensuite divisé par la dépense en capital initiale. Le Tableau 9-4 en fournit l'illustration.

Ce critère de l'investissement présente un défaut majeur. Il ne tient pas compte de la durée de la période pendant laquelle les avantages sont obtenus, et il accorde donc automatiquement un préjugé nettement favorable aux investissements rapidement dépréciés dont le produit est substantiel. En effet, le projet I apparaît bien meilleur que le projet II, bien que nous sachions à la suite d'un examen sommaire que notre choix se porterait sur le projet II. De même, ce critère ne permet pas de choisir entre les projets III et IV, quoique l'examen sommaire ait montré là aussi que le projet IV est supérieur car les avantages qu'il procure sont obtenus plus rapidement. En fait, ce critère est trompeur : il donne l'illusion de tenir compte de la temporalité parce que son titre comporte l'adjectif « annuel ».

Revenu moyen d'un investissement estimé à sa valeur comptable

Cette dernière méthode de mesure non actualisée de la valeur d'un investissement consiste à rechercher le ratio, exprimé en pourcentage, entre le revenu moyen et la valeur comptable de l'actif (c'est-à-dire la valeur de l'actif après soustraction de l'amortissement). Ce ratio est utile et il est couramment utilisé pour évaluer les résultats d'une entreprise. Son rôle comme mesure des résultats étant bien connu, il est parfois employé aussi comme critère d'investissement.

Pour les besoins de la démonstration, nous supposerons que nos projets d'irrigation sont amortis linéairement, ce qui permet de calculer la valeur comptable moyenne en divisant l'investissement par deux. C'est ce qui a été fait au Tableau 9-5.

Bien que cette méthode classe correctement les projets I et II, elle ne permet pas de classer les projets III et IV, car elle ne tient pas suffisamment compte de l'échelonnement dans le temps du flux des avantages.

Si l'on examine ces diverses méthodes d'appréciation de la valeur des investissements, on voit qu'elles présentent toutes un même défaut. Elles ne tiennent pas suffisamment compte de l'échelonnement dans le

Tableau 9-5. *Revenu moyen estimé à sa valeur comptable, quatre projets imaginaires d'irrigation par pompage*
(Milliers d'unités monétaires)

Projet	Valeur nette moyenne de la production supplémentaire (produit)	Amortissement annuel	Revenu moyen (Produit moins amortissement)	Valeur comptable moyenne	Revenu moyen en valeur comptable (Pourcentage)	Classement
I	15 000	15 000	0	15 000	0	4
II	11 367	10 000	1 367	15 000	9	3
III	14 000	10 000	4 000	15 000	27	1
IV	14 000	10 000	4 000	15 000	27	1

temps des avantages. L'examen sommaire n'offrait aucun moyen de choisir entre les projets II et IV. D'ailleurs, un tel examen deviendrait impossible si les projets étaient beaucoup plus complexes que ces exemples simplifiés à l'extrême. En ce qui concerne les autres méthodes, elles achoppent toutes sur la question de la temporalité.

Valeur de l'argent dans le temps

« Un tiens vaut mieux que deux tu l'auras. »

« A bird in hand is worth two in the bush. »

« Mas vale pájaro en mano que cien volando. »

عصفور في اليد خير من عشرة على الشجرة

Ce proverbe, reflet de la sagesse populaire à travers les siècles, est toujours valable: une valeur donnée aujourd'hui est supérieure à la même valeur demain et un rapport rapide vaut mieux qu'un rapport lointain. Nous pouvons nous servir de ces principes pour surmonter les faiblesses des mesures qui ne font pas appel à l'actualisation et que nous avons étudiées, et ajouter à notre évaluation, par le jeu de l'actualisation, la dimension temporelle qui lui manque. L'actualisation, c'est essentiellement une technique permettant de « réduire » le flux des coûts et le flux des avantages futurs à leur « valeur actualisée ». Nous pouvons alors étudier la différence entre ces valeurs actualisées (la valeur actualisée nette), déterminer le taux d'actualisation qu'il faudra appliquer pour que la valeur actualisée nette soit égale à zéro (mesure de la capacité de rapport d'un projet connue sous le nom de taux de rentabilité interne), calculer un ratio des valeurs actualisées du flux des coûts et du flux des avantages (le ratio avantages-coûts), ou comparer la valeur actualisée des avantages nets à la valeur actualisée de l'investissement (le ratio avantages nets-investissement). A première vue, la technique d'actualisation peut sembler compliquée et abstraite; en fait, elle ne l'est pas.

Intérêt

Si nous prêtons de l'argent, nous pouvons normalement compter recevoir un intérêt pour l'usage qu'en fera l'emprunteur. C'est ainsi que les banques, les coopératives ou les mutuelles de crédit versent des intérêts sur les dépôts d'épargne. Le taux d'intérêt varie d'une époque à l'autre; il varie aussi avec l'inflation anticipée et avec le risque que l'argent emprunté ne soit pas remboursé à temps ou ne soit pas remboursé du tout. Quoi qu'il en soit, le principe de la rémunération des prêts est universellement connu et il est simple.

Les économistes justifient généralement l'intérêt de deux façons, encore que bien d'autres explications soient parfois avancées. L'explication la plus simple est que, si nous prêtons de l'argent à autrui, nous remettons à plus tard la possibilité de nous procurer un plaisir immédiat grâce à cet argent. De ce fait, nous avons droit à une récompense, et cette récompense est l'intérêt. Une autre explication, assez proche de la précédente mais sensiblement meilleure, est que l'intérêt est lié à l'abandon d'un revenu actuel. Si un agriculteur prête de l'argent à son voisin, il abandonne la possibilité d'utiliser cet argent à une fin productive, telle que l'épandage d'une plus grande quantité d'engrais sur ses terres. De son côté, ledit voisin acquiert la possibilité d'utiliser l'argent pour telle ou telle fin productive, par exemple pour augmenter les quantités d'engrais qu'il épand.

Il est tout à fait normal que le prêteur reçoive une compensation pour le revenu auquel il a renoncé, et que l'emprunteur paie une certaine somme pour acquérir le droit de se servir de l'argent du prêteur.

Intérêts composés

Considérons le cas d'un emprunt de 1 000 dollars jamaïquains (symbole \$J) effectué pour un an le 31 décembre au taux d'intérêt courant de 5% l'an. Le 31 décembre suivant, l'emprunteur devra 50 dollars jamaïquains d'intérêts ($1\,000 \times 0,05 = 50$). Comme il devra aussi rembourser le capital, il sera dans l'obligation de payer, au total, 1 050 dollars jamaïquains ($1\,000 + 50 = 1\,050$). (Comme nous l'avons observé au Chapitre 4 à propos du service de la dette, il est plus facile, pour estimer les intérêts, de calculer le total du principal et de l'intérêt à un moment donné en multipliant le montant du principal par l'unité plus le taux d'intérêt exprimé sous forme décimale. L'unité représente alors le remboursement du principal et la partie décimale du taux d'intérêt représente le paiement de l'intérêt. Dans ce cas, le calcul du remboursement total donnera $1\,000 \times 1,05 = 1\,050$).

Si l'emprunteur veut garder cet argent deux ans, il devra payer 5% pour l'emploi de l'argent pendant la première année, et 5% de plus pour l'argent gardé pendant la seconde année. De plus, il devra évidemment verser des intérêts sur l'argent qu'il aurait payé à la fin de la première année — c'est-à-dire qu'il doit payer un intérêt « composé ». Ainsi :

<i>Année</i>	<i>Montant en début d'année (\$J)</i>		<i>Unité plus taux d'intérêt</i>		<i>Montant en fin d'année (\$J)</i>
1990					1 000
1991	1 000	×	1,05	=	1 050
1992	1 050	×	1,05	=	1 102
1993	1 102	×	1,05	=	1 157
1994	1 157	×	1,05	=	1 215
1995	1 215	×	1,05	=	1 276

Il convient de mentionner ici deux conventions comptables. Selon la première, l'intérêt est généralement exprimé sur une base annuelle. Si nous disons qu'un prêt est à 5%, cela veut donc dire 5% par an. Parfois, l'intérêt est calculé mensuellement ou trimestriellement ou même de façon continue mais, dans l'analyse des projets, on admet en général que l'unité de temps considérée est l'année. La deuxième convention comptable veut que l'argent soit emprunté en fin de période (par exemple le 31 décembre 1990 à minuit — ce qui équivaut naturellement à zéro heure le 1er janvier 1991), et qu'il soit rendu le dernier jour de la période (par exemple le 31 décembre 1995).

Une autre convention très répandue est utilisée dans ce livre sans cependant être admise aussi universellement que les conventions relatives à la période durant laquelle l'intérêt est payé ou à la date des opérations. Selon cette convention, t_0 représente le moment présent (ou le jour précédant immédiatement le début du projet) et la fin de la première année sera désignée par la lettre t_1 , de sorte que l'argent étant prêté aujourd'hui, c'est-à-dire en t_0 , l'intérêt sera payable à la fin de la première année, en t_1 . (Cela donnera lieu plus tard à quelques difficultés, lorsque nous parlerons de l'investissement, mais pour le moment cela est suffisamment clair).

Prenons une autre série d'exemples et supposons que nous prêtions 817 dollars jamaïquains pour cinq ans, années de projet (t_0 à t_5) à 8%.

<i>Année du projet</i>	<i>Année civile</i>	<i>Montant du prêt en début d'année (\$J)</i>		<i>Unité plus taux d'intérêt</i>		<i>Montant dû en fin d'année (\$J)</i>
t_0						817
t_1	1991	817	×	1,08	=	882
t_2	1992	882	×	1,08	=	953
t_3	1993	953	×	1,08	=	1 029
t_4	1994	1 029	×	1,08	=	1 111
t_5	1995	1 111	×	1,08	=	1 200

Par conséquent, si nous prêtons 817 dollars jamaïquains pour cinq ans au taux d'intérêt composé annuel de 8%, la somme totale à rembourser à la fin de la cinquième année sera 1 200 dollars jamaïquains.

En pratique, il est fastidieux de calculer l'intérêt composé ainsi que nous l'avons fait. On utilise normalement une «table d'intérêts composés» pour simplifier les calculs. Un volume de tables pratique à consulter a été publié, sous le titre *Compounding and Discounting Tables*

for *Project Evaluation* (Gittinger 1973) et traduit en 1979 = *Tables d'intérêts composés et d'actualisation*. Il en existe également bien d'autres tout aussi commodes. Le calcul de l'intérêt composé peut être fait aussi à l'aide d'une simple calculatrice électronique ainsi que nous l'expliquons au Chapitre 10 dans le paragraphe « Utilisations d'une calculatrice dans l'analyse des projets ».

Afin de noter comment on se sert d'une table d'intérêts composés, prenons dans le volume précité la table correspondant à 8% dont la partie qui nous intéresse est reproduite ci-après. Nous admettons, pour notre démonstration, que chaque ligne correspond à une année; elle pourrait cependant être interprétée comme se référant à n'importe quelle autre période. Le titre de chaque colonne indique son contenu. Dans notre exemple, la colonne qui nous intéresse est la première colonne de la page de gauche intitulée « Coefficient d'intérêts composés — Ce qu'il advient d'un montant initial placé à intérêts composés ». On lui donne souvent le nom de facteur d'intérêts composés. Si nous voulons savoir combien nous devons recevoir en prêtant 817 dollars jamais pendant cinq ans à 8%, nous regardons dans cette colonne, en face de la cinquième période, et nous trouvons le coefficient d'intérêts composés. Ce coefficient, arrondi à la troisième décimale, est 1,469.

TABLE D'INTERETS COMPOSES ET D'ACTUALISATION	
2. Coefficient pour 1 à intérêts composés, 1, intérêt 8%	
TAUX 8%	
COEFFICIENT D'INTERETS COMPOSES Ce qu'il advient d'un montant initial placé à intérêts composés	
Année	
1	1,080 000
2	1,166 400
3	1,259 712
4	1,360 489
5	<u>1,469 328</u>
6	1,586 874
7	1,713 824
8	1,850 930
9	1,999 005
10	2,158 925
11	2,331 639
12	2,518 170
13	2,719 624
14	2,937 194
15	<u>3,172 169</u>
16	3,425 943
17	3,700 018

Source: Gittinger (1979), p. 16.

Pour trouver la somme due, on multiplie le montant initial du prêt par le coefficient d'intérêts composés correspondant au nombre approprié d'années: $817 \$ \times 1,469 = 1\,200 \$$.

Dans la majorité des projets, des coefficients à trois décimales donneront un résultat suffisamment précis, étant donné le degré de précision des informations de base.

On notera que, dans les tables, les coefficients d'intérêts composés et d'actualisation sont établis pour le dernier jour de la période à laquelle ils se rapportent. Le titre « year » (année) ou « period » d'une colonne de la table vise réellement la « fin de l'année » ou la « fin de la période ».

Il n'y a pas de doute, l'emploi d'une table fait gagner beaucoup de temps. Si par exemple, on veut prêter les mêmes 817 dollars jamaïquains à 8% d'intérêt pendant quinze ans, on trouve très rapidement le montant dû à la fin de cette période: $817 \$ \times 3,172 = 2\,592 \$$.

Valeur actualisée

Abordons maintenant une question un peu différente. Si un emprunteur promet de payer 1 200 dollars jamaïquains au bout de cinq années, le taux d'intérêt étant 8%, combien cette promesse vaut-elle pour nous aujourd'hui? En d'autres termes, quelle est la valeur actualisée de 1 200 dollars jamaïquains disponibles cinq ans plus tard dans le cas où le taux d'intérêt est 8%? Pour le savoir, on doit diviser par 1,08 le montant dû chaque année:

<i>Année du projet</i>	<i>Année</i>	<i>Montant en fin d'année (\$J)</i>	<i>Unité plus</i>	<i>taux d'intérêt</i>	<i>Montant en début d'année (\$J)</i>
t_5	1995	1 200	:	1,08	= 1 111
t_4	1994	1 111	:	1,08	= 1 029
t_3	1993	1 029	:	1,08	= 953
t_2	1992	953	:	1,08	= 882
t_1	1991	882	:	1,08	= 817
t_0	1990	817			

La valeur actualisée de l'engagement de verser 1 200 dollars jamaïquains dans cinq ans est 817 dollars jamaïquains.

On remarquera que le calcul que nous venons d'effectuer si laborieusement est exactement l'inverse du calcul fait précédemment pour l'intérêt composé. Nous nous étions demandé alors quelle serait la somme à rembourser dans cinq ans si 817 dollars jamaïquains étaient prêtés aujourd'hui au taux d'intérêts composés de 8%. Nous avons alors trouvé que la somme due serait 1 200 dollars jamaïquains. En retournant la question, nous nous sommes demandé quelle serait la valeur actualisée de 1 200 dollars jamaïquains payés dans cinq ans en supposant un taux d'intérêt de 8%, et nous avons calculé que cette valeur serait 817 dollars jamaïquains.

Cette recherche de la valeur actualisée d'un montant futur est l'actualisation (« discounting »). Le taux d'intérêt employé dans ce processus

est le «taux d'actualisation». La seule distinction entre taux d'intérêt et taux d'actualisation tient au point de vue adopté: le taux d'intérêt suppose que l'on regarde du présent vers l'avenir, alors que le taux d'actualisation se réfère à l'opération inverse qui va de l'avenir vers le présent.

Ici aussi, il est fastidieux de faire le calcul que nous avons fait. On a normalement recours à une «table d'actualisation» ou encore on se sert d'une calculatrice électronique comme on le dira au Chapitre 10 (paragraphe «Utilisations d'une calculatrice dans l'analyse des projets»). Si vous vous reportez à la table des 8% qui figure dans les *Tables d'intérêts composés et d'actualisation*, vous trouverez sur la page de droite une première colonne intitulée «Coefficient d'actualisation — Valeur à l'instant présent d'un montant de 1 à une date future» en supposant un taux d'actualisation de 8% (ce qui est la même chose qu'un taux d'intérêt de 8%). Nous avons reproduit à la Table n° 3 des intérêts composés et d'actualisation la colonne qui nous intéresse. Cette colonne donne les coefficients d'actualisation (souvent appelés coefficients de la valeur actualisée) pour 8%. En face de la cinquième année se trouve le coefficient d'actualisation 0,681 arrondi à trois décimales. Afin de déterminer la valeur actualisée de 1 200 dollars jamais à recevoir dans cinq ans, on multiplie le montant dû dans cinq ans par le coefficient d'actualisation pour la cinquième année. On obtient 817 dollars jamais (1 200 × 0,681 = 817).

TABLE D'INTERETS COMPOSES ET D'ACTUALISATION	
3. Coefficient d'actualisation, intérêt 8%	
TAUX 8%	
COEFFICIENT D'ACTUALISATION Valeur à l'instant présent d'un montant de 1 à une date future	Année
.925 926	1
.857 339	2
.793 832	3
.735 030	4
0.680 583	5
.630 170	6
.583 490	7
.540 269	8
.500 249	9
.463 193	10
.428 883	11
.397 114	12
.367 698	13
.340 461	14
.315 242	15

Source: Gittinger (1979), p. 17.

Une même série de coefficients arrondis à trois décimales se trouve dans la table résumée des coefficients d'actualisation, (Table n° 6 des intérêts composés et d'actualisation) Annexe B. Les intervalles y sont choisis pour la commodité de l'analyse des projets et ces tables à trois décimales sont suffisantes pour la plupart des projets et elles sont peut-être même plus pratiques. Nous pouvons nous en servir pour un autre exemple. Quelle est pour nous la valeur actualisée de 6 438 Ringgats malaisiens (\$M) reçus dans 9 ans si le taux d'actualisation est 15%? Nous avons reproduit à la Table n° 4 le passage qui nous intéresse. Si nous cherchons dans la colonne des 15%, à hauteur de la neuvième période, nous trouvons le coefficient 0,284. Nous multiplions le montant futur par ce coefficient d'actualisation pour obtenir la valeur actualisée, soit 1 828 \$M ($6\,438 \times 0,284 = 1\,828$).

Valeur actualisée d'une série de rentrées futures

Supposons maintenant qu'au lieu d'un versement unique une certaine année, on nous propose une série de versements pendant plusieurs années. Quelle serait aujourd'hui pour nous la valeur actualisée de ce flux de rentrées futures? C'est une question qui se pose couramment, car un investissement dans un projet agricole produira souvent le même avantage annuel plusieurs années de suite. Il est besoin de connaître la valeur actualisée de ce flux à venir pour dire combien nous devons investir aujourd'hui en vue de recevoir ce flux plus tard. Afin de répondre à cette question, nous devons à nouveau savoir de quel taux d'intérêt, de quelle période et, bien sûr, de quels versements futurs il s'agit.

Prenons par exemple les 6 438 \$M dont il a été question plus haut, et admettons que nous devons recevoir ce montant à la fin de chaque année neuf ans de suite (années de projet t_1 à t_9). Nous pouvons actualiser ce flux de rentrées pour chaque année en utilisant les facteurs d'actualisation de la colonne des 15% dans la table d'intérêts composés et d'actualisation n° 4:

TABLE D'INTERETS COMPOSES ET D'ACTUALISATION											
4. Coefficient d'actualisation, pour divers taux d'intérêt											
COEFFICIENT D'ACTUALISATION											
Valeur à l'instant présent d'un montant de 1 à une date future											
Année	1%	3%	5%	6%	8%	10%	12%	14%	15%	16%	18%
1	.990	.971	.952	.943	.926	.909	.893	.877	.870	.862	.847
2	.980	.943	.907	.890	.857	.826	.797	.769	.756	.743	.718
3	.971	.915	.864	.840	.794	.751	.712	.675	.658	.641	.609
4	.961	.888	.823	.792	.735	.683	.636	.592	.572	.552	.516
5	.951	.863	.784	.747	.681	.621	.567	.519	.497	.476	.437
6	.942	.837	.746	.705	.630	.564	.507	.456	.432	.410	.370
7	.933	.813	.711	.665	.583	.513	.452	.400	.376	.354	.314
8	.923	.789	.677	.627	.540	.467	.404	.351	.327	.305	.266
9	.914	.766	.645	.592	.500	.424	.361	.308	.284	.263	.225
10	.905	.744	.614	.558	.463	.386	.322	.270	.247	.227	.191

Source: Gittinger (1979), p. 102.

<i>Année du projet</i>	<i>Année civile</i>	<i>Montant à recevoir (\$M)</i>		<i>Coefficient d'actualisation à 15%</i>		<i>Valeur actualisée (\$M)</i>
t_1	1991	6 438	×	0,870	=	5 601
t_2	1992	6 438	×	0,756	=	4 867
t_3	1993	6 438	×	0,658	=	4 236
t_4	1994	6 438	×	0,572	=	3 683
t_5	1995	6 438	×	0,497	=	3 200
t_6	1996	6 438	×	0,432	=	2 781
t_7	1997	6 438	×	0,376	=	2 421
t_8	1998	6 438	×	0,327	=	2 105
t_9	1999	6 438	×	0,284	=	1 828
Total		57 942		4,772		30 722

La valeur actualisée de 6 438 \$M reçus chaque année pendant neuf ans, en supposant un taux d'actualisation (qui est, bien sûr, un taux d'intérêt) de 15%, est 30 722 \$M. La valeur actualisée est donc la somme des valeurs actualisées de toutes les années concernées. (Remarquez bien que si la valeur non actualisée totale du flux de rentrées est 57 942 \$M, la valeur actualisée totale n'est pas la même. Il est clair que 6 438 \$M à recevoir dans cinq ans ne valent pas 6 438 \$M reçus aujourd'hui; d'où l'utilité de l'actualisation).

Il est long et compliqué de calculer la valeur actualisée d'un flux de rentrées futures de cette façon. Il est beaucoup plus rapide d'additionner les coefficients d'actualisation et de multiplier par cette somme le montant annuel à recevoir: $6\,438\ \$M \times 4,772 = 30\,722\ \M .

On peut utiliser directement une table d'actualisation pour trouver la valeur actualisée d'un flux de rentrées futures. Dans la table des 15%, des *Tables d'intérêts composés et d'actualisation*, par exemple, la deuxième colonne de la page de droite est intitulée « Valeur actuelle pour une annuité donnée — Valeur à l'instant présent d'un montant de 1 reçu ou payé annuellement pendant X années. » (Une annuité est un montant payable annuellement ou à intervalles réguliers). Cette colonne indique la valeur actualisée d'un flux de rentrées annuelles d'une unité chacune. On trouve la même série arrondie à trois décimales dans la table résumée d'actualisation des coefficients annuels, (table des intérêts composés et d'actualisation n° 7); elle figure dans l'Annexe B et nous l'avons en partie reproduite dans la table des intérêts composés et d'actualisation n° 5. La valeur actuelle pour une annuité donnée n'est pas autre chose que le total partiel courant des coefficients d'actualisation. C'est ainsi que, la première année, le coefficient de valeur actuelle pour une annuité donnée et le coefficient d'actualisation pour 15% sont tous les deux 0,870. La deuxième année, toutefois, le coefficient d'actualisation devient 0,756. Si la rentrée a été la même la première et la deuxième année, la valeur actualisée du flux de rentrées des deux années est égale au montant annuel multiplié par la somme des deux coefficients d'actualisation, soit $0,870 + 0,756 = 1,626$. Si nous cherchons maintenant dans la table des intérêts composés et d'actualisation n° 5 la valeur actualisée des rentrées de deux ans à 15%, nous trouvons ce chiffre de 1,626, ce qui dispense d'additionner entre eux les chiffres de la colonne des coefficients d'actualisation.

TABLE D'INTERETS COMPOSES ET D'ACTUALISATION										
5. Valeur actualisée d'une annuité donnée, pour divers taux d'intérêt										
COEFFICIENT DE VALEUR ACTUELLE POUR UNE ANNUITE DONNEE										
Valeur à l'instant présent d'un montant de 1 reçu ou payé annuellement pendant X années										
Année	1%	3%	5%	6%	8%	10%	12%	14%	15%	18%
1	.990	.971	.952	.943	.926	.909	.893	.877	.870	.847
2	1.970	1.913	1.859	1.833	1.783	1.736	1.690	1.647	1.626	1.566
3	2.941	2.829	2.723	2.673	2.577	2.487	2.402	2.322	2.283	2.174
4	3.902	3.717	3.546	3.465	3.312	3.170	3.037	2.914	2.855	2.690
5	4.853	4.580	4.329	4.212	3.993	3.791	3.605	3.433	3.352	3.127
6	5.795	5.417	5.076	4.917	4.623	4.355	4.111	3.889	3.784	3.498
7	6.728	6.230	5.786	5.582	5.206	4.868	4.564	4.288	4.160	3.812
8	7.652	7.020	6.463	6.210	5.747	5.335	4.968	4.639	4.487	4.078
9	8.566	7.786	7.108	6.802	6.247	5.759	5.328	4.946	4.772	4.303
10	9.471	8.530	7.722	7.360	6.710	6.145	5.650	5.216	5.019	4.494
11	10.368	9.253	8.306	7.887	7.139	6.495	5.938	5.453	5.234	4.656
12	11.255	9.954	8.863	8.384	7.536	6.814	6.194	5.660	5.421	4.793
13	12.134	10.635	9.394	8.853	7.904	7.103	6.424	5.842	5.583	4.910
14	13.004	11.296	9.899	9.295	8.244	7.367	6.628	6.002	5.724	5.008
15	13.865	11.938	10.380	9.712	8.559	7.606	6.811	6.142	5.847	5.092

Source: Gittinger (1979), p. 104.

On peut donner un autre exemple. Quelle est la valeur actualisée de 12 869 pesos philippins (₱) à recevoir chaque année pendant quatorze ans si le taux d'actualisation est 8%? En se reportant à la table des 8% des *Tables d'intérêts composés et d'actualisation* ou à la colonne des 8% de la table des intérêts composés et d'actualisation n° 5, on trouve pour la quatorzième année le coefficient 8,244.

En multipliant les deux chiffres l'un par l'autre, on obtient $12\,869 \text{ ₱} \times 8,244 = 106\,092 \text{ ₱}$ de sorte que la valeur actualisée de 12 869 ₱ à recevoir chaque année pendant quatorze ans au taux d'actualisation de 8% est 106 092 ₱. Autrement dit, si le taux d'intérêt courant est 8%, nous pouvons nous permettre d'investir 106 092 ₱ dans une entreprise qui nous rapporterait un revenu annuel de 12 869 ₱ pendant chacune des 14 années.

Il est évident que bien des investissements ne rapportent pas dès la première année. C'est le cas des palmiers à huile qui ne produisent que vers la cinquième année et dont la production reste commercialement profitable ensuite pendant environ vingt ans. Il est évident que nous ne sommes alors intéressés que par la valeur actualisée d'un flux de revenus commençant la cinquième année et maintenu jusqu'à la vingt-quatrième.

Afin d'illustrer la manière de déterminer cette valeur actualisée, reprenons l'exemple précédent en ringgats malaisiens. Supposons qu'au lieu de rapporter chaque année 6 438 \$M de la première à la neuvième année, l'investissement rapporterait 6 438 \$M à partir de la cinquième année seulement et ce jusqu'à la neuvième année (t_5 à t_9). Quelle serait la valeur actualisée de ce flux de revenus, en supposant toujours le même taux d'actualisation, soit 15%?

<i>Année du projet</i>	<i>Année civile</i>	<i>Montant à recevoir (\$M)</i>		<i>Coefficient d'actualisation à 15%</i>		<i>Valeur actualisée (\$M)</i>
t_5	1995	6 438	×	0,497	=	3 200
t_6	1996	6 438	×	0,432	=	2 781
t_7	1997	6 438	×	0,376	=	2 421
t_8	1998	6 438	×	0,327	=	2 105
t_9	1999	6 438	×	0,284	=	1 828
Total		32 190		1,916		12 335

Un flux de revenu de 6 438 \$M à recevoir de la cinquième à la neuvième année au taux d'actualisation de 15% correspond donc à une valeur actualisée de 12 335 \$M aujourd'hui.

On peut remarquer que la valeur actualisée de ce même flux de revenus aurait pu être calculée en multipliant le revenu annuel, 6 438 \$M, par la somme des coefficients d'actualisation de la cinquième à la neuvième année: $6\,438\ \$M \times 1,916 = 12\,335\ \M .

S'il s'agit de cinq ans seulement, il est assez simple d'additionner les coefficients d'actualisation, mais pour des périodes plus longues, on peut avoir recours à une méthode plus rapide et tout simplement retrancher du coefficient d'actualisation correspondant à toute la période le coefficient de la période qui précède le moment où le revenu apparaît. Si l'on se reporte à la table des 15% des *Tables d'intérêts composés et d'actualisation* et à la colonne du coefficient de valeur actuelle pour une annuité donnée, ou si l'on regarde la Table n° 5 des intérêts composés et d'actualisation, ou encore si l'on consulte dans l'Annexe B la table résumée des coefficients d'actualisation, nous pouvons faire le calcul suivant:

Coefficient de valeur actuelle pour une annuité pendant neuf ans, à 15%	4,772
Moins: coefficient de valeur actuelle pour une annuité pendant quatre ans, à 15%	-2,855
= Coefficient de valeur actuelle pour une annuité de la cinquième à la neuvième année, à 15%	1,917

En suivant cette méthode, on s'écarte d'un millièmme du résultat vrai en raison de l'arrondissement des chiffres.

Il ne faut pas oublier que si ce sont les années 5 à 9 qui nous intéressent, on retranche le chiffre obtenu pour la *quatrième année* et *non* pour la cinquième du chiffre obtenu pour la neuvième année. Nous voulons en effet un coefficient qui représente les années 5 à 9, ces deux années-là *comprises*.

Si pour ce calcul, on additionne toujours les coefficients d'actualisation, on se contrôle soi-même en s'assurant qu'on a correctement utilisé les coefficients sans faire d'erreur de calcul ou encore sans se tromper dans le nombre d'années. Cette somme des coefficients d'actualisation sera égale à la valeur actualisée du coefficient correspondant au nombre d'années intervenant dans le calcul. Il est rare que les erreurs faites en arrondissant excèdent 0,001.

Calcul de la valeur d'un projet à l'aide de la méthode de l'actualisation

La technique de l'actualisation nous permet de déterminer s'il faut ou non accepter de faire passer au stade de l'exécution des projets dont le déroulement dans le temps est très varié — c'est-à-dire dont l'échelonnement des coûts et des avantages est différent d'un projet à l'autre — et dont la durée elle-même varie. La meilleure façon d'y parvenir est de soustraire année par année les coûts des avantages pour obtenir le flux des avantages supplémentaires nets — appelé aussi *cash flow* — et d'actualiser ensuite ce *cash flow*. Par cette méthode on obtient l'une des trois mesures de *cash flow* actualisé: la valeur actualisée nette, le taux de rentabilité interne, ou le ratio avantages nets-investissement. Il existe une autre mesure de la valeur actualisée des projets. Elle consiste à calculer séparément la valeur actualisée des flux des coûts et des avantages et de diviser ensuite la valeur actualisée du flux des avantages par la valeur actualisée du flux des coûts pour obtenir le ratio avantages-coûts. Comme les flux des avantages et des coûts sont actualisés, le ratio avantages-coûts constitue une mesure actualisée de la valeur des projets. Mais comme les flux des avantages et des coûts sont actualisés séparément plutôt que retranchés l'un de l'autre année par année, le ratio avantages-coûts n'est pas une technique de *cash flow*.

Choix du taux d'actualisation

Si nous voulons pouvoir utiliser les mesures actualisées de la valeur d'un projet, nous devons décider du taux d'actualisation à appliquer au calcul de la valeur actualisée nette, du ratio avantages-coûts, et du ratio avantages nets-investissement, au moins pour la définition du taux au-dessous duquel on ferait chuter le taux de rentabilité interne de manière inacceptable — c'est ce qu'on appelle «le seuil d'admissibilité».

Dans l'analyse financière, le taux d'actualisation ou taux limite de rentabilité est habituellement le coût marginal de l'argent pour l'exploitation ou l'entreprise pour laquelle l'analyse est effectuée. C'est souvent le taux auquel l'entreprise peut emprunter de l'argent. Si le capital supplémentaire à obtenir est un mélange de fonds propres et de capitaux empruntés, le taux d'actualisation devra être pondéré de façon à tenir compte de la rentabilité nécessaire pour attirer aussi bien les fonds propres que les capitaux empruntés [(Fonds propres × rentabilité nécessaire pour attirer les fonds propres : capital total) + (capital emprunté × taux d'emprunt : capital total) = taux d'actualisation].

Dans l'analyse économique, lorsqu'on se sert des prix d'efficacité, on a le choix entre deux taux, et un troisième est même parfois proposé. Il est probable que le meilleur taux d'actualisation ou taux limite de rentabilité soit «le coût d'opportunité du capital». C'est le taux résultant de l'utilisation de la totalité du capital dans l'économie si tous les investissements possibles qui rapportent tel bénéfice (ou davantage) sont réalisés. S'il est parfaitement établi, ce taux reflète le choix fait par

l'ensemble de la communauté entre un rapport actuel et un rapport futur et, en partant de là, le montant du revenu total que la communauté désire épargner. Excellent en théorie, il est d'une application pratique difficile. Personne ne sait, en effet, ce qui est exactement le coût d'opportunité du capital. Dans la plupart des pays en développement, on pense qu'il se situe entre 8 et 15% en termes réels. On choisit couramment 12%, et c'est ce taux que nous utiliserons dans les exemples de ce chapitre.

Le second taux que l'on peut choisir dans l'analyse économique est le taux d'emprunt que l'Etat doit payer pour financer le projet. C'est la formule la plus fréquemment employée lorsqu'un pays souhaite emprunter à l'extérieur pour financer des projets d'investissement. Elle présente cependant un inconvénient: le choix des projets ne s'appuie pas, dans ce cas, sur la seule base de la contribution relative des projets au revenu national mais il est influencé par les aspects purement financiers du moment. Il est bon que le choix et le financement des projets ne soient pas liés; il est souhaitable que le meilleur choix s'effectue en fonction des ressources disponibles et de la capacité de mettre ensuite en route les projets et qu'on obtienne alors un financement extérieur aux meilleures conditions possibles.

On propose parfois un troisième taux, le taux de rentabilité sociale. On suppose que l'actualisation attachée aux futurs rendements est différent lorsqu'il s'agit de l'ensemble de la communauté ou de parties prenantes individuelles. On estime que, généralement, la communauté dispose d'un horizon temporel plus étendu, et que le taux d'actualisation peut donc être plus faible. Ceci implique que le taux d'actualisation des projets de l'Etat soit différent (normalement inférieur) de celui appliqué aux projets des particuliers. Il en résulte quelques problèmes épineux aussi bien en théorie qu'en pratique. La différence entre le taux de rentabilité sociale et le coût d'opportunité du capital vient de ce que ce dernier est calculé d'après les activités d'investissement aussi bien publiques que privées et qu'il accorde la même valeur aux rendements futurs résultant de ces deux types d'activité.

[Lorsqu'on utilise la pondération sociale, deux autres taux d'actualisation deviennent importants, le taux d'intérêt comptable et le taux d'intérêt de la consommation. Comme le système analytique étudié ici ne s'appuie que sur les prix d'efficacité, ces deux taux ne nous intéressent pas. Ils sont traités dans Little et Mirrlees (1974) et Squire et van der Tak (1977).]

Il convient de noter que les taux d'intérêt financiers, comme les taux d'emprunt des Etats ou les taux d'emprunt préférentiels, sont en général trop bas pour justifier leur utilisation dans l'analyse économique des projets. En réalité, lorsque le taux d'inflation est élevé, ces taux peuvent même être négatifs en termes réels.

Convention d'actualisation pour l'analyse des projets

Dans l'analyse des projets de la Banque mondiale, les coûts et les avantages sont actualisés en commençant au début de la première année

Tableau 9-6. *Actualisation comparée des années 1 et 2 du projet*
(Unités monétaires)

Année du projet	Montant	Actualisation de l'année 1			Actualisation de l'année 2		
		Période d'actualisation	Coefficient d'actualisation 12%	Valeur actualisée 12%	Période d'actualisation	Coefficient d'actualisation 12%	Valeur actualisée 12%
1	1,09	1	0,893	0,97	0	1,000	1,09
2	4,83	2	0,797	3,85	1	0,893	4,31
3	5,68	3	0,712	4,04	2	0,797	4,53
4	4,50	4	0,636	2,86	3	0,712	3,20
5	1,99	5	0,567	1,13	4	0,636	1,27
6	0,67	6	0,507	0,34	5	0,567	0,38
7	0,97	7	0,452	0,44	6	0,507	0,49
8	1,30	8	0,404	0,53	7	0,452	0,59
9	1,62	9	0,361	0,58	8	0,404	0,65
10-30	1,95 ^a	10-30	2,727 ^b	5,32	9-29	3,054 ^c	5,96
Total	63,60		8,056	20,06		9,022	22,47

a. Montant annuel pour les années 10 à 30 inclus. Pour obtenir le total de la colonne il faut inscrire ce montant 21 fois.

b. Coefficient de valeur actuelle pour une annuité donnée pour les années 10 à 30 incluses. Voir la méthode de calcul au paragraphe « Valeur actualisée d'une série de rentrées futures ».

c. Coefficient de valeur actuelle pour une annuité donnée pour les années 9 à 29 incluses. Voir la méthode de calcul au paragraphe « Valeur actualisée d'une série de rentrées futures ».

du projet, et c'est cette convention qui sera appliquée dans cet ouvrage. Certains organismes internationaux et beaucoup de firmes privées font seulement débiter l'actualisation à la seconde année du projet. Ils jugent que l'investissement doit être effectué avant la fin de la première année; comment peut-on alors dire qu'il devrait être actualisé — c'est-à-dire que la valeur actualisée au cours de la première année est inférieure à la valeur nominale effective? Les raisons de l'adoption de la convention appliquée ici sont quelque peu arbitraires. Tout d'abord, il est commode de commencer l'actualisation dès la première année pour faire coïncider les années du projet avec les périodes d'actualisation — c'est-à-dire que l'année 1 du projet est actualisée en se servant du facteur pour la première période, etc. Aussi longtemps que cette convention comptable est appliquée de manière cohérente, elle n'introduira ni déformation ni erreurs importantes dans l'analyse des projets évalués au moyen des mesures actualisées de la valeur des projets. Deuxièmement, les coûts sont, en pratique, payés dans le courant de chaque année et pas seulement au premier janvier. Pour en tenir compte sur une base quasiment journalière (ou même sur une base trimestrielle), il faudrait recourir à des moyens compliqués que la recherche d'une précision supplémentaire ne justifie pas.

Nous pouvons illustrer les effets des autres conventions en examinant le flux des coûts actualisés exposé au Tableau 9-6. (Il convient de noter que le facteur pour la période d'actualisation 0 à n'importe quel taux d'actualisation est 1 — en d'autres termes, l'année 0 n'est pas actualisée). Nous pouvons voir que porter la première application de l'actualisation de la première à la seconde année a pour résultat d'augmenter la somme

des flux de valeurs actualisées dans la proportion du facteur d'actualisation, dans ce cas, 12% $[(22,47 - 20,06) : (20,06 \times 100) = 12]$.

Calcul des avantages supplémentaires nets (cash flow supplémentaire)

Tout projet considéré donne lieu à un flux d'avantages bruts dont on doit réduire les dépenses en capital et les coûts de production — coûts du matériel, des engrais, des insecticides, de la main-d'œuvre engagée, de la direction de l'entreprise, des consultants, etc. Le solde (qui a des chances d'être négatif au cours des premières années du projet) permet d'abord de récupérer le capital investi dans ce projet, c'est la *reconstitution* du capital et ensuite de rémunérer l'argent ainsi investi, c'est la *rentabilité* du capital. Ce solde, c'est le flux des avantages nets. Si on en déduit les avantages nets obtenus sans le projet, il reste le flux des avantages supplémentaires nets. On appelle généralement Cash Flow ces flux parce que, initialement, l'actualisation de la valeur des projets intéressait les entreprises et qu'on distinguait les avantages nets du bénéfice vrai, en partie par ce fait qu'on ne déduisait rien des «avantages» pour amortissement; ce flux comprenait donc tout l'argent (cash) obtenu.

Cette définition du Cash Flow supplémentaire ou flux des avantages supplémentaires nets est propre à l'analyse des investissements. Les comptables donnent souvent une définition un peu différente du Cash Flow. Dans leur terminologie, le Cash Flow est essentiellement la somme des bénéfices plus la provision pour amortissement, en général après impôt.

La caractéristique essentielle du Cash Flow supplémentaire net, ou flux des avantages supplémentaires nets est qu'il comprend sans les distinguer la *reconstitution* du capital investi et la *rentabilité* de ce capital. C'est ainsi que, pour le calcul du Cash Flow supplémentaire net, on ne déduit des avantages bruts ni provision pour amortissement (c'est-à-dire la reconstitution du capital), ni provision pour l'intérêt du capital investi qui est fourni par l'entité pour le compte de laquelle l'analyse est faite.

L'amortissement n'est pas déduit parce que le flux des avantages supplémentaires nets tient déjà compte de la reconstitution du capital pendant la durée de vie du projet. La notion d'amortissement est une notion comptable nécessaire lorsque la comptabilité doit être établie année par année (et non pas comme une projection couvrant toute la durée de vie du projet) et qu'il faut inclure chaque année une provision pour l'usure du capital. (Nous montrerons plus en détail, dans le paragraphe «Qu'arrive-t-il à l'amortissement?», comment la méthode du Cash Flow actualisé tient compte automatiquement de la reconstitution du capital pour déterminer la valeur d'un projet et comment elle élimine ainsi l'obligation d'introduire un amortissement année par année).

L'intérêt du capital fourni par l'entité pour le compte de laquelle nous faisons l'analyse n'est pas déduit parce que le résultat d'une analyse du Cash Flow actualisé *est* en réalité ce qu'il faut réserver pour assurer à l'entité une rentabilité. Si nous calculons la valeur actualisée nette, nous déterminons ce qui restera après avoir accordé à l'entité un taux de rentabilité donné de son capital — ou, si vous préférez, son intérêt au capital. Quand nous calculons un taux de rentabilité interne, il *s'agit* du taux de rentabilité du capital de l'entité ou en quelque sorte de l'intérêt de ce capital. (Plus précisément *c'est* la rentabilité moyenne pondérée du capital de l'entité pendant la durée de vie du projet). Lorsque nous calculons le ratio avantages nets-investissement, nous comparons la valeur actualisée des avantages que nous espérons retirer et la valeur actualisée de l'investissement. L'intérêt n'est donc pas un *coût* dans le calcul du Cash Flow. Au contraire, il représente le *bénéfice* que nous prévoyons quand nous actualisons pour obtenir la valeur actualisée nette ou le ratio avantages nets-investissement; et, dans le cas du taux de rentabilité interne, *c'est* bien la *réponse* à nos calculs.

Il y a deux différences importantes dans la façon dont on obtient les avantages supplémentaires nets suivant que l'on fait une analyse économique ou une analyse financière. La première différence est que dans l'analyse économique, les impôts sont des transferts financiers à l'intérieur d'une même collectivité et non des paiements de ressources consommées dans la production (voir Chapitre 7). Pour cette raison, lorsqu'on calcule le flux des avantages supplémentaires nets pour servir de base au calcul de la productivité du capital, on ne retranche pas l'impôt comme s'il était un coût. Pour l'économie dans son ensemble, l'impôt est un « avantage » dont dispose la collectivité pour l'usage des capitaux qu'elle a investis dans le projet, et il pourra être utilisé de la façon que la collectivité jugera la meilleure.

En revanche, dans l'analyse financière, les taxes et autres impositions indirectes sont un coût que l'entité doit acquitter avant d'arriver au montant disponible pour reconstituer son capital et se dédommager de l'usure de ce capital (*c'est-à-dire* aux avantages supplémentaires nets ou Cash Flow supplémentaire). Par suite, les droits et autres impositions indirectes qui sont un coût comme toute autre dépense doivent être retranchés pour aboutir aux avantages nets avant financement. Ce flux devient ensuite la rémunération de toutes les ressources engagées dans le projet aux prix du marché sans qu'il soit tenu compte du financement ou de l'impôt direct.

La deuxième différence importante dans le calcul des avantages supplémentaires nets de l'analyse économique par contraste avec l'analyse financière est que, dans cette dernière, nous devons généralement prendre en compte les capitaux extérieurs empruntés par l'entité qui exécute le projet — que cette entité soit un agriculteur, une entreprise industrielle ou commerciale ou les actionnaires d'une société considérée comme une personne morale. Dans l'analyse financière, lorsque les capitaux empruntés sont reçus, il est normal de les porter en comptabilité comme une sorte « d'avantages » ou comme un « coût négatif ». Ensuite, lorsque s'effectue un remboursement en principal ou un paie-

ment d'intérêt au fournisseur de capitaux extérieurs, ce versement est déduit du rendement brut comme un coût pour le calcul des avantages supplémentaires nets ou Cash Flow supplémentaire après financement. Ce flux devient ainsi la rémunération des capitaux propres de l'entité (ses fonds propres) après financement. On trouvera des exemples dans les Tableaux 4-19 et 5-6. La question du financement ne se pose pas dans l'analyse économique parce qu'il est admis que toutes les ressources employées dans le projet appartiennent à des membres de la collectivité si bien qu'il n'y a pas de fournisseurs de capitaux « extérieurs ».

Nous pouvons remarquer aussi que, si l'entité doit payer des impôts directs, il faut déduire ces impôts pour aboutir aux avantages supplémentaires nets après financement et impôt; ces avantages constituent la rémunération des capitaux propres de l'entité après financement et impôt.

Il pourra arriver que l'analyste souhaite étudier la rentabilité pour la collectivité d'un projet fondé sur des capitaux étrangers empruntés. Dans ce cas, l'analyse économique décrite ici sera un indicateur valable de la valeur du projet et fournira le classement correct des projets s'il est permis d'utiliser l'argent emprunté à l'extérieur pour n'importe lequel des nombreux projets qui sont proposés (ou du moins si le prêteur a accepté de fournir une certaine somme d'argent à condition que les dépenses effectuées par l'emprunteur concernent un projet particulier choisi d'un commun accord parmi les nombreuses variantes proposées). Mais, si un fournisseur de fonds étrangers n'est disposé à prêter que pour un projet déterminé qu'il a spécifié par avance, alors l'analyste peut vouloir déterminer la rentabilité des capitaux propres de la collectivité du fait de sa participation au projet. Il peut, à cet effet, traiter la collectivité comme une sorte de personne morale dont les citoyens sont les actionnaires et déterminer les avantages nets après financement à partir desquels il pourra calculer la rentabilité des capitaux propres de la collectivité.

Bien que le flux des avantages supplémentaires nets calculé pour l'analyse du projet soit appelé conventionnellement Cash Flow, ce flux peut comprendre des éléments qui ne sont pas du « Cash » (c'est-à-dire de l'argent). Dans l'analyse économique des projets agricoles, les plus importants de ces éléments sont la valeur de la production autoconsommée et celle des salaires en nature. Ces éléments peuvent exister, par exemple, dans un projet de colonisation dans lequel on établit sur de petites propriétés des ouvriers agricoles en chômage. L'un des coûts à supporter peut consister en salaires payés en nature. De plus, du fait que les colons peuvent désormais gagner largement leur vie, leur revenu est nettement supérieur au coût d'opportunité de leur travail. S'il en est ainsi, la valeur de la production autoconsommée qui excède le coût d'opportunité de leur travail représente non pas un coût de production mais un avantage supplémentaire utilisable pour rémunérer le capital et elle est à inclure dans le Cash Flow. (Il en est ainsi, même lorsque la famille du colon consomme intégralement sa production (l'analyse économique basée sur les prix d'efficacité n'indique pas à qui revien-

dront effectivement les avantages supplémentaires nets. Ce point a été traité plus en détail dans les Chapitres 1 et 7).

Il est bon de répéter que si, comme on l'a indiqué plus haut, on retranche des avantages des premières années d'un projet les coûts et notamment le coût d'investissement, on obtient vraisemblablement un chiffre négatif — autrement dit le coût d'investissement et le coût initial de fonctionnement excéderont les avantages. On aura alors un flux des avantages supplémentaires nets négatif (un Cash Flow supplémentaire négatif). Il faut un peu de temps pour s'habituer à l'expression conventionnelle « avantages négatifs » mais il n'y a pas de confusion à craindre.

La Figure 9-1 et les exemples donnés dans les Tableaux 9-7 et 9-8 (le Tableau 9-8 fait apparaître à part les comptes d'exploitation pour les impôts directs qui figurent au Tableau 9-7) devraient éclairer davantage la façon de calculer le Cash Flow supplémentaire. Le lecteur peut aussi souhaiter revoir les développements sur la manière de calculer les avantages supplémentaires nets à partir des budgets d'exploitations agricoles (Chapitre 4) et des comptes des agro-industries (Chapitre 5).

La valeur actualisée nette

La mesure la plus simple et la plus directe du Cash Flow actualisé d'un projet est sa valeur actualisée nette (VAN). Il s'agit simplement de la valeur actualisée du flux des avantages supplémentaires nets ou Cash Flow supplémentaire. (Une définition mathématique plus classique figure en annexe de ce chapitre). La valeur actualisée nette peut aussi se calculer en faisant la différence entre la valeur actualisée du flux des avantages et la valeur actualisée du flux des coûts, coûts et avantages étant définis comme nous l'avons fait dans la section précédente lors du calcul des avantages supplémentaires nets. Cette formule fait appel à des calculs un peu plus poussés, toutefois.

La valeur actualisée nette peut être interprétée comme la valeur actualisée du flux des revenus produit par un investissement. En analyse financière, c'est la valeur actualisée du flux des revenus qui échoit à l'entité ou à l'individu au nom duquel l'analyse est effectuée — par exemple, la famille d'exploitants agricoles ou l'entreprise de transformation. En analyse économique, c'est la valeur actualisée du revenu national supplémentaire engendré par l'investissement.

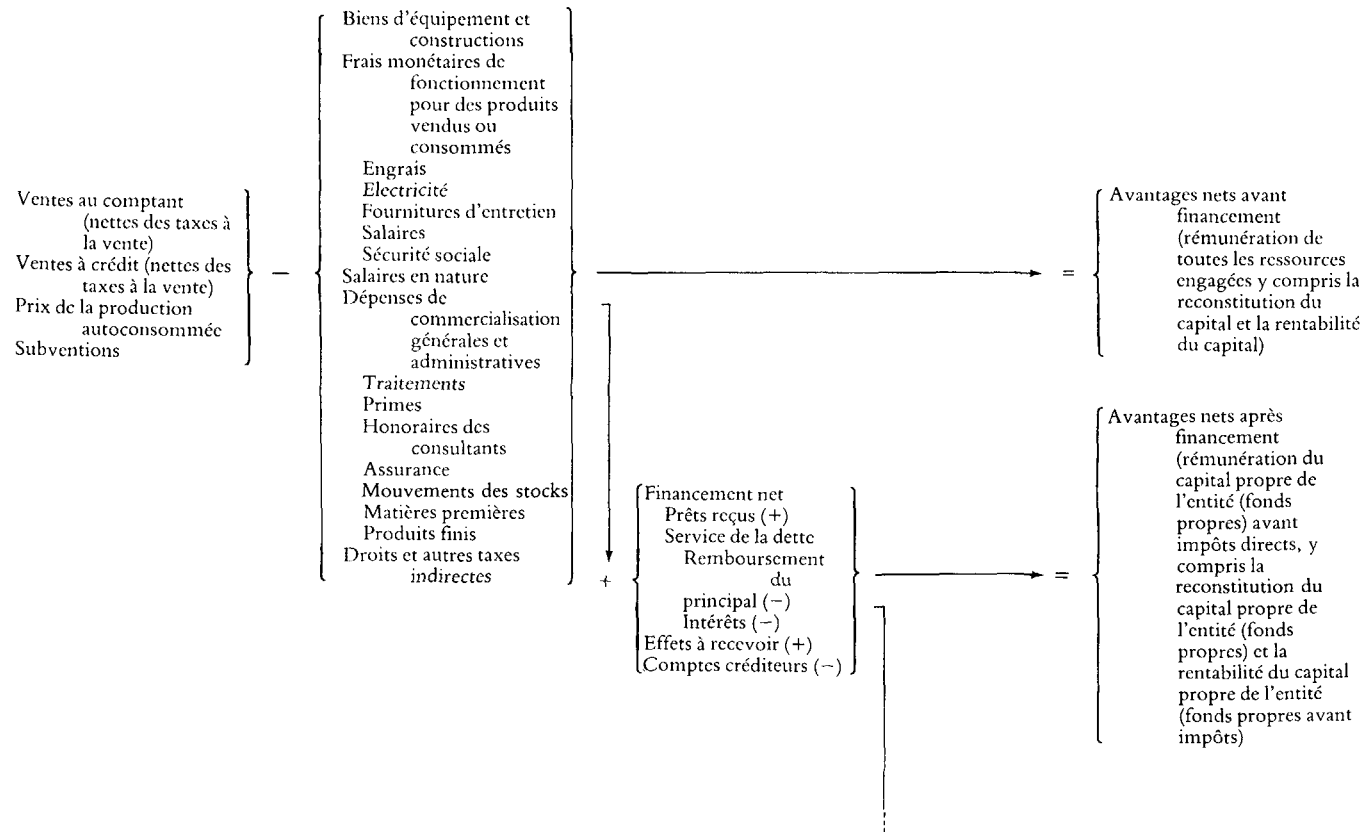
Pour calculer la valeur actualisée, il faut déterminer le taux d'actualisation approprié selon les règles énoncées dans la section précédente (voir le paragraphe « Choix du taux d'actualisation »).

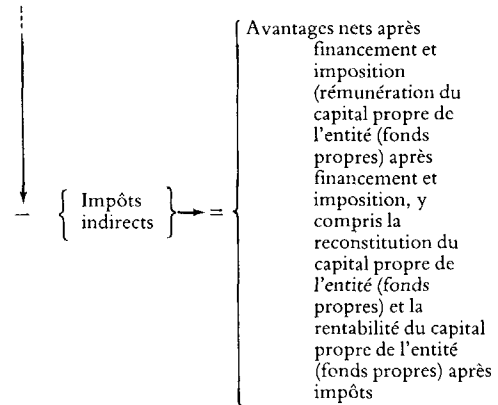
On peut illustrer le calcul de la valeur actualisée nette en se référant aux coûts et aux avantages du Projet d'amélioration des réseaux d'irrigation de la région d'Ilocos aux Philippines qui sont résumés dans les Tableaux 9-9 et 9-10. (J'ai légèrement modifié les chiffres afin de les arrondir).

Une série d'améliorations doit être apportée à plusieurs systèmes d'irrigation de la région d'Ilocos dans la partie septentrionale de l'île de Luçon. On doit y consacrer un investissement équivalant à 18,09 mil-

Figure 9-1. *Eléments des avantages nets*

Du point de vue de l'analyse financière (Tous les prix indiqués sont des prix du marché, taxes et subventions comprises)





Du point de vue de l'analyse économique (Quelques valeurs peuvent être exprimées en prix de référence)

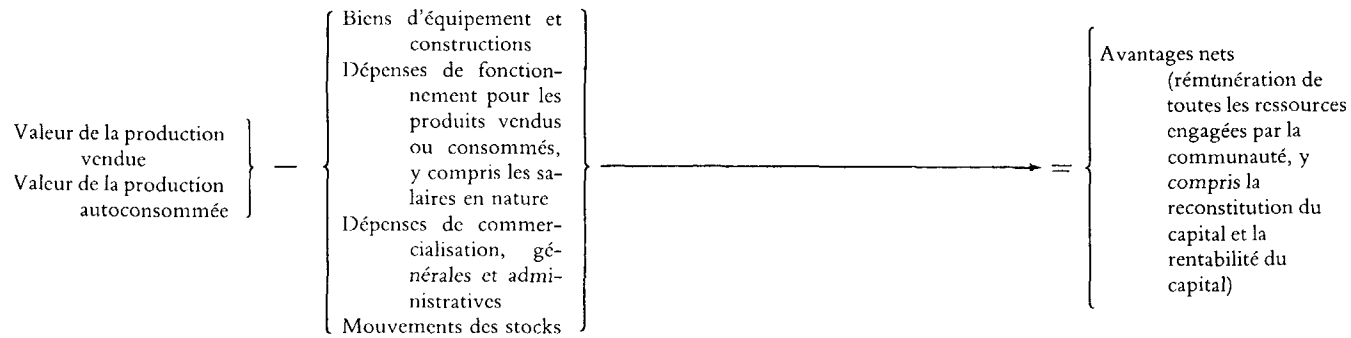


Tableau 9-7. Calcul des avantages supplémentaires nets
(Unités monétaires)

Objet	Compte financier				Compte économique ^a								
	Sans projet	Avec projet			Sans projet	Avec projet			Sans projet	Avec projet			
		Année 1	Année x	Année z		Année 1	Année x	Année z		Année 1	Année x	Année z	
Valeur de la production ^b	<i>Entrées (avantages bruts)</i>												
Recettes ^c													
Ventes au comptant	1 000	1 000	3 000	3 000	1 200	1 200	3 600	3 600	1 000	1 000	3 000	3 000	
Ventes à crédit	100	100	300	300	120	120	360	360	100	100	300	300	
Production autoconsommée	200	200	300	300	240	240	360	360	200	200	300	300	
Gains hors-exploitation ^d	200	0	0	0	100	0	0	0	83	0	0	0	
Subventions ^b	50	50	125	125	××× ^f	×××	×××	×××	×××	×××	×××	×××	
Total entrées	1 550	1 350	3 725	3 725	1 660	1 560	4 320	4 320	1 383	1 300	3 600	3 600	
Dépenses de fonctionnement au comptant	<i>Sorties (coûts bruts)</i>												
Articles et services autres que main-d'œuvre													
Engrais ^g	50	100	300	300	60	120	360	360	50	100	300	300	
Electricité ^h	50	50	100	100	56	56	112	112	47	47	93	93	
Fournitures d'entretien ⁱ	200	300	550	550	220	330	605	605	183	275	504	504	
Rémunération de la main-d'œuvre (non compris la main-d'œuvre à la charge des propriétaires de l'entité)													
Salaires ^j	100	150	200	200	50	75	100	100	42	62	83	83	
Sécurité sociale ^k	15	22	30	30	×××	×××	×××	×××	×××	×××	×××	×××	
Paiements en nature ^l	25	40	60	60	12	20	30	30	10	17	25	25	
Dépenses de commercialisation, générales et administratives													
Traitements	10	20	20	20	10	20	20	20	8	17	17	17	
Primes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Honoraires de consultants et commission de services	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Assurances	10	15	15	15	10	15	15	15	8	12	12	12	
Formation et recherche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Droits et impositions indirectes ^m	0	100	0	0	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Augmentation (diminution) des actifs immobilisés bruts												
Biens d'équipement ⁿ	0	2 000	0	(180)	0	2 400	0	(216)	0	2 000	0	(180)
Amélioration du site ^o	0	100	0	0	0	100	0	0	0	83	0	0
Mouvements des stocks												
Matières premières ^p	0	100	100	(200)	0	120	120	(240)	0	100	100	(200)
Articles finis ^p	0	250	300	(550)	0	300	360	(660)	0	250	300	(550)
Total sorties	460	3 247	1 675	345	418	3 556	1 722	126	348	2 963	1 434	104
					<i>Avantages nets avant financement</i>							
Totaux Supplémentaires	1 090	(1 897)	2 050	3 380	1 242	(1 996)	2 598	4 194	1 035	(1 663)	2 166	3 496
	—	(2 987)	960	2 290	—	(3 238)	1 356	2 952	—	(2 698)	1 131	2 461
					<i>Financement</i>							
Prêts longs reçus	0	1 000	0	0	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Augmentation (diminution) des prêts courts	0	0	0	0	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Intérêts encaissés	0	0	0	0	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Augmentation (diminution) des comptes créditeurs et autres exigibles à court terme	0	60	60	(120)	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Remboursement de prêts longs ^q	0	0	(46)	0	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Intérêts versés ^q	0	0	(115)	0	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Frais d'engagement de prêts	0	0	0	0	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Mouvements des effets à recevoir	0	(10)	(10)	20	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Mouvements d'autres actifs courts excepté au comptant	0	0	0	0	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Financement net	0	1 050	(111)	(100)	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
					<i>Avantages nets après financement</i>							
Totaux Supplémentaires	1 090	(847)	1 939	3 280	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
	—	(1 937)	849	2 190	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
					<i>Impôts directs</i>							
Impôts directs ^r	286	77	758	804	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
					<i>Avantages nets après financement et impôts</i>							
Totaux Supplémentaires	804	(924)	1 181	2 476	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
	—	(1 728)	377	1 672	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx

(Pour les renvois voir pages suivantes)

Note : Les chiffres de ce tableau ont valeur d'exemple et ne correspondent à aucune entité réelle. Ils sont censés être exprimés en monnaie locale. L'année 1 est la première année du projet, l'année x est la première année complète de fonctionnement, l'année z est la dernière année du projet. Le projet correspond aux données générales du Tableau 5-6, que l'on pourra consulter aussi. La convention comptable qui consiste à placer les nombres négatifs entre parenthèses a été adoptée ici et dans le Tableau 9-8.

a. Pour la discussion des principes de l'évaluation économique, voir Chapitre 7. La prime de change admise est de 20%. Par suite, lorsqu'on se sert du taux de change de référence pour obtenir les valeurs économiques, le prix financier de tous les produits échangés est multiplié par 1 plus la prime de change exprimée en termes décimaux, soit 1,2 ($1+0,2=1,2$). Lorsqu'on se sert du facteur de conversion pour obtenir les valeurs économiques, le prix financier de tous les produits non échangés est multiplié par le facteur de conversion standard de 0,833 ($1 : 1,2=0,833$).

b. Toutes les sorties sont considérées comme s'appliquant à des produits échangés.

c. Ces ventes sont données nettes des escomptes ou rabais, des articles retournés et des taxes de transaction. Les ventes à crédit sont traitées comme des ressources réelles, étant donné qu'il est admis que la production a été consommée.

d. Les gains hors-exploitation sont inclus afin de prendre correctement en compte les avantages qui auraient été perçus hors exploitation et auxquels on renonce pour participer au projet. Bien que cette rubrique soit spécialement applicable à la comptabilité des exploitations agricoles, on pourrait prévoir une rubrique analogue pour de petites entreprises : en pareil cas les traitements ne concerneraient que les employés engagés. Dans le compte économique, il est admis que le revenu hors-exploitation provient d'une main-d'œuvre non qualifiée fournie par la famille et qu'il a ainsi même valeur que la main-d'œuvre agricole engagée par l'exploitation agricole ; il est chiffré en prix de référence, à la moitié de la valeur des salaires du marché (voir note l).

e. Il s'agit de subventions directes. Lorsque des subventions indirectes ont une influence sur le prix du marché des produits, les prix financiers sont ajustés aux valeurs économiques en utilisant, selon le cas, la procédure d'évaluation des produits échangés ou celle des produits non échangés.

f. Les postes marqués xxx sont compris dans le calcul des avantages financiers supplémentaires nets (cash flow supplémentaire), mais ils ne le sont pas dans le calcul des avantages économiques supplémentaires nets.

g. Les engrais sont considérés comme faisant intégralement partie des produits échangés, quoique leur application constitue, sans aucun doute, une dépense pour produits non échangés.

h. Pour l'électricité, on admet que 60 pour cent de la valeur proviennent de produits échangés comme le carburant et les générateurs, et que 40 pour cent ont pour origine des produits non échangés comme la main-d'œuvre et les matériaux de construction fournis localement. De ce fait, lorsqu'on se sert du taux de change de référence, 60 pour cent de la valeur de l'électricité sont traités comme produits échangés et multipliés par 1 plus la prime de change exprimée en termes décimaux, et 40 pour cent de cette valeur sont considérés comme produits non échangés et sont portés sans modification dans les comptes économiques pour obtenir la valeur économique de l'électricité, soit 56, dans la situation sans projet [$1+0,2=1,2$; $(50 \times 0,6 \times 1,2) + (50 \times 0,4) = 56$]. De même, lorsqu'on se sert du coefficient de conversion, 60 pour cent de la valeur de l'électricité sont traités comme produits échangés et sont portés, tels quels, dans les comptes économiques, les 40 pour cent restant étant considérés comme des produits non échangés. Il faut multiplier ces 40 pour cent par le facteur de conversion standard de 1 divisé par 1 plus la prime de change exprimée en termes décimaux pour obtenir la valeur économique de l'électricité, soit 47, dans la situation sans projet [$1 : 1+0,2 = 0,833$; $(50 \times 0,6) + (50 \times 0,4 \times 0,833) = 47$].

i. Les fournitures d'entretien sont considérées comme échangées pour une moitié et non échangées pour l'autre moitié. On suit une méthode d'évaluation parallèle à celle utilisée pour l'électricité (voir note h). Ainsi, si l'on se sert du taux de change de référence, la valeur économique dans la situation sans projet est 220 [$(200 \times 0,5 \times 1,2) + (200 \times 0,5) = 220$]. Lorsqu'on utilise le coefficient de conversion, la valeur économique, dans la situation sans projet est 183 [$(200 \times 0,5) + (200 \times 0,5 \times 0,833) = 183$]. Pour faciliter les choses, on considère que les fournitures d'entretien sont uniquement des dépenses de fonctionnement au comptant, quoique, dans la pratique, quelques unes d'entre elles seraient aussi incluses dans les dépenses de commercialisation, générales et administratives.

j. On admet que le salaire de référence est la moitié de celui du marché. Donc, lorsqu'on emploie le taux de change de référence, le salaire du marché utilisé dans l'analyse financière est multiplié par 0,5 pour obtenir le salaire économique de 50 dans la situation sans projet ($100 \times 0,5 = 50$). Lorsqu'on se sert du facteur de conversion, le salaire du marché utilisé dans l'analyse financière est d'abord multiplié par 0,5, puis multiplié par le facteur de conversion standard pour obtenir le salaire économique de 42 dans la situation sans projet ($100 \times 0,5 \times 833 = 42$).

k. La sécurité sociale est considérée comme un transfert financier direct et ne figure pas dans les comptes économiques.

Tableau 9-8. *Comptes d'exploitation pour les impôts directs figurant au Tableau 9-7*
(Unités monétaires)

	Sans le projet	Avec le projet		
		Année 1	Année X	Année Z
Recettes-ventes	1 100	1 100	3 300	3 300
Total recettes	1 100	1 100	3 300	3 300
Dépenses de fonctionnement au comptant	415	622	1 180	1 180
Dépenses de commercialisation, générales et administratives	20	35	35	35
Dépenses de fonctionnement autres qu'au comptant				
Amortissement ^a	—	200	200	200
Total dépenses de fonctionnement	435	857	1 415	1 415
Dépenses et recettes autres que de fonctionnement				
Intérêts versés	0	0	115	0
Droits et impôts indirects	0	100	0	0
Subventions	(50)	(50)	(125)	(125)
Total dépenses autres que de fonctionnement et d'entretien	(50)	50	(10)	(125)
Bénéfice avant impôts directs	715	193	1 895	2 010
Impôts directs	286	77	758	804
Bénéfice net après impôts	429	116	1 137	1 206

Note : Les impôts directs sont estimés à 40 pour cent du bénéfice avant impôt. Le cadre ci-dessus suit l'exemple du Tableau 5-2.

a. L'amortissement est étalé sur une base linéaire de dix ans et il ne porte que sur un investissement de 2 000 U.M.

l. Comme les paiements en nature sont une forme de dépenses de main-d'œuvre, il faut les chiffrer en prix de référence pour faire ressortir le coût d'opportunité de la main-d'œuvre, ce qui revient à chiffrer en prix de référence les paiements en nature de la même façon que les salaires en argent, dans le cas présent à la moitié du salaire financier. Comme c'est le coût d'opportunité qui détermine le taux de salaire de référence, la méthode d'évaluation des paiements en nature restera identique, même si les paiements en nature sont faits en une marchandise commercialisable comme des céréales pour l'alimentation humaine.

m. Il faut se rappeler que les ventes sont données nettes de la taxe de transaction. S'il en était autrement, il y aurait un poste pour les taxes de transaction dans le compte financier, mais comme il s'agirait d'un transfert direct, ce poste n'aurait pas sa place dans le compte économique. Dans les comptes financiers, les biens d'équipement sont souvent donnés droits inclus. Lorsqu'il en est ainsi, il faudra déduire ces droits avant de calculer la valeur économique et ne pas les introduire comme poste séparé dans les comptes économiques.

n. On admet que les biens d'équipement sont nets de droits (ces droits font l'objet d'un poste séparé) et qu'ils se composent entièrement d'articles donnant lieu à des échanges internationaux bien que le coût d'installation comprenne certainement des dépenses d'articles ne donnant pas lieu à des échanges. Dans l'année z, les chiffres négatifs portés pour les biens d'équipement représentent la valeur résiduelle.

o. On admet que ces postes comprennent uniquement des éléments ne donnant pas lieu à transaction sur le marché international.

p. On admet que ces postes comprennent entièrement des éléments donnant lieu à transaction sur le marché international.

q. Les paiements pour le service de la dette sont calculés pour la deuxième année d'un prêt de 1 000 unités sur 12 ans à 12% d'intérêt en admettant des versements constants de 161 unités par an.

r. On admet que l'impôt direct se calcule à hauteur de 40% par an du bénéfice avant impôt. Le compte d'exploitation type donné ci-après au Tableau 9-8 suit le cadre du Tableau 5-2. L'amortissement est réparti linéairement sur dix ans et ne porte que sur un investissement de 2 000 unités.

Tableau 9-9. *Calcul de la valeur actualisée nette en soustrayant la valeur actualisée des coûts supplémentaires bruts de la valeur actualisée de la production supplémentaire,*
Projet d'amélioration des réseaux d'irrigation de Ilocos, Philippines

(Millions de \$ EU)

Année	Coûts supplémentaires				Coefficient d'actualisation 12%	Valeur actualisée 12%	Valeur de la production supplémentaire (avantages bruts)	Coefficient d'actualisation 12%	Valeur actualisée 12%
	Capitaux investis	Fonctionnement et entretien	Production	Coûts bruts					
1	1,09	0	0	1,09	0,893	0,97	0	0,893	0
2	4,83	0	0	4,83	0,797	3,85	0	0,797	0
3	5,68	0	0	5,68	0,712	4,04	0	0,712	0
4	4,50	0	0	4,50	0,636	2,86	0	0,636	0
5	1,99	0	0	1,99	0,567	1,13	0	0,567	0
6	0	0,34	0,33	0,67	0,507	0,34	1,67	0,507	0,85
7	0	0,34	0,63	0,97	0,452	0,44	3,34	0,452	1,51
8	0	0,34	0,96	1,30	0,404	0,53	5,00	0,404	2,02
9	0	0,34	1,28	1,62	0,361	0,58	6,68	0,361	2,41
10-30	0	0,34 ^a	1,61 ^a	1,95 ^a	2,727 ^b	5,32	8,38 ^a	2,727 ^b	22,85
Total	18,09	8,50	37,01	63,60	8,056	20,06	192,67	8,056	29,64

Valeur actualisée nette à 12 pour cent = 29,64 \$EU - 20,06 \$EU = + 9,58 \$EU

\$EU: dollars des Etats-Unis.

Source: D'après le document de la Banque mondiale « Philippines, évaluation du projet I d'amélioration de réseaux d'irrigation nationaux », 1488 a (Washington, D.C. 1977; diffusion restreinte), Annexe 20, Tableaux 2 et 6).

a. Montant annuel pour les années 10 à 30 comprises. Pour parvenir au total, ce montant doit figurer 21 fois.

b. Coefficient de valeur actuelle pour une annuité donnée pour les années 10 à 30 comprises. Voir le paragraphe « Valeur actualisée d'une série de rentrées futures » pour la méthode de calcul utilisée.

lions de dollars des Etats-Unis pour une période de cinq ans. Après cela, les coûts annuels d'exploitation et d'entretien doivent s'élever à une somme équivalente à 0,34 million de dollars EU. Les avantages consistent en une augmentation de la production végétale. Nous allons effectuer l'analyse de ce projet sur la base d'une durée de vie de 30 ans. (Il y a peu de raisons de prolonger cette durée; nous reviendrons sur ce point au paragraphe «Durée de la période d'un projet»).

Dans le Tableau 9-9, la valeur actualisée de la production supplémentaire (flux des avantages bruts) au taux de 12% est de 29,64 millions de dollars EU. De même, la valeur actualisée du flux des coûts bruts au taux de 12% est de 20,06 millions de dollars EU. La différence entre les deux, soit 9,58 millions de dollars EU, est la valeur actualisée nette au taux de 12% ($29,64 - 20,06 = 9,58$).

Deux points sont à noter en ce qui concerne la disposition des Tableaux 9-9 et 9-10 et le mode de calcul. A la ligne 10-30 ans, aux colonnes coûts et avantages non actualisés, on trouve un montant *annuel*. Pour obtenir le total général non actualisé, ce montant annuel doit être inscrit pour chacune des années 10-30 ans, soit 21 fois. Par contre, à la même ligne 10-30 ans, le chiffre de la valeur actualisée n'est *pas* un montant annuel. C'est, plus exactement, la valeur totale actualisée du flux pour l'ensemble de la période de vingt et un ans. Cette disposition adoptée pour les tableaux est valable pour les Chapitres 9 et 10. Il convient de noter également qu'on ne peut pas obtenir la valeur actualisée en multipliant le total des facteurs d'actualisation par le total du flux des coûts ou des avantages. Dans le flux des coûts bruts du Tableau 9-9, par exemple, la valeur actualisée de 20,06 millions de dollars EU ne peut être obtenue en multipliant le total non actualisé des coûts bruts, 63,60 millions de dollars EU, par le total des facteurs d'actualisation, 8,056 ($63,60 \times 8,056 \neq 20,06$). Il faut procéder, là, année par année. Inclure le total des facteurs d'actualisation dans les tableaux *uniquement* une valeur de contrôle interne. L'analyste sait qu'il a correctement déterminé ces facteurs si ceux-ci augmentent le coefficient de valeur actuelle pour une annuité donnée à la dernière année du projet.

Bien que l'on puisse calculer la valeur actualisée nette en retranchant la valeur actualisée totale du flux des avantages de la valeur actualisée totale du flux des coûts, il est plus facile et plus courant de la calculer en actualisant le flux des avantages supplémentaires nets (ou Cash Flow supplémentaire). Le Tableau 9-10 montre à partir de l'exemple de l'irrigation aux Philippines la manière de procéder. Le coût supplémentaire brut pour chaque année est soustrait de la valeur de la production supplémentaire afin d'obtenir les avantages supplémentaires nets ou Cash Flow. Ainsi, pour l'année 1, le coût supplémentaire brut est de 1,09 million de dollars EU et il n'y a pas de production supplémentaire, les avantages supplémentaires nets ou Cash Flow sont donc de -1,09 million de dollars EU ($0 - 1,09 = -1,09$). Prenons un autre exemple: pour l'année 7, le coût supplémentaire brut est de 0,97 million de dollars EU et la valeur de la production supplémentaire se monte à 3,34 millions de dollars EU; les avantages supplémentaires nets ou Cash

Tableau 9-10. *Calcul de la valeur actualisée nette par l'actualisation du flux des avantages supplémentaires nets (Cash flow),
Projet Ilocos*
(Millions de \$EU)

Année	Coûts supplémentaires du projet				Production supplémentaire (avantages bruts)	Avantages supplémentaires nets (cash flow)	Coefficient d'actuali- sation 12%	Valeur actua- lisée 12%
	Capitaux investis	Fonctionnement et entretien	Produc- tion	Coûts bruts				
1	1,09	0	0	1,09	0	- 1,09	0,893	- 0,97
2	4,83	0	0	4,83	0	- 4,83	0,797	- 3,85
3	5,68	0	0	5,68	0	- 5,68	0,712	- 4,04
4	4,50	0	0	4,50	0	- 4,50	0,636	- 2,86
5	1,99	0	0	1,99	0	- 1,99	0,567	- 1,13
6	0	0,34	0,33	0,67	1,67	+ 1,00	0,507	+ 0,51
7	0	0,34	0,63	0,97	3,34	+ 2,37	0,452	+ 1,07
8	0	0,34	0,96	1,30	5,00	+ 3,70	0,404	+ 1,49
9	0	0,34	1,28	1,62	6,68	+ 5,06	0,361	+ 1,83
10-30	0	0,34 ^a	1,61 ^a	1,95 ^a	8,38 ^a	+ 6,43 ^a	2,727 ^b	+17,53
Total	18,09	8,50	37,01	63,60	192,67	+129,07	8,056	+ 9,58

Valeur actualisée nette à 12% = + 9,58 \$EU

Source: Comme pour le Tableau 9-9.

a. Montant annuel pour les années 10 à 30 comprises. Pour parvenir au total, ce montant doit figurer 21 fois.

b. Coefficient de valeur actuelle pour une annuité donnée pour les années 10 à 30 comprises. Voir méthode de calcul au paragraphe « Valeur actualisée d'une série de rentrées futures ».

Flow atteignent donc +2,37 millions de dollars EU ($3,34 - 0,97 = 2,37$). Si l'on ajoute les valeurs actualisées du flux des avantages supplémentaires nets ou Cash Flow, on obtient une valeur de +9,58 millions de dollars EU. C'est exactement le chiffre que nous avons recueilli en soustrayant la valeur actualisée du coût supplémentaire brut de la valeur actualisée de la production supplémentaire dans le Tableau 9-10. Calculer d'abord les avantages supplémentaires nets ou Cash Flow, puis les actualiser, reste cependant la méthode de calcul la plus simple.

Les mesures de Cash Flow actualisé comme la valeur actualisée nette, le taux de rentabilité interne, ou le ratio avantages nets-investissement offrent cette commodité considérable que la transformation en valeurs nettes peut se produire à n'importe quel stade du calcul. Pour obtenir les avantages supplémentaires nets, l'analyste peut retrancher les coûts bruts des avantages bruts, le coût d'investissement des avantages nets ou suivre toute autre méthode de calcul répondant aux besoins de l'analyse, à la seule condition qu'il n'y ait pas de double comptabilisation. Par contre, pour le ratio avantages-coûts, que nous verrons plus loin dans ce chapitre, la manière dont les coûts et les avantages sont ramenés à une valeur nette apporte une différence dans la valeur du ratio. (Dans le paragraphe consacré au ratio avantages-coûts, nous trouverons une application numérique de ce fait).

Supposons, par exemple, que nous nous trouvions en présence d'une valeur actualisée nette négative. Dans ce cas, au taux d'actualisation admis, la valeur actualisée du flux des avantages serait inférieure à la valeur actualisée du flux des coûts — ce qui ne permet pas de récupérer l'investissement. Il serait alors préférable de placer l'argent dans une banque au taux d'intérêt admis (ou, plus vraisemblablement de le placer dans un meilleur projet) plutôt que de l'investir dans le projet analysé.

Le critère de sélection classique des projets sur la base de leur valeur actualisée nette amène à accepter tous les projets indépendants dont la valeur nette est nulle ou positive après actualisation au coût d'opportunité du capital. (Les projets indépendants sont ceux qui ne s'excluent pas les uns les autres; des projets qui s'excluent les uns les autres sont d'une nature telle que la mise en œuvre de l'un d'entre eux exclut obligatoirement l'existence d'un autre projet). Il est évident qu'un des problèmes de cette méthode est que le critère de sélection ne pourra s'appliquer que si le coût d'opportunité du capital est connu de manière relativement satisfaisante.

Comme le critère de la valeur actualisée nette est une mesure non pas relative mais absolue, il ne permet pas de classer les divers projets indépendants qui seraient acceptables les uns par rapport aux autres. Un petit projet très séduisant peut avoir une valeur actualisée nette moindre qu'un grand projet qui ne serait acceptable qu'à la limite. Le fait est sans importance pourvu que les deux projets aient une valeur actualisée nette positive, que la capacité et les ressources administratives soient suffisantes pour les réaliser tous les deux et qu'ils ne s'excluent pas mutuellement. Selon notre critère de sélection, nous devrions les réaliser tous les deux car il y aura suffisamment d'argent si le coût d'opportunité du capital a été correctement estimé. L'incapacité de les entreprendre tous

Tableau 9-11. *Calcul du taux de rentabilité interne, Projet Ilocos*
(Millions de \$EU)

Année (1)	Coûts supplémentaires du projet				Coefficient d'actuali- sation 18% (6)	Valeur actualisée 18% (7)	Production ajoutée (avantages bruts) (8)	Valeur actuelle 18% (9)	Avantages supplémentaires nets (cash flow) (10)	Valeur actua- lisée 18% (11)
	Capitaux investis (2)	Fonctionnement et entretien (3)	Production (4)	Coûts bruts (5)						
1	1,09	0	0	1,09	0,847	0,92	0	0	- 1,09	- 0,92
2	4,83	0	0	4,83	0,718	3,47	0	0	- 4,83	- 3,47
3	5,68	0	0	5,68	0,609	3,46	0	0	- 5,68	- 3,46
4	4,50	0	0	4,50	0,516	2,32	0	0	- 4,50	- 2,32
5	1,99	0	0	1,99	0,437	0,87	0	0	- 1,99	- 0,87
6	0	0,34	0,33	0,67	0,370	0,25	1,67	0,62	+ 1,00	+ 0,37
7	0	0,34	0,63	0,97	0,314	0,30	3,34	1,05	+ 2,37	+ 0,74
8	0	0,34	0,96	1,30	0,266	0,35	5,00	1,33	+ 3,70	+ 0,98
9	0	0,34	1,28	1,62	0,225	0,36	6,68	1,50	+ 5,06	+ 1,14
10-30	0	0,34 ^a	1,61 ^a	1,95 ^a	1,214 ^b	2,37	8,38 ^a	10,17	+ 6,43 ^a	+ 7,81
Total	18,09	8,50	37,01	63,60	5,516	14,67	192,67	14,67	+ 129,07	0

Valeur actualisée nette à 18% = \$EU 14,67 - \$EU 14,67 = \$EU 0

Taux de rentabilité interne = 18%

Source: Comme pour le Tableau 9-9.

a. Montant annuel pour les années 10 à 30 comprises. Pour parvenir au total, ce montant doit figurer 21 fois.

b. Coefficient de valeur actuelle pour une annuité donnée pour les années 10 à 30 comprises. Voir méthode de calcul au paragraphe « Valeur actualisée d'une série de rentrées futures ».

les deux par manque de fonds ou de ressources administratives signifierait que le coût d'opportunité du capital a été estimé trop bas. La bonne formule, dans ce cas, consiste à élever l'estimation jusqu'à ce que le choix ne porte plus que sur des projets dont la valeur actualisée nette est nulle ou positive et pour lesquels, en fait, on dispose juste de fonds suffisants pour les investissements.

La valeur actualisée nette constitue également le critère de sélection préféré pour choisir entre des projets qui s'excluent mutuellement, parce que l'application du taux de rentabilité interne à ce genre de projets peut être source d'erreur (voir Chapitre 10, paragraphe « Choix entre divers projets qui s'excluent mutuellement »).

Taux de rentabilité interne

On peut encore se servir du flux des avantages supplémentaires nets (ou Cash Flow supplémentaire) pour mesurer la valeur d'un projet en calculant un taux d'actualisation tel que la valeur actualisée nette de ce flux soit égale à zéro. (Voir définition mathématique plus classique dans l'annexe de ce chapitre). Ce taux d'actualisation est appelé taux de rentabilité interne. C'est l'intérêt maximal qu'un projet puisse rapporter, compte tenu des ressources engagées, si le projet doit permettre de récupérer l'investissement et les coûts d'exploitation et rester encore en équilibre. C'est le « taux de rentabilité interne du capital souscrit par période lors de l'investissement » (Merrett et Sykes, 1963, p. 38).

Le taux de rentabilité interne est une mesure très utile de la valeur des projets. C'est lui que la Banque mondiale emploie pratiquement pour toutes ses analyses économiques et financières de projets; la plupart des autres établissements financiers internationaux font de même.

En vue d'éviter une confusion entre l'emploi du taux de rentabilité interne pour l'analyse financière et l'emploi de ce même taux pour l'analyse économique, nous introduirons une terminologie distincte. Lorsque le taux de rentabilité interne servira à l'analyse financière, nous l'appellerons « Taux de rentabilité financière » et lorsqu'il servira à l'analyse économique, nous l'appellerons « Taux de rentabilité économique. » Toutefois, lorsque nous aurons à considérer la méthodologie, nous dirons seulement « Taux de rentabilité interne. »

Pour montrer comment le taux de rentabilité interne se calcule, nous pouvons reprendre l'exemple du Projet d'amélioration des réseaux d'irrigation de la région d'Ilocos aux Philippines dont nous avons tiré au Tableau 9-10 les avantages supplémentaires nets (ou Cash Flow supplémentaire). Cette fois-ci cependant, au lieu d'actualiser à 12%, nous actualiserons à 18% comme à la colonne 11 du Tableau 9-11. En choisissant le taux d'actualisation de 18%, nous avons ramené la valeur actualisée nette du projet à zéro. Autrement dit, au taux d'actualisation de 18%, ce projet s'équilibre exactement: il permettra de reconstituer tout le capital et les coûts de fonctionnement dépensés pour lui et, en même temps, il procurera 18% pour l'emploi de notre argent.

Nous plaçant d'un autre point de vue encore, nous pourrions nous demander quel taux d'intérêt ce projet rapportera, autrement dit, quelle sera la capacité de gain de l'argent investi dans ce projet? Cette capacité de gain est le taux de rentabilité interne.

Dans la mesure de la valeur des projets par le taux de rentabilité interne, le critère de sélection classique consiste à accepter tous les projets indépendants qui présentent un taux de rentabilité interne égal ou supérieur au coût d'opportunité du capital.

Attention cependant! Dans le cas de projets incompatibles, la comparaison directe des taux de rentabilité interne peut conduire à un choix erroné dans l'investissement. On peut éviter ce danger en se servant du critère de la valeur actualisée nette ou en actualisant les différences de cash flow des divers projets (voir Chapitre 10, paragraphe « Choix entre divers projets qui s'excluent mutuellement »).

Il convient de noter que le taux de rentabilité interne d'une série de valeurs comme le cash flow ne peut exister *que si* au moins l'une des valeurs est négative. Si toutes les valeurs sont positives, aucun taux d'actualisation ne peut rendre la valeur actualisée du flux égale à zéro. Quel que soit le taux d'actualisation, la valeur actualisée nette d'une série sera forcément positive s'il n'y a pas de nombre négatif dans cette série.

Bien que le taux de rentabilité interne ne soit pas le même pour différents projets, on ne peut se servir de cette différence pour classer les projets avec certitude. Ce taux nous indiquera seulement sur un plan très général qu'un projet est meilleur qu'un autre, en ce sens qu'il contribue davantage au revenu national en fonction des ressources engagées. Un projet qui présente un taux de rentabilité économique de 25% constitue vraisemblablement un meilleur investissement qu'un projet rapportant 15%; mais ça n'est, au mieux, qu'une estimation sommaire. Pour être plus précis, nous devons nous référer à notre critère de décision classique. Si le coût d'opportunité du capital est estimé correctement à 12%, nous accepterons *à la fois* le projet à 15% *et* le projet à 25%. Si nous avons à choisir entre les deux par manque de fonds ou de ressources administratives, nous devons alors élever l'estimation du coût d'opportunité du capital jusqu'à ce que le taux limite de rentabilité interne soit tel qu'il devienne possible de réaliser tous les projets dont le taux de rentabilité interne est supérieur à ce taux limite. Si dans l'exemple ci-dessus, nous devons monter le taux limite au-dessus de 18%, le projet présentant un taux de rentabilité économique de 15% serait écarté du programme d'investissement. Mais, tant que l'estimation du coût d'opportunité du capital — et donc le taux limite — demeure à 12%, nous ne pouvons pas dire à coup sûr que le projet à 25% contribue davantage au revenu national que celui à 15%, et nous ne pouvons pas non plus affirmer avec certitude que nous devrions classer le projet à 25% avant l'autre, et décider de le réaliser.

Calcul du taux de rentabilité interne

Il n'est pas possible de tomber d'emblée — sauf par chance insigne — sur un taux d'actualisation tel que le flux des avantages supplémentaires nets soit égal à zéro comme celui dont nous nous sommes servis comme exemple dans le Tableau 9-11. Il n'y a malheureusement pas de formule pour trouver le taux de rentabilité interne; on est forcé de recourir à des approximations successives pour trouver le taux d'actualisation qui rendra la valeur actualisée nette du flux des avantages supplémentaires nets égale à zéro.

Le plus difficile dans cette démarche empirique est de faire l'estimation initiale. Si cette estimation s'écarte trop du résultat final, il y aura plusieurs tâtonnements à faire pour retenir deux taux assez proches l'un de l'autre pour permettre une interpolation (l'interpolation est un procédé qui permet de trouver la valeur désirée entre deux autres valeurs).

Une approximation rapide du taux d'actualisation qui servira de point de départ à notre calcul peut être faite à partir du Tableau 9-12. Les variables qu'il faut connaître sont: 1) le nombre d'années où le flux des avantages supplémentaires nets (Cash Flow) est *négalif*; 2) le nombre d'années où le flux des avantages supplémentaires nets (Cash Flow) est *positif*; 3) les avantages supplémentaires nets moyens annuels (Cash Flow) pour les années où le flux est *positif*; enfin 4) le *total* des avantages supplémentaires nets (Cash Flow) pour les années où le flux est *négalif* (sans s'occuper du signe négatif de la somme).

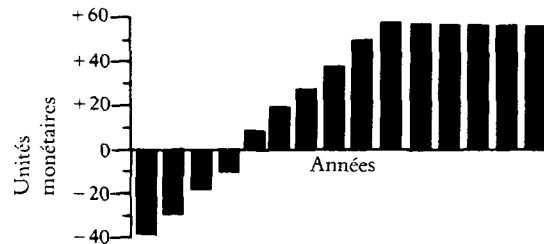
Pour montrer comment on se sert du Tableau 9-12, revenons à l'exemple antérieur des améliorations des réseaux d'irrigation aux Philippines, Tableau 9-11. Si nous considérons le flux des avantages supplémentaires nets (Cash Flow) de la colonne 10, nous voyons que les années pendant lesquelles le flux d'avantages supplémentaires nets reste négatif sont au nombre de 5. Les avantages supplémentaires nets totaux des années où le flux est positif sont de 147,16 millions de dollars EU (en rappelant ici que le montant des avantages supplémentaires nets annuels de 6,43 millions de dollars EU pendant les années 10 à 30 doit être multiplié par 21). Les avantages supplémentaires nets moyens annuels pour les années où le flux est positif sont ainsi de 5,89 millions de dollars ($147,16 : 25 = 5,89$). Le total des avantages supplémentaires nets pendant les années où le flux reste négatif est -18,09 millions de dollars. Nous ne tenons pas compte du signe et nous prenons cette somme comme étant 18,09 millions de dollars. En divisant les avantages supplémentaires nets positifs moyens annuels par le total des avantages supplémentaires nets négatifs, nous obtenons 0,33 ($5,89 : 18,09 = 0,33$).

Ensuite, au Tableau 9-12, nous trouvons le groupe de chiffres qui fait face à la rubrique pour une période négative de cinq ans et pour une période positive de vingt ans, la plus longue du tableau. Dans la colonne sous 0,3, nous trouvons une estimation initiale du taux de rentabilité interne, soit 16%, et au bas de la colonne pour 0,4, une estimation initiale de 19%. Comme notre estimation des avantages supplémentaires nets positifs moyens annuels divisés par les avantages

Tableau 9-12. *Méthode de calcul de l'estimation initiale du taux de rentabilité interne*

D'abord, déterminez :		Ensuite, déterminez :		Troisièmement, divisez : Avantages supplémentaires nets positifs annuels moyens						
Nombre d'années où le flux des avantages supplémentaires nets est négatif	Nombre d'années où le flux des avantages supplémentaires nets est positif	Avantages supplémentaires nets négatifs totaux et servez-vous du résultat pour choisir ci-après la bonne colonne. Ensuite repérez votre estimation initiale au regard du nombre approprié d'années pour les flux d'avantages supplémentaires nets négatifs et positifs.								
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	
1	5	—	0	12	22	30	38	>50	>50	
	10	0	12	21	28	34	40	50	>50	
	20	7	16	23	28	34	38	47	>50	
2	5	—	0	10	19	25	30	40	49	
	10	0	11	18	24	29	34	42	48	
	20	6	14	20	25	29	33	40	46	
3	5	—	0	9	15	21	25	33	40	
	10	0	10	16	21	26	29	36	41	
	20	6	13	18	23	26	29	35	40	
4	5	—	0	7	13	18	22	28	34	
	10	0	9	15	19	23	26	31	36	
	20	6	12	17	21	24	26	31	35	
5	5	—	0	7	12	16	19	25	29	
	10	0	8	13	17	21	23	28	32	
	20	5	12	16	19	22	24	28	31	

Ce tableau suppose des flux d'avantages supplémentaires nets normalisés présentant le profil de temporalité général ci-contre.



Source : D'après Schaefer-Kehnert (1979).

supplémentaires nets négatifs totaux donnait 0,33, nous devons interpoler ces avantages entre 16% et 19%. Comme 0,33 est égal aux trois dixièmes de l'intervalle entre 0,3 et 0,4, nous devons retenir trois dixièmes de l'intervalle entre 16% et 19%, soit environ 0,9%, ce qui donne pour le taux de rentabilité interne une estimation initiale de 16,9%, chiffre que nous arrondissons au nombre entier le plus proche, soit 17%. (Nous agissons ainsi parce que nous voulons nous servir de cette estimation pour calculer notre taux d'actualisation initial et que, le plus souvent, les tables d'actualisation ne comportent pas de taux exprimés sous forme décimale).

Tableau 9-13. Calcul du taux de rentabilité interne montrant l'interpolation, Projet Ilocos
(Millions de \$ EU)

Année	Coûts supplémentaires du projet				Production supplémentaire (avantages bruts)	Avantages supplémentaires nets (cash flow)	Coefficient d'actualisation 16%	Valeur actualisée 16%	Coefficient d'actualisation 20%	Valeur actualisée 20%
	Capitaux investis	Fonctionnement et entretien	Production	coûts bruts						
1	1,09	0	0	1,09	0	- 1,09	0,862	- 0,94	0,833	- 0,91
2	4,83	0	0	4,83	0	- 4,83	0,743	- 3,59	0,694	- 3,35
3	5,68	0	0	5,68	0	- 5,68	0,641	- 3,64	0,579	- 3,29
4	4,50	0	0	4,50	0	- 4,50	0,552	- 2,48	0,482	- 2,17
5	1,99	0	0	1,99	0	- 1,99	0,476	- 0,95	0,402	- 0,80
6	0	0,34	0,33	0,67	1,67	+ 1,00	0,410	+ 0,41	0,335	+ 0,34
7	0	0,34	0,63	0,97	3,34	+ 2,37	0,354	+ 0,84	0,279	+ 0,66
8	0	0,34	0,96	1,30	5,00	+ 3,70	0,305	+ 1,13	0,233	+ 0,86
9	0	0,34	1,28	1,62	6,68	+ 5,06	0,263	+ 1,33	0,194	+ 0,98
10-30	0	0,34 ^a	1,61 ^a	1,95 ^a	8,38 ^a	+ 6,43 ^a	1,570 ^b	+ 10,10	0,948 ^b	+ 6,10
Total	18,09	8,50	37,01	63,60	192,67	+ 129,07	6,176	+ 2,21	4,979	- 1,58
Taux de rentabilité interne (Rentabilité économique interne) $16 + 4[2.21 \div (2.21 + 1.58)] = 16 + 4(2.21 \div 3.79) = 16 + 4(0.58) = 18.32 = 18\%$										

Source : Comme pour le Tableau 9-9.

a. Montant annuel pour les années 10 à 30 comprises. Pour parvenir au total, ce montant doit figurer 21 fois.

b. Coefficient de valeur actuelle pour une annuité donnée pour les années 10 à 30 comprises. Voir méthode de calcul au paragraphe « Valeur actualisée d'une série de rentrées futures. »

Il est caractéristique, cet exemple le confirme, que notre estimation initiale du taux de rentabilité interne sera quelque peu erronée et, cet exemple mis à part, aucun pourcentage arrondi ne ramènera le flux d'avantages supplémentaires nets (Cash Flow) à zéro exactement. Nous aurons à trouver le pourcentage d'actualisation arrondi qui est un peu trop faible et celui qui est un peu trop fort, puis nous devons interpoler entre les deux pour trouver le taux de rentabilité interne.

Nous pouvons procéder comme il est indiqué au Tableau 9-13. Nous utilisons notre estimation initiale du taux de rentabilité interne pour déterminer la valeur actualisée du flux des avantages supplémentaires nets. Si nous utilisons une table d'actualisation détaillée comme les *Tables d'intérêts composés et d'actualisation* (Gittinger, 1979), nous établirions notre taux initial d'actualisation à 17%. Si au contraire nous préférons utiliser les tables résumées à trois chiffres de l'Annexe B, il nous faudra choisir notre actualisation initiale entre 16% et 18% puisqu'il n'y a pas de colonne pour 17%. Notre estimation initiale était 16,9%, ce qui est plus près de 16% que de 18%, nous choisissons donc notre actualisation initiale à 16%. En l'occurrence, nous constatons que la valeur actualisée à 16% est de +2,21 millions de dollars EU. Lorsque la valeur actualisée du flux des avantages supplémentaires nets est positive, nous savons qu'à ce taux d'actualisation la valeur actualisée des avantages du projet est supérieure à la valeur actualisée des coûts. Le projet pourrait donner un taux d'intérêt plus élevé tout en permettant de reconstituer les ressources investies. Par suite, nous savons que 16% est une estimation trop faible du taux de rentabilité interne de ce projet. Nous avons maintenant besoin d'une autre estimation du taux de rentabilité interne qui soit par excès. Dans la pratique, il vaut mieux ne jamais interpoler entre des pourcentages distants de plus de cinq points, car des intervalles supérieurs peuvent facilement amener à une erreur. Cinq points additionnels nous donneraient une estimation du taux de rentabilité interne de 21%. Comme les tables de l'Annexe n'ont pas prévu 21%, si nous voulons calculer d'après ces tables, nous devons nécessairement choisir soit 20%, soit 22%. Si nous actualisons à 20%, nous obtenons une valeur actualisée du flux d'avantages supplémentaires nets de -1,58 millions de dollars. Nous savons que si la valeur actualisée du flux des avantages supplémentaires nets est négative, la valeur actualisée du flux des coûts à ce même taux dépasse celle du flux des avantages. Le projet ne peut pas à la fois assurer un taux d'intérêt aussi élevé et reconstituer les ressources investies.

Où, précisément, se situe le taux de rentabilité interne vrai? Nous pourrions le dégager en rétrécissant successivement nos limites jusqu'à ce que nous ayons trouvé un taux d'actualisation tel que la somme soit égale à zéro. Mais, pour ce faire, il faudrait une série de calculs répétés et de coefficients d'actualisation fractionnaires pour lesquels il n'existe pas de tables. Dès lors, nous recourons à l'interpolation pour estimer la valeur vraie (nous l'avons déjà dit, interpoler c'est simplement trouver la valeur intercalaire entre deux taux d'actualisation préalablement choisis. De nombreux lecteurs ont peut-être appris à interpoler dans leurs

cours secondaires de trigonométrie; la méthode décrite ici est exactement la même).

Pour rechercher par interpolation la valeur du taux de rentabilité interne entre taux d'actualisation dont l'un est trop élevé et l'autre trop faible, on procède ainsi:

Taux de rentabilité interne	=	Taux d'actualisation le plus faible	+	Différence entre les deux taux d'actualisation	<div style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;"> Valeur actualisée des avantages supplémentaires nets (Cash Flow) au taux d'actualisation le plus faible </div> <div style="padding: 5px;"> Somme des valeurs actualisées des flux d'avantages supplémentaires nets (Cash Flow), aux deux taux d'actualisation, sans tenir compte des signes </div>
--------------------------------------	---	--	---	---	---

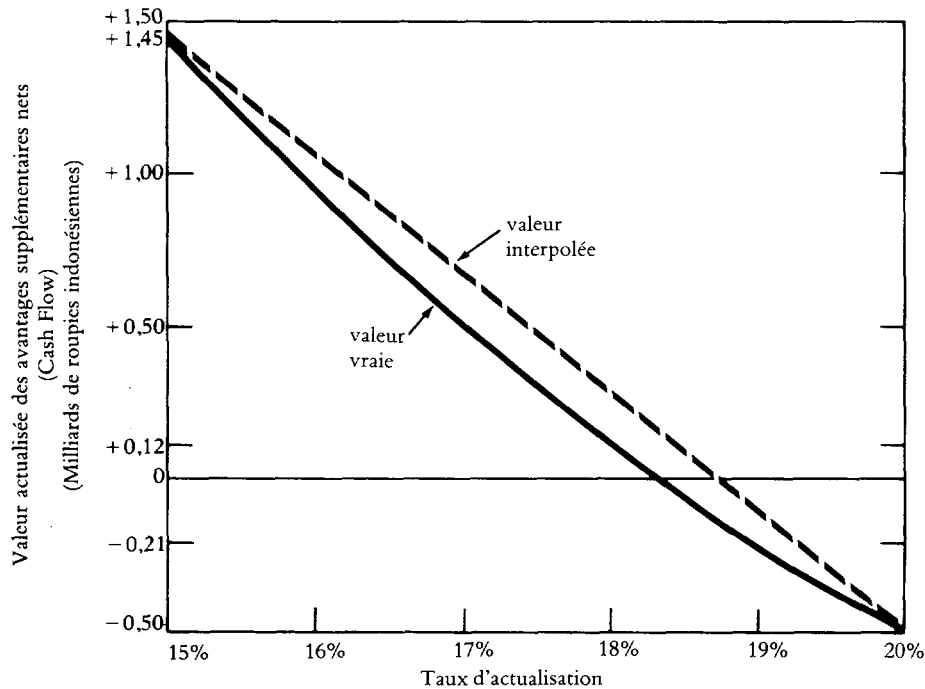
On a appliqué cette règle aux calculs présentés dans le bas du Tableau 9-13. Le taux d'actualisation le plus faible est 16%. La différence entre les deux taux, soit 16% et 20%, est 4%. La valeur actualisée du Cash Flow au taux le plus faible de 16% est 2,21 millions de dollars; la valeur actualisée au taux le plus élevé est de -1,58 million de dollars EU. La somme des valeurs actualisées des flux aux deux taux d'actualisation, sans tenir compte des signes, s'élève à 3,79 millions de dollars (2,21 + 1,58 = 3,79). D'où:

$$\begin{aligned} \text{Taux de rentabilité interne} &= 16 + 4 \left(\frac{2,21}{3,79} \right) = 16 + 4(0,58) = 18,32 \\ &= 18\% \end{aligned}$$

Comme on l'a dit, il est préférable de ne pas essayer d'interpoler lorsque la distance entre les pourcentages excède 5 points. Le taux de rentabilité économique ou financier doit toujours être arrondi à l'unité de pourcentage la plus voisine, car étant prévisionnelles, les données de base ne justifient jamais une précision plus grande.

L'interpolation entre des taux d'actualisation qui entourent le taux de rentabilité interne vrai conduit toujours à surestimer quelque peu ce taux. Ceci tient au fait que notre technique d'interpolation linéaire suppose que, lorsque l'on passe d'un taux d'actualisation à un autre, le taux de rentabilité interne change en ligne droite. En fait, la valeur vraie du taux de rentabilité interne est une fonction curvilinéaire concave, comme le montre la Figure 9-2. L'erreur introduite par cette interpolation est en général petite; elle disparaît lorsqu'on arrondit le résultat à l'unité de pourcentage la plus voisine. Il demeure, cependant, qu'il faudra toujours vérifier le nombre auquel on arrive. Il est très facile de le faire puisque l'erreur d'interpolation diminue au fur et à mesure que l'on approche d'un des deux taux d'actualisation entre lesquels on interpole. Une méthode de vérification qui épargne des calculs compli-

Figure 9-2. Erreur d'interpolation, Projet d'irrigation de Jatiluhur, Indonésie



Rp — Roupies indonésiennes.

Source: D'après le document de la Banque mondiale, « Djatiluhur Irrigation Project, » Pa-37 (Washington, D.C., 1970, diffusion restreinte), p. 26 et Annexe 10, p. 1. Depuis la parution de ce rapport, Djatiluhur s'écrit désormais Jatiluhur, à la suite d'une réforme de l'orthographe.

qués consiste à se servir du taux de rentabilité interne qui vient d'être estimé par interpolation pour actualiser une fois de plus le flux des avantages supplémentaires nets. On pourra alors interpoler entre le taux de rentabilité interne déjà estimé et le plus bas des taux d'actualisation utilisés précédemment. On peut suivre cette démarche dans le Tableau 9-14 (Projet d'irrigation de Jatiluhur en Indonésie). L'interpolation entre 15% et 20% donne un taux de rentabilité interne estimé de 19%. L'actualisation à 19% du flux des avantages supplémentaires nets donne une valeur actualisée négative égale à -0,21 milliard de roupies (Rp). En interpolant à nouveau entre 15% et 19%, on trouve 18,48% que l'on doit arrondir à l'unité de pourcentage la plus proche, soit 18%. Puisque nous savons que l'interpolation n'introduit qu'une très faible erreur à ce stade, mais qu'elle surestime néanmoins légèrement le taux de rentabilité vrai et, de plus, puisque nous avons arrondi à l'unité de pourcentage inférieure pour tenir compte de l'erreur, nous pouvons nous en tenir là sans crainte. Dans le Tableau 9-14 cependant, à titre d'illustration, on a procédé à une vérification supplémentaire en interpolant entre 18% et 19%. A 18% la valeur actualisée est positive alors qu'à 19% elle est négative. Le taux de rentabilité interne arrondi à l'unité la plus proche doit donc être l'un ou l'autre de ces deux taux. Puisque la valeur interpolée entre 18% et 19% est 19,36% et que nous la

Tableau 9-14. *Calcul du taux de rentabilité interne illustrant l'interpolation, Projet de Jatiluhur, Indonésie*
(Milliards de Rp)

Année	Coûts supplémentaires	Avantages supplémentaires ^a	Avantage supplémentaires nets (cash flow)	Coef-	Valeur	Coef-	Valeur	Coef-	Valeur	Coef-	Valeur
				ficient d'actualisation 15%	actualisée 15%	ficient d'actualisation 18%	actualisée 18%	ficient d'actualisation 19%	actualisée 19%	ficient d'actualisation 20%	actualisée 20%
1	0,5	—	- 0,5	0,870	-0,44	0,847	-0,42	0,840	-0,42	0,833	-0,42
2	2,1	0,4	- 1,7	0,756	-1,29	0,718	-1,22	0,706	-1,20	0,694	-1,18
3	3,7	0,7	- 3,0	0,658	-1,97	0,609	-1,83	0,593	-1,78	0,579	-1,74
4	3,7	1,3	- 2,4	0,572	-1,37	0,516	-1,24	0,499	-1,20	0,482	-1,16
5	2,0	1,9	- 0,1	0,497	-0,05	0,437	-0,04	0,419	-0,04	0,402	-0,04
6	0,5	2,2	+ 1,7	0,432	+0,73	0,370	+0,63	0,352	+0,60	0,335	+0,57
7-30	0,5 ^b	2,6 ^b	+ 2,1 ^b	2,782 ^c	+5,84	2,019 ^c	+4,24	1,825 ^c	+3,83	1,653 ^c	+3,47
Total	24,5	68,9	+44,4	6,567	+1,45	5,516	+0,12	5,234	-0,21	4,978	-0,50

Taux de rentabilité interne en interpolant entre 15% et 20% : $15 + 5(1,45 : 1,95) = 15 + 5(0,74) = 15 + 3,70 = 18,70 = 19\%$
Taux de rentabilité interne en interpolant entre 15% et 19% : $15 + 4(1,45 : 1,66) = 15 + 4(0,87) = 15 + 3,48 = 18,48 = 18\%$
Taux de rentabilité interne en interpolant entre 18% et 19% : $18 + (0,12 : 0,33) = 18 + 0,36 = 18,36 = 18\%$

Rp: Roupies indonésiennes.

Source: Même que pour le Tableau 9-9.

a. Suppose que seule la maîtrise de l'eau est améliorée, sans augmentation de l'emploi de facteurs de production modernes.

b. Montant annuel pour les années 7 à 30 comprises. Pour aboutir au total de la colonne, ce montant doit figurer 24 fois.

c. Coefficient de valeur actuelle pour une annuité donnée pendant les années 7 à 30 comprises. Voir méthode de calcul au paragraphe « Valeur actualisée d'une série de rentrées futures. »

savons légèrement au-dessus du taux vrai, nous pouvons dire, sans hésitation, que le taux de rentabilité interne arrondi à l'unité de pourcentage la plus proche doit nécessairement être 18%.

Réinvestissement des revenus

On reproche souvent à la méthode du taux de rentabilité interne d'être fondée sur l'hypothèse implicite que tous les revenus du projet seront réinvestis au taux de rentabilité interne. Il n'en est pas ainsi en fait. Au contraire, comme nous l'avons noté, le taux de rentabilité interne est correctement défini comme étant «le taux de rentabilité du capital aussi longtemps que ce capital est investi dans le projet» (Merrett et Sykes, 1963, p. 38). Les revenus prélevés sur un projet pourront être réinvestis à n'importe quel autre taux ou consommés sans pour autant affecter le taux de rendement interne du projet.

Dans certains cas, la critique sur l'investissement porte sur des projets de durée différente. Entre deux projets, l'un prévu pour 10 ans et qui rapporterait 40%, et l'autre prévu pour 20 ans avec un rendement de 20%, lequel est préférable? La comparaison directe ferait apparaître que c'est la formule qui offre le plus haut rendement pour la période la plus courte. Mais si l'on suppose qu'il n'y aura pas de projet à haut rendement dans lequel réinvestir les fonds engendrés par le projet de plus courte durée, il serait alors possible que la rentabilité étalée sur 20 ans soit maximisée en investissant dans le projet à plus faible rendement mais à plus longue durée. Dans ce cas, la décision d'investissement repose sur les hypothèses de l'analyste en ce qui concerne les possibilités du projet à 10 ans de distance. La décision d'investir pourrait être commandée par la détermination de la valeur actualisée nette ou le taux de rentabilité interne des coûts et des bénéfices escomptés pour l'ensemble des 20 années, par exemple, un projet de vingt ans contre deux projets de dix ans.

Possibilité de plusieurs taux de rentabilité interne

Dans certains cas — extrêmement rares en agriculture — il peut y avoir plusieurs taux d'actualisation tels que la valeur du flux d'avantages nets actualisés (Cash Flow) soit égale à zéro. Cette possibilité a donné lieu à de nombreuses critiques (généralement exagérées) du taux de rentabilité interne en tant que mesure actualisée de la valeur des projets. (Aucun problème de ce genre n'existe avec les autres mesures de la valeur des projets étudiées dans ce chapitre).

Il faut tout un concours de circonstances pour qu'il y ait plus d'une seule solution pour déterminer le taux de rentabilité interne; *il faut* qu'à la suite d'une période durant laquelle les Cash Flows positifs ont été suffisamment importants pour que la valeur actualisée cumulée jusqu'alors soit positive, les Cash Flows deviennent négatifs en sorte que la valeur actualisée en t_0 du Cash Flow d'une année ultérieure (calculée comme d'habitude) soit négative. Dans ce cas, *il peut* y avoir — mais

pas nécessairement — plus d'un seul taux d'actualisation pour ramener à zéro la valeur actualisée du Cash Flow.

On rencontre parfois dans les projets agricoles des Cash Flows ou avantages supplémentaires nets qui sont négatifs certaines années. Ils peuvent apparaître, par exemple, lorsque les pompes d'un réseau d'irrigation doivent être remplacées, ou, dans un projet de culture, au début de la période de plantation. D'habitude cependant, il faudra que les Cash Flows négatifs apparaissant tardivement dans la vie du projet soient suffisamment importants pour qu'il y ait plusieurs solutions. Il n'y aura presque jamais pluralité de solutions si les Cash Flows sont négatifs pendant une année seulement ou dans la dernière ou les deux dernières années du projet.

Ce type de situation où des Cash Flows négatifs importants apparaissent après la période d'investissement initial du projet est rare en agriculture, mais peut se rencontrer dans des projets concernant les ressources naturelles. Pour montrer comment il peut exister un grand nombre de solutions, nous emprunterons un exemple de ce genre de projets à Grant et Ireson [1964, pp. 509-510]. Supposons que l'on offre à bail à une société pétrolière un groupe de puits dont les réserves primaires sont proches de l'épuisement. La condition principale du marché est que la société pétrolière soit prête à injecter de l'eau dans le réservoir afin de rendre possible une récupération secondaire lorsque les réserves primaires seront épuisées. Le bailleur doit recevoir une redevance uniforme pour tout le pétrole produit, que celui-ci provienne de réserves primaires ou secondaires. Aucun paiement immédiat n'est exigé de la société pétrolière. La société estime qu'elle réalisera 50 000 dollars EU chaque année pendant cinq ans avant que les réserves primaires ne soient épuisées. Elle devra dépenser ensuite 800 000 dollars pour le projet d'injection d'eau — il s'agit là d'un Cash Flow négatif important. Une fois le projet terminé, la société recueillera 100 000 dollars par an pendant les quinze années suivantes. Le calcul du taux de rentabilité interne est présenté dans le Tableau 9-15.

Du point de vue de l'analyse des projets agricoles, il ne s'agit que d'un cas d'école sans importance pratique. En fait, dans la réalité, je n'ai jamais rencontré d'exemple de ce type dans des projets agricoles. Si le lecteur en trouve un, je lui serais reconnaissant de m'en faire part. Si un tel cas se présente dans un projet agricole, le problème analytique pourra être résolu, soit par la méthode du rendement prolongé, soit par la méthode du taux d'intérêt auxiliaire. Ces méthodes sont étudiées par Merrett et Sykes (1963, pp. 158-165) et Grant et Ireson (1970, pp. 546-565).

A quel moment doit-on calculer le taux de rentabilité?

Les calculs du taux de rentabilité interne peuvent se faire à n'importe quel moment; on obtiendra le même taux quel que soit l'instant choisi. Dans nos exemples, nous avons toujours calculé à partir de t_0 vers le futur car le calcul est ainsi plus simple. Mais si l'on prenait la fin du projet par exemple, on pourrait augmenter toutes les valeurs du flux

Tableau 9-15. *Calcul du taux de rentabilité interne dans le cas d'une pluralité de solutions, Projet d'exploitation pétrolière*
(Milliers de \$ EU)

Année	Avantages supplémentaires (cash-flow)	Coefficient d'actualisation 20%	Valeur actualisée 20%	Coefficient d'actualisation 25%	Valeur actualisée 25%	Coefficient d'actualisation 40%	Valeur actualisée 40%	Coefficient d'actualisation 45%	Valeur actualisée 45%
1-4	+ 50	2,589	+ 129	2,362	+ 118	1,849	+ 92	1,720	+ 86
5	- 750	0,402	- 302	0,328	- 246	0,186	- 140	0,156	- 117
6-20	+ 100	1,879	+ 188	1,265	+ 126	0,462	+ 46	0,345	+ 34
Total	+ 950	4,870	+ 15	3,955	- 2	2,497	- 2	2,221	+ 3

Source: Grant et Ireson (1964, p. 509).

des avantages supplémentaires nets (Cash Flow) en les multipliant par des coefficients d'intérêts composés, et trouver un taux tel que le flux soit égal à zéro. Si nous choisissons comme t_0 un moment à mi-chemin de la vie du projet, nous pourrions accroître par des coefficients d'intérêts composés toutes les valeurs précédant l'instant choisi (de t_{-5} à t_{-1} par exemple) et réduire toutes les valeurs (de t_{+1} à t_{+14} par exemple) en utilisant des coefficients d'actualisation. Une fois encore, nous rechercherions un taux d'intérêt tel que le flux des avantages supplémentaires nets en t_0 soit égal à zéro.

Le ratio avantages-coûts

Il existe une troisième mesure actualisée de la valeur d'un projet, c'est le ratio avantages-coûts que l'on obtient en divisant le flux de la valeur actualisée des avantages par celui de la valeur actualisée des coûts. (On trouvera une définition mathématique plus classique dans l'annexe de ce chapitre).

Je voudrais ajouter que les économistes utilisent l'expression « ratio avantages-coûts » d'une manière assez floue. La moitié du temps, ils parlent de « ratio coûts-avantages ». Ici, toutefois, je n'emploierai que l'expression « ratio avantages-coûts » pour bien marquer l'opération à faire, c'est-à-dire la division des avantages par les coûts.

Le ratio avantages-coûts n'est pas une pratique courante dans les pays en développement parce que sa valeur se modifie lorsqu'on passe aux valeurs nettes des coûts et des avantages. (Nous verrons plus loin dans ce chapitre l'explication de ce phénomène). Le ratio avantages-coûts a été la première mesure actualisée de la valeur des projets à être connue et utilisée. On l'emploie couramment aux Etats-Unis dans les projets d'approvisionnement en eau, bien qu'il soit de plus en plus remplacé par une variante du critère de la valeur actualisée nette. Il est connu de nombreux économistes des pays en développement qui ont étudié aux Etats-Unis ou qui se sont familiarisés avec les méthodes américaines. A partir du moment où les mesures actualisées de la valeur des projets ont commencé à se répandre dans les pays en développement, on s'est de plus en plus et de mieux en mieux servi des mesures de cash flow actualisé pour calculer la valeur actualisée nette et le taux de rentabilité interne, et on les a appliquées à l'investissement privé. Ces mesures ne changent pas, quelle que soit la convention employée pour la transformation en valeurs nettes, elles sont plus faciles à utiliser et ont été, de ce fait, adoptées par les spécialistes du développement économique.

Revenons au projet d'amélioration des réseaux d'irrigation de la région d'Ilocos aux Philippines analysé dans les Tableaux 9-9 à 9-11 pour voir comment on calcule le ratio avantages-coûts. Dans le Tableau 9-16, on compare les avantages bruts aux coûts bruts. La valeur actualisée du flux des coûts supplémentaires bruts à 12% s'élève à 20,06 millions de dollars EU, tandis que la valeur actualisée de la valeur de la production supplémentaire ou flux des avantages bruts est de 29,64 millions. En divisant la valeur actualisée du flux des avantages bruts par

Tableau 9-16. *Calcul du ratio avantages-coûts par comparaison des avantages bruts et des coûts bruts, Projet Ilocos*
(Millions de \$ EU)

Année	Coûts supplémentaires du projet				Coefficient d'actualisation 12%	Valeur actualisée 12%	Valeur de la production supplémentaire (avantages bruts)	Coefficient d'actualisation 12%	Valeur actualisée 12%
	Capitaux investis	Exploitation et entretien	Production	Coûts Bruts					
1	1,09	0	0	1,09	0,893	0,97	0	0,893	0
2	4,83	0	0	4,83	0,797	3,85	0	0,797	0
3	5,68	0	0	5,68	0,712	4,04	0	0,712	0
4	4,50	0	0	4,50	0,636	2,86	0	0,636	0
5	1,99	0	0	1,99	0,567	1,13	0	0,567	0
6	0	0,34	0,33	0,67	0,507	0,34	1,67	0,507	0,85
7	0	0,34	0,63	0,97	0,452	0,44	3,34	0,452	1,51
8	0	0,34	0,96	1,30	0,404	0,53	5,00	0,404	2,02
9	0	0,34	1,28	1,62	0,361	0,58	6,68	0,361	2,41
10-30	0	0,34 ^a	1,61 ^a	1,95 ^a	2,727 ^b	5,32	8,38 ^a	2,727 ^b	22,85
Total	18,09	8,50	37,01	63,60	8,056	20,06	192,67	8,056	29,64

Ratio avantages-coûts à 12 pour cent = 29,64 \$ EU : 20,06 \$ EU = 1,48
 Valeur actualisée nette à 12 pour cent = 29,64 \$ EU - 20,06 \$ EU = +9,58 \$ EU

Source: Même que pour Tableau 9-9.

a. Montant annuel pour les années 10 à 30 comprises. Pour parvenir au total, ce montant doit figurer 21 fois.

b. Coefficient de valeur actuelle pour une annuité pour les années 10 à 30 comprises. Voir méthode de calcul au paragraphe « Valeur actualisée d'une série de rentrées futures. »

celle du flux des coûts bruts, on obtient le ratio avantages-coûts, soit 1,48 ($29,64 : 20,06 = 1,48$).

Le ratio avantages-coûts obtenu est-il inférieur à l'unité? Nous nous trouverions dans un cas où, au taux d'actualisation admis, la valeur actualisée du flux des avantages serait moindre que celle du flux des coûts si bien que l'investissement ne serait pas reconstitué.

Il faut remarquer que la valeur absolue du ratio avantages-coûts varie avec le taux d'intérêt choisi. Plus le taux d'intérêt est élevé, plus le ratio avantages-coûts que l'on obtient est petit. Si le taux d'intérêt est suffisamment élevé, le ratio avantages-coûts devient inférieur à l'unité.

Le critère de sélection classique pour la mesure de la valeur d'un projet par le ratio avantages-coûts consiste à accepter tous les projets indépendants qui présentent un ratio avantages-coûts égal ou supérieur à un lorsque les flux des avantages et des coûts sont actualisés au coût d'opportunité du capital. Dans le cas de projets incompatibles, le ratio avantages-coûts peut fausser le choix des investissements. On peut très facilement éviter cet écueil si l'on utilise le critère de la valeur actualisée nette pour les projets de ce type.

Un des atouts du ratio avantages-coûts vient de ce qu'on peut l'utiliser directement pour voir jusqu'où peuvent monter les coûts sans rendre le projet inintéressant sur le plan économique. Par exemple, si nous examinons attentivement le Tableau 9-16, nous pouvons affirmer à la suite d'un examen sommaire que les coûts pourraient monter de 48% avant que le ratio avantages-coûts ne devienne inférieur à l'unité. En travaillant un peu sur les chiffres — c'est-à-dire en prenant l'inverse du ratio avantages-coûts et en le soustrayant de un - on peut voir que les avantages pourraient chuter de 32% avant que le ratio ne soit ramené à l'unité [$1 - (1 : 1,48) = 0,32$; $29,64 - (29,64 \times 0,32) = 20,16$; $20,16 : 20,06 = 1,00$]. C'est, en fait, un moyen rapide d'estimer deux «valeurs de variation». (Une valeur de variation, c'est le montant de la variation que peut supporter un élément d'un projet avant que ce dernier ne se transforme en investissement inacceptable — voir le paragraphe consacré à cette question au Chapitre 10).

Dans la pratique, on préfère généralement ne pas calculer le ratio avantages-coûts à partir des avantages et des coûts bruts, et on compare, à la place, la valeur actualisée des avantages nets avec la valeur actualisée des coûts d'investissement et des coûts d'exploitation et d'entretien. C'est conforme à la méthode suivie par l'administration américaine. Plus exactement, on calcule le ratio en prenant la valeur actualisée des avantages bruts moins les coûts «associés» et on les compare ensuite avec la valeur actualisée du «coût économique du projet». On appelle coûts associés «la valeur des biens et des services en sus de ceux qui, compris dans les coûts du projet, ont été engagés afin de rendre disponibles, pour l'emploi ou pour la vente, les premiers produits ou services du projet». Le coût économique des projets, c'est «la somme des coûts d'installation, des coûts d'exploitation, d'entretien et de remplacement, et des coûts 'induits'». Par coût induit, l'on entend les «effets adverses non compensés causés par la construction et l'exploitation» du projet. Le Tableau 9-17 montre comment le ratio avantages-

Tableau 9-17. Calcul du ratio avantages-coûts par comparaison des avantages nets et de l'investissement, plus coûts d'exploitation et entretien, Projet Ilocos
(Millions de \$ EU)

Année	Coûts supplémentaires du projet			Coefficient d'actua- lisation 12%	Valeur actua- lisée 12%	Valeur de la produc- tion sup- plémentaire (avantages bruts)	Coût production supplémentaire	Valeur nette de la production supplémentaire	Coefficient d'actua- lisation 12%	Valeur actualisée 12%
	Capitaux investis	Exploitation et entretien	Total							
1	1,09	0	1,09	0,893	0,97	0	0	0	0,893	0
2	4,83	0	4,83	0,797	3,85	0	0	0	0,797	0
3	5,68	0	5,68	0,712	4,04	0	0	0	0,712	0
4	4,50	0	4,50	0,636	2,86	0	0	0	0,636	0
5	1,99	0	1,99	0,567	1,13	0	0	0	0,567	0
6	0	0,34	0,34	0,507	0,17	1,67	0,33	1,34	0,507	0,68
7	0	0,34	0,34	0,452	0,15	3,34	0,63	2,71	0,452	1,22
8	0	0,34	0,34	0,404	0,14	5,00	0,96	4,04	0,404	1,63
9	0	0,34	0,34	0,361	0,12	6,68	1,28	5,40	0,361	1,95
10-30	0	0,34 ^a	0,34 ^a	2,727 ^b	0,93 ^a	8,38 ^a	1,61 ^a	6,77 ^a	2,727 ^b	18,46
Total	18,09	8,50	26,59	8,056	14,36	192,67	37,01	155,66	8,056	23,94

Ratio avantages-coûts à 12 pour cent = 23,94 \$ EU : 14,36 \$ EU = 1,67
Valeur actualisée nette à 12 pour cent = 23,94 \$ EU - 14,36 \$ EU = +9,58 \$ EU.

Source: Même que pour le Tableau 9-9.

a. Montant annuel pour les années 10 à 30 comprises. Pour parvenir au total, ce montant doit figurer 21 fois.

b. Coefficient de valeur actuelle pour une annuité pour les années 10 à 30 comprises. Voir méthode de calcul au paragraphe « Valeur actualisée d'une série de rentrées futures. »

coûts peut se calculer suivant cette convention. (On a admis qu'il n'y avait pas d'effets induits). On notera que le ratio avantages-coûts calculé sur données nettes est plus fort que le ratio obtenu en comparant les coûts bruts aux avantages bruts. [On peut trouver les termes ci-dessus ainsi que de plus amples détails sur les méthodes utilisées par l'administration américaine dans « Procedures for Evaluation of National Economic Development Benefits and Costs in Water Resources Planning » (U.S. Government, 1979)].

Nous pouvons nous servir des Tableaux 9-16 et 9-17 pour illustrer le point dont nous avons parlé plus haut et qui concerne l'intérêt des mesures de cash flow actualisé par rapport à la convention de transformation en valeurs nettes. Lorsque nous avons modifié cette convention, et que nous sommes passés de la comparaison des avantages bruts avec les coûts bruts du Tableau 9-16 à la comparaison des avantages nets avec les coûts d'investissement plus ceux d'exploitation et d'entretien du Tableau 9-17, nous avons trouvé que le ratio avantages-coûts avait augmenté de 1,48 à 1,67. Par contre, la valeur actualisée nette n'avait pas bougé lorsqu'on a modifié la convention de transformation en prix nets. Cette valeur est restée, dans les deux cas, à 9,58 millions de dollars EU.

En pratique, les projets dont les ratios sont les plus forts sont souvent considérés comme préférables (toutes choses égales par ailleurs), mais un classement d'après le ratio avantages-coûts peut conduire à un choix d'investissement erroné. Le ratio avantages-coûts défavorise les projets dont les rendements bruts et les coûts bruts sont relativement élevés, même s'il est démontré que ces montants procurent une capacité de production de richesses supérieure à celle d'autres solutions dont le ratio avantages-coûts serait meilleur. McKean (1958, pp. 107-116) expose ce point et l'illustre par des exemples.

Même si les conventions appliquées pour calculer les coûts nets et les avantages nets ont pu différer selon les projets, peu importe, mais on exigera pour accepter les projets d'un même groupe qu'ils répondent au critère rigoureux du ratio avantages-coûts, autrement dit que tous aient des ratios avantages-coûts égaux à l'unité ou supérieurs. Néanmoins, une convention différente de calcul des montants nets peut changer le ratio, comme on l'a vu aux Tableaux 9-16 et 9-17 en appliquant successivement deux conventions au même projet. L'observation permet de confirmer ces points. Si la valeur actualisée du flux des avantages excède la valeur actualisée du flux des coûts, le ratio avantages-coûts sera évidemment supérieur à l'unité. Toutefois, si l'on déplace un élément des coûts du dénominateur et qu'on le retranche du numérateur — comme nous l'avons fait quand nous n'avons pas éliminé le coût de production du flux des coûts bruts mais que nous l'avons soustrait du flux des avantages bruts — on modifie le ratio (et peut-être le classement d'un projet par rapport aux autres variantes), bien que ce ratio reste évidemment supérieur à l'unité.

Si donc on se sert du ratio avantages-coûts comme critère pour l'évaluation des projets d'un pays, il est souhaitable que tous les analystes s'en tiennent à une même convention pour le calcul des valeurs

nettes. Ce faisant, ils atténueront beaucoup le risque de donner des indications trompeuses si les décideurs classent les projets d'après leur ratio — c'est généralement ce qu'ils font, malgré les réserves que l'on peut formuler sur un critère de choix purement formel.

Le ratio avantages nets-investissement

Nous avons déjà noté qu'aucune des trois mesures actualisées de la valeur des projets que nous avons étudiées jusqu'ici ne permettait de classer les projets avec certitude. A chaque fois, la règle classique de sélection est d'accepter *tous* les projets qui répondent au critère — une valeur actualisée nette égale ou supérieure à zéro au coût d'opportunité du capital, un taux de rentabilité égal ou supérieur au coût d'opportunité du capital, ou un ratio avantages-coûts égal ou supérieur à l'unité au coût d'opportunité du capital. Mais, dans de nombreux cas, il est commode de disposer d'une mesure fiable de classement qui permette de déterminer l'ordre dans lequel les projets devraient être mis en œuvre. Cela est souvent nécessaire en pratique. Les décideurs demandent fréquemment un classement, et le besoin s'en fait sentir, par exemple, lorsque le budget en capital n'est pas suffisant pour exécuter à la fois tous les projets envisagés. Si l'on pouvait classer les projets, on pourrait n'entreprendre que les projets qui arrivent en tête dans la hiérarchie des besoins.

Un critère adéquat et très commode de classement des projets indépendants (c'est-à-dire les projets qui ne s'excluent pas mutuellement) est le ratio avantages nets-investissement (aussi appelé ratio N/K), car il est toujours fiable sauf dans des cas extrêmes. C'est, très simplement, le résultat de la division de la valeur actualisée des avantages nets par la valeur actualisée de l'investissement. C'est une sorte de ratio avantages-coûts. (Une définition mathématique plus précise figure en annexe de ce chapitre). Jusqu'à présent, le ratio avantages nets-investissement n'est utilisé que rarement en analyse de projets, tout simplement peut-être parce que l'habitude est prise de classer les projets à l'aide du taux de rentabilité interne ou du ratio avantages-coûts. Au fur et à mesure que l'on se rend mieux compte des limites des trois autres mesures actualisées de la valeur des projets, il est probable que le ratio avantages nets-investissement connaîtra une audience plus large, sous cette forme ou sous une forme proche.

Si les avantages supplémentaires nets, ou cash flow, ont été calculés, il est facile de déterminer le ratio avantages nets-investissement d'un projet. Il en est ainsi parce qu'on peut considérer que les avantages nets sont la valeur actualisée nette du flux des avantages supplémentaires nets pendant les années du projet à partir du moment où ce flux est devenu positif, et que l'on peut aussi admettre que l'investissement est la valeur actualisée du flux des avantages supplémentaires nets lorsque ce flux est négatif. Il suffit donc, pour calculer cette mesure, de diviser la somme des valeurs actualisées après que le flux des avantages supplémentaires nets soit devenu positif par la somme des valeurs actualisées

des avantages supplémentaires nets négatifs pendant les premières années du projet.

Notre étude du ratio avantages nets-investissement sera surtout axée sur ses applications. Une étude plus complète et plus classique peut être trouvée dans Helmers (1979, pp. 99-117).

Pour illustrer notre calcul de ce ratio, revenons à l'exemple dont nous nous sommes servis pour les trois autres mesures actualisées de la valeur des projets, celui du projet d'irrigation de la région d'Ilocos, aux Philippines. Le calcul apparaît au Tableau 9-18. La valeur actualisée du flux des avantages supplémentaires nets à 12% après que ce flux soit devenu positif est de 22,43 millions de dollars EU ($0,51 + 1,07 + 1,49 + 1,83 + 17,53 = 22,43$). Cela donne donc la valeur actualisée des avantages nets. La valeur actualisée des avantages supplémentaires nets négatifs à 12% pendant les premières années du projet — donc la valeur actualisée de l'investissement — est de 12,85 millions de dollars EU ($0,97 + 3,85 + 4,04 + 2,86 + 1,13 = 12,85$). Nous pouvons ne pas tenir compte des signes négatifs puisque le ratio avantages nets-investissement est une expression positive. Il est ici égal à 1,75 ($22,43 : 12,85 = 1,75$).

Habituellement, le flux des avantages supplémentaires nets d'un projet est négatif pendant les premières années de ce projet et devient ensuite positif pour chaque année jusqu'à la fin de la vie du projet. C'est le cas, par exemple, dans le projet d'irrigation philippin qui figure au Tableau 9-18. Il pourrait arriver, cependant, que l'investissement dans le projet, une année ultérieure, soit suffisamment important pour que les avantages supplémentaires nets deviennent, cette année-là, négatifs. Par exemple, dans un projet d'irrigation, cela serait possible l'année où il faut remplacer les pompes. Ceci n'affecte pas le calcul du ratio avantages nets-investissement. Les avantages nets resteront la valeur actualisée du flux des avantages supplémentaires nets après que le flux est devenu positif, et les avantages supplémentaires nets négatifs qui surviennent plus tard sont simplement intégrés dans la valeur actualisée du flux des avantages — en ramenant ce dernier, évidemment, à un niveau inférieur à celui qui aurait été le sien autrement. La raison qui nous pousse à calculer le ratio avantages nets-investissement de cette manière est que nous souhaitons disposer d'une mesure d'investissement qui permette de choisir des projets sur la base de la rentabilité de l'investissement pendant les phases initiales du projet. L'arrivée fortuite d'avantages supplémentaires nets négatifs plus tard dans la vie du projet n'augmente pas le capital nécessaire à la période d'investissement du projet.

Pour la mesure actualisée de la valeur du projet par le ratio avantages nets-investissement, le critère de sélection classique consiste à accepter tous les projets qui présentent un ratio avantages nets-investissement égal ou supérieur à un lorsqu'ils sont actualisés au coût d'opportunité du capital — en choisissant d'abord ceux qui ont le ratio le plus élevé et, en ordre décroissant, jusqu'à ce que les fonds d'investissement dont on peut disposer soient épuisés.

Tableau 9-18. *Calcul du ratio avantages nets-investissement (N/K), Projet Ilocos*
(Millions de \$ EU)

Année	Coûts supplémentaires du projet				Valeur de la production supplémentaire (avantages bruts)	Avantages supplémentaires nets (cash flow)	Coefficient d'actualisation 12%	Valeur actualisée 12%
	Capitaux investis	Exploitation et entretien	Production	Coûts Bruts				
1	1,09	0	0	1,09	0	- 1,09	0,893	- 0,97
2	4,83	0	0	4,83	0	- 4,83	0,797	- 3,85
3	5,68	0	0	5,68	0	- 5,68	0,712	- 4,04
4	4,50	0	0	4,50	0	- 4,50	0,636	- 2,86
5	1,99	0	0	1,99	0	- 1,99	0,567	- 1,13
6	0	0,34	0,33	0,67	1,67	+ 1,00	0,507	+ 0,51
7	0	0,34	0,63	0,97	3,34	+ 2,37	0,452	+ 1,07
8	0	0,34	0,96	1,30	5,00	+ 3,70	0,404	+ 1,49
9	0	0,34	1,28	1,62	6,68	+ 5,06	0,361	+ 1,83
10-30	0	0,34 ^a	1,61 ^a	1,95 ^a	8,38 ^a	+ 6,43 ^a	2,727 ^b	+ 17,53
Total	18,09	8,50	37,01	63,60	192,67	+ 129,07	8,056	+ 9,58

$$\begin{aligned} \text{Ratio N/K à 12 pour cent} &= \frac{\text{Valeur actualisée des avantages nets à 12 pour cent}}{\text{Valeur actualisée des investissements à 12 pour cent}} \\ &= \frac{\text{Valeur actualisée des avantages supplémentaires nets positifs à 12 pour cent}}{\text{Valeur actualisée des avantages supplémentaires nets négatifs à 12 pour cent}} \\ &= \frac{0,51 \text{ \$EU} + 1,07 \text{ \$EU} + 1,49 \text{ \$EU} + 1,83 \text{ \$EU} + 17,53 \text{ \$EU}}{0,97 \text{ \$EU} + 3,85 \text{ \$EU} + 4,04 \text{ \$EU} + 2,86 \text{ \$EU} + 1,13 \text{ \$EU}} = \frac{22,43 \text{ \$EU}}{12,85 \text{ \$EU}} = 1,75 \end{aligned}$$

Source: Même que pour le Tableau 9-9.

a. Montant annuel pour les années 10 à 30 comprises. Pour parvenir au total, ce montant doit figurer 21 fois.

b. Coefficient de valeur actuelle pour une annuité pour les années 10 à 30 comprises. Voir méthode de calcul au paragraphe « Valeur actualisée d'une série de rentrées futures. »

Choisir des projets indépendants dans l'ordre de leur ratio avantages nets-investissement maximise la rentabilité par unité de l'investissement disponible; ceci, à son tour, maximise la valeur nette actualisée du groupe de projets retenus, et ainsi maximise le flux des revenus, ce qui constitue l'objectif du programme d'investissement d'un projet.

Il faut toutefois garder présent à l'esprit que le classement des projets d'après le ratio avantages nets-investissement a certaines limites. D'abord, et c'est le plus important, on ne peut se servir de ce ratio pour classer des projets incompatibles que si les ratio avantages nets-investissement de tous les projets dans le programme d'investissement sont connus. Comme dans la pratique l'analyse est soit impossible, soit très compliquée, il vaut mieux choisir parmi les projets incompatibles en se basant sur le critère de la valeur actualisée nette. Ensuite, il peut y avoir des cas où le ratio avantages nets-investissement peut conduire à des décisions d'investissement malencontreuses, mais le fait est si exceptionnel qu'on peut ne pas en tenir compte lorsqu'il s'agit de décision d'investissement pour un projet réel. Enfin, le ratio avantages nets-investissement n'est pas valable si l'on entreprend ce que l'on appelle une optimisation dynamique — optimisation dans le temps de l'investissement du projet. L'optimisation dynamique implique, toutefois, la connaissance de l'ensemble des contraintes budgétaires futures et des possibilités d'investissement, et ce n'est donc pas une méthodologie pratique à appliquer dans les décisions d'investissement relatives à des projets réels.

Le ratio avantages nets-investissement est très commode pour les décisions d'investissement concernant des projets effectifs. On peut s'en servir pour classer les projets dans le cas où, pour une raison ou pour une autre, il n'y a pas suffisamment de fonds disponibles pour entreprendre tous les projets. Il répond ainsi à l'attente fréquente des décideurs qui souhaitent que les projets soient classés dans l'ordre de leur mise en œuvre éventuelle. On peut l'utiliser de façon adéquate lorsque les renseignements sur tous les projets et toutes les périodes sont incomplets; lorsqu'on sait que l'ampleur des contraintes budgétaires variera dans l'avenir; et quand il est très difficile ou très coûteux d'envisager de changer la conception du projet au cours des périodes futures — par exemple, la hauteur d'un barrage — toutes conditions qui rendent impossible l'optimisation dynamique.

De la même manière qu'avec le ratio avantages-coûts, on peut se servir du ratio avantages nets-investissement pour estimer rapidement le plafond des coûts d'investissement à ne pas dépasser si l'on veut que le projet reste attrayant au plan économique. Au Tableau 9-18, par exemple, nous pouvons voir par examen sommaire que les coûts d'investissement pourraient s'élever de 75% avant que le ratio avantages nets-investissement ne descende à l'unité $[(22,43 - 18,25) : 12,85 \times 100 = 75; 22,43 : (12,85 \times 1,75) = 1,00]$. En prenant l'inverse du ratio avantages nets-investissement et en le retranchant de 1, nous pouvons voir rapidement que les avantages nets pourraient chuter de près de 43% avant que le ratio ne descende à l'unité $\{[1 - (1 : 1,75)] \times 100 = 43; [22,43 - (22,43 \times 0,43)] : 12,85 = 0,99\}$. Nous disposons donc d'un

autre moyen rapide d'estimer deux valeurs de variation, ce dont nous reparlerons au prochain chapitre.

Choix entre plusieurs variantes d'un même projet

Pour montrer comment on peut utiliser les mesures actualisées de la valeur des projets pour faciliter le choix entre plusieurs solutions de projets, revenons aux quatre hypothèses d'investissement dans des pompes d'irrigation que nous avons présentées au début de ce chapitre et qui ont servi dans le Tableau 9-1 à illustrer les mesures actualisées de la valeur des projets. Dans l'analyse du Tableau 9-19, nous avons calculé, avec un taux d'actualisation de 12%, la valeur actualisée nette, le taux de rentabilité interne, le ratio avantages-coûts et le ratio avantages nets-investissement.

Il est évident qu'avec un taux d'actualisation de 12% nous rejeterions les projets I et II. Nous n'accepterions le projet II que si le taux d'actualisation était, au plus, égal à 8%, c'est-à-dire s'il avait une valeur actualisée nette égale ou supérieure à zéro, un taux de rentabilité interne égal ou supérieur au taux limite, et un ratio avantages nets-investissement égal ou supérieur à l'unité. Avec ce même taux d'actualisation de 12%, nous accepterions *les deux* projets III et IV puisque tous les deux présentent une valeur actualisée nette positive, un taux de rentabilité interne supérieur au taux limite et des ratios avantages-coûts et avantages nets-investissement supérieurs à l'unité. Cependant, si nos fonds d'investissement étaient limités à quelque 30 millions d'unités monétaires (et que nous laissons de côté tout problème de cash flow au cours de la deuxième année), nous aurions à choisir entre les projets III et IV. Nous pouvons constater, en augmentant le taux d'actualisation, que notre choix peut se faire sans ambiguïté. En effet, en portant le taux d'actualisation à 15%, nous pourrions accepter seulement le projet IV, qui aurait une valeur actualisée nette positive et un taux de rentabilité interne juste au-dessus du taux limite. Comme nous aurions utilisé alors tous nos fonds d'investissement, notre critère de choix serait tout à fait évident. Plus simplement encore, nous pourrions choisir le projet IV parce que, à un taux d'actualisation de 12%, c'est le projet qui présente le ratio avantages nets-investissement le plus élevé. (En raison des chiffres très simplifiés que nous avons employés dans notre exemple, la valeur actualisée nette, le taux de rentabilité interne et le ratio avantages-coûts donnent un ordre de classement des projets semblable à celui que fourniraient le ratio avantages nets-investissement et le critère classique de sélection qui consiste à augmenter le taux d'actualisation. Ce n'est qu'une coïncidence. A un taux d'actualisation donné, quel qu'il soit, nous ne pouvons pas nous fier à la valeur actualisée nette, ou au taux de rentabilité interne, ou au ratio avantages-coûts comme mesures de classement. Tout ce que nous savons, c'est que nous pouvons accepter tous les projets qui répondent aux critères de sélection de ces trois mesures. Le ratio avantages nets-investissement est, parmi toutes

les mesures que nous avons étudiées, la seule qui puisse être utilisée avec confiance pour classer directement les projets).

Qu'arrive-t-il à l'amortissement ?

Nous pouvons maintenant examiner une question qui trouble parfois ceux qui cherchent à utiliser l'actualisation pour l'évaluation des projets.

En calculant le flux des coûts pour aboutir à l'actualisation des projets, nous n'avons pas considéré l'amortissement comme un coût. Quand nous avons parlé du flux d'avantages supplémentaires nets (Cash Flow), nous avons remarqué qu'il comprend, sans les distinguer, à la fois la *reconstitution* du capital y compris l'amortissement, et les revenus payés pour l'emploi du capital tels que dividendes, bénéfices, etc. qui constituent le *rendement* du capital. Nous n'avons pas déduit l'amortissement en tant que coût. L'amortissement n'apparaît pas dans les coûts bruts conduisant au ratio avantages-coûts. Et cependant, la valeur actualisée nette permet de dire si un projet peut rapporter *plus* qu'un certain revenu, le taux de rentabilité interne mesure la productivité financière d'un projet, c'est-à-dire le rendement du capital, et le ratio avantages nets-investissement indique si les avantages nets du projet seront supérieurs à l'investissement pour un montant donné de rendement du capital. La question est de savoir ce qui est arrivé à l'amortissement.

La façon la plus simple de montrer ce qui est arrivé à l'amortissement dans les mesures actualisées de la valeur d'un projet consiste à calculer sur un exemple imaginaire la valeur actualisée nette, le taux de rentabilité interne, le ratio avantages-coûts et le ratio avantages nets-investissement. Dans le cas présenté au Tableau 9-20, il s'agit d'un projet qui ne perd pas vraiment d'argent mais qui n'en gagne pas non plus. En d'autres termes, sa valeur actualisée nette pour un taux d'actualisation de zéro ainsi que son taux de rentabilité interne sont nuls, son ratio avantages-coûts au taux d'intérêt de zéro est exactement égal à l'unité, et son ratio avantages nets-investissement à un taux d'actualisation de zéro est aussi égal à l'unité.

Ce qui importe ici est de savoir si nous avons récupéré notre argent. La réponse est évidemment affirmative. Nous avons dépensé 1 200 000 unités monétaires au cours des cinq années du projet; à la fin de la cinquième année, nous avons reçu en retour exactement la même somme. Nous n'avons donc pas perdu de capital et nous avons récupéré tous les autres coûts.

Nous n'avons cependant rien gagné. Le taux de rentabilité interne et la valeur actualisée nette sont tout simplement nuls, et les ratios avantages-coûts et avantages nets-investissement ont dû être calculés à un taux d'intérêt nul pour être égaux à l'unité.

En conséquence, le capital est reconstitué (c'est-à-dire que l'on couvre la totalité de l'amortissement) quand la valeur actualisée nette, pour

Tableau 9-19. Classement de quatre projets hypothétiques d'irrigation par pompage d'après le ratio avantages nets-investissement (N/K)

(Milliers d'unités monétaires)

Année	Coûts bruts	Valeur de la production supplémentaire (avantages bruts)	Avantages supplémentaires nets (cash flow)	Coefficient d'actualisation 12%	Valeur actualisée 12%	Calcul de la valeur actuelle au taux de rentabilité interne	Classement
<p style="text-align: right;">Coefficient d'actualisation 0% Valeur actualisée 0%</p>							
Projet I							
1	30 000	—	- 30 000	0,893	- 26 790	1,000	- 30 000
2	5 000	20 000	+ 15 000	0,797	+ 11 955	1,000	+ 15 000
3	5 000	20 000	+ 15 000	0,712	+ 10 680	1,000	+ 15 000
4	—	—	—	—	—	—	—
Total	40 000	40 000	0	2,402	- 4 155	3,000	0
<p style="text-align: center;">Valeur actualisée nette à 12% = - 4 155 000 Taux de rentabilité interne = 0% Ratio avantages-coûts à 12% = 0,88^a Ratio N/K à 12 pour cent = 22 635 : 26 790 = 0,84</p>							
<p style="text-align: right;">Coefficient d'actualisation 8% Valeur actualisée 8%</p>							
Projet II							
1	30 000	—	- 30 000	0,893	- 26 790	0,926	- 27 780
2	5 000	20 000	+ 15 000	0,797	+ 11 955	0,857	+ 12 855
3	5 000	20 000	+ 15 000	0,712	+ 10 680	0,794	+ 11 910
4	5 000	9 100	+ 4 100	0,636	+ 2 608	0,735	+ 3 014
Total	45 000	49 100	+ 4 100	3,038	- 1 547	3,312	- 1
<p style="text-align: center;">Valeur actualisée nette à 12% = 1 547 000 Taux de rentabilité interne = 8% Ratio avantages-coûts à 12% = 0,96^a Ratio N/K à 12 pour cent = 25 243 : 26 790 = 0,94</p>							

						Coefficient d'actualisation 14%	Valeur actualisée 14%	
Projet III								
1	30 000	—	- 30 000	0,893	- 26 790	0,877	- 26 310	2
2	5 000	7 000	+ 2 000	0,797	+ 1 594	0,769	+ 1 538	
3	5 000	19 000	+ 14 000	0,712	+ 9 968	0,675	+ 9 450	
4	5 000	31 000	+ 26 000	0,636	+ 16 536	0,592	+ 15 392	
Total	45 000	57 000	+ 12 000	3,038	+ 1 308	2,913	+ 70	
		<i>Valeur actualisée nette à 12% = 1 308 000</i> <i>Taux de rentabilité interne = 14%</i> <i>Ratio avantages-coûts à 12% = 1,03^a</i> <i>Ratio N/K à 12 pour cent = 28 098 : 26 790 = 1,05</i>						
						Coefficient d'actualisation 16%	Valeur actualisée 16%	
Projet IV								
1	30 000	—	- 30 000	0,893	- 26 790	0,862	- 25 860	1
2	5 000	7 000	+ 2 000	0,797	+ 1 594	0,743	+ 1 486	
3	5 000	31 000	+ 26 000	0,712	+ 18 512	0,641	+ 16 666	
4	5 000	19 000	+ 14 000	0,636	+ 8 904	0,552	+ 7 728	
Total	45 000	57 000	+ 12 000	3,038	+ 2 220	2,798	+ 20	
		<i>Valeur actualisée nette à 12% = 2 220 000</i> <i>Taux de rentabilité interne = 16%</i> <i>Ratio avantages-coûts à 12% = 1,06^a</i> <i>Ratio N/K à 12 pour cent = 29 010 : 26 790 = 1,08</i>						

Source : Tableau 9-1.

a. Le calcul du ratio avantages-coûts n'est pas donné dans ce tableau.

Tableau 9-20. *Traitement de l'amortissement dans les mesures actualisées de la valeur des projets*
(Milliers d'unités monétaires)

Année	Coûts supplémentaires			Valeur de la production supplémentaire (avantages bruts)	Avantages supplémentaires nets (cash flow)	Coefficient d'actualisation 0%	Valeur actualisée 0%
	Capitaux investis	Production	Coûts Bruts				
1	1 000	0	1 000	0	- 1 000	1,000	- 1 000
2	—	50	50	300	+ 250	1,000	+ 250
3	—	50	50	300	+ 250	1,000	+ 250
4	—	50	50	300	+ 250	1,000	+ 250
5	—	50	50	300	+ 250	1,000	+ 250
Total	1 000	200	1 200	1 200	0	5,000	0

Valeur actualisée nette à 0 pour cent = 0
Taux de rentabilité interne = 0%
Ratio avantages-coûts à 0 pour cent = 1 200 : 1 200 = 1,00
Ratio N/K à 0 pour cent = 1 000 : 1 000 = 1,00

un taux d'actualisation de zéro, est égale ou supérieure à zéro, quand la rentabilité interne est égale ou supérieure à zéro et quand les ratios avantages-coûts ou avantages nets-investissement sont égaux à l'unité pour un taux d'intérêt nul ou positif. Il n'est donc pas nécessaire pour l'analyse des projets de considérer l'amortissement comme un « coût » et de le faire figurer à part; le calcul en tient automatiquement compte. (Mentionnons un autre avantage: on n'a pas besoin de fixer les modalités de l'amortissement; c'est un choix notoirement difficile et arbitraire qui est avant tout de nature comptable et non économique).

Bien sûr, si la valeur actualisée nette au taux zéro ou le taux de rentabilité interne sont inférieurs à zéro, ou si le ratio avantages-coûts ou le ratio avantages nets-investissement au taux d'intérêt zéro sont inférieurs à l'unité, non seulement nous n'aurons rien gagné, mais en fait nous n'aurons même pas récupéré tous les coûts.

Durée de la période d'un projet

Sur quelle période l'analyse économique doit-elle porter? La règle générale est de retenir une période comparable en gros à la durée de vie économique du projet.

Si le projet met en jeu au départ un investissement considérable dans un seul type d'élément de l'actif, puits ou verger par exemple, c'est la durée de vie technique de l'investissement principal qui est la base la plus commode pour choisir la période d'analyse. Dans certains projets cependant, bien que la vie technique de l'investissement principal soit assez longue, la vie économique peut être beaucoup plus courte à cause de l'obsolescence technologique. Cela peut poser un problème dans les projets industriels ou certains projets de transport mais le cas est plutôt rare dans les projets agricoles. Malgré tout, l'analyste peut s'attendre à ce que la vie économique d'une usine de congélation de denrées alimentaires soit plus courte que la vie technique de l'équipement, ou même que l'équipement nécessaire pour l'élevage de poulets à rôtir soit périmé avant d'être complètement utilisé. Dans la plupart des projets agricoles, cependant, il ne semble pas que le progrès technique, même rapide, puisse conduire à la désaffectation d'un investissement important avant vingt ou vingt-cinq ans.

Lorsque la vie économique d'un projet n'est pas limitée par des considérations d'obsolescence et que la vie technique de l'investissement principal excède vingt-cinq ans, une autre considération intervient pour déterminer la durée raisonnable de la vie économique du projet et par conséquent la période de l'analyse économique du projet. Sur la base des taux d'actualisation dont nous parlons et des coûts d'opportunité du capital que nous estimons normaux dans les pays en développement, le volume des revenus à percevoir après vingt-cinq années d'existence du projet n'aura probablement pas d'influence sur le classement que l'on peut attribuer aux diverses variantes. De ce fait, on ne pousse l'analyse économique des projets agricoles que très rarement

au-delà d'une période de vingt-cinq années. Dans le cas où les techniciens qui travaillent sur le projet pensent que l'analyse économique devrait être poussée plus loin, soit parce que les cocotiers sont productifs pendant quarante ans, soit parce qu'un barrage doit normalement tenir cinquante ans, il pourra être plus facile de poursuivre les calculs à leur convenance que de continuer la discussion. Il vaut mieux réserver la discussion pour les problèmes difficiles que l'on rencontre au stade de la conception et de la réalisation.

Nous pouvons démontrer de deux manières que la prolongation de l'analyse économique au-delà de vingt-cinq ans ne modifie guère le choix entre plusieurs projets: soit à l'aide des coefficients d'actualisation eux-mêmes, soit en calculant un taux de rentabilité interne.

Voyons tout d'abord les coefficients d'actualisation dans le cas d'un grand barrage. On peut normalement espérer que le barrage durera bien plus de cinquante ans, même si au-delà de cinquante ans son utilité risque d'être considérablement réduite par l'envasement. Quelle est l'importance d'avantages aussi lointains pour la détermination de la valeur actualisée (et donc pour le choix du projet aujourd'hui)? Pour un taux d'actualisation de 14%, tout avantage reçu la cinquantième année ne vaudrait aujourd'hui qu'un millième de sa valeur nominale; un revenu de mille dollars dans cinquante ans ne vaut qu'un dollar aujourd'hui. Au-delà de cinquante ans, cette valeur est si réduite qu'il est même difficile de trouver une table qui donne les coefficients d'actualisation appropriés.

Même s'il s'agit de prolonger la période d'analyse de vingt-cinq à cinquante ans, la différence introduite par ces vingt-cinq ans supplémentaires est relativement minime. Regardons à nouveau les coefficients d'actualisation:

Coefficient de valeur actuelle pour une annuité pendant cinquante ans, à 14%	7,133
<i>Moins</i> coefficient de valeur actuelle pour une annuité pendant vingt-cinq ans à 14%	-6,873
Coefficient de valeur actuelle pour une annuité de la vingt-sixième à la cinquantième année à 14%	0,260

En doublant la vie du projet par l'addition de vingt-cinq ans, on n'augmente la valeur actualisée totale du projet que d'un quart environ du revenu annuel d'une année. Autrement dit, les revenus à obtenir entre la vingt-cinquième et la cinquantième année ne valent aujourd'hui que l'équivalent des revenus obtenus pendant trois mois de la première année.

Le calcul présenté au Tableau 9-21 montre l'effet sur la rentabilité économique interne lorsque l'on allonge la période d'analyse. L'exemple est tiré du programme de développement de Lilongwe au Malawi. Si l'on double la durée de vie attribuée au projet (sans autre apport d'investissement), on augmente le taux de rentabilité interne d'un point seulement, ce qui le fait passer de 13% à 14%. Etant donné les erreurs probablement faites dans l'estimation des rendements, des prix et de la

Tableau 9-21. *Effet du doublement de 25 à 50 ans de la vie d'un projet sur le taux de rentabilité interne, Programme de développement de Lilongwe, Malawi*

(Milliers de £M)

Année	Avantages supplémentaires nets (cash flow)	Coef-ficient d'actua-lisation	Valeur actua-lisée	Coef-ficient d'actua-lisation	Valeur actua-lisée
<i>En supposant la vie du projet égale à 25 ans</i>					
1	- 920	0,909	- 836	0,870	- 800
2	- 569	0,826	- 470	0,756	- 430
3	- 556	0,751	- 418	0,658	- 366
4	- 492	0,683	- 336	0,572	- 281
5	- 360	0,621	- 224	0,497	- 179
6	- 164	0,564	- 92	0,432	- 71
7	+ 30	0,513	+ 15	0,376	+ 11
8	+ 372	0,467	+ 174	0,327	+ 122
9	+ 563	0,424	+ 239	0,284	+ 160
10	+ 650	0,386	+ 251	0,247	+ 161
11	+ 710	0,350	+ 248	0,215	+ 153
12	+ 751	0,319	+ 240	0,187	+ 140
13	+ 781	0,290	+ 226	0,163	+ 127
14-25	+ 884 ^a	1,974 ^b	+ 1 745	0,881 ^b	+ 779
Total	+ 11 404	9,077	+ 762	6,465	- 474
<i>Taux de rentabilité économique = $10 + 5(762 : 1 236) = 13\%$</i>					
<i>En supposant la vie du projet égale à 50 ans</i>					
1-25 ^c	+ 11 404	9,077	+ 762	6,465	- 474
26-50	+ 884 ^d	0,838 ^e	+ 741	0,197 ^e	+ 174
Total	+ 33 504	9,915	+ 1 503	6,662	- 300
<i>Taux de rentabilité économique interne $10 + 5(1 503 : 1,803) = 14\%$</i>					

£M: Livres malawiennes (Depuis l'époque de préparation de ce projet la monnaie malawienne a été changée en Kwacha, ou MK).

Source: D'après le document de la Banque Mondiale, Lilongwe Development Program, T0-610a (Washington, D.C., 1968; diffusion restreinte), Annexe 4.

a. Montant annuel pour les années 14 à 25 comprises. Pour obtenir le total, le montant doit figurer 12 fois.

b. Coefficient de valeur actuelle pour une annuité donnée pour les années 14 à 25 comprises. Voir méthode de calcul au paragraphe « Valeur actualisée d'une série de rentrées futures. »

c. D'après la ligne indiquant le total dans la première partie du tableau.

d. Montant annuel pour les années 26 à 50 comprises. Pour obtenir le total, le montant doit figurer 25 fois.

e. Coefficient de valeur actuelle pour une annuité donnée pour les années 26 à 50 comprises. Voir méthode de calcul au paragraphe intitulé « Valeur actualisée d'une série de rentrées futures. »

vitesse d'adaptation des agriculteurs, cette différence est négligeable. [(L'unité monétaire du Malawi était la livre malawienne (£M) à l'époque la préparation du projet. C'est maintenant le Kwacha (MK)].

Jusqu'où pousser les calculs d'actualisation ?

Dans les projets agricoles, il serait trompeur de pousser trop loin les calculs d'actualisation. Les estimations de base, aussi sérieuses soient-

elles, sont si approximatives qu'il serait injustifié de calculer trop de décimales.

Pour la valeur actualisée nette, il est normal d'arrondir le résultat au millier ou au million d'unités monétaires le plus voisin. Mais, pour de petits projets, l'arrondissement se pratique parfois au niveau de l'unité.

Quant aux taux de rentabilité économique et financière, il vaut mieux les arrondir à l'unité de pourcentage la plus voisine. Comme des taux de rentabilité interne très forts sont difficiles à interpréter théoriquement, il est préférable d'indiquer simplement qu'ils sont très élevés. En pratique, je conseillerais de ne pas mentionner de taux supérieurs à 50%. Au-delà, il vaut mieux dire que le rendement économique ou le rendement financier est « supérieur à 50% ».

Les ratios avantages-coûts et avantages nets-investissement sont, en général, arrondis au centième le plus voisin. Si le calcul aboutit à un ratio avantages-coûts ou avantages nets-investissement de 1,434, le résultat doit être donné comme égal à 1,43.

Pour ce degré de précision, il suffit d'utiliser des coefficients d'actualisation à trois décimales. Cela étant, on peut se servir, en toute confiance et de façon pratique, des tables résumées de l'Annexe B pour déterminer les mesures de la valeur des projets et pour la plupart des autres calculs.

Lorsque l'analyste mentionne des opérations d'actualisation dans un rapport sur un projet, il ne lui est pas nécessaire d'indiquer les calculs en détail dans l'exposé sommaire (ces détails peuvent être inclus dans une annexe au rapport). Il suffit d'indiquer dans le texte principal et au bas des tableaux résumés la valeur actualisée nette, le taux de rentabilité économique ou financière, le ratio avantages-coûts ou le ratio avantages nets-investissement. Si l'analyste indique clairement comment il a obtenu le Cash Flow ou les coûts et avantages bruts, les lecteurs au courant des techniques d'analyse comprendront comment les calculs d'actualisation ont été effectués.

Si l'analyste présente les résultats d'une analyse financière pour faire ressortir un taux de rentabilité financière, le point de vue adopté doit être clairement spécifié. L'intitulé doit se lire « taux de rentabilité financière du total des ressources engagées », « taux de rentabilité financière des fonds propres avant impôts directs », « taux de rentabilité financière des ressources de l'exploitant » ou contenir une précision du même ordre.

Comparaison des méthodes d'actualisation aboutissant au classement des projets

On peut clairement définir ainsi l'interdépendance des quatre mesures actualisées de la valeur des projets : le taux de rentabilité interne, c'est le taux d'actualisation qui rend la valeur actualisée nette du projet exactement égale à zéro et les ratios avantages-coûts et avantages nets-investissement égaux à l'unité.

Si l'on prend le coût d'opportunité du capital comme taux d'actualisation ou seuil d'admissibilité, les quatre valeurs actualisées de projets pris dans une liste des projets possibles indiqueront exactement le même groupe de projets à réaliser. Toutefois, comme nous l'avons vu plus haut, les projets s'excluant mutuellement devront subir d'autres tests si l'on se sert, comme critères, du taux de rentabilité interne, du ratio avantages-coûts ou du ratio avantages nets-investissement. En ce qui concerne la valeur actualisée nette, le taux de rentabilité interne et le ratio avantages-coûts, le critère classique consiste à accepter tous les projets conformes aux tests — c'est-à-dire qui présentent une valeur actualisée nette positive au coût d'opportunité du capital, un taux de rentabilité interne supérieur au coût d'opportunité du capital, ou un ratio avantages-coûts égal ou supérieur à 1 au coût d'opportunité du capital. En ce qui concerne le ratio avantages nets-investissement, le critère classique est d'accepter les projets actualisés au coût d'opportunité du capital dans un certain ordre, en commençant par les projets qui ont la valeur de ratio la plus haute et en descendant jusqu'à ce que tous les fonds d'investissement aient été épuisés.

La mesure actualisée que choisira l'analyste dépendra des habitudes en usage dans le pays où il travaille ou des préférences de l'organisme financier qui sera contacté pour accorder un prêt pour le projet. De nombreux analystes de projets préfèrent se servir du critère de la valeur actualisée nette à cause de sa simplicité et de sa clarté; il permet de choisir parmi des projets qui s'excluent mutuellement sans ambiguïté. Lorsqu'on leur oppose la nécessité d'établir une estimation raisonnable du coût d'opportunité du capital avant de pouvoir calculer la valeur actualisée nette, les analystes considèrent que cet argument ne constitue pas un obstacle valable à l'emploi de cette mesure et ils le repoussent donc. Ils prétendent que, de toutes façons, une nation devra ne pas reculer devant cette tâche. Certains analystes préfèrent le critère du taux de rentabilité interne parce qu'il est plus facile à comprendre par ceux qui n'ont pas l'habitude des mesures actualisées. Le taux de rentabilité interne peut être facilement défini comme le taux maximal d'intérêt qu'un projet pourrait payer si toutes les ressources étaient empruntées, et donc comme une mesure de la rentabilité des ressources engagées dans le projet. La Banque mondiale a tendance à se servir principalement du taux de rentabilité interne comme mesure actualisée car il évite d'établir une comparaison étroite entre les coûts d'opportunité du capital des différentes nations membres ou de fixer un coût d'opportunité du capital valable pour le monde entier. Le ratio avantages nets-investissement fournit le moyen de classer entre eux les projets indépendants (non incompatibles). Comme nous l'avons vu plus haut, le critère avantages-coûts est rarement utilisé dans les pays en développement.

Dans l'analyse de presque tous les projets réels, on élabore généralement le projet et l'on fournit la meilleure estimation des résultats exprimés dans l'une des mesures actualisées. Alors, si le projet présente une valeur actualisée nette égale ou supérieure à zéro, un taux de rentabilité interne égal ou supérieur au taux limite, ou un ratio avantages-coûts ou un ratio avantages nets-investissement égal ou supérieur

Tableau 9-22. *Comparaison entre les différentes mesures de la valeur des projets*

<i>Objet</i>	<i>Valeur actualisée nette (VAN)</i>	<i>Taux de rentabilité interne (TRI)</i>	<i>Ratio avantages-coûts (A/C)</i>	<i>Ratio avantages nets-investissement (N/K)</i>
Critère de décision	Accepte tous les projets indépendants dont la VAN est égale ou supérieure à zéro lorsqu'ils sont actualisés au coût d'opportunité du capital (voir « solutions s'excluant mutuellement », ci-dessous)	Accepte tous les projets indépendants dont le TRI est égal ou supérieur au coût d'opportunité du capital.	Accepte tous les projets indépendants dont le ratio A/C est égal ou supérieur à 1 lorsqu'ils sont actualisés au coût d'opportunité du capital	Accepte tous les projets indépendants dont le ratio N/K est supérieur ou égal à 1 lorsqu'ils sont actualisés au coût d'opportunité du capital dans l'ordre de la valeur du ratio jusqu'à ce que tous les fonds d'investissement soient épuisés.
Classement	Ne donne pas d'ordre de préférence pour la mise en œuvre.	Peut donner un classement incorrect entre les projets indépendants.	Peut donner un classement incorrect entre les projets indépendants.	Peut servir à classer les projets indépendants.
Solution s'excluant mutuellement	Accepte la solution de rechange qui présente la plus grande VAN lorsqu'elle est actualisée au coût d'opportunité du capital (La VAN est le critère de sélection préféré des solutions qui s'excluent mutuellement).	Ne peut être utilisé directement; il faut actualiser les différences entre les flux des avantages nets supplémentaires des divers projets qui s'excluent mutuellement.	Ne peut être utilisé directement.	Ne peut être utilisé directement.
Taux d'actualisation	Il faut déterminer un taux d'actualisation convenable, généralement le coût d'opportunité du capital.	Détermination interne. Il faut établir le coût d'opportunité du capital qui servira de taux limite de rentabilité.	Il faut déterminer un taux d'actualisation convenable, généralement le coût d'opportunité du capital.	Il faut déterminer un taux d'actualisation convenable, généralement le coût d'opportunité du capital.

à l'unité, on peut choisir ce projet. L'affaire est donc traitée par oui ou par non. Cependant, de nombreux administrateurs ont tendance, intuitivement, à classer les projets sur la base du taux de rentabilité interne ou du ratio avantages-coûts. Nous avons noté qu'il valait mieux s'en abstenir — bien que, de façon très approximative, on puisse classer les projets de cette manière — parce que cette formule peut entraîner une décision d'investissement erronée. Pour classer les projets, il est préférable d'avoir recours au ratio avantages nets-investissement. En fait, le classement n'est généralement pas nécessaire et il vaut beaucoup mieux l'éviter. Il est rare qu'une nation ait « en rayons » un groupe de projets complètement préparés, prêts à être mis en œuvre, et qu'il faut classer. Les exigences du développement économique sont trop urgentes et la préparation des projets est trop coûteuse. Le choix entre divers projets qui remplissent les conditions d'acceptation classiques n'est pas lié à leur ordre de classement, déterminé par la mesure actualisée de leur valeur, mais il tient à des considérations autres, non économiques — dont la capacité d'exécution des projets. Face à ces réalités, le classement est un faux problème. Le rôle de l'analyse est plutôt de fournir un coût d'opportunité du capital réaliste et d'accepter la mise en œuvre de projets qui répondent à d'autres critères comme l'équilibre régional et sectoriel, les conséquences pour les agriculteurs à bas revenu, ou la capacité administrative, et dont l'intérêt, sur le plan économique, a été démontré par l'une des mesures actualisées de la valeur des projets.

Le tableau comparatif 9-22 met en évidence certains des points qui opposent la valeur actualisée nette, le taux de rentabilité interne, le ratio avantages-coûts et le ratio avantages nets-investissement, et le lecteur y trouvera un résumé facile à consulter.

Annexe. Formules mathématiques des mesures actualisées de la valeur de projets

On trouvera ci-après les énoncés mathématiques classiques qui ont servi au calcul des mesures actualisées de la valeur des projets étudiées dans ce chapitre.

Valeur actualisée nette:

$$\sum_{t=1}^{t=n} \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}$$

Taux de rentabilité interne:

Le taux d'actualisation i est tel que

$$\sum_{t=1}^{t=n} \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} = 0.$$

Ratio avantages-coûts :

$$\frac{\sum_{t=1}^{t=n} B_t}{(1+i)^t}$$

$$\frac{\sum_{t=1}^{t=n} C_t}{(1+i)^t}$$

Ratio avantages nets-investissement :

$$\frac{\sum_{t=1}^{t=n} N_t}{(1+i)^t}$$

$$\frac{\sum_{t=1}^{t=n} K_t}{(1+i)^t}$$

Dans ces quatre formules :

B_t = avantages de chaque année

C_t = coûts de chaque année

N_t = avantages supplémentaires nets de chaque année après
que le flux soit devenu positif

K_t = avantages supplémentaires nets des premières années
lorsque le flux est négatif

t = 1, 2, ..., n

n = nombres d'années

i = taux d'intérêt (d'actualisation)



*Evaluation d'un projet
par la méthode
de l'actualisation*

LORSQU'IL DECIDE D'APPLIQUER la méthode de l'actualisation pour l'analyse financière et économique d'un projet que l'on envisage de mettre en œuvre, l'analyste risque de voir surgir diverses questions pratiques. Je me propose d'examiner certaines de ces questions dans ce chapitre.

Analyse de sensibilité (traitement de l'incertitude)

L'analyse économique et financière approfondie d'un projet présente, entre autres avantages appréciables, celui de permettre de tester ce qu'il adviendra de la rentabilité du capital investi dans un projet si tout ne se déroule pas comme prévu. Dans quelle mesure la valeur actualisée d'un projet réagit-elle aux prix financiers et aux valeurs économiques? Dans quelle mesure la rentabilité économique ou financière, ou bien le ratio avantages nets-investissement d'un projet, sont-ils sensibles à une augmentation des coûts des travaux, à un allongement des délais d'exécution, à une baisse des prix? On appelle analyse de sensibilité la mesure de l'incidence de telles hypothèses sur l'analyse première. C'est l'un des

Ci-contre: Cueilleuse de thé à Java (Indonésie).

moyens permettant d'aborder un des problèmes-clés de l'analyse de projet, à savoir le fort degré d'incertitude des projections sur l'avenir.

L'analyse de sensibilité devrait être appliquée à tous les projets. Dans le domaine agricole, il y a lieu de retenir quatre points particulièrement sensibles: les prix, les délais d'exécution, les dépassements de devis et les rendements. Ces quatre points ainsi que la technique de l'analyse de sensibilité correspondante sont étudiés ci-dessous.

Prix

Il est probablement nécessaire de soumettre tous les projets agricoles à un examen attentif pour déterminer comment évoluera leur rentabilité si les hypothèses relatives aux prix de vente des produits du projet se révèlent erronées. A cette fin, l'analyste retiendra diverses hypothèses d'évolution des prix dont il observera les répercussions sur la valeur actualisée nette, la rentabilité économique et financière, ou le ratio avantages nets-investissement (abréviation ratio N/K).

Le fait de tester un projet en mesurant l'action de différents prix de référence sur la valeur de ce projet constitue également une forme d'analyse de sensibilité. On observera les modifications de cette valeur lorsque, par exemple, l'on remplace les salaires courants par un prix de référence, ou le taux de change officiel par une prime de change. Si le projet se révèle relativement peu sensible aux prix de référence, il semble préférable, en raison des difficultés rencontrées pour déterminer ces prix, de développer l'analyse en fonction des prix du marché et de souligner que la valeur actualisée nette, le taux de la rentabilité économique et le ratio avantages nets-investissement sont relativement peu sensibles aux prix de référence.

Délais d'exécution

On enregistre souvent des retards dans la mise en route de la plupart des projets agricoles. Il se peut que les agriculteurs n'adoptent pas les nouvelles méthodes de culture aussi vite qu'on l'escomptait, qu'ils rencontrent plus de difficultés que prévu pour maîtriser les techniques nouvelles, ou que d'autres problèmes techniques aient été sous-estimés. Il peut y avoir des retards dans la commande et la livraison des nouveaux matériels. Des problèmes et des contraintes administratives inévitables peuvent aussi faire traîner la mise en œuvre du projet. Un aspect important de l'analyse de sensibilité consiste à déterminer quelles seront les conséquences de ces retards sur la valeur actualisée nette, le taux de rentabilité économique et financière et le ratio avantages nets-investissement d'un projet d'investissement agricole.

Dépassements de devis

Presque tous les projets agricoles devraient faire l'objet des tests de sensibilité à un dépassement de devis. Les projets sont généralement

très sensibles aux dépassements des coûts — particulièrement en matière de construction — parce que, très souvent, les coûts apparaissent tôt dans un projet, au moment où ils pèsent lourd dans le processus d'actualisation, et ils sont consentis au profit d'installations qui devront être terminées avant qu'aucun avantage ne puisse être enregistré. Un projet qui est particulièrement intéressant s'il est réalisé selon les devis prévus peut devenir à peine acceptable, ou même totalement inacceptable, si, au début de la phase de mise en œuvre, les prix montent de façon notable.

Souvent, les estimations de coûts ne sont pas très fermes — et c'est une raison de plus pour tester les projets sur leurs réactions aux dépassements de devis. Dans de nombreuses analyses, il reste une très grande incertitude sur les prix qu'il faudra effectivement payer pour les fournitures et le matériel. Il faut aussi tenir compte de la tendance des techniciens et des analystes de projets à établir leurs estimations de coûts sur des hypothèses de délais de mise en œuvre et de niveaux de prix par trop optimistes.

Les projets qui comportent un élément construction important doivent, en particulier, faire l'objet de tests approfondis. Nous avons noté au Chapitre 1 « Exactitude de l'analyse des projets agricoles, expérience touchant la mise en œuvre » que les projets d'utilisation des eaux souterraines à grande échelle, qui comportent un élément construction important dont la mise en place doit être terminée avant que le moindre filet d'eau n'ait coulé, sont les projets qui présentent les plus forts dépassements de devis parmi les principaux types de projets que la Banque mondiale aide à financer. L'une des caractéristiques de ces projets est d'être très sensible aux dépassements de devis. Les projets agricoles sont probablement moins sensibles aux coûts de production qui interviennent à une époque plus avancée de la vie du projet, bien que, dans ce cas-là également, le dépassement des coûts de production puisse rendre beaucoup moins attrayant un projet excellent par ailleurs.

Un test qui montre qu'un projet est très sensible aux dépassements de devis attire l'attention des décideurs en matière d'investissement sur l'importance qu'il y a à obtenir des estimations de coûts fermes avant de prendre parti définitivement, même s'il faut pour cela retarder le début de l'exécution du projet. Si un projet est particulièrement sensible aux dépassements de coûts, c'est aussi un signal d'alarme pour le directeur du projet et pour tous ceux auxquels il présente ses conclusions, à savoir qu'il est nécessaire de contenir les coûts si l'on veut que le projet apporte la contribution escomptée à l'augmentation du revenu national.

Rendements

L'analyste peut souhaiter, lors de l'examen d'un projet, effectuer un test de sensibilité aux erreurs d'estimation des rendements. On note, en effet, pour les projets agricoles, une tendance à l'optimisme quant aux rendements potentiels, en particulier lorsqu'on envisage de nouveaux types de cultures et que les renseignements agronomiques sur lesquels

Tableau 10.1 *Analyse de sensibilité, Projet d'irrigation de Jatiluhur, Indonésie: résultat le plus probable*
(Milliards de Rp)

Année	Coûts supplémentaires	Avantages supplémentaires ^a	Avantages supplémentaires nets (cash flow)	Coefficient d'actualisation 12%	Valeur actualisée 12%	Coefficient d'actualisation 20%	Valeur actualisée 20%	Coefficient d'actualisation 25%	Valeur actualisée 25%
1	0,5	—	- 0,5	0,893	- 0,45	0,833	- 0,42	0,800	- 0,40
2	2,1	0,4	- 1,7	0,797	- 1,35	0,694	- 1,18	0,640	- 1,09
3	3,7	0,8	- 2,9	0,712	- 2,06	0,579	- 1,68	0,512	- 1,48
4	3,7	1,4	- 2,3	0,636	+ 1,46	0,482	- 1,11	0,410	- 0,94
5	2,0	2,1	+ 0,1	0,567	+ 0,06	0,402	+ 0,04	0,328	+ 0,03
6	0,5	2,5	+ 2,0	0,507	+ 1,01	0,335	+ 0,67	0,262	+ 0,52
7-30	0,5 ^b	2,9 ^b	+ 2,4 ^b	3,944	+ 9,47	1,653	+ 3,97	1,044	+ 2,51
Total	24,5	76,8	+ 52,3	8,056	+ 8,14	4,978	+ 0,29	3,996	- 0,85

Valeur actualisée nette à 12 pour cent = + 8,14 Rp
Taux de rentabilité économique = 20 + 5 (0,29 : 1,14) = 20 + 5 (0,25) = 21%
Ratio avantages nets-investissement à 12 pour cent = 12 Rp : 3,86 Rp = 3,11

Rp = roupies indonésiennes.

Source: D'après le document de la Banque mondiale «Djatiluhur Irrigation Project — Indonesia», PA-37 (Washington, D.C., 1970; diffusion restreinte), p. 26 et Annexe 10, p. 1. Depuis la publication de ce rapport, Djatiluhur s'écrit désormais Jatiluhur, à la suite d'une réforme de l'orthographe.

a. On suppose que les améliorations porteront uniquement sur l'aménagement des ressources en eau sans être accompagnées d'une utilisation accrue de facteurs de production modernes.

b. Montant annuel pour les années 7 à 30 comprises. Pour obtenir le total, le montant doit figurer 24 fois. La même convention a été adoptée pour tous les tableaux de ce chapitre, à chaque fois que cela a été nécessaire.

Tableau 10-2. *Analyse de sensibilité, projet de Jatiluhur: hypothèse d'un dépassement des coûts de 30 pour cent*
(Milliards de Rp)

Année	Coûts supplémentaires	Avantages supplémentaires ^a	Avantages supplémentaires nets (cash flow)	Coefficient d'actualisation 12%	Valeur actualisée 12%	Coefficient d'actualisation 15%	Valeur actualisée 15%	Coefficient d'actualisation 20%	Valeur actualisée 20%
1	0,6	—	- 0,6	0,893	- 0,54	0,870	- 0,52	0,833	- 0,50
2	2,7	0,4	- 2,3	0,797	- 1,83	0,756	- 1,74	0,694	- 1,60
3	4,8	0,8	- 4,0	0,712	- 2,85	0,658	- 2,63	0,579	- 2,32
4	4,8	1,4	- 3,4	0,636	- 2,16	0,572	- 1,94	0,482	- 1,64
5	2,6	2,1	- 0,5	0,567	- 0,28	0,497	- 0,25	0,402	- 0,20
6	0,6	2,5	+ 1,9	0,507	+ 0,96	0,432	+ 0,82	0,335	+ 0,64
7-30	0,6	2,9	+ 2,3	3,944	+ 9,07	2,782	+ 6,40	1,653	+ 3,80
Total	30,5	76,8	+ 46,3	8,056	+ 2,37	6,567	+ 0,14	4,978	- 1,82

Valeur actualisée nette à 12 pour cent = + 2,37 Rp
Taux de rentabilité économique = 15 + 5 (0,14 : 1,96) = 15 + 5 (0,07) = 15%
Ratio avantages nets-investissement à 12 pour cent = 10,03 Rp : 7,66 Rp = 1,31

Source: D'après le document de la Banque mondiale «Djatiluhur Irrigation Project — Indonesia», PA-37 Washington, D.C., 1970; diffusion restreinte), p. 26 et Annexe 10, p. 1. Depuis la publication de ce rapport, Djatiluhur s'écrit désormais Jatiluhur, à la suite d'une réforme de l'orthographe.

a. On suppose que les améliorations porteront uniquement sur l'aménagement des ressources en eau sans être accompagnées d'une utilisation accrue de facteurs de production modernes.

Tableau 10-3. *Analyse de sensibilité, Projet de Jatiluhur: hypothèse d'une baisse de 10 pour cent du prix du riz*
(Milliards de Rp)

Année	Coûts supplémentaires	Avantages supplémentaires ^a	Avantages supplémentaires nets (cash flow)	Coefficient d'actualisation 12%	Valeur actualisée 12%	Coefficient d'actualisation 15%	Valeur actualisée 15%	Coefficient d'actualisation 19% ^b	Valeur actualisée 19%
1	0,5	—	- 0,5	0,893	-0,45	0,870	-0,44	0,840	-0,42
2	2,1	0,4	- 1,7	0,797	-1,35	0,756	-1,29	0,706	-1,20
3	3,7	0,7	- 3,0	0,712	-2,14	0,658	-1,97	0,593	-1,78
4	3,7	1,3	- 2,4	0,636	-1,53	0,572	-1,37	0,499	-1,20
5	2,0	1,9	- 0,1	0,567	-0,06	0,497	-0,05	0,419	-0,04
6	0,5	2,2	+ 1,7	0,507	+0,86	0,432	+0,73	0,352	+0,60
7-30	0,5	2,6	+ 2,1	3,944	+8,28	2,782	+5,84	1,825	+3,83
Total	24,5	68,9	+44,4	8,056	+3,61	6,567	+1,45	5,234	-0,21

Valeur actualisée nette à 12 pour cent = + 3,61 Rp
Taux de rentabilité économique = 15 + 4 (1,45 : 1,66) = 15 + 4 (0,87) = 18%
Ratio avantages nets-investissement à 12 pour cent = 9,14 Rp : 5,53 Rp = 1,65

Source: D'après le document de la Banque mondiale «Djatiluhur Irrigation Project — Indonesia», PA-37 (Washington, D.C., 1970); diffusion restreinte), p. 26 et Annexe 10, p. 1. Depuis la publication de ce rapport, Djatiluhur s'écrit désormais Jatiluhur, à la suite d'une réforme de l'orthographe.

a. On suppose que les améliorations porteront uniquement sur l'aménagement des ressources en eau sans être accompagnées d'une utilisation accrue de facteurs de production modernes.

b. Pour l'étude de l'intervalle d'interpolation, voir le paragraphe intitulé «choix du taux d'actualisation», dans le Chapitre 9.

on s'appuie ont un caractère essentiellement expérimental. Un test visant à déterminer dans quelle mesure la valeur actualisée nette, les taux de rentabilité économique et financière et le ratio avantages nets-investissement du projet sont sensibles à une baisse des rendements ne fournit pas seulement des renseignements utiles à la prise de décision d'exécuter ou non le projet; il met également en évidence la nécessité d'assurer de bons services de vulgarisation agricole si l'on veut que le projet atteigne le taux de rentabilité que l'on est raisonnablement en droit d'espérer.

Technique de l'analyse de sensibilité

La technique de l'analyse de sensibilité ne présente pas de difficultés; il s'agit simplement de refaire les calculs relatifs à la mesure de la valeur du projet en utilisant successivement les nouvelles estimations de l'un ou l'autre des éléments du coût ou de la rentabilité. A titre d'illustration, on se référera aux Tableaux 10-1 à 10-3 concernant le Projet d'irrigation de Jatiluhur, en Indonésie. On a calculé, dans ce cas, le résultat le plus probable du projet (Tableau 10-1), et celui-ci a été alors soumis à un test de sensibilité portant sur un dépassement des coûts de 30% (Tableau 10-2), et une baisse du prix du riz de 10% (Tableau 10-3). Dans ces tableaux, comme dans ceux du même genre que nous avons utilisés précédemment, on a suivi une convention qui établit le montant *annuel* pour chaque année quand ce montant reste constant pendant plusieurs années. Ainsi, dans le Tableau 10-1, pour atteindre un avantage supplémentaire net total de 52,3 milliards de roupies indonésiennes (Rp), le montant annuel de 2,4 milliards de roupies doit être inscrit 24 fois $[-0,5-1,7-2,9-2,3+0,1+2,0+24(2,4)=52,3]$.

Il faut noter ce qu'il est advenu des avantages potentiels engendrés par un projet dans le cadre du test de sensibilité. Sur la base d'un dépassement des coûts de 30% (Tableau 10-2), la valeur actualisée nette, dans l'hypothèse d'un coût d'opportunité du capital de 12%, a chuté de 71%, passant de 8,14 milliards de roupies indonésiennes à 2,37 milliards $[(8,14-2,37): 8,14 \times 100 = 71]$; le taux de rentabilité économique a perdu 29% et est passé de 21 à 15% $[(21-15): 21 \times 100 = 29]$; et le ratio avantages nets-investissement, toujours dans l'hypothèse d'un coût d'opportunité du capital de 12%, a été affecté, en baisse, d'un facteur de 2,37(3,11: 1,31 = 2,37). Sur la base d'une baisse du prix du riz de 10% (Tableau 10-3), la valeur actualisée nette a chuté de 56%, c'est-à-dire de 8,14 à 3,61 milliards de roupies indonésiennes $[(8,14 - 3,61): 8,14 \times 100 = 56]$; le taux de rentabilité interne a baissé de 14%, passant de 21 à 18% $[(21-18): 21 \times 100 = 14]$; et le ratio avantages nets-investissement a diminué de moitié $[3,11-1,65): 3,11 = 0,47]$.
Devant ces résultats éventuels, l'autorité (quelle qu'elle soit) chargée de prendre la décision concernant le projet peut se demander si, compte tenu de ce que sera probablement les dépassements des coûts (ou la baisse des prix), il est valable de courir le risque d'une chute aussi importante de la valeur du projet.

Tableau 10-4. Valeurs de variation, Projet de traitement et de commercialisation du coton, Kenya, résultat le plus probable
(Milliers de ShK)

Année	Coûts supplémentaires	Avantages supplémentaires	Avantages supplémentaires nets (cash flow)	Coefficient d'actualisation 12%	Valeur actualisée 12%	Coefficient d'actualisation 20%	Valeur actualisée 20%	Coefficient d'actualisation 25%	Valeur actualisée 25%
1982	93 004	5 761	- 87 243	0,893	- 77 908	0,833	- 72 673	0,800	- 69 794
1983	101 140	22 833	- 78 307	0,797	- 62 411	0,694	- 54 345	0,640	- 50 116
1984	98 049	46 177	- 51 872	0,712	- 36 933	0,579	- 30 034	0,512	- 26 558
1985	56 135	71 119	+ 14 984	0,636	+ 9 530	0,482	+ 7 222	0,410	+ 6 143
1986	25 385	80 385	+ 55 000	0,567	+ 31 185	0,402	+ 22 110	0,328	+ 18 040
1987	31 804	91 348	+ 59 544	0,507	+ 30 189	0,335	+ 19 947	0,262	+ 15 601
1988	24 308	94 178	+ 69 870	0,452	+ 31 581	0,279	+ 19 494	0,210	+ 14 673
1989	24 032	96 915	+ 72 883	0,404	+ 29 445	0,233	+ 16 982	0,168	+ 12 244
1990	23 962	98 097	+ 74 135	0,361	+ 26 763	0,194	+ 14 382	0,134	+ 9 934
1991	21 314	98 097	+ 76 783	0,322	+ 24 724	0,162	+ 12 439	0,107	+ 8 216
1992	26 145	98 097	+ 71 952	0,287	+ 20 650	0,135	+ 9 714	0,086	+ 6 188
1993	22 476	98 097	+ 75 621	0,257	+ 19 435	0,112	+ 8 470	0,069	+ 5 218
1994	23 289	98 097	+ 74 808	0,229	+ 17 131	0,093	+ 6 957	0,055	+ 4 114
1995	24 641	98 097	+ 73 456	0,205	+ 15 058	0,078	+ 5 730	0,044	+ 3 232
1996	18 797	98 097	+ 79 300	0,183	+ 14 512	0,065	+ 5 155	0,035	+ 2 776
1997	26 164	98 097	+ 71 933	0,163	+ 11 725	0,054	+ 3 884	0,028	+ 2 014
1998	23 622	98 097	+ 74 475	0,146	+ 10 873	0,045	+ 3 351	0,023	+ 1 713
1999	24 641	98 097	+ 73 456	0,130	+ 9 549	0,038	+ 2 791	0,018	+ 1 322
2000	22 124	98 097	+ 75 973	0,116	+ 8 813	0,031	+ 2 355	0,014	+ 1 064
2001	19 030	98 097	+ 79 067	0,104	+ 8 223	0,026	+ 2 056	0,012	+ 949
Total	730 062	1 685 880	+955 818	7,471	+142 134	4,870	+ 5 987	3,955	- 33 027

Valeur actualisée nette à 12 pour cent = + 142 134 ShK

Taux de rentabilité économique = $20 + 5(5\ 987 : 5\ 987 + 33\ 027) = 20 + 5(0,15) = 21\%$

Ratio avantages nets-investissement = $319\ 386 : 177\ 252 = 1,80$

ShK : Shillings kényens.

Source : D'après le document de la Banque mondiale « Kenya, Cotton Processing and Marketing Project, Staff Appraisal Report » (Rapport d'évaluation des services

de la Banque concernant le projet de traitement et de commercialisation du coton du Kenya, 3355-KE (Washington, D.C., 1981, diffusion restreinte) pp. 50 et 62.

Plus les rendements escomptés sont élevés, plus le projet est sensible. La sensibilité se révèle aussi plus forte pour les événements qui se produisent dans les premières années du projet que pour les développements plus tardifs — conséquence directe de la valeur temporelle de la monnaie. Ainsi, de façon générale, les projets sont plus sensibles aux dépassements de coûts qui se produisent tôt dans la vie du projet qu'aux augmentations de prix qui interviennent plus tard. Habituellement, aussi, la modification d'un taux donné apportée à un élément important de coût ou de rendement apportera un changement plus que proportionnel aux mesures de la valeur d'un projet. Par exemple, dans le Projet de Jatiluhur, Tableaux 10-1 à 10-3, une baisse de 10% du prix du riz a réduit la valeur actualisée nette de 56%, le taux de rentabilité économique de 14%, et le ratio avantages nets-investissement de 50%. On ne peut établir aucune règle générale à propos de ces relations. Chaque analyse de sensibilité doit être entreprise séparément pour juger de l'influence d'un changement sur les hypothèses concernant la valeur du projet; ensuite, il faudra estimer le degré de probabilité de ce changement.

Les répercussions de l'analyse de sensibilité ne sont pas importantes seulement sur le plan de la décision d'investissement; elles le sont également pour la gestion du projet. Supposons un instant qu'un projet se montre particulièrement sensible aux retards. Si les principaux décideurs sont conscients de l'ampleur de cette sensibilité et de l'importance des sommes que les retards coûteront aux finances publiques en occasions perdues de créer des richesses, ils seront peut-être prêts à réduire les « formalités administratives »; ils voudront s'assurer qu'aucun délai injustifié ne sera introduit dans l'établissement du financement et des autres besoins du projet et que l'on trouvera un esprit de coopération diligent auprès des organismes qui doivent soutenir le projet. On peut aussi décider qu'en raison de l'importance probable des retards — quelle que soit la valeur du directeur du projet — il vaut mieux reconsidérer le projet de façon à en rendre la gestion plus aisée et à permettre de surseoir à certains coûts, si cela est nécessaire, pour rendre le projet moins sensible aux retards. On peut souhaiter appliquer cette formule, même au prix d'une certaine réduction générale de la valeur actualisée nette, du taux de rentabilité ou du ratio avantages nets-investissement engendrée par cette nouvelle conception du projet.

L'analyse de sensibilité est un moyen simple (mais dans bien des cas largement suffisant) d'aborder le problème du risque et de l'incertitude inhérents à l'analyse des projets. Reutlinger (1970) et Pouliquen (1970) proposent une technique de l'analyse du risque beaucoup plus complexe qui utilise la théorie des possibilités et suppose les services d'un ordinateur. Cette méthode est en général appelée « analyse de probabilité ». Quant aux techniques que l'on vient d'examiner, notamment les tests par analyse de sensibilité, elles sont le plus souvent appelées « analyses du résultat le plus probable ».

Tableau 10-5. Valeurs de variation, Projet du coton au Kenya : hypothèse d'un déficit des avantages
(Milliers de ShK)

Exercice	Hypothèse : déficit de 25%			Hypothèse : déficit de 30%			Hypothèse : déficit de 27%		
	Avantages supplémentaires ^a	Avantages supplémentaires nets (cash flow) ^b	Valeur actualisée 12%	Avantages supplémentaires ^a	Avantages supplémentaires nets (cash flow) ^b	Valeur actualisée 12%	Avantages supplémentaires ^a	Avantages supplémentaires nets (cash flow) ^b	Valeur actualisée 12%
1982	4 321	- 88 683	-79 194	4 033	- 88 971	-79 451	4 206	- 88 798	-79 297
1983	17 125	- 84 015	-66 960	15 983	- 85 157	-67 870	16 668	- 84 472	-67 324
1984	34 633	- 63 416	-45 152	32 324	- 65 725	-46 796	33 709	- 64 340	-45 810
1985	53 339	- 2 796	- 1 778	49 783	- 6 352	- 4 040	51 917	- 4 218	- 2 683
1986	60 289	+ 34 904	+19 791	56 270	+ 30 885	+17 512	58 681	+ 33 296	+18 879
1987	68 511	+ 36 707	+18 610	63 944	+ 32 140	+16 295	66 684	+ 34 880	+17 684
1988	70 634	+ 46 326	+20 939	65 925	+ 41 617	+18 811	68 750	+ 44 442	+20 088
1989	72 686	+ 48 654	+19 656	67 841	+ 43 809	+17 699	70 748	+ 46 716	+18 873
1990	73 573	+ 49 611	+17 910	68 668	+ 44 706	+16 139	71 611	+ 47 649	+17 201
1991	73 573	+ 52 259	+16 827	68 668	+ 47 354	+15 248	71 611	+ 50 297	+16 196
1992	73 573	+ 47 428	+13 612	68 668	+ 42 523	+12 204	71 611	+ 45 466	+13 049
1993	73 573	+ 51 097	+13 132	68 668	+ 46 192	+11 871	71 611	+ 49 135	+12 628
1994	73 573	+ 50 284	+11 515	68 668	+ 45 379	+10 392	71 611	+ 48 322	+11 066
1995	73 573	+ 48 932	+10 031	68 668	+ 44 027	+ 9 026	71 611	+ 46 970	+ 9 629
1996	73 573	+ 54 776	+10 024	68 668	+ 49 871	+ 9 126	71 611	+ 52 814	+ 9 665
1997	73 573	+ 47 409	+ 7 728	68 668	+ 42 504	+ 6 928	71 611	+ 45 447	+ 7 408
1998	73 573	+ 49 951	+ 7 293	68 668	+ 45 046	+ 6 577	71 611	+ 47 989	+ 7 006
1999	73 573	+ 48 932	+ 6 361	68 668	+ 44 027	+ 5 724	71 611	+ 46 970	+ 6 106
2000	73 573	+ 51 449	+ 5 968	68 668	+ 46 544	+ 5 399	71 611	+ 49 487	+ 5 740
2001	73 573	+ 54 543	+ 5 672	68 668	+ 49 638	+ 5 162	71 611	+ 52 581	+ 5 468
Total	1 264 414	+534 352	+11 985	1 180 119	+450 057	-14 044	1 230 695	+500 633	+ 1 572

Baisse proportionnelle correspondant à une valeur actualisée nette égale à 12% du coût d'opportunité du capital
= 25 + 5 [(11 985 : (11 985 + 14 044))] = 25 + 5 (0,46) = 27%

Source: D'après le document de la Banque mondiale « Kenya, Cotton Processing and Marketing Project, Staff Appraisal Report » (Rapport d'évaluation des services de la Banque concernant le projet de traitement et de commercialisation du coton du Kenya, 3355-KE (Washington, D.C., 1981, diffusion restreinte) pp. 50 et 62.

a. Avantages supplémentaires les plus probables exposés au Tableau 10-4, réduits dans la proportion voulue.

b. Coûts supplémentaires les plus probables du Tableau 10-4 moins les avantages supplémentaires de ce tableau-ci.

c. L'étude de la méthode d'interpolation se trouve au paragraphe « Calcul du taux de rentabilité économique » au Chapitre 9.

Valeur de variation

Il existe une autre forme d'analyse de sensibilité appelée « valeur de variation ». Dans la forme la plus simple, nous choisissons l'ampleur du changement que nous voulons apporter à un élément important de l'analyse du projet, et nous déterminons ensuite les conséquences de cette modification sur la valeur d'attraction du projet. Par contre, lorsque nous calculons la valeur de variation, nous cherchons jusqu'à quel point cet élément pourra changer dans une direction défavorable avant que le projet ne passe en dessous du niveau minimal d'acceptabilité indiqué par l'une des mesures de la valeur du projet. Il appartient alors à ceux qui sont chargés de décider s'il faut ou non continuer le projet de se demander quelle est la probabilité d'une variation de cette amplitude.

Nous pouvons illustrer le calcul de la valeur de variation en prenant pour exemple le Projet de traitement et de commercialisation du coton au Kenya. Ce projet est destiné à l'amélioration des opérations d'achat et de transport du coton-graine et au perfectionnement des moyens d'égrenage. A l'époque de l'analyse, le coût d'opportunité du capital au Kenya était estimé à 12%.

L'estimation du résultat le plus probable, exposée au Tableau 10-4, montre que le projet aurait une valeur actualisée nette de + 142 134 shillings kenyens (symbole ShK) pour un coût d'opportunité du capital de 12%, un taux de rentabilité économique de 21%, et un ratio avantages nets-investissement de 1,80 au coût d'opportunité du capital.

L'un des tests de la valeur de variation effectué par l'analyste visait à déterminer dans quelle proportion l'on pourrait réduire les avantages avant que la valeur actualisée nette ne tombe à zéro, ce niveau zéro, bien entendu, correspondant à un taux de rentabilité économique à 12% exactement et à un ratio avantages nets-investissement exactement égal à 1. Le calcul est exposé au Tableau 10-5. L'analyste a déterminé la valeur actualisée nette dans l'hypothèse de différents niveaux de chute des avantages. Pour une baisse de 25%, la valeur actualisée nette à un coût d'opportunité du capital de 12% atteint + 11 985 shillings kenyens. Mais pour une baisse de 30%, la valeur actualisée devient négative, - 14 044 ShK. Pour trouver la baisse correspondant à une valeur actualisée nette exactement égale à zéro, l'analyste a interpolé entre les deux valeurs actualisées nettes précédentes en procédant comme il l'avait fait pour déterminer le taux de rentabilité interne (voir le paragraphe « Calcul du taux de rentabilité interne » au Chapitre 9). Le calcul figure au bas du Tableau 10-5. Il montre que la valeur actualisée nette est égale à zéro pour 27% de baisse, chiffre arrondi au plus proche nombre entier de pourcentage. Pour vérifier, on recalcule la valeur actualisée nette dans l'hypothèse d'une baisse de 27%, et l'on trouve + 1 572 shillings kenyens, pas tout à fait zéro en raison de l'arrondissement du pourcentage. L'analyste a donc pu noter qu'il « fallait une baisse de plus d'un quart (27%) des avantages pour que le taux de rentabilité tombe au niveau du coût d'opportunité du capital ».

Tableau 10-6. Valeurs de variation, Projet du coton au Kenya: hypothèse de retards dans la perception des avantages
(Milliers de ShK)

Exercice	Résultat le plus probable				Avantages retardés de 2 ans			Avantages retardés de 3 ans		
	Coûts supplémentaires	Avantages supplémentaires	Avantages supplémentaires nets (cash flow)	Valeur actualisée 12%	Avantages supplémentaires	Avantages supplémentaires nets (cash flow)	Valeur actualisée 12%	Avantages supplémentaires	Avantages supplémentaires nets (cash flow)	Valeur actualisée 12%
1982	93 004	5 761	- 87 243	- 77 908	—	- 93 004	-83 053	—	- 93 004	- 83 053
1983	101 140	22 833	- 78 307	- 62 411	—	-101 140	-80 609	—	- 101 140	- 80 609
1984	98 049	46 177	- 51 872	- 36 933	5 761	- 92 288	-65 709	—	- 98 049	-69 811
1985	56 135	71 119	+ 14 984	+ 9 530	22 833	- 33 302	-21 180	5 761	- 50 374	- 32 038
1986	25 385	80 385	+ 55 000	+ 31 185	46 177	+ 20 792	+11 789	22 833	- 2 552	- 1 447
1987	31 804	91 348	+ 59 544	+ 30 189	71 119	+ 39 315	+19 933	46 177	+ 14 373	+ 7 287
1988	24 308	94 178	+ 69 870	+ 31 581	80 385	+ 56 077	+25 347	71 119	+ 46 811	+21 159
1989	24 032	96 915	+ 72 883	+ 29 445	91 348	+ 67 316	+27 196	80 385	+ 56 353	+22 767
1990	23 962	98 097	+ 74 135	+ 26 763	94 178	+ 70 216	+25 348	91 348	+ 67 386	+24 326
1991	21 314	98 097	+ 76 783	+ 24 724	96 915	+ 75 601	+24 344	94 178	+ 72 864	+23 462
1992	26 145	98 097	+ 71 952	+ 20 650	98 097	+ 71 952	+20 650	96 915	+ 70 770	+20 311
1993	22 476	98 097	+ 75 621	+ 19 435	98 097	+ 75 621	+19 435	98 097	+ 75 621	+19 435
1994	23 289	98 097	+ 74 808	+ 17 131	98 097	+ 74 808	+17 131	98 097	+ 74 808	+17 131
1995	24 641	98 097	+ 73 456	+ 15 058	98 097	+ 73 456	+15 058	98 097	+ 73 456	+15 058
1996	18 797	98 097	+ 79 300	+ 14 512	98 097	+ 79 300	+14 512	98 097	+ 79 300	+14 512
1997	26 164	98 097	+ 71 933	+ 11 725	98 097	+ 71 933	+11 725	98 097	+ 71 933	+11 725
1998	23 622	98 097	+ 74 475	+ 10 873	98 097	+ 74 475	+10 873	98 097	+ 74 475	+10 873
1999	24 641	98 097	+ 73 456	+ 9 549	98 097	+ 73 456	+ 9 549	98 097	+ 73 456	+ 9 549
2000	22 124	98 097	+ 75 973	+ 8 813	98 097	+ 75 973	+ 8 813	98 097	+ 75 973	+ 8 813
2001	19 030	98 097	+ 79 067	+ 8 223	98 097	+ 79 067	+ 8 223	98 097	+ 79 067	+ 8 223
Total	730 062	1 685 880	+955 818	+142 134	1 489 686	+759 624	+19 375	1 391 589	+661 527	- 32 327

Valeur actualisée nette à 12 pour cent; hypothèse d'un retard de 2 ans = + 19 375 ShK
Valeur actualisée nette à 12 pour cent; hypothèse d'un retard de 3 ans = - 32 327 ShK

Source: D'après le document de la Banque mondiale « Kenya, Cotton Processing and Marketing Project, Staff Appraisal Report » (Rapport d'évaluation des services

de la Banque concernant le projet de traitement et de commercialisation du coton du Kenya, 3355-KE (Washington, D.C., 1981, diffusion restreinte) pp. 50 et 62.

Une autre valeur de variation a été calculée pour le projet du Kenya. Il s'agissait, cette fois, de trouver quel était le retard maximal que l'on pouvait apporter à la production des avantages avant que la valeur actualisée nette du projet ne descende à zéro. Le calcul apparaît au Tableau 10-6. L'analyste a calculé la valeur actualisée nette du projet dans l'hypothèse d'un retard des avantages de un, deux et trois ans. Avec un retard de deux ans, la valeur actualisée nette, pour un coût d'opportunité du capital de 12%, est de + 19 375 shillings kenyens, et le projet reste donc acceptable. Mais, si le retard passe à trois ans, la valeur actualisée nette devient négative, - 32 327 ShK, et sur le seul critère de la rentabilité économique, le projet ne serait pas acceptable. En conséquence, l'analyste a noté que «les avantages pouvaient être retardés de plus de deux ans avant que le taux de rentabilité ne descende en dessous de 12%, et cela sans entraîner le moindre coût».

Choix entre divers projets qui s'excluent mutuellement

Très souvent dans la conception des projets, et pas si rarement qu'on pourrait le supposer dans l'évaluation rétrospective de projets complets, l'analyste est amené à choisir parmi des projets qui s'excluent mutuellement — options ou projets complets qui font que, par leur nature même, le choix de l'un provoque l'élimination de l'autre. Ceci peut s'appliquer à un développement de l'irrigation en surface opposé à une irrigation par puits, à un développement fluvial en amont plutôt qu'en aval, au choix entre divers emplacements pour des installations qui concernent un même marché limité. Ceci peut aussi se produire au niveau de la conception s'il faut choisir entre différentes échelles pour des projets dont la réalisation, à une échelle donnée, empêche la mise en œuvre d'un projet similaire mais d'une autre ampleur, entre différents échelonnements dans le temps de ce qui est essentiellement un même projet, entre différentes conceptions des éléments d'un projet, ou entre les divers objectifs d'un projet polyvalent. La nécessité de comparer entre elles les options de conception qui s'excluent mutuellement constitue l'une des principales raisons d'effectuer l'analyse économique tôt dans le cycle du projet.

La mesure actualisée de la valeur d'un projet qui a la préférence en matière de choix parmi des projets ou des options qui s'excluent mutuellement est la valeur actualisée nette. La comparaison directe des taux de rentabilité interne, des ratios avantages-coûts, ou des ratios avantages nets-investissement peut conduire à des décisions d'investissement mal fondées. Il en est ainsi parce que la mise en œuvre d'un projet restreint, à haut rendement, peut empêcher la création de richesses plus abondantes par le truchement d'un projet de rechange modérément rémunérateur mais plus vaste.

Il arrive parfois que deux projets, jugés tout d'abord comme s'excluant mutuellement, puissent être considérés comme des phases successives de développement. Si un petit projet peut être progressivement étendu

pour devenir une solution de rechange plus importante, il n'y a pas de problème d'analyse. L'exécution d'une première phase modeste n'interdit pas celle d'une seconde phase plus importante du même projet. Les deux phases pourront être entreprises, chacune d'elle étant jugée par l'une ou l'autre des mesures de la valeur du projet.

Si la valeur actualisée nette reste le critère préféré pour choisir entre des solutions s'excluant mutuellement, il est possible d'agir sur le taux de rentabilité interne pour pouvoir exercer ce choix. Le ratio avantages nets-investissement ne peut servir à classer des projets s'excluant mutuellement que si les ratios de tous les projets dans le programme d'investissement sont connus; ce n'est donc pas une mesure pratique dans le cas présent.

Pour choisir entre deux solutions qui s'excluent l'une l'autre par le taux de rentabilité interne, on soustrait année par année le cash flow de la solution la plus petite du cash flow de la solution la plus importante. Ce flux de différences est alors actualisé pour fournir le taux de rentabilité interne du flux. C'est le taux de rentabilité financière ou économique des ressources additionnelles nécessaires pour mettre en œuvre la solution importante plutôt que la solution modeste. (Les étudiants en économie auront reconnu que nous obtenons, en réalité, le rendement marginal pour le coût marginal engagé). On verra ci-dessous l'illustration de la façon d'appliquer cette méthode.

Lorsque plusieurs solutions s'excluant mutuellement existent, nous pouvons choisir la meilleure directement en nous servant de la valeur actualisée nette de chacune de ces solutions. Par contre, l'actualisation des différences entre les cash flows des solutions ne peut servir qu'à choisir entre deux possibilités. Si l'on veut utiliser le critère du taux de rentabilité interne, lorsqu'il y a plus de deux solutions, on peut y parvenir en déterminant le taux de rentabilité du flux des différences entre deux possibilités, quelles qu'elles soient. Si ce taux est au-dessus du taux limite de rentabilité, il faut choisir le projet le plus important; s'il est inférieur à ce seuil, il faut prendre le projet le plus modeste. Le procédé est répété en opposant le projet sélectionné à une des solutions restantes, et ainsi de suite, comme dans une sorte de joute éliminatoire, jusqu'à ce que toutes les solutions aient été testées et la meilleure identifiée.

Nous examinerons ci-après cinq exemples de projets qui s'excluent mutuellement:

1. La situation la plus fréquente est celle de projets totalement différents qui s'excluent mutuellement: par exemple, lorsqu'il s'agit de choisir entre un projet d'irrigation restreint qui monopolise un certain site et un projet plus important qui utilise le même site.
2. Nous considérerons la taille du projet comme une des raisons qui font que deux projets s'excluent mutuellement, et nous verrons qu'un projet important et la version plus restreinte du même projet sont deux solutions qui s'excluent mutuellement.
3. Comme troisième exemple, nous prendrons le cas particulier de l'établissement d'un calendrier, lorsque l'on veut savoir s'il est

préférable de commencer un projet dans l'immédiat ou plus tard. En effet, différer un projet ou l'entreprendre sans délai représente une alternative dont les deux termes s'excluent mutuellement.

4. Un autre cas particulier est celui de techniques qui s'excluent, le choix de l'une d'elles signifiant l'abandon de l'autre.
5. Enfin, le dernier est celui des objectifs supplémentaires visés par un projet polyvalent; un projet d'aménagement du bassin d'un cours d'eau qui est prévu pour lutter contre les inondations et fournir de l'énergie hydro-électrique et qui comprend un objectif supplémentaire, l'irrigation, et le même projet sans cet objectif supplémentaire sont des variantes qui s'excluent mutuellement

Projets entièrement différents les uns des autres

En matière de projets agricoles, il faut parfois faire un choix entre deux projets possibles qui s'excluent mutuellement et qui sont entièrement différents, l'un, de dimension restreinte, ayant un rendement élevé, l'autre plus important, mais à rendement faible. Pour un site donné, on peut avoir le choix entre un petit projet d'irrigation limité aux terres les meilleures et utilisant des installations assez sommaires, et un projet beaucoup plus vaste qui porte sur une zone plus étendue et qui nécessite des travaux de génie civil plus coûteux et plus complexes. Si le projet restreint est retenu, il monopolisera le site, de sorte que le projet plus vaste ne pourra pas être réalisé. Lorsqu'on se trouve en présence de projets de cette nature, qui s'excluent mutuellement, on peut choisir entre eux en sélectionnant le projet qui présente la plus grande valeur nette actualisée après actualisation à un coût d'opportunité du capital convenable.

Les Tableaux 10-7 à 10-9 montrent le mode de calcul, ils montrent aussi pourquoi le fait de se fier à une comparaison directe des taux de rentabilité interne ou des ratios avantages nets-investissement peut conduire à des décisions erronées en matière d'investissement. Au Tableau 10-7, nous avons un système d'irrigation de petite taille, très rémunérateur, d'un coût de 500 000 unités monétaires pour l'année 1 du projet et qui monopolise le site disponible. Pour un coût d'opportunité du capital de 12%, il présente une valeur nette actualisée de 441 200 unités monétaires. Une variante de ce projet, d'une plus grande ampleur et coûtant 2 500 000 unités monétaires au cours des années 1 et 2 du projet figure au Tableau 10-8. Ce projet plus important a une valeur nette actualisée de 683 100 unités monétaires pour un coût d'opportunité du capital de 12%; sur la base du critère de la valeur nette actualisée, c'est celui-ci que nous choisirions. Si nous préférons le système d'irrigation plus restreint, nous renonçons à une valeur actualisée nette de 241 900 unités monétaires dont la collectivité aurait pu bénéficier ($683\ 100 - 441\ 200 = 241\ 900$). Il convient de se rappeler que, si le coût d'opportunité du capital a été correctement fixé, nous pourrions mettre en œuvre *tous* les projets présentant une valeur actualisée nette positive à ce coût d'opportunité. Bien que cette façon de procéder nécessite une estimation acceptable du coût d'opportunité du capital, si cette condi-

Tableau 10-7. Mesures de la valeur du projet dans le cas d'une variante de projet d'irrigation à petite échelle
(Milliers d'unités monétaires)

Année	Coûts bruts	Coefficient d'actualisation 12%	Valeur actualisée à 12%	Avantages bruts	Valeur actualisée à 12%	Avantages supplémentaires nets (Cash flow)	Valeur actualisée à 12%	Coefficient d'actualisation 25%	Valeur actualisée à 25%	Coefficient d'actualisation 30%	Valeur actualisée à 30%
1	500,0	0,893	446,5	—	—	- 500,0	- 446,5	0,800	- 400,0	0,769	- 384,5
2	5,0	0,797	4,0	140,0	111,6	+ 135,0	+ 107,6	0,640	+ 86,4	0,592	+ 79,9
3	5,0	0,712	3,6	140,0	99,7	+ 135,0	+ 96,1	0,512	+ 69,1	0,455	+ 61,4
4	5,0	0,636	3,2	140,0	89,0	+ 135,0	+ 85,9	0,410	+ 55,4	0,350	+ 47,2
5	5,0	0,567	2,8	140,0	79,4	+ 135,0	+ 76,5	0,328	+ 44,3	0,269	+ 36,3
6-20	5,0	3,864	19,3	140,0	541,0	+ 135,0	+ 521,6	1,265	+ 170,8	0,880	+ 118,8
Total	595,0	7,469	479,4	2 660,0	920,7	+ 2 065,0	+ 441,2	3,955	+ 26,0	3,315	- 40,9

Valeur actualisée nette à 12% = +441,2
Taux de rentabilité économique $25 + 5(26,0 : 66,9) = 25 + 5(0,39) = 27\%$
Ratio avantages nets-investissement = $887,7 : 446,5 = 1,99$

tion est réalisée, la méthode nous indique facilement et sans ambiguïté celle des solutions s'excluant mutuellement qu'il faut retenir.

Mais si nous comparons les taux de rentabilité interne des deux projets, nous trouvons, pour le plus petit, un taux de 27%, et, pour le plus grand, un taux de 16%. Sur cette base, nous choisirions le plus petit projet. Nous obtiendrions un résultat semblable si nous nous servions du ratio avantages nets-investissement pour effectuer notre choix entre ces deux projets qui s'excluent l'un l'autre. Le plus petit projet serait choisi parce qu'il a le plus grand ratio, 1,99 — pour un ratio de 1,32 seulement pour le projet plus important. Mais nous avons observé, lors de notre étude de l'application de la règle de la valeur actualisée nette, que ce choix serait une erreur car il négligerait l'apport supplémentaire de richesses que le plus grand projet pourrait créer. En utilisant le critère du taux de rentabilité interne, nous pouvons éviter cette erreur en actualisant les différences entre les cash flows des deux projets comme on le voit au Tableau 10-9. Nous y trouvons que le taux de rentabilité interne du flux des différences est de 14%. En d'autres termes, si nous élargissons notre projet en passant de la solution modeste à la solution plus importante, la rentabilité de notre investissement supplémentaire est de 14%. Le critère de choix, alors, est de savoir si la rentabilité de notre investissement supplémentaire se situe au-dessus du seuil d'admissibilité. C'est le cas puisque ce dernier, dans notre exemple, est évalué à 12% ; nous choisirons donc le grand projet.

Choix entre différentes dimensions d'un projet

On peut parfois, pour un même projet, avoir le choix entre une version restreinte et une autre plus importante. Un tel cas s'est présenté pour un projet sylvicole au Brésil. La version restreinte consistait simplement en abattage de grumes suivi de l'exportation de bois non équarri. Elle présentait une valeur nette actualisée positive, un taux de rentabilité économique tout à fait élevé et un ratio avantages nets-investissement intéressant. Une version un peu plus importante comprenait une scierie. Cette version offrait une valeur nette actualisée plus forte que la précédente, mais son taux de rentabilité économique et son ratio avantages nets-investissement étaient plus faibles. Nous pouvons considérer que les deux versions s'excluaient mutuellement.

Si nous appliquions le critère de la valeur actualisée nette, nous choisirions avec justesse la version la plus importante. Il faut noter, toutefois, que si nous nous étions servis directement des critères du taux de rentabilité économique et du ratio avantages nets-investissement, nous aurions été amenés à une décision erronée en matière d'investissement.

Ici, le site n'est pas monopolisé par l'exécution du plus petit des deux projets, ce qui laisse la possibilité d'entreprendre le projet restreint et d'en décider ensuite l'élargissement. Dans ces conditions, on effectue l'analyse sans chercher à opposer la version restreinte à la version plus importante, comme si les deux projets s'excluaient mutuellement, mais

Tableau 10-8. Mesures de la valeur du projet dans le cas d'une variante de projet d'irrigation à grande échelle
(Milliers d'unités monétaires)

Année	Coûts bruts	Coefficient d'actuali- sation 12%	Valeur actualisée à 12%	Avantages bruts	Valeur actualisée à 12%	Avantages supplémentaires nets (Cash flow)	Valeur actualisée à 12%	Coefficient d'actuali- sation 15%	Valeur actualisée à 15%	Coefficient d'actuali- sation 20%	Valeur actualisée à 20%
1	1 500,0	0,893	1 339,5	—	—	-1 500,0	-1 339,5	0,870	-1 305,0	0,833	-1 249,5
2	1 000,0	0,797	797,0	—	—	-1 000,0	- 797,0	0,756	- 756,0	0,694	- 694,0
3	100,0	0,712	71,2	350,0	249,2	+ 250,0	+ 178,0	0,658	+ 164,5	0,579	+ 144,8
4	100,0	0,636	63,6	450,0	286,2	+ 350,0	+ 222,6	0,572	+ 200,2	0,482	+ 168,7
5	100,0	0,567	56,7	550,0	311,8	+ 450,0	+ 255,2	0,497	+ 223,6	0,402	+ 180,9
6-20	100,0	3,864	386,4	660,0	2 550,2	+ 560,0	+2 163,8	2,907	+1 627,9	1,879	+1 052,2
Total	4 300,0	7,469	2 714,4	11 250,0	3 397,4	+6 950,0	+ 683,1	6,260	+ 155,2	4,869	- 396,9

Valeur actualisée nette à 12% = +683,1
Taux de rentabilité économique $15 + 5(155,2 : 552,1) = 15 + 5(0,28) = 16\%$
Ratio avantages nets-investissement = 2 819,6 : 2 136,5 = 1,32

en considérant la version restreinte comme la première étape d'une version en deux phases. D'après le critère de la valeur actualisée nette, nous savons déjà que la version restreinte, c'est-à-dire la phase 1, a une valeur actualisée nette positive et, donc, nous l'accepterons. Si nous testons maintenant les investissements supplémentaires qui sont nécessaires pour atteindre la version la plus importante, c'est-à-dire la phase 2, nous trouverons que celle-ci présente également une valeur actualisée nette positive, et nous l'accepterons donc aussi. Si nous voulions nous servir du taux de rentabilité interne, le taux de rentabilité économique de la seconde phase serait celui de la différence entre les flux des avantages supplémentaires nets des deux versions. De même, le ratio avantages nets-investissement de la phase 2 du projet serait celui de la différence entre les flux des avantages supplémentaires nets des deux versions. Séparer un projet en deux phases est la façon la plus directe et la plus simple d'aborder le problème. Elle nous permet d'appliquer la mesure de la valeur du projet que nous désirons sans autres manipulations.

Bien entendu, si l'on dispose de moyens suffisants et des services administratifs nécessaires, on peut très bien exécuter simultanément deux étapes d'un projet — et même plus. Grâce à une analyse où chaque étape est étudiée séparément, on pourra savoir directement quelle dimension on peut donner au projet avant d'atteindre le stade où sa valeur actualisée nette devient négative, son taux de rentabilité économique passe en-dessous du seuil d'admissibilité, ou son ratio avantages nets-investissement devient inférieur à celui d'une solution de rechange.

Choix entre différents calendriers

La décision d'entreprendre un projet sans délai ou d'en retarder l'exécution constitue un aspect particulier du choix entre des projets qui s'excluent mutuellement. Du point de vue de l'analyse, on peut considérer un même projet, selon qu'il est mis en œuvre immédiatement ou dans un avenir plus ou moins lointain, comme deux projets différents, s'excluant mutuellement.

Il n'est avantageux de différer un projet *que* dans les cas où le flux des avantages potentiels ou des coûts est indépendant de la date de mise en route. Généralement il n'en est pas ainsi pour les projets agricoles, pour lesquels on admet au contraire que les coûts et les avantages apparaîtront un certain temps après le démarrage. Si celui-ci est différé, les coûts et les avantages seront retardés d'autant.

Toutefois, la détermination du moment de démarrage le plus opportun peut se poser dans le cas de certains projets agricoles qui impliquent la construction d'une usine pour la transformation de produits agricoles. Prenons l'exemple de l'introduction de la betterave sucrière dans une nouvelle région: on connaît approximativement le rythme maximal auquel on peut étendre les superficies betteravières, compte tenu des exigences de la vulgarisation agricole, des délais nécessaires pour que les cultivateurs adoptent les nouvelles façon culturales, etc. On peut décider ou bien d'expédier les betteraves sur une autre région pour le

Tableau 10-9. Mesures de la valeur du projet dans le cas de variantes de projets d'irrigation, différences entre les diverses solutions

(Milliers d'unités monétaires)

Année	Cash flow de la variante la plus importante	Cash flow de la variante la plus restreinte	Différences entre les cash flows	Coefficient d'actualisation 12%	Valeur actualisée à 12%	Coefficient d'actualisation 15%	Valeur actualisée à 15%
1	-1 500,0	- 500,0	-1 000,0	0,893	- 893,0	0,870	- 870,0
2	-1 000,0	+ 135,0	-1 135,0	0,797	- 904,6	0,756	- 858,1
3	+ 250,0	+ 135,0	+ 115,0	0,712	+ 81,9	0,658	+ 75,7
4	+ 350,0	+ 135,0	+ 215,0	0,636	+ 136,7	0,572	+ 123,0
5	+ 450,0	+ 135,0	+ 315,0	0,567	+ 178,6	0,497	+ 156,6
6-20	+ 560,0	+ 135,0	+ 425,0	3,864	+1 642,2	2,907	+1 235,5
Total	+6 950,0	+2 065,0	+4 885,0	7,469	+ 241,8	6,260	- 137,3
<p>Valeur actualisée nette à 12 pour cent des différences entre les flux des avantages supplémentaires nets = +241,8 Taux de rentabilité économique des différences entre les flux des avantages supplémentaires nets = $12 + 3(241,8 : 379,1) = 12 + 3(0,64) = 14\%$</p>							

raffinage — ce qui entraînerait des frais de transport et une diminution de la teneur en saccharose à cause de la dégradation naturelle du produit de base — ou bien de construire une usine d'une dimension rentable minimale. En pareil cas, l'établissement d'un calendrier s'impose. Les avantages potentiels du projet sont sans rapport avec les délais nécessaires pour que la raffinerie ait atteint la capacité prévue puisque en fait, ils dépendent du rythme auquel les cultivateurs augmenteront leur production de betteraves. Pendant les premières années du projet, il sera peut-être trop cher de raffiner sur place; en revanche le moment viendra où, compte tenu des économies réalisables sur les frais de transport et la diminution de la teneur en saccharose, il sera plus rentable de construire l'usine. Le problème revient à déterminer à quel moment il sera le plus rentable de commencer les travaux.

Il existe deux méthodes qui sont généralement utilisées pour déterminer quel est le meilleur moment pour démarrer un projet. La plus simple et probablement la plus répandue, est celle de la « rentabilité de la première année ». Cette méthode part implicitement de l'hypothèse que, lorsque les avantages auront commencé à être perçus, ils ne pourront qu'augmenter ou demeurer constants; or cela ne présente pas de difficulté majeure car cette situation est celle qui se vérifie le plus couramment dans toutes les catégories de projets. On divise le flux des avantages nets de la première année où il est positif par le total du flux des avantages nets des années où il est négatif. Le résultat, exprimé en pourcentage, constitue la rentabilité de la première année. Le moment optimal pour faire débiter le projet est la première année où le flux des avantages nets d'un projet commencé la même année présente une rentabilité dépassant le coût d'opportunité du capital. Si l'on fait démarrer le projet plus tôt, il ne parviendra pas, tout au moins la première année, à rapporter le coût d'opportunité du capital si bien qu'il vaudrait mieux retarder la réalisation et utiliser les fonds ailleurs. Si le projet débute plus tard, on aura laissé passer une chance que l'investissement initial rapporte le coût d'opportunité du capital.

La deuxième méthode de recherche du moment préférentiel, un peu plus difficile que la précédente mais la plus facile à interpréter, consiste à calculer la valeur actualisée nette du projet en choisissant, comme hypothèse de départ, des années différentes et en actualisant au coût d'opportunité du capital. (Dans tous les calculs des diverses valeurs nettes actualisées possibles, on prendra la même année — année t_0 — comme point de départ). Le projet devra démarrer l'année où la valeur actualisée nette sera la plus grande. Avant, le fait de différer le projet augmentera sa valeur nette actualisée au coût d'opportunité du capital donné; après, la valeur nette actualisée sera inférieure au niveau requis.

Un exemple tout à fait courant de la nécessité de fixer un calendrier optimal se rencontre dans les projets routiers où se pose le problème de l'accroissement du trafic. Pour illustrer notre propos, on a appliqué les méthodes servant à déterminer le meilleur calendrier au Projet de route de desserte au Kenya (voir Tableau 10-10). On estime que le coût de construction de la route, réparti par moitié sur deux années, s'élèvera à 760 000 livres kényennes (£K; depuis l'époque de cette analyse, le

Kenya a abandonné la livre kényenne (£K) pour le shilling (ShK). On suppose que la durée de vie économique de la route sera de 30 ans. Ce projet ne pouvait pas être entamé avant 1970. Une fois la route terminée, une période de deux ans s'écoule pendant laquelle la circulation se développe rapidement, à mesure que les usagers découvrent l'existence de la nouvelle route. A l'issue de cette période, ce sont les conditions économiques générales de la région qui déterminent le volume du trafic, qui, on suppose, augmente de 9% par an jusqu'en 1991 puis demeure constant pour le reste de la durée de vie économique du projet. Les flux d'avantages nets (Cash Flows) supplémentaires au Tableau 10-10 sont fondés sur le flux des avantages calculé d'après les estimations de trafic. Ces estimations ont été établies sur la base d'une croissance sur 20 ans, dans l'hypothèse où la route serait commencée en 1970. On verra que, même en admettant que le trafic continue d'augmenter après 1991, le moment optimal de démarrage ne change pas). Si le flux des avantages dure moins de trente ans, on suppose qu'il subsistera une valeur résiduelle calculée pour un amortissement linéaire. On a retenu 12% comme coût d'opportunité du capital.

Comme exemple de la méthode de la rentabilité de la première année, nous considérerons l'effet d'un démarrage de la construction de la route en 1973. Le flux des avantages nets, la première année où il est positif, atteint 79 700 £K, ce qui ne représente que 10% du coût d'investissement (admis comme étant la somme des montants négatifs des valeurs actualisées nettes) ce qui indique que ce serait trop tôt pour commencer le projet [$79\,700 : (380\,000 + 380\,000) \times 100 = 10$]. Si nous faisons le même test pour 1974, le flux des avantages nets, la première année où la valeur actualisée nette est positive, atteint 86 400 £K, ce qui n'est que 11% de l'investissement, si bien qu'il est encore trop tôt pour commencer [$86\,400 : (380\,000 + 380\,000) \times 100 = 11$]. Mais si nous faisons le test pour 1975, le flux des avantages nets, la première année où il est positif, atteint 94 500 £K, et la rentabilité de la première année devient 12% [$94\,500 : (380\,000 + 380\,000) \times 100 = 12$]. Comme 12% est le coût d'opportunité du capital retenu, la méthode de la rentabilité de la première année indique que 1975 est l'année optimale de démarrage du projet.

Afin de déterminer l'année optimale de démarrage d'un projet par la méthode de la valeur actualisée nette, on a calculé les valeurs actualisées nettes de la route, pour toutes les années de démarrage de 1970 à 1977, en utilisant 1969 comme origine des temps t_0 (donc 1970 = t_1). La valeur actualisée nette est maximale à 300,6 livres kényennes si l'on retarde le projet de cinq ans pour commencer les travaux en 1975. C'est donc la variante optimale quant au moment du démarrage. Le résultat est le même que celui obtenu par la méthode de la rentabilité de la première année. Que l'on entame les travaux avant 1975 ou après, on obtiendra une valeur actualisée nette moindre.

On notera, dans cet exemple de route de desserte au Kenya comportant plusieurs possibilités de calendrier qui s'excluent mutuellement, qu'une décision d'investissement uniquement fondée sur un calcul de rentabilité économique simple conduirait à un choix erroné. Si l'on fait

démarrer le projet en 1970, on peut obtenir de l'ensemble du projet une rentabilité économique globale de 15%. Puisque ce taux est largement supérieur au coût d'opportunité du capital, on pourrait estimer, à première vue, qu'il est justifié de réaliser le projet. Mais nous savons, d'après notre test de rentabilité de la première année, que la rentabilité du capital investi n'est que de 8% la première année où les avantages deviennent positifs, et qu'il vaudrait mieux, alors, retarder l'investissement. Si l'on adopte 1975 comme année optimale de démarrage, le projet aura une rentabilité économique de 19%. Si l'on retarde encore davantage le projet, on sait que la valeur actualisée au coût d'opportunité du capital diminuera; cependant, il convient de noter que seule la rentabilité économique de l'ensemble du projet continuera de croître, ce qui pourrait induire en erreur un analyste inattentif ou malavisé.

On peut se servir du critère du taux de rentabilité interne pour indiquer le calendrier optimal en actualisant les différences entre les cash flows pour chacune des années successives jusqu'à ce que le taux de rentabilité interne du cash flow supplémentaire vienne juste égaler le coût d'opportunité du capital. C'est, toutefois, un calcul compliqué, plus difficile à interpréter que la méthode de la rentabilité de la première année ou celle de la valeur actualisée nette.

Dans l'exemple du projet routier au Kénya, le ratio avantages nets-investissement indique tout de suite aussi le calendrier optimal, mais comme on ne peut s'y fier pour choisir entre des projets s'excluant mutuellement, il est difficile de conseiller de l'utiliser pour fixer le meilleur calendrier.

Choix entre plusieurs techniques (taux d'indifférence)

Au moment de la conception d'un projet, si nous avons le choix entre deux techniques valables pour arriver au même résultat, nous nous trouvons en présence d'un exemple de solutions qui s'excluent mutuellement puisque le choix de l'une des techniques entraîne le rejet de l'autre. La formule que nous choisirons sera celle qui présente la valeur actualisée nette la plus faible, mais, si le coût total non actualisé des diverses solutions est différent et que ces variantes présentent des aspects temporels eux-mêmes différents, la solution que nous choisirons peut aussi dépendre du coût d'opportunité du capital.

Supposons que nous ayons à choisir entre deux systèmes de stockage de céréales, — l'un qui utilise des silos et une manutention en vrac (le moins cher en termes non actualisés), et l'autre qui met en œuvre des entrepôts et des procédés d'ensachage. Le système de manutention en vrac comporte un investissement initial élevé sous forme de silos, mais ne demande qu'un faible entretien. L'autre solution (entrepôts et ensachage) est d'un coût de construction plus réduit mais nécessite des frais annuels d'entretien coûteux. Si le taux d'actualisation est faible, le système silos, avec son coût initial élevé et ses dépenses d'entretien faibles, présente la valeur actualisée nette la plus basse — et serait donc préféré. En revanche, si le taux d'actualisation est élevé, c'est le système entrepôts-ensachage, avec son coût initial faible et ses dépenses de

1988	+ 259,7	+ 259,7	+ 259,7	+ 259,7	+ 259,7	+ 259,7	+ 259,7	+ 259,7
1989	+ 283,0	+ 283,0	+ 283,0	+ 283,0	+ 283,0	+ 283,0	+ 283,0	+ 283,0
1990	+ 308,5	+ 308,5	+ 308,5	+ 308,5	+ 308,5	+ 308,5	+ 308,5	+ 308,5
1991–								
2000	+ 336,3	+ 336,3	+ 336,3	+ 336,3	+ 336,3	+ 336,3	+ 336,3	+ 336,3
2001	+ 336,3	+ 361,6 ^a	+ 386,9 ^b	+ 412,2 ^c	+ 437,5 ^d	+ 462,8 ^e	+ 488,1 ^f	+ 513,4 ^g
Valeur actualisée à 12%	+ 238,9	+ 262,2	+ 279,1	+ 290,8	+ 297,6	+ 300,6	+ 299,6	+ 295,4
Rentabilité de la première année (%)	8	9	10	10	11	12	14	15
Taux de rentabilité économique (%)	15	16	16	17	18	19	20	21
Ratio avantages nets-investissement	1,31	1,35	1,37	1,38	1,39	1,40	1,39	1,39

Source : D'après la Banque Mondiale, *Appraisal of a Third Highway Project, Kenya PTR-24a* (Washington, D. C., 1969). Depuis cette analyse, l'unité monétaire du Kenya est devenue le Shilling (ShK).

a. Y compris valeur résiduelle de 25 300 livres kényennes (£K)

b. Y compris valeur résiduelle de 50 600 £K.

c. Y compris valeur résiduelle de 75 900 £K.

d. Y compris valeur résiduelle de 101 200 £K.

e. Y compris valeur résiduelle de 126 500 £K.

f. Y compris valeur résiduelle de 151 800 £K.

g. Y compris valeur résiduelle de 177 100 £K.

fonctionnement élevées, qui a la valeur actualisée nette la plus basse. Lorsque l'actualisation atteint un certain taux, les deux solutions ont la même valeur actualisée nette si bien que, du point de vue économique, on pourra choisir indifféremment l'une ou l'autre. Ce taux d'actualisation est appelé « taux d'indifférence (ou taux d'égalisation des valeurs actuelles) »; on peut le déterminer, soit par actualisation des différences entre les flux de coûts, soit graphiquement. Si le coût du capital ou le seuil d'admissibilité est inférieur à ce taux d'indifférence, on optera pour la solution qui exige l'investissement initial le plus élevé mais qui occasionne les dépenses futures les plus faibles. S'il lui est supérieur, on préférera la solution technique dont le coût initial est le plus faible, même si les dépenses de fonctionnement exigées par la suite sont plus élevées.

On peut citer à titre d'exemple un projet sylvicole en Tunisie dont l'analyse est présentée dans les Tableaux 10-11 à 10-13 ainsi que dans la Figure 10. On envisage de défricher une zone de maquis (végétation touffue et dense, typique des régions méditerranéennes) à raison de 400 hectares par an pendant 5 ans, afin de préparer les sols pour un reboisement. On a le choix entre deux techniques : ou bien défricher le terrain à la main pour un coût annuel de 47 850 dollars, réparti régulièrement pendant 5 ans, soit un coût global non actualisé de 239 250 dollars (Tableau 10-11), ou bien acheter des tracteurs et du matériel en vue de défricher mécaniquement pour un coût total non actualisé moindre, soit 215 008 dollars (Tableau 10-12). La solution du défrichage mécanique exige un investissement initial important de 90 700 dollars, par la suite cependant, les coûts des travaux et d'entretien ne s'élèveront plus qu'à environ 25 000 dollars par an.

Pour faire un choix judicieux entre ces deux solutions, il est nécessaire de tenir compte de la valeur de l'argent dans le temps. Pour un taux d'actualisation de 10%, c'est la solution du défrichage mécanique qui est la moins coûteuse et qui a la valeur actualisée la plus faible.

Tableau 10-11. *Choix entre deux solutions de défrichage, manuelle et mécanique, en Tunisie: solution manuelle*
(\$ EU)

Année du projet	Salaires ^a	Autres coûts ^a	Coûts globaux	Valeur actualisée à 10%	Valeur actualisée à 15%
1	44 050	3 800	47 850	181 399	160 393
2	44 050	3 800	47 850		
3	44 050	3 800	47 850		
4	44 050	3 800	47 850		
5	44 050	3 800	47 850		
Total	220 250	19 000	239 250	181 399	160 393

\$ EU: dollars des Etats-Unis.

Source: Renseignements communiqués personnellement par M. Hans Warvinge, Swedish International Development Authority (Décembre 1971).

a. Toutes valeurs au prix du marché.

Tableau 10-12. *Choix entre deux solutions de défrichage, manuelle et mécanique, en Tunisie: solution mécanique*

(\$ EU)

Année du projet	Coût du matériel ^a	Travaux et entretien ^a	Coûts globaux	Valeur actualisée à 10%	Valeur actualisée à 15%
1	90 700 ^b	21 586	112 286	102 068	97 689
2	0	25 134	25 134	20 761	19 001
3	0	25 134	25 134	18 876	16 538
4	0	26 227	26 227	17 913	15 002
5	0	26 227	26 227	16 287	13 035
Total	90 700	124 308	215 008	175 905	161 265

Source: Renseignements communiqués personnellement par M. Hans Warvinge, Swedish International Development Authority (Décembre 1971).

a. Toutes valeurs au prix du marché.

b. Tracteur et débroussaillieur c.a.f. Tunis, taxes comprises.

Cependant, à un taux de 15%, c'est la solution du défrichage manuel qui a la valeur actualisée la plus faible et qui, par conséquent, coûte moins cher. On retranche année par année le flux des coûts pour la solution non actualisée la moins chère — ici le défrichage mécanique — du flux des coûts de la solution non actualisée la plus chère — le défrichage manuel. On détermine ensuite le taux d'actualisation pour lequel le flux des différences entre les flux de coûts est nul: on trouve ainsi le taux auquel les valeurs actualisées des deux solutions sont égales (d'où l'expression «taux d'égalisation des valeurs actuelles»). Du point de vue économique, à ce taux, il est indifférent de choisir l'une ou l'autre des deux solutions. Dans l'exemple de la Tunisie, comme on peut le voir au Tableau 10-13, ce taux d'indifférence ou d'égalisation est de 14%. Il est également possible de trouver ce taux graphiquement, voir (Figure 10-1). Pour un coût d'opportunité du capital de 10%, on retiendra la solution du défrichage mécanique, en supposant que les critères de choix se fondent uniquement sur des considérations de coût. Pour un coût d'opportunité du capital de 15%, on préférera la solution du défrichage manuel, même si elle est plus coûteuse en valeur absolue (non actualisée). Pour un coût d'opportunité de 14%, on pourra retenir indifféremment l'une ou l'autre des deux solutions.

En Tunisie, où, très probablement, le coût d'opportunité du capital n'est guère inférieur à 14%, la solution manuelle sera certainement retenue, ne serait-ce qu'en raison de l'incidence qu'elle aura sur l'emploi. On notera également que, dans cet exemple, on utilise les prix du marché. Si l'on se sert pour la main-d'œuvre d'un prix de référence correspondant à 50% des salaires, le coût non actualisé du défrichage manuel tombe à 129 125 dollars $[(220\ 250 \times 0,50) + 19\ 000 = 129\ 125]$, ce qui est nettement moins que le coût non actualisé de la solution mécanique, même si l'on déduit le montant des droits et des impôts du coût des tracteurs et du matériel de défrichage. A ce prix de

Tableau 10-13. *Choix entre deux solutions de défrichage, manuelle et mécanique, en Tunisie: taux d'indifférence*

(\$ EU)

Année du projet	Différence entre les flux des coûts	Valeur actualisée à 10%	Valeur actualisée à 15%
1	- 64 436	- 58 572	- 56 059
2	+ 22 716	+ 18 763	+ 17 173
3	+ 22 716	+ 17 060	+ 14 947
4	+ 21 623	+ 14 769	+ 12 368
5	+ 21 623	+ 13 428	+ 10 747
Total	+ 24 242	+ 5 448	- 824

$$\text{Taux d'indifférence} = 10 + 5[5\ 448 : (5\ 448+824)] = 10 + 5(0,87) = 14\%$$

Source: Renseignements communiqués personnellement par M. Hans Warvinge, Swedish International Development Authority (Décembre 1971).

référence des salaires, il ne saurait être question, dans cet exemple, d'envisager la solution mécanique. Toutefois, dans d'autres projets, le prix de référence des salaires a pour effet d'abaisser le taux d'indifférence, parfois même de le rendre inférieur au seuil d'admissibilité, c'est pourquoi une solution qui utilise une main-d'œuvre nombreuse et qui, aux prix du marché, ne présente aucun attrait, pourra se révéler plus intéressante si l'on se sert pour l'analyse économique d'un prix de référence des salaires.

Cet exemple tunisien montre, de façon très frappante, à quel point des taux d'intérêt réduits (résultant, peut-être, d'une subvention), et des salaires élevés (peut-être dus aux lois régissant le salaire minimal) peuvent encourager la mécanisation et réduire l'emploi.

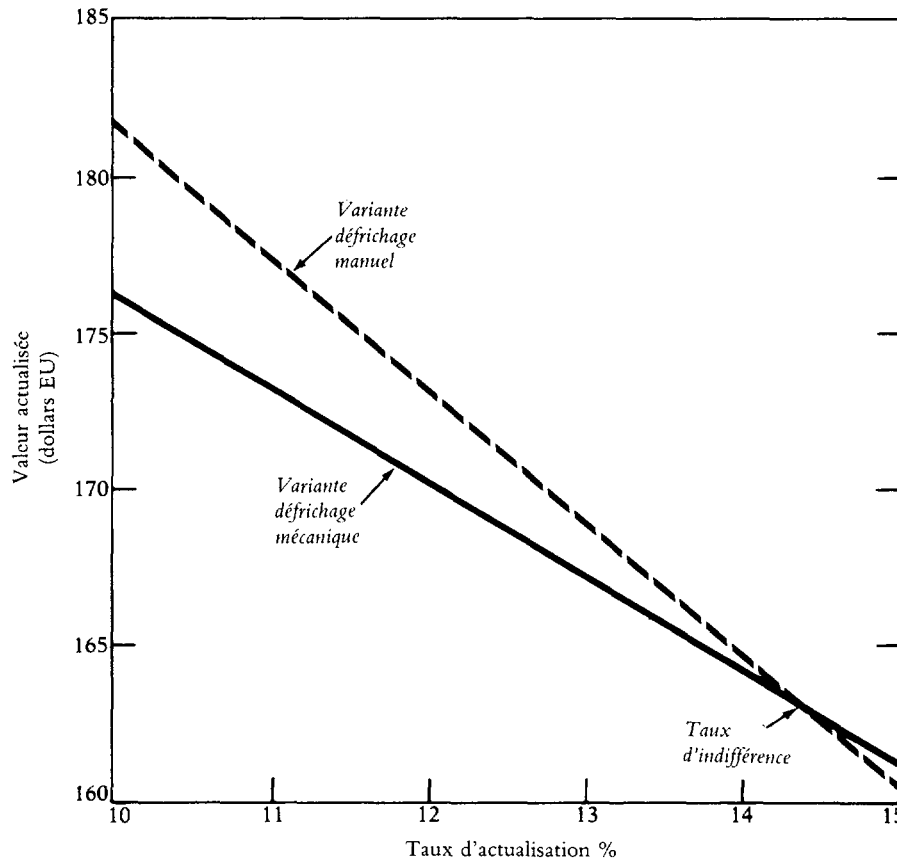
Objectifs supplémentaires des projets à fins multiples

Un autre aspect du problème des variantes qui s'excluent mutuellement apparaît dans le cas des projets à fins multiples. Dans ce genre de projets, la conception d'une solution comprenant un groupe d'objectifs exclut celle d'un autre projet qui englobe un autre ensemble d'objectifs. C'est un cas que l'on rencontre souvent dans les projets de développement rural, ou encore dans les projets d'aménagement du bassin d'un fleuve.

Naturellement, l'intérêt de ces projets polyvalents est qu'un seul projet de ce genre permet souvent de fournir tout un ensemble de biens et de services connexes à un meilleur prix que les variantes les plus économiques de projets à objectif unique. Toutefois, les projets polyvalents comportent le risque qu'un objectif très avantageux (par exemple, la lutte contre les inondations) assure à lui seul très largement la rentabilité économique globale, masquant le fait qu'il serait préférable de renoncer à tel ou tel autre objectif (par exemple l'irrigation).

On peut commodément tester les projets du point de vue de l'intérêt d'y adjoindre des objectifs supplémentaires en déterminant la valeur

Figure 10-1. *Présentation graphique du taux d'indifférence*
 Choix entre deux variantes, l'une manuelle, l'autre mécanique,
 d'un projet de défrichage en Tunisie



Source : Tableaux 10-11 à 10-13.

actualisée nette des autres ensembles d'objectifs au coût d'opportunité du capital. Si le projet présente une valeur actualisée nette avec un objectif supplémentaire, ce dernier s'en trouve justifié. Mais, si la valeur actualisée nette, au contraire, diminue, il est évident qu'il ne serait pas souhaitable d'ajouter cet objectif.

La méthode d'analyse est illustrée dans les Tableaux 10-14 à 10-16. Un projet polyvalent d'aménagement du bassin d'un fleuve peut être réalisé pour fournir seulement de l'énergie et une protection contre les inondations; on peut aussi élargir ce projet, de façon à y inclure un élément irrigation. On trouve dans la première partie du Tableau 10-14 les coûts séparables qui sont entièrement imputables à chaque objectif. Cela permet d'indiquer jusqu'à quel point on peut réduire le coût du projet si l'on supprime un élément. Dans ce cas, si l'on supprime l'irrigation, on réduit le coût du projet de 18 965 000 dollars. Dans la seconde partie du même tableau, on trouve les coûts correspondant à chacun des avantages du projet, calculés par la solution de rechange à

Tableau 10-14. *Coûts séparables et coûts alternatifs, Projet polyvalent d'aménagement du bassin d'un fleuve, Etats-Unis*

(Milliers de \$ EU)

Année du projet	Lutte contre les inondations	Irrigation	Énergie
<i>Coûts séparables</i>			
1	84	1 132	600
2	1 244	1 970	1 530
3	907	2 865	2 085
4-100	5	134	61
Total	2 720	18 965	10 132
<i>Coûts alternatifs</i>			
1	2 380	1 880	715
2	4 740	5 270	2 100
3	1 370	2 565	1 495
4-100	22	220	226
Total	10 624	31 055	26 232

Source: Adapté du document « *Reclamation Instruction Series 110, Project Planning* » (Washington D.C., 1959) p. 116.5.19. du Bureau of Reclamation, Department of the Interior, Etats-Unis.

fin unique la plus économique. Si la valeur actualisée correspondant à la réalisation du même objectif par la solution de rechange à fin unique se trouvait inférieure à la valeur actualisée du coût séparable correspondant à la réalisation de ce même objectif dans le cadre du projet polyvalent, il n'y aurait aucune raison d'inclure cet objectif dans le projet polyvalent. Dans le Tableau 10-15, l'actualisation à 2,5% (taux en usage à l'époque où ce projet a été analysé) montre que la valeur actualisée nette du projet augmente et passe de 8 273 000 dollars à 10 935 000 dollars si l'on ajoute l'élément irrigation. La décision, en matière d'investissement serait donc d'inclure l'élément irrigation. Si, avec cet élément, la valeur actualisée nette était devenue inférieure à 8 273 000 dollars, on aurait décidé d'éliminer l'élément irrigation.

On aurait abouti à la même décision en se servant de la méthode qui consiste à actualiser les différences entre les cash flows, bien que cette méthode entraîne des calculs plus élaborés et comporte des risques d'erreur plus importants. On en voit l'illustration au Tableau 10-16. On y trouve que le taux de rentabilité économique de l'élément irrigation est de 4%. Comme ce taux est supérieur au coût d'opportunité du capital ou au seuil d'admissibilité (2,5%), on aurait inclus l'élément irrigation dans la décision d'investissement. Il faut noter toutefois que si l'on se contente de calculer un taux de rentabilité interne pour les deux versions, avec et sans irrigation, la version sans irrigation présente un taux de rentabilité interne légèrement supérieur. Si l'on ne prend pas de grandes précautions dans l'utilisation de la méthode du taux de rentabilité interne pour des projets qui s'excluent mutuellement, on peut prendre une décision d'investissement erronée. (Il faut noter ici la relation entre l'analyse de la valeur actualisée nette du Tableau 10-15 et l'analyse de l'actualisation des différences entre les cash flows au Tableau 10-16. La différence de la valeur actualisée nette des cash flows

Tableau 10-15. Mesures de la valeur du projet avec et sans élément d'irrigation, Projet polyvalent d'aménagement du bassin d'un fleuve aux Etats-Unis (Milliers de \$ EU)

Année du projet	Avantages					Avantages supplémentaires nets	Coefficient d'actualisation 2,5%	Valeur actualisée 2,5%
	Coûts	Lutte contre les inondations	Irrigation	Energie				
<i>Sans irrigation</i>								
1	2 456	—	—	—	—	- 2 456	0,976	- 2 397
2	6 218	—	—	—	—	- 6 218	0,952	- 5 920
3	1 983	—	—	—	—	- 1 983	0,929	- 1 842
4-100	72	271	—	347 ^a	—	546	33,758	+ 18 432
Total	17 641	26 287	—	33 659	—	+ 42 305	36,615	+ 8 273
Valeur actualisée nette à 2,5% sans irrigation = +8 273 \$ EU								
Taux de rentabilité interne sans irrigation = 4,8% ^b								
Ratio avantages nets-investissement à 2,5% sans irrigation = 18 432 \$ EU : 10 159 \$ EU = 1,81 ^b								
<i>Avec irrigation</i>								
1	3 588	—	—	—	—	- 3 588	0,976	- 3 502
2	8 188	—	—	—	—	- 8 188	0,952	- 7 795
3	4 848	—	—	—	—	- 4 848	0,929	- 4 504
4-100	206	271	380	347 ^a	—	+ 792	33,758	+ 26 736
Total	36 606	26 287	36 860	33 659	—	60 200	36,615	+ 10 935
Valeur actualisée nette à 2,5% avec irrigation = 10 935 \$ EU								
Taux de rentabilité interne avec irrigation = 4,5% ^b								
Ratio avantages nets-investissement à 2,5% avec irrigation = 26 736 \$ EU : 15 801 \$ EU = 1,69 ^b								

Source: Adapté du document « Reclamation Instruction Series 110, Project Planning » (Washington D.C., 1959) p. 116.5.19. du Bureau of Reclamation, Department of the Interior, Etats-Unis.

a. Voir dans le texte l'étude concernant l'évaluation des avantages relatifs à l'énergie.

b. Voir dans le texte comment interpréter ces mesures.

actualisés à 2,5% au Tableau 10-15 est de 2 662 000 dollars (10 935 000 - 8 273 000 = 2 662 000), ce qui représente exactement la valeur actualisée nette des différences entre les cash flows actualisés à 2,5% que l'on trouve au Tableau 10-16).

A titre indicatif, on a inclus le ratio avantages nets-investissement dans le Tableau 10-15. Il est à remarquer que ce ratio, qui est de 1,81 pour l'option sans irrigation, est plus élevé que celui de l'option avec irrigation, qui est de 1,69. On voit, une fois encore, qu'on ne peut se fier au ratio avantages nets-investissement pour choisir entre des solutions qui s'excluent mutuellement.

Les avantages de la composante production d'énergie électrique soulèvent une difficulté particulière. On considère généralement que les avantages économiques de l'énergie électrique sont impossibles à chiffrer. Il est en effet difficile de savoir ce que sont réellement les avantages de l'électricité, surtout si elle sert en grande partie à la consommation domestique. Dans l'analyse économique des projets à objectif unique, on tourne d'ordinaire cette difficulté en supposant que des variantes de projets qui produisent la même quantité d'électricité offrent des avantages équivalents, et en choisissant simplement la variante dont les coûts actualisés sont les plus faibles. Dans l'analyse de projets polyvalents

Tableau 10-16. Actualisation des différences entre les cash flows, avec et sans élément irrigation, Projet polyvalent d'aménagement du bassin d'un fleuve aux Etats-Unis
(Milliers de \$ EU)

Année du projet	Avantages supplémentaires nets (cash flow) avec irrigation	Avantages supplémentaires nets (cash flow) sans irrigation	Différences entre les cash flows	Coefficient d'actualisation 2,5%	Valeur actualisée 2,5%	Coefficient d'actualisation 5%	Valeur actualisée 5%
1	- 3 588	- 2 456	- 1 132	0,976	- 1 105	0,952	- 1 078
2	- 8 188	- 6 218	- 1 970	0,952	- 1 875	0,907	- 1 787
3	- 4 848	- 1 983	- 2 865	0,929	- 2 662	0,864	- 2 475
4-100	+ 792	+ 546	+ 246 ^a	33,758	+ 8 304	17,125	+ 4 213
Total	+ 60 200	+ 42 305	+ 17 895	36,615	+ 2 662	19,848	- 1 127

Taux de rentabilité interne de l'élément irrigation = $2,5 + 2,5(2\ 662 : 3\ 789) = 4\%$ ^b

Source: Adapté du document « Reclamation Instruction Series 110, Project Planning » (Washington D.C., 1959) p. 116.5.19. du Bureau of Reclamation, Department of the Interior, Etats-Unis.

- a. Voir dans le texte l'étude sur l'évaluation des avantages relatifs à l'énergie.
b. Voir dans le texte comment interpréter ces mesures.

lents comme celui dont il est question ici, on peut aborder toutefois le problème de l'évaluation de l'énergie d'une façon à la fois différente et commode. On peut supposer que, si les consommateurs sont disposés à payer le prix qu'ils auraient dû consentir pour obtenir la même quantité d'énergie au moyen de la variante à fin unique la plus économique, comme indiqué dans la seconde partie du Tableau 10-14, la valeur économique de l'élément énergie du projet polyvalent atteint au moins ce niveau. Comme c'est ici le cas, nous pouvons considérer que les avantages annuels de l'énergie sont au moins l'équivalent annuel de la valeur actualisée nette du coût de production de l'énergie par la solution de rechange à fin unique la plus économique.

Dans notre exemple, si nous actualisons le flux des coûts pour la solution à fin unique la plus économique, telle qu'elle est donnée dans la deuxième partie du Tableau 10-14, au coût d'opportunité du capital de 2,5%, nous atteignons une valeur actualisée nette de 11 715 000 dollars. Pour transformer cette valeur actualisée nette en équivalent annuel, il nous faut le coefficient de récupération du capital pour la période allant de la 4ème à la 100ème année du projet. En effet, la solution à objectif unique ne commencera, prévoit-on, à fournir de l'énergie qu'au cours de la 4ème année. Ce coefficient ne peut être déterminé de façon commode en se servant de tables courantes d'intérêts composés d'actualisation comme celles de Gittinger (1979). Nous pouvons cependant calculer directement le coefficient de récupération du capital en établissant le coefficient de valeur actuelle pour une annuité de la 4ème à la 100ème année du projet, et en prenant l'inverse de ce résultat, puisque le coefficient de récupération du capital est l'inverse du coefficient de valeur actuelle pour une annuité donnée. (Cette méthode est étudiée de façon plus détaillée dans le paragraphe « Affectation des coûts communs, au Chapitre 6). Le coefficient de valeur actuelle pour une annuité donnée à 2,5% pour 100 ans est 36,614105. On peut obtenir ce chiffre soit à partir de tables d'intérêts composés détaillées, soit en le calculant conformément à la méthode donnée au dernier paragraphe de ce chapitre, soit encore à partir de la formule donnée dans l'Annexe B. Le coefficient de valeur actuelle pour une annuité donnée à 2,5% pour trois ans est 2,856024; donc ce coefficient à 2,5% pour la période allant de la 4ème à la 100ème année est 33,758081 ($36,614105 - 2,856024 = 33,758081$). Le coefficient de récupération du capital de la 4ème à la 100ème année à 2,5% peut être obtenu en prenant l'inverse du coefficient de valeur actuelle pour une annuité donnée, soit 0,029623 ($1 : 33,758081 = 0,029623$). Appliquons ensuite ce coefficient à la valeur nette actualisée à 2,5% du flux des coûts de la production d'énergie par la solution à fin unique la plus économique, soit 11 715 000 dollars. Nous obtenons la valeur annuelle du coût de production de l'énergie par l'option à objectif unique, 347 000 dollars ($11\,715 \times 0,029623 = 347$). On peut se servir alors de cette valeur pour estimer la valeur actualisée du projet polyvalent avec ou sans l'élément irrigation. On peut trouver une étude plus complète de la façon d'évaluer l'électricité dans van der Tak (1969).

Provisions pour imprévus

Les ingénieurs introduisent souvent des provisions pour imprévus dans beaucoup d'estimations de coûts de projets et particulièrement dans les estimations dont la composante bâtiment est importante dans les premières années. Nous avons noté au Chapitre 2 que les provisions pour aléas matériels et celles qui correspondent à des changements de prix relatifs sont des coûts pour l'analyse financière comme pour l'analyse économique et devront être incorporés dans les comptes, même si l'analyste travaille en prix constants.

Toutefois, quand il opère en prix constants, l'analyste n'a pas à inscrire dans les comptes de projet, qu'ils soient financiers ou économiques, des provisions pour imprévus correspondant à une inflation générale. Autrement dit, si l'inflation semble devoir être notable, un plan financier séparé sera nécessaire de façon que les responsables des attributions de dotations budgétaires aient une meilleure idée des montants en valeur courante qu'il leur sera demandé de débloquer.

Comme les hausses de prix à venir ne pourront peser sur les coûts que jusqu'à la fin des travaux, la provision globale pour inflation est calculée en appliquant au montant qui devra être dépensé chaque année les coefficients d'actualisation appropriés. Supposons que le coût total anticipé d'un projet soit 390 000 dollars en prix constants au début du projet, c'est-à-dire en t_0 . Les dépenses de construction se répartissent également chaque année sur la période de construction qui est de trois ans. Le taux d'inflation prévu pendant la construction est de 8% par an. On peut poser le calcul suivant:

<i>Année</i>	<i>Coût du projet en prix constants</i>		<i>Coefficient pour 1 à 8% à intérêts composés</i>		<i>Coût du projet en prix courants</i>
1	130	×	1,080	=	140
2	130	×	1,166	=	152
3	130	×	1,260	=	164
Total	390				456

Le coût total du projet en prix courants serait donc de 456 000 dollars et la provision pour variation des prix serait 17% $[(456 - 390) : 390 \times 100 = 17]$. C'est évidemment bien différent de la variation de prix de 26% que nous obtiendrions en actualisant le coût total du projet en prix constants pendant la période triennale $[390 \times 1,260 = 491; (491 - 390) : 390 \times 100 = 26]$.

Normalement, on n'inclut pas de provision pour imprévus dans les dépenses de fonctionnement d'un projet dès lors que la phase de l'investissement initial est dépassée. Les problèmes comme celui d'un excédent de dépenses de production sur les prévisions sont traités habituellement par l'analyse de sensibilité, et l'on décide alors de ce qui est le plus opportun: changer la conception du projet ou l'abandonner.

Dans les projets de crédit agricole, il n'est généralement pas nécessaire d'inclure des provisions pour imprévus. Dans ce type de projet, l'évolution des coûts unitaires aura avant tout des conséquences sur le nombre de prêts qui pourront être consentis à partir des fonds disponi-

bles et non sur la justification économique du projet lui-même. Toutefois les imprévus des projets de crédit agricole seront normalement abordés à l'occasion de l'examen de la justification économique du projet, peut-être à l'occasion de l'analyse de sensibilité.

Mieux vaut présenter les provisions pour imprévus séparément dans les tableaux des projets avec, dans les commentaires et les notes, des explications sur la façon dont elles ont été calculées. Pour éviter les doubles emplois, il faut éliminer les provisions pour imprévus déjà incluses dans les documents de base ayant servi à conduire l'analyse du projet. Le montant de la provision variera en fonction de la nature du projet et de ses éléments constitutifs. Pour chaque projet, il faudra déterminer ce montant poste par poste, et non pas d'après une norme nationale quelconque. En règle générale, les provisions pour imprévus ne doivent pas être si élevées qu'elles puissent couvrir n'importe quel risque de dépassement de coûts, dans la mesure où cette hypothèse a peu de chances de se réaliser. En effet, un tel excès de prudence peut inciter à ne plus rechercher suffisamment la précision dans l'estimation des coûts ou la rigueur dans le contrôle des coûts pendant l'exécution du projet; il conduit en outre à une sous-estimation trompeuse de la valeur actualisée nette, de la rentabilité financière et économique, ou du ratio avantages nets-investissement.

En général, les provisions pour aléas matériels font l'objet d'une estimation séparée pour chaque catégorie importante de coûts, pour l'élément en devises et pour l'élément en monnaie nationale. Elles sont plus élevées pour les projets qui comportent d'importants travaux de génie civil que pour ceux qui ne prévoient que la fourniture et l'installation de matériel. Un certain nombre de facteurs influent sur le coût des travaux de génie civil, à savoir: la topographie et la géologie de la zone du projet; l'importance des études à effectuer sur le terrain pour préparer les projets dans les détails; les difficultés techniques imprévues (en particulier si le projet comporte des travaux souterrains); le risque de sous-estimation du volume réel des travaux nécessaires; les changements de plans pendant la phase d'exécution; les intempéries qui risquent de nécessiter l'interruption des travaux. Lorsqu'un projet prévoit une grande quantité de matériel, une provision pour imprévus peut se justifier pour remédier aux erreurs éventuelles d'estimation des quantités exactes de matériel et de pièces détachées indispensables.

Les provisions pour imprévus concernant les variations relatives de prix possibles pendant la phase initiale d'investissement peuvent correspondre aux conséquences prévisibles de hausses des prix intérieurs, à l'évolution tendancielle des prix prévisibles dans les principaux pays fournisseurs, à l'évolution des prix de certains travaux ou certains types de matériel qui doivent être utilisés, et à l'impact du projet sur les prix intérieurs lorsque sa réalisation risque de provoquer une forte poussée des prix de la main-d'œuvre et des matières premières locales. [On trouvera dans *Price Prospects for Major Primary Commodities* (Banque mondiale, 1982 a) un indice prévisionnel de l'inflation internationale qui pourra être commode pour estimer l'évolution des prix dans les pays fournisseurs et pour le matériel importé).

Tableau 10-17. *Traitement des coûts de remplacement, projet d'irrigation par pompage, Inde*
(Milliers de Rs)

Année du projet	Coûts d'investissement	Avantages supplémentaires ^a	Avantages supplémentaires nets (cash flow)	Coefficient d'actualisation 12%	Valeur actualisée 12%	Coefficient d'actualisation 30%	Valeur actualisée 30%	Coefficient d'actualisation 35%	Valeur actualisée 35%
1	469	0	- 469	0,893	- 419	0,769	- 361	0,741	- 348
2	223	0	- 223	0,797	- 178	0,592	- 132	0,549	- 122
3	0	155	+ 155	0,712	+ 110	0,455	+ 71	0,406	+ 63
4-8	0	310	+ 310	2,566	+ 795	1,109	+ 344	0,902	+ 280
9	223 ^b	310	+ 87	0,361	+ 31	0,094	+ 8	0,067	+ 6
10-15	0	310	+ 310	1,483	+ 460	0,249	+ 77	0,160	+ 50
16	223 ^b	310	+ 87	0,163	+ 14	0,015	+ 1	0,008	+ 1
17-22	0	310	+ 310	0,671	+ 208	0,040	+ 12	0,019	+ 6
23	223 ^b	310	+ 87	0,074	+ 6	0,002	0	0,001	0
24	0	310	+ 310	0,066	+ 20	0,002	+ 1	0,001	0
25	0	469	+ 469	0,059	+ 28	0,001	0	0,001	0
Total	1 361	7 134	+ 5 773	7,845	+ 1 075	3,328	+ 21	2,855	- 64

Valeur actualisée nette à 12 pour cent = +1 075 Rs
Taux de rentabilité financière = $30 + 5[21 : (21+64)] = 30 + 5(0,25) = 31\%$
Ratio avantages nets-investissement = 1 672 Rs : 597 Rs = 2,80

Rs: Roupies indiennes.

Source: D'après le document « Report on Lift Project in Sangli District, Maharashtra (Rapport sur le projet d'irrigation par élévation dans le district de Sangli, Maharashtra), section 18 de *Selected Agricultural Project Reports* (Pune, Maharashtra: College of Agricultural Banking, 1978); pp. 373-92.

a. Les avantages supplémentaires sont chiffrés à partir des budgets d'exploitation. Les dépenses d'exploitation et d'entretien du système sont recouvrées sur les exploitants et sont déduites de la production brute en tant que coûts de production.

b. Remplacement des pompes.

c. Comprend 159 000 Rs de valeur résiduelle pour les pompes; les travaux de génie civil sont supposés ne pas avoir de valeur résiduelle.

Coûts de remplacement

De nombreux projets agricoles exigent des investissements dont les durées de vie sont différentes. C'est le cas par exemple d'un système d'irrigation par pompage, pour lequel on prévoit que les travaux de terrassement et de maçonnerie dureront de 25 à 50 ans mais dont les pompes elles-mêmes peuvent ne durer que de 7 à 15 ans. En préparant l'analyse, on devra tenir compte du coût de remplacement des pompes pendant la durée de vie du projet.

La manière de traiter les coûts de remplacement est simple; on les inscrit dans l'analyse du projet à la colonne du capital, à hauteur de l'année correspondante. Puis, dans l'analyse de la valeur actualisée nette, du taux de rentabilité interne et du ratio avantages nets-investissement, ils sont décomptés nets pour le calcul du Cash Flow. Le Cash Flow de l'année en question pourra ainsi devenir négatif, ce qui, dans le cas des projets agricoles, n'entraînera que rarement des difficultés d'analyse (voir paragraphe « Possibilité de plusieurs taux de rentabilité interne » au Chapitre 9).

Le Tableau 10-17 donne un exemple de la manière de traiter les coûts de remplacement. Il s'agit d'un projet d'irrigation par pompage pour le district de Sangli, Etat de Maharashtra, dans l'ouest de l'Inde. Le projet prévoit d'utiliser le fleuve Krishna pour pomper l'eau qui servira à alimenter trois villages. Il permettrait aux agriculteurs de faire pousser du sorgho hybride, du blé et de la canne à sucre en plus de leurs cultures pluviales traditionnelles. Il faudrait deux ans pour mettre en place le projet. On peut estimer que les travaux de génie civil associés aux pompes dureront au moins 25 ans après le début de l'exploitation, mais qu'il faudra remplacer les pompes tous les sept ans. Dans la colonne investissement du Tableau 10-17, on a prévu 223 000 roupies pour le remplacement des pompes dans les années 9, 16 et 23 du projet. Celui-ci prévoit donc le remplacement des pompes en l'incluant purement et simplement dans les dépenses d'investissement pour l'année au cours de laquelle ce remplacement est envisagé. (Vous noterez qu'il existe une valeur « résiduelle » qui tient compte de dernier cycle, non achevé, de la vie des pompes à la vingt-cinquième année; nous y reviendrons dans le prochain paragraphe). Dans l'exemple indien (comme c'est, en général, le cas) le coût d'investissement pour le remplacement des pompes n'est pas assez important pour rendre le cash flow négatif les années où les nouvelles pompes doivent être installées; il est donc impossible qu'il y ait plus d'une seule solution lorsqu'on calcule le taux de rentabilité interne.

Valeur résiduelle

Dans bien des cas on peut raisonnablement espérer que, le projet arrivant à son terme, il subsistera une valeur résiduelle (ou terminale), autrement dit que l'investissement n'aura pas été totalement « consommé » pendant la durée du projet et qu'il restera un « actif

résiduel». On traite ce problème en considérant la valeur résiduelle de tout investissement (par exemple un barrage ou une plantation d'arbres) comme un avantage revenant au projet pendant la dernière année couverte par l'analyse.

On trouvera un exemple de valeur résiduelle dans l'analyse du projet indien d'irrigation par pompage exposée au Tableau 10-17 et que nous avons étudiée au paragraphe précédent (« Coûts de remplacement »). Dans ce projet, les pompes sont remplacées tous les sept ans. Le dernier remplacement avant la fin de la vie du projet (25 ans) se produit lors de la 23^{ème} année. A la fin du projet, la pompe, prévue pour durer 7 ans, n'aura alors été utilisée que 2 ans. On ne peut pas, valablement, imputer la valeur des cinq années de vie restantes aux coûts d'investissement du projet et, au contraire, ce dernier devrait en être crédité la dernière année du projet. C'est pourquoi, dans cet exemple, l'analyste a ajouté un montant égal aux cinq septièmes des 223 000 roupies imputées aux coûts d'investissement de la vingt-troisième année au poste des avantages supplémentaires de la vingt-cinquième année, soit 159 000 roupies $[(7 - 2) : 7 \times 223\ 000 = 159\ 000]$.

Dans l'ensemble, les valeurs résiduelles ne modifieront profondément la valeur actualisée nette, le taux de rentabilité, ou le ratio avantages nets-investissement que si la période couverte par l'analyse est courte, ou si la valeur de l'investissement est relativement importante par rapport à la valeur du flux des avantages. Ce peut être le cas, par exemple, d'un projet d'élevage qui laisse une valeur résiduelle très importante sous la forme d'un troupeau. Toutefois, dans le cas des projets agricoles à réaliser sur 25 ans environ, la valeur résiduelle ne pourra changer la valeur actualisée nette, ou le ratio avantages nets-investissement que dans une très faible proportion, et ne modifiera pas de plus d'un point en pourcentage le taux de rentabilité, et ce, pour des raisons identiques à celles qui ont été notées lors de l'examen de la durée des projets. En effet, eu égard à la productivité financière des types de projet dont il est question, la valeur actualisée des avantages futurs (et a fortiori le montant actualisé de la valeur résiduelle) est particulièrement faible. En pratique, ces projets sont donc quasiment insensibles aux erreurs d'estimation de la valeur résiduelle. Pour un projet d'une durée de 25 ans, il suffit d'une estimation assez sommaire. On constatera au Tableau 10-17 qu'aucune erreur dans l'estimation de la valeur de récupération ne peut avoir pratiquement de répercussion notable sur les mesures de la valeur du projet. En intégrant les valeurs résiduelles à l'analyse du projet, on désarmera les critiques et les tentatives qui visent à disqualifier un projet à faible investissement initial au profit d'un projet à investissement initial élevé en arguant du fait que l'analyste n'a pas tenu compte de la valeur résiduelle. Cela peut avoir de l'importance lors de l'examen de projets d'irrigation ou d'élevage pour lesquels l'attention et l'intérêt des techniciens sont souvent dirigés essentiellement vers les problèmes liés aux dépenses d'équipement nécessaires pour construire le barrage ou créer un troupeau de reproducteurs.

« Taux de change interne »

Dans les pays qui ont des problèmes de balance des paiements et où le remplacement des importations ou bien la promotion des exportations sont des objectifs importants, il est utile d'estimer ce qu'il en coûtera, en monnaie nationale, pour amasser une unité d'une monnaie étrangère grâce à un projet d'investissement. Cette question peut se poser, par exemple, lors de l'élaboration d'un projet de plantation de palmiers visant à développer les exportations d'huile végétale ou à éviter les importations, ou encore au moment de l'évaluation d'une usine d'engrais destinée dans l'avenir à réduire ou à éviter l'accroissement des importations. Il ne suffit pas de gagner ou d'économiser des devises : il faut se faire une idée du coût de l'opération et décider si ce coût est trop élevé ou non. En exprimant le coût du gain ou de l'économie d'une unité de devise en taux de change interne, on peut effectuer une comparaison directe avec le taux de change officiel et les divers prix de référence des devises, comparaison qui servira de base à l'évaluation du projet.

Il existe plusieurs façons d'estimer le « taux de change interne » et les problèmes théoriques à résoudre sont multiples. Ils ont été examinés en détail par Bruno (1967) dont le nom est si étroitement lié à toutes ces questions qu'on désigne souvent par l'expression *Test de Bruno* ce calcul du « taux de change interne ».

Une méthode directe d'estimation du taux de change interne est présentée aux Tableaux 10-18 et 10-19. Cette méthode peut être utilisée pour la plupart des projets. Ses principales faiblesses résident dans le fait que, souvent, certains coûts en monnaie nationale, ou coûts « locaux » incorporent des importations (par exemple les importations consommées par les travailleurs), et aussi dans le problème que pose une analyse fragmentaire et qui est commun à toutes les évaluations de projet par actualisation. Ses principaux mérites sont sa simplicité et la facilité avec laquelle on peut interpréter ses résultats. Pour calculer le taux de change interne par cette méthode, il est indispensable de connaître les quatre éléments suivants : 1) la valeur en devises du bien à produire ; 2) le coût en devises engagé pour produire ce bien ; (il s'agit en l'occurrence du coût en devises d'articles tels que les produits énergétiques importés, les matières premières importées, etc.) ; 3) le coût en monnaie nationale du bien produit ; enfin 4) le coût d'opportunité du capital. On compare la valeur actualisée (en fonction du coût d'opportunité du capital) des avantages nets en devises à la valeur actualisée du coût de réalisation de cette économie en monnaie nationale. Le rapport entre les deux valeurs actualisées exprime le taux de change interne et peut être directement comparé au taux de change officiel ou à différents taux de change de référence.

La « Indian Farmers Fertilizer Cooperative, Ltd. » (Coopérative d'engrais des agriculteurs indiens) a envisagé de construire une usine moderne d'engrais pétrochimiques dans l'Etat de Gujarat. L'analyse économique donne les coûts et les avantages du projet, ventilés en devises (Tableau 10-18) et en monnaie nationale (Tableau 10-19). Le taux de

change interne, dans l'hypothèse d'un coût d'opportunité du capital de 12%, est de 8,92 roupies pour 1 dollar.

Etant donné que le taux de change officiel à l'époque où fut effectuée l'analyse était de 7,50 roupies pour 1 dollar, si l'on considère que ce taux de change officiel reflète la valeur exacte de la roupie (et si l'on admet que le coût d'opportunité du capital doit s'élever à 12%), on constate qu'il coûtera plus cher de fabriquer pour un dollar d'engrais dans le cadre du projet de substitution aux importations que de l'acheter à l'étranger. Toutefois, à l'époque où fut entreprise cette analyse, on admettait couramment en Inde que la valeur vraie de la roupie justifiait une prime de change d'au moins 25%. On aurait obtenu alors le taux de change de référence de 9,375 roupies pour un dollar ($7,50 \times 1,25 = 9,375$). Si l'on admet ce taux (en maintenant le coût d'opportunité du capital à 12%), on s'aperçoit qu'il en aurait coûté moins de produire un dollar d'engrais que de l'importer puisque le taux de change interne de 8,92 roupies pour 1 dollar était plus favorable que le taux de référence de 9,375 roupies pour 1 dollar.

Calcul des mesures de la valeur des projets en se servant des prix courants

Nous avons souvent noté que les analyses de projet sont généralement faites en prix constants. En effet, l'analyste s'intéresse à la rentabi-

Tableau 10-18. *Calcul du taux de change interne, Projet de coopérative d'engrais des exploitants agricoles indiens, Inde: élément devises étrangères*
(Millions de \$ EU)

Année	Valeur de production	Coûts d'investissement	Coûts de production	Autres coûts ou épargne ^a	Épargne supplémentaire	Coefficient	Valeur
						d'actualisation 12%	actualisée 12%
1970	—	7	—	—	- 7	0,893	- 6
1971	—	15	—	—	- 15	0,797	- 12
1972	—	15	—	—	- 15	0,712	- 11
1973	12	—	12	—	0	0,636	0
1974	38	—	18	—	+ 20	0,567	+ 11
1975	43	—	20	—	+ 23	0,507	+ 12
1976	56	—	26	—	+ 30	0,452	+ 14
1977	56	—	25	—	+ 31	0,404	+ 13
1978	56	—	25	—	+ 31	0,361	+ 11
1979-84	56	—	25	—	+ 31	1,483	+ 46
Total	597	37	276	—	+ 284	6,812	+ 78

Source: Adapté du document de l'U.S. Agency for International Development (USAID) du gouvernement des Etats-Unis, «India, IFFCO Fertilizer Project Proposal and Recommendations for the Review of the Development Loan Committee», AID-DLC/P-851 (Washington D.C., 1969), Annexes 4A et 4B.

a. Comprend, le cas échéant, les différences en coûts ou en épargne telles que les devises pour l'assurance, les économies en monnaie nationale réalisées dans les circuits de distribution en évitant les frais portuaires et en implantant les points de production à proximité des lieux d'utilisation, etc.

Tableau 10-19. *Calcul du taux de change interne*
Projet indien d'engrais : élément monnaie nationale
 (Millions de Rs)

Année	Coûts d'investissement	Coûts de production	Autres coûts ou épargne ^a	Coûts supplémentaires	Coefficient d'actualisation 12%	Valeur actualisée 12%
1970	107	—	—	107	0,893	96
1971	172	—	—	172	0,797	137
1972	56	—	—	56	0,712	40
1973	24	38	—	62	0,636	39
1974	—	81	—	81	0,567	46
1975	—	90	—	90	0,507	46
1976	—	109	—	109	0,452	49
1977	—	109	—	109	0,404	44
1978	—	109	—	109	0,361	39
1979-84	—	108	—	108	1,483	160
Total	359	1 184	—	1 543	6,812	696

$$\text{Taux de change interne} = \frac{\text{Valeur actualisée du coût en monnaie nationale des économies réalisées en devises}}{\text{Valeur actualisée des économies nettes en devises}^b} = \text{Rs}696 : \text{US}\$78 = 8,92$$

Source: Adapté du document de l'U.S. Agency for International Development (USAID) du gouvernement des Etats-Unis, « India, IFFCO Fertilizer Project Proposal and Recommendations for the Review of the Development Loan Committee », AID-DLC/P-851 (Washington D.C., 1969), Annexes 4A et 4B.

a. Comprend, le cas échéant, les différences en coûts ou en épargne telles que les devises pour l'assurance, les économies en monnaie nationale réalisées dans les circuits de distribution en évitant les frais portuaires et en implantant les points de production à proximité des lieux d'utilisation, etc.

b. Tiré du Tableau 10-18.

lité réelle du projet lorsqu'il se penche sur l'analyse financière, et à ses incidences réelles, non monétaires, lorsqu'il se tourne vers l'analyse économique. Il admet donc couramment que l'inflation générale a le même effet relatif à la fois sur les coûts et sur les avantages, ce qui l'amène à travailler en prix constants.

On peut, bien entendu, analyser les projets en prix courants. Dans ce cas-là, l'inflation générale ne modifierait pas le choix des projets à condition que ceux-ci soient tous analysés en partant des mêmes hypothèses. Autrement dit, le même groupe de projets serait accepté, que l'analyse soit conduite en prix constants ou en prix courants. L'utilisation de prix constants permet toutefois d'aborder l'analyse de façon plus simple parce qu'elle évite d'avoir à estimer un taux d'inflation et qu'elle simplifie les calculs.

Si, pour mesurer la valeur d'un projet, nous utilisons la valeur actualisée nette, celle-ci sera différente selon que nous travaillons en prix courants ou en prix constants (et aussi selon que nous nous servons d'un taux de change de référence ou d'un coefficient de conversion pour tenir compte de la prime de change). Si notre estimation du coût d'opportunité du capital est correcte pour cette analyse, nous choisirons

Tableau 10-20. *Calcul du taux de rentabilité interne en utilisant les prix courants, Projet d'amélioration des réseaux d'irrigation d'Ilocos, Philippines*
(Millions de \$ EU)

Année	Avantages supplémentaires nets (Cash flow) en prix constants ^a			Coefficient pour 1 à intérêts composés 6%	Avantages supplémentaires nets (Cash flow) en prix courants ^b				
	Coefficient d'actualisation 18% ^a	Valeur actualisée 18% ^a	Coefficient d'actualisation 25%		Valeur actualisée 25%	Coefficient d'actualisation 30%	Valeur actualisée 30%		
1	- 1,09	0,847	-0,92	1,060	- 1,16	0,800	-0,93	0,769	-0,89
2	- 4,83	0,718	-3,47	1,124	- 5,43	0,640	-3,48	0,592	-3,21
3	- 5,68	0,609	-3,46	1,191	- 6,76	0,512	-3,46	0,455	-3,08
4	- 4,50	0,516	-2,32	1,262	- 5,68	0,410	-2,33	0,350	-1,99
5	- 1,99	0,437	-0,87	1,338	- 2,66	0,328	-0,87	0,269	-0,72
6	+ 1,00	0,370	+0,37	1,419	+ 1,42	0,262	+0,37	0,207	+0,29
7	+ 2,37	0,314	+0,74	1,504	+ 3,56	0,210	+0,75	0,159	+0,57
8	+ 3,70	0,266	+0,98	1,594	+ 5,90	0,168	+0,99	0,123	+0,73
9	+ 5,06	0,225	+1,14	1,689	+ 8,55	0,134	+1,15	0,094	+0,80
10	+ 6,43	0,191	+1,23	1,791	+ 11,52	0,107	+1,23	0,073	+0,84
11	+ 6,43	0,162	+1,04	1,898	+ 12,20	0,086	+1,05	0,056	+0,68
12	+ 6,43	0,137	+0,88	2,012	+ 12,94	0,069	+0,89	0,043	+0,56
13	+ 6,43	0,116	+0,75	2,133	+ 13,72	0,055	+0,75	0,033	+0,45

14	+	6,43	0,099	+0,64	2,261	+	14,54	0,044	+0,64	0,025	+0,36
15	+	6,43	0,084	+0,54	2,397	+	15,41	0,035	+0,54	0,020	+0,31
16	+	6,43	0,071	+0,46	2,540	+	16,33	0,028	+0,46	0,015	+0,24
17	+	6,43	0,060	+0,39	2,693	+	17,32	0,023	+0,40	0,012	+0,21
18	+	6,43	0,051	+0,33	2,854	+	18,35	0,018	+0,33	0,009	+0,17
19	+	6,43	0,043	+0,28	3,026	+	19,46	0,014	+0,27	0,007	+0,14
20	+	6,43	0,037	+0,24	3,207	+	20,62	0,012	+0,25	0,005	+0,10
21	+	6,43	0,031	+0,20	3,400	+	21,86	0,009	+0,20	0,004	+0,09
22	+	6,43	0,026	+0,17	3,604	+	23,17	0,007	+0,16	0,003	+0,07
23	+	6,43	0,022	+0,14	3,820	+	24,56	0,006	+0,15	0,002	+0,05
24	+	6,43	0,019	+0,12	4,049	+	26,04	0,005	+0,13	0,002	+0,05
25	+	6,43	0,016	+0,10	4,292	+	27,60	0,004	+0,11	0,001	+0,03
26	+	6,43	0,014	+0,09	4,549	+	29,25	0,003	+0,09	0,001	+0,03
27	+	6,43	0,011	+0,07	4,822	+	31,01	0,002	+0,06	0,001	+0,03
28	+	6,43	0,010	+0,06	5,112	+	32,87	0,002	+0,07	0,001	+0,03
29	+	6,43	0,008	+0,05	5,418	+	34,84	0,002	+0,07	0,000	+0
30	+	6,43	0,007	+0,05	5,743	+	36,93	0,001	+0,04	0,000	+0
Total	+	129,07	5,517	+0,02		+	458,28	3,996	+0,08	3,331	-3,06

Taux de rentabilité interne (Rentabilité économique) en prix courants = $25 + 5(0,08 : 3,16) = 25,13\% = 25\%$

Taux de rentabilité interne (Rentabilité économique) en prix constants = $1,2513 : 1,06 = 1,1805 = 18\%$

Source: D'après la Banque mondiale, *Philippines — Appraisal of the National Irrigation Systems Improvement Project*: I, 1488a (Washington D.C., 1977; diffusion restreinte), Annexe 20, Tableaux 2 et 6.

a. Voir Tableau 9-12.

b. On a admis un taux d'inflation de 6 pour cent.

toujours le même groupe de projet à mettre en œuvre. Le coût d'opportunité du capital sera cependant plus élevé si l'on tient compte de l'inflation. Si nous utilisons la valeur actualisée nette, nous pouvons admettre un taux différent d'inflation pour chaque année si cela facilite notre analyse. Il n'est pas facile de comparer la valeur actualisée nette à prix courants et la valeur actualisée nette à prix constants; il faut renouveler le calcul de la valeur actualisée pour chaque flux de valeurs, et les mêmes hypothèses doivent servir de base pour tous les projets analysés. On peut raisonner de la même façon pour le ratio avantages nets-investissement. La valeur du ratio change si les hypothèses concernant l'inflation sont elles-mêmes modifiées, et il n'existe pas de moyen permettant de comparer facilement ce ratio à prix courants et à prix constants.

En revanche, dans l'hypothèse d'un taux d'inflation générale uniforme, on peut aisément transformer un taux de rentabilité interne en prix courants en taux de rentabilité interne en prix constants en divisant 1 plus le taux de rentabilité interne en prix courants, exprimé sous forme décimale, par 1 plus le taux d'inflation, exprimé lui aussi sous forme décimale. C'est ce que montre le Tableau 10-20 qui utilise les chiffres du projet d'irrigation d'Ilocos aux Philippines donnés au Tableau 9-11. Pour des prix constants, le taux de rentabilité économique est 18%. Si nous supposons une inflation uniforme de 6% pendant toute la durée de vie du projet, nous pouvons calculer les avantages nets supplémentaires (Cash Flow) en prix courants pour une année quelconque en multipliant le Cash Flow en prix constants de ladite année par le coefficient approprié pour 1 à intérêts composés à 6%. Le calcul de la rentabilité interne du flux des avantages supplémentaires nets (Cash Flow) qui en résulte donnera 25%. En divisant ce résultat (exprimé aussi par l'unité plus le taux de rentabilité interne décimalisé) par le taux d'inflation admis (exprimé lui aussi par l'unité plus le taux d'inflation décimalisé), nous obtenons 1,18, soit la rentabilité économique de 18% que nous avons aussi trouvée en utilisant les prix constants ($1,25 + 1,06 = 1,18$).

Utilisations d'une calculatrice dans l'analyse des projets

Nous avons déjà fait remarquer que les calculs pour l'analyse du projet sont par trop lassants pour être faits manuellement. Toutefois, une calculatrice électronique même des plus simples, comme on en trouve pratiquement dans tous les pays, suffit pour presque tous les calculs dont il est besoin pour cette analyse, et c'est de cet instrument essentiel que les services nationaux du plan et les établissements internationaux de prêts se servent. Malheureusement beaucoup d'analystes de projets ne profitent pas pleinement de la souplesse que les calculatrices, même simples, leur offrent.

Dans cette section, nous indiquerons quelques-uns des emplois d'une calculatrice. A cet effet, nous nous servirons d'une calculatrice peu

coûteuse et vendue couramment (voir photographie), mais comme les modèles de calculatrices varient légèrement, vous aurez probablement à transposer les exemples que nous donnons ici. La calculatrice à laquelle nous faisons allusion est à huit décimales qui, sur la photographie, apparaissent dans la fenêtre d'affichage; elle exécute les quatre opérations, addition, soustraction, multiplication et division. Elle a une mémoire accessible, c'est-à-dire que l'on peut introduire ou soustraire des éléments de cette mémoire ou encore rétablir une mémoire. Elle peut multiplier ou diviser plusieurs fois par une constante et exécuter des calculs en chaîne. (Bien que les petites calculatrices généralement disponibles soient très suffisamment exactes, les deux dernières décimales (si on les utilise toutes) résultant de multiplications ou de divisions ne peuvent pas être acceptées en toute confiance. Toutes les décimales reproduites ici-même sont correctes parce qu'elles ont été vérifiées à l'aide d'un équipement plus raffiné; lorsque vous reprendrez ces exemples sur votre calculatrice, il pourra arriver que la dernière décimale, ou les deux dernières, ne correspondent pas à celles qui vous sont données ici.

Dans ces exemples, les chiffres imprimés normalement en caractères romains sont introduits dans la calculatrice comme on l'a indiqué. Les chiffres imprimés en *italique* ressortiront automatiquement et n'ont pas besoin d'être introduits. Un signe arithmétique ou autre en **caractère gras** indique que l'on doit appuyer sur la touche dans l'ordre indiqué. Ainsi le chiffre 2 indique un nombre à introduire et le signe **+** indique qu'il faut appuyer sur la touche « plus ». Les autres indications sont **M+** quand il faut ajouter à la mémoire, **M-** quand il faut soustraire de la mémoire, **R-CM** pour reproduire la mémoire si l'on appuie sur la touche une fois, et pour effacer la mémoire si l'on appuie deux fois. La touche **ON/C** permet de mettre en route la machine et d'effacer l'affichage.

Nous pouvons présenter rapidement et simplement les calculs arithmétiques et les calculs en chaîne. Rappelez-vous l'exemple du calcul de la valeur économique d'un tracteur, Chapitre 7, au paragraphe intitulé « Ajustement des prix financiers aux valeurs économiques — articles indirectement échangés ». Nous avons considéré les divers calculs nécessaires pour passer d'un prix du marché à une valeur économique. On nous a dit qu'un tracteur coûtant 65 000 Rs se composait d'éléments fabriqués dans le pays à concurrence de 30% et d'éléments importés pour 70%. Il y avait un tarif douanier de 15%, de sorte que, pour éliminer l'effet de ce tarif, il fallait diviser l'élément importé par 1,15. Nous avons voulu donner un prix de référence à l'élément importé en utilisant un taux de change de référence de 12 Rs pour un dollar au lieu de retenir le taux de change officiel de 10 Rs pour un dollar, ce qui signifie que nous avons majoré le prix intérieur de l'élément importé d'une prime de change de 20%, soit si on décimalise, de 1,2. Nous avons exécuté les calculs les uns après les autres mais nous aurions pu les combiner en une seule opération en chaîne :

$$\begin{aligned} & \mathbf{R-CM} \mathbf{R-CM} \ 65\ 000 \times 0,3 \ \mathbf{M+} \ 19\ 500 \\ & 65\ 000 \times 0,7 : 1,15 \times 1,2 \ \mathbf{M+} \ 47\ 478 \\ & \mathbf{R-CM} \ 66\ 978 \end{aligned}$$

total qui évidemment est celui que nous avons obtenu en ajoutant les unes aux autres les opérations isolées que nous avons faites.

La calculatrice simple présente cette grande commodité qu'elle sert à vérifier rapidement les tableaux de budgets. Le budget d'exploitation agricole du Paraguay, Tableau 4-19, pendant la quatrième année donnait en entrées totales 426 000 ₡ et en sorties totales 129 300 ₡, soit un avantage net avant financement de 297 300 ₡. On a retranché 98 200 ₡ pour le service de la dette et l'on a obtenu l'avantage net après financement, soit 199 100 ₡. On peut vérifier rapidement ces montants en enregistrant successivement les entrées et les sorties dans la calculatrice.

$$\begin{aligned} & \mathbf{R-CM} \mathbf{R-CM} \ 340,7 + 85,9 \ \mathbf{M+} \ 426,6 \\ & 13,4 + 112,8 + 3,1 \ \mathbf{M-} \ 129,3 \\ & \mathbf{R-CM} \ 297,3 \\ & \mathbf{ON/C} - 98,2 \ \mathbf{M+} - 98,2 \\ & \mathbf{R-CM} \ 199,1 \end{aligned}$$

L'emploi d'une constante est commode en présence d'un certain nombre de valeurs que nous souhaitons modifier dans une même proportion. Dans la calculatrice que nous utilisons pour notre exemple, on rappelle cette constante après multiplication et division en introduisant un nouveau nombre et en appuyant sur le bouton =, mais sur beaucoup de calculatrices la constante est rappelée en appuyant deux fois sur le bouton « arithmétique » avant d'appuyer sur le bouton =. On trouvera au Tableau 7-1 un cas où l'emploi d'une constante est commode. Il s'agit de convertir toutes les valeurs dollars en équivalents roupies au moyen d'un taux de change de référence. Soit les valeurs en dollars de \$EU 175, \$EU 20 et \$EU 9 et le taux de change 12 Rs = 1 dollar EU; nous avons:

$$\begin{aligned} & \mathbf{R-CM} \mathbf{R-CM} \ 12 \times 175 = 2\ 100 \\ & \qquad \qquad \qquad 20 = \ 240 \\ & \qquad \qquad \qquad 9 = \ 108 \end{aligned}$$

Avec une calculatrice même simple qui permet l'emploi d'une constante, on peut calculer facilement des coefficients pour des analyses financières ou pour l'actualisation. Supposez que nous voulions trouver le coefficient pour 1 à 14% à intérêts composés, à la fin de cinq années; nous aurions:

$$1,14 \times 1 = = = = = 1,925\ 414\ 6.$$

Nous pouvons vérifier ce résultat en contrôlant dans un jeu courant de tables comme par exemple les *Tables d'intérêts composés et d'actualisation* (Gittinger, 1979). Il est à noter qu'en posant le calcul comme nous l'avons indiqué, on appuie sur la touche = autant de fois que le nombre d'années indiqué; c'est-à-dire, dans l'exemple, 5 fois.

Il est tout aussi facile de calculer les coefficients d'actualisation. Sachant que le coefficient d'actualisation est égal à l'inverse du coefficient pour 1 à intérêts composés, nous pourrions obtenir le coefficient d'actualisation pour 14% pendant cinq ans en divisant l'unité par 1,925 415, soit 0,519 369. Nous pourrions aussi obtenir ce même résultat plus directement en nous servant de notre calculatrice pour diviser l'unité à plusieurs reprises par l'unité plus le taux d'actualisation pour obtenir le coefficient d'actualisation pour 14 pour cent pendant cinq ans :

$$1,14 : = = = = = 0,519\ 368\ 7.$$

Ici encore, nous pouvons vérifier ce résultat en consultant les tables ou, à la troisième décimale près, la table n° 6 des coefficients d'actualisation en Annexe B.

Comme le coefficient de valeur actuelle pour une annuité est le sous-total courant des coefficients d'actualisation, nous pouvons l'obtenir en additionnant entre eux tous les coefficients d'actualisation à mesure que nous les calculons. Sur la calculatrice la moins chère, il peut y avoir une mémoire, ce qui rend l'opération très facile. Avec une calculatrice un peu plus compliquée, dotée d'une mémoire consultable dans laquelle le signe **M+** fait apparaître la constante, le calcul est également simple. Toutefois, sur la calculatrice que nous utilisons à titre d'exemple, il faut un peu plus de manipulations. Supposez que nous voulions obtenir le coefficient de valeur actuelle pour une annuité à 14% pendant cinq ans, nous aurions :

$$\begin{aligned} & \mathbf{R-CM\ R-CM\ 1,14 :} \\ & = \mathbf{M+ = M+ = M+ = M+ = M+} \\ & \mathbf{R-CM\ 3,433\ 081\ 0.} \end{aligned}$$

Enfin, nous pouvons calculer facilement le coefficient de récupération du capital en nous rappelant qu'il est égal à l'inverse du coefficient de valeur actuelle pour une annuité. Comme nous avons déjà obtenu ce coefficient pour 14% pendant cinq ans, nous pouvons simplement diviser l'unité par 3,433 081, ce qui donne 0,291 284. Nous pourrions du reste obtenir ce même résultat directement :

$$\begin{aligned} & \mathbf{R-CM\ R-CM\ 1,14 :} \\ & = \mathbf{M+ = M+ = M+ = M+ = M+} \\ & \mathbf{R-CM : =0,291\ 283\ 5.} \end{aligned}$$

Pour l'analyse des projets, la facilité avec laquelle nous pouvons calculer des coefficients d'actualisation à l'aide d'une calculatrice simple prend tout son intérêt lorsque le taux d'actualisation à utiliser s'exprime par une fraction. Certaines tables d'actualisation courantes (dont les *Tables d'intérêts composés et d'actualisation* de Gittinger, 1979) n'ont pas d'intervalles fractionnaires; quant à celles qui en ont, généralement cela n'existe pas pour les taux d'intérêt élevés. Néanmoins, à l'aide d'une calculatrice simple, nous pouvons facilement calculer par nous-mêmes nos coefficients si par exemple nous cherchons à calculer une valeur actualisée à un taux d'actualisation fractionnaire.

Dans les projets agricoles, on se sert notamment de la calculatrice pour obtenir des coefficients lorsqu'on calcule le service de la dette pour des budgets d'exploitations agricoles dont les conditions de crédit s'expriment par des taux d'intérêt fractionnaires. Dans le Projet indien de production de noix de cajou dont nous nous sommes servis pour illustrer les budgets par activités unitaires, Chapitre 4, Tableaux 4-22 et 4-25, nous voyons que les agriculteurs peuvent emprunter à 10,5% d'intérêt pour financer la plantation d'anacardiens et amortir leur dette en six annuités constantes. Pour connaître le paiement annuel pour les années 8 à 13, nous avons besoin du coefficient de récupération du capital à 10,5% pendant six ans. Il n'y a guère de chance que nous puissions trouver ce coefficient dans une table d'actualisation courante mais nous pouvons, sans difficulté, l'obtenir directement sur notre calculatrice:

$$\begin{aligned} & \mathbf{R-CM} \mathbf{R-CM} \mathbf{1,105} : \\ & \mathbf{= M+ = M+ = M+ = M+ = M+} \\ & \mathbf{R-CM} : = 0,232 \ 981 \ 9. \end{aligned}$$

En l'absence d'une table d'actualisation avec fractions, nous ne pouvons pas vérifier notre résultat directement, mais nous pouvons nous assurer qu'il est d'un ordre de grandeur correct en le comparant au coefficient de récupération du capital pendant 6 ans à 10% et 11%. A 10%, on obtient 0,229 607; à 11%, on obtient 0,236 377. Notre coefficient de récupération du capital se situe à peu près à mi-chemin entre ces deux valeurs (pas exactement, bien entendu) de sorte que nous pouvons avoir l'assurance qu'il est à peu près exact. Ensuite, nous pouvons multiplier le principal du prêt (y compris les intérêts capitalisés), soit 4 756 Rs, par notre coefficient, c'est-à-dire 0,232 981 9, pour obtenir le paiement annuel qui sera 1 108 roupies ($4\ 756 \times 0,232\ 981\ 9 = 1\ 108$). Ceci est aussi le montant du service de la dette pour les années 8 à 13 qui apparaît dans les Tableaux 4-22 et 4-25.

Les divers coefficients servant dans l'analyse d'un projet peuvent aussi être très facilement calculés directement si l'on possède une calculatrice qui calcule les puissances. (Ce n'est pas le cas de la calculatrice, très simple, dont nous nous sommes servis à titre d'exemple). Habituellement cette fonction est indiquée par une touche marquée x^y ou portant un signe semblable. Si nous reprenons l'exemple du projet de crédit indien mentionné plus haut, nous pouvons montrer comment on peut calculer directement le coefficient de récupération du capital pour 10,5% pendant 6 ans.

La formule de ce coefficient donnée en Annexe B est:

$$\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Pour la commodité, nous commencerons par calculer le dénominateur et nous l'enregistrerons dans la mémoire. Il est commode aussi de commencer les calculs en déterminant la valeur de $(1+i)^n$, puis de retrancher l'unité.

$$\begin{aligned} R-CM & R-CM & 1 + 0,105 & = & 1,105 \\ 1,105 & \times^y & 6 & = & 1,820\ 428\ 7 \\ 1,820\ 428\ 7 & - & 1 & = & 0,820\ 428\ 7 \quad \mathbf{M+} \end{aligned}$$

Nous pouvons maintenant calculer le numérateur. Comme nous savons par le calcul précédent que la valeur de $(1 + i)^n$ est 1,820 428 7, nous pouvons commencer par cette valeur et la multiplier par i , soit 0,105; nous obtenons :

$$1,820\ 428\ 8 \times 0,105 = 0,191\ 145\ 0.$$

Ensuite, nous pouvons diviser ce dernier résultat, soit 0,191 145 0, par 0,820 428 7 qui a été enregistré dans la mémoire, et nous obtenons notre coefficient de récupération du capital :

$$0,191\ 145\ 0 : R-CM\ 0,820\ 428\ 7 = 0,232\ 981\ 9.$$

coefficient qui est le même que celui que nous avons calculé à l'aide de la calculatrice beaucoup plus simple qui n'avait pas de touche \times^y .

Des calculatrices plus élaborées que celle dont il vient d'être question ici peuvent aussi servir dans l'analyse des projets. Il existe des calculatrices à usage professionnel qui calculent la valeur actualisée ou même directement la rentabilité interne à partir d'une série de nombres qui y sont introduits. Les calculatrices programmables à action manuelle avec cartes magnétiques ont beaucoup d'applications possibles. Dans les projets agricoles, on peut s'en servir pour calculer les budgets des exploitations agricoles et — ce qui est très commode — les prévisions concernant les troupeaux (Espadas, 1977). Les prévisions concernant un troupeau, dont le calcul peut demander 8 heures à un spécialiste bien entraîné s'il se sert d'une calculatrice simple, peuvent être exécutées en une ou deux heures avec une calculatrice programmable à cartes. Les conséquences pour l'analyse de sensibilité sont évidentes.

Dans l'analyse des projets agricoles, l'emploi d'ordinateurs, par rapport à celui des calculatrices, est encore très limité, bien que l'emploi de mini-ordinateurs se répande rapidement et que des programmes d'analyses de projets agricoles soient mis au point par la Banque mondiale et l'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture. Une application très connue des grands ordinateurs est de chercher à optimiser les systèmes de culture selon une programmation linéaire (voir Norton et Solis, 1982), mais cette application est restée, le plus souvent, limitée aux efforts de recherche et n'est pas devenue courante pour l'évaluation de projets à réaliser. Il existe des programmes pour les prévisions concernant les troupeaux. La Banque interaméricaine de développement a publié un programme destiné à l'évaluation des projets de développement agricole (Westley, 1981). L'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture a mis au point un programme pour l'analyse des projets qui convient aux petits ordinateurs. Un programme récemment créé par la Banque mondiale, le Computerized Project Analysis Support System, dont le sigle est COMPASS, est à la disposition des analystes de projets qui ont accès à des ordinateurs de plus grande capacité. Ce programme peut préparer des budgets types d'exploitations agricoles, produire des

tables de coûts, effectuer l'analyse financière d'entreprises non agricoles, et préparer des tables spécifiques pour chaque analyse de projet. On peut ensuite agréger tous ces éléments pour déterminer le cash flow du projet, calculer les mesures de la valeur du projet, et effectuer des analyses de sensibilité. Les grands ordinateurs sont très commodes pour « fabriquer des tables ». Il existe des programmes qui acceptent l'information, l'aménagent, effectuent des calculs à partir des données fournies, et impriment ensuite le résultat sous la forme d'une table qui peut être photocopiée et intégrée directement dans un rapport de projet. On peut se procurer des renseignements sur les programmes pour l'analyse de projets en s'adressant au « Director, Information Resource Management Department, World Bank (Washington, D.C. 20433, U.S.A.).

Annexes



Annexe A

Directives pour l'élaboration des rapports de préparation des projets

LES DIRECTIVES GENERALES exposées dans cette annexe visent à donner une idée d'ensemble de la portée et du contenu des rapports de préparation ou d'évaluation des projets agricoles ou de développement rural. La plupart de ces projets se prêtent à une présentation plus ou moins normalisée. Le plan général donné dans ce document peut servir de point de départ. Il permet d'établir un rapport qui, étayé par des tableaux et des annexes, fournira de façon succincte les informations nécessaires pour juger de la valeur d'un projet sans s'encombrer de détails inutiles et sans intérêt.

Ces directives sont fondées sur l'expérience acquise en la matière par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), la Banque mondiale et d'autres institutions internationales de prêt. Elles sont tirées, souvent textuellement, de documents publiés par le Centre d'investissement de la FAO à l'intention des analystes de projets dans les pays en développement et de ses propres spécialistes (FAO, 1975 et 1977). Par ailleurs, ce centre a élaboré une série de directives particulières pour certains types de projets; elles peuvent être obtenues sur demande. La Banque interaméricaine de développement (1978) a, de son côté, établi tout un jeu de directives pour une vaste gamme de projets agricoles.

Ci-contre : La récolte du maïs au Guatemala.

Il va de soi que la teneur d'un rapport d'évaluation de projet est plus importante que sa présentation. Il est également évident que, selon la nature du projet, les différentes sections d'un rapport demandent à être plus ou moins développées. Le schéma indiqué dans le présent document devra être remanié en fonction du type et de la complexité du projet présenté. D'une part, ces directives générales couvrent beaucoup plus de points qu'il n'est nécessaire sauf pour les projets les plus complexes, et une question peut être reprise dans plusieurs sections. D'un autre côté, des éléments indispensables à la compréhension de plusieurs types de projets agricoles sont passés sous silence. Ceci est particulièrement vrai des projets dont une partie notable est axée sur la commercialisation et la transformation, les industries rurales ou les routes en zone rurale. Il conviendra d'éliminer les éléments des directives qui ne sont pas essentiels à la compréhension du projet présenté, et d'inclure en revanche d'autres éléments indispensables pour permettre au lecteur de se faire une opinion sur ce projet. Les éléments utiles seront traités en une même section du rapport pour éviter les redites superflues.

En règle générale, le corps du rapport devrait comprendre environ 25 pages dactylographiées en simple interligne pour un projet agricole simple, et ne pas dépasser 50 pages pour un projet de développement rural complexe. Il devrait être accompagné d'une série d'annexes, rassemblées éventuellement en un document séparé qui fera l'objet d'un tirage restreint. Les grilles de travail, les hypothèses détaillées, etc., peuvent être archivées dans un même dossier, conservé dans un lieu central où toute personne intéressée pourra venir le consulter. Dans la mesure du possible, le rapport lui-même devrait présenter le projet de façon compréhensible pour un non initié, les documents techniques, y compris les cartes, les graphiques et les tableaux détaillés figurant en annexe, ou dans le dossier d'archives.

Les principaux éléments d'un rapport de préparation ou d'évaluation de projet sont décrits ci-après dans l'ordre où ils se présentent normalement.

1. Résumé et conclusions

Cette partie du rapport, d'une page ou deux en général, a pour objet principal de dégager brièvement les éléments essentiels du projet. Il doit porter sur les points suivants: raison d'être du projet, priorité, objet, localisation et taille, bénéficiaires, composantes principales, période d'investissement, coûts, organisation, résultats économiques et financiers, et principaux problèmes.

2. Introduction

Ce chapitre, qui n'est pas technique, décrit habituellement les différentes étapes de la préparation du projet. On peut indiquer quelle est

l'origine de la conception du projet: plan de développement national, étude sectorielle ou mission d'identification du projet. Mentionner éventuellement les organismes gouvernementaux et autres institutions qui ont participé à la mise au point du projet ainsi que toute assistance extérieure reçue à ce titre. Préciser quels sont les responsables de l'élaboration du projet et du rapport et indiquer le temps qu'a demandé ce travail. Aucun de ces renseignements n'a besoin d'être très détaillé.

3. Données générales

Dans toute la mesure du possible, les documents de base doivent être annexés au rapport. Toutefois, si ce chapitre est bien pensé et bien conçu, il permettra de dégager le cadre général du projet et d'appréhender sa logique dans une perspective économique et sociale plus vaste. Il importe de sélectionner avec un soin très particulier les informations à inclure dans ce chapitre. La seule règle générale à suivre est qu'il doit y avoir une corrélation évidente entre ces informations et le contenu des autres sections du rapport. Dans ce chapitre, plus que dans les autres, on a souvent tendance à s'écarter du sujet.

3.1 *Contexte économique actuel*

Donner des indications sur le revenu par habitant, la dépendance du pays à l'égard de certaines importations et exportations, les problèmes de balance des paiements, etc. La section ne doit porter que sur les aspects de l'évolution économique récente qui ont une incidence sur le projet, et sur les autres options qui ont été étudiées.

3.2 *Le secteur agricole*

Décrire les principales caractéristiques du secteur agricole, et notamment les contraintes freinant le développement général du secteur ainsi que les sous-secteurs concernés par le projet.

3.3 *Objectifs de développement et objectifs sociaux*

Indiquer les objectifs de développement et les objectifs sociaux tels qu'ils sont énoncés dans les plans nationaux et les déclarations officielles. Enumérer les principaux éléments de la stratégie nationale de développement agricole et mentionner les grandes orientations de la politique du gouvernement, notamment dans des domaines tels que les subventions en matière de prix et de taux d'intérêt, l'approvisionnement en facteurs de production, les objectifs visés en ce qui concerne le revenu des populations rurales, l'équilibre régional, etc.

3.4 *Répartition des revenus et pauvreté*

Si le projet est conçu pour venir en aide à un groupe déterminé des populations pauvres du milieu rural, il conviendrait d'inclure dans le

chapitre sur les données générales une étude sur la répartition des revenus et sur la pauvreté. Les informations données doivent permettre de dégager les principaux éléments servant à justifier la priorité accordée, dans le cadre du projet, à une région ou une action données. Outre les renseignements sur la répartition nationale des revenus, il conviendrait d'apporter des précisions permettant de situer ces données dans un contexte régional ou social.

3.5 *Institutions*

Décrire les institutions chargées du développement et du financement dans les secteurs concernés par le projet, telles que le ministère de l'agriculture, la banque de développement agricole, l'office de développement de l'élevage, etc.

4. Raison d'être du projet

Ce chapitre doit apporter des arguments probants pour justifier la priorité donnée au projet sur les autres options. A partir des données générales du chapitre précédent, il doit présenter une analyse exhaustive des possibilités de développement offertes par les secteurs concernés, ainsi que les contraintes dont il faut tenir compte. Il convient également d'expliquer les motifs qui ont dicté le choix de la stratégie de développement adoptée dans le cadre du projet, et d'exposer les facteurs d'ordre technique, social et économique qui ont amené à choisir ce projet particulier, de préférence à d'autres solutions possibles. C'est à ce point du rapport qu'il serait peut-être le plus logique de préciser l'ampleur du projet envisagé en exposant les raisons de la décision prise à cet égard. Enfin, il conviendrait d'analyser ici les risques du projet ainsi que les mesures prises lors de sa mise au point et les mesures prévues dans le cadre de son exécution pour minimiser ces risques.

5. La zone du projet

L'objet de ce chapitre et des détails donnés dans les annexes et les cartes fournies à l'appui est de décrire la situation de la zone du projet et d'indiquer le cadre physique, agricole, social, économique, institutionnel et juridique dans lequel s'inscrira le projet. L'analyse générale présentée sur la stratégie de développement agricole et la conception du projet doit maintenant porter essentiellement sur les possibilités de développement ainsi que sur les contraintes de la région concernée dans tous les domaines décrits ci-après.

5.1 *Cadre physique*

On donnera une description des principales caractéristiques géographiques et topographiques de la région concernée par rapport à celles de

l'ensemble du pays. Le principal objectif est de démontrer que le climat et les sols se prêtent aux activités envisagées en matière d'agriculture et d'élevage.

5.1.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE. Situer la zone du projet dans le pays, et délimiter cette zone de façon plus précise (divisions administratives ou autres critères). La zone du projet peut correspondre, par exemple, à une province, à un district, à un bassin hydrographique, à la zone d'influence d'un barrage, ou plusieurs de ces divisions. Un projet de régénération de l'arboriculture peut porter sur certains grands domaines ou certaines plantations. D'autres projets ne concerneront que les agriculteurs qui se consacrent à des cultures déterminées mais qui sont parfois dispersés sur une grande région.

5.1.2 CLIMAT. Donner des indications sur les précipitations (volume mensuel et annuel, intensité et variations), les températures, l'hygrométrie, l'évapotranspiration, etc. Les statistiques disponibles et les détails plus techniques peuvent être récapitulés en annexe. Pour un projet de culture pluviale, l'objectif est de montrer que le volume et la répartition des précipitations conviennent aux cultures envisagées. S'il s'agit de projets d'irrigation, le relevé des précipitations servira à justifier l'évaluation des besoins en eau en fonction des saisons.

5.1.3 GEOLOGIE, SOLS ET TOPOGRAPHIE. Les informations données dans cette section doivent permettre de justifier les jugements portés sur la zone du projet à divers égards: potentiel agricole, possibilités d'irrigation, besoins de drainage, etc. Il conviendra de déterminer l'échelle des cartes de classification des sols et des terrains à inclure dans le rapport. La préparation d'un projet nécessite des cartes détaillées; dans les annexes du rapport d'évaluation ou de préparation du projet, il suffira parfois de faire référence aux cartes détaillées détenues en archives et de présenter une carte sommaire à petite échelle.

5.1.4 RESSOURCES EN EAU. Donner des précisions sur les ressources en eau superficielles et souterraines dans la mesure où ce facteur influe sur les décisions prises dans le cadre du projet. Habituellement, ces indications sont nécessaires pour les questions d'irrigation et de drainage, mais elles peuvent l'être aussi pour assurer l'approvisionnement en eau domestique.

5.2 *Base économique*

Cette section doit couvrir les principales caractéristiques économiques de la région du projet. On peut être amené à empiéter sur certains des aspects sociaux traités à la section suivante (5.3). Il va de soi qu'il convient d'éviter les redites.

5.2.1 RESSOURCES DE L'AGRICULTURE ET DE L'ELEVAGE. Décrire brièvement les ressources de l'agriculture et de l'élevage de la région, et

donner des chiffres de production pour les plus importantes d'entre elles. On peut indiquer l'importance de ces secteurs dans l'économie de la région, la proportion de la population qui se livre à ces activités, les superficies concernées par les principales cultures ou l'élevage, leur volume de production, et faire une estimation approximative de la valeur des produits. Donner des précisions sur les tendances récentes de la production, et faire ressortir l'importance relative du secteur visé par le projet.

5.2.2 UTILISATION DES TERRES, SYSTEMES D'EXPLOITATION, ET REPARTITION DES CULTURES. Donner des précisions sur l'utilisation présente des terres, et notamment sur le régime foncier, la taille des exploitations, les systèmes de culture, les variétés culturales, les races représentées dans le cheptel, le rendement des cultures et la production de l'élevage, ainsi que sur les facteurs de production. On peut présenter une grande partie de ces données sous forme de tableau dans les annexes avec simplement un commentaire dans le corps du rapport. Il peut être utile de décrire brièvement les méthodes culturales et la nature des techniques utilisées pour les principaux systèmes d'exploitation. Pour donner une idée du potentiel de production, on peut faire état des résultats obtenus dans les stations pilotes de la région et des rendements enregistrés par les agriculteurs qui ont essayé le système proposé. Il importe de décrire avec clarté les contraintes inhérentes à la région et notamment les facteurs tels que les coutumes sociales, le régime foncier, l'insuffisance des moyens techniques, le manque de services de vulgarisation, qui empêchent peut-être les agriculteurs d'atteindre un niveau de production acceptable.

5.2.3 APPROVISIONNEMENT EN FACTEURS DE PRODUCTION ET COMMERCIALISATION DES PRODUITS. Donner une brève description des circuits d'approvisionnement en facteurs de production et des méthodes de commercialisation de la production agricole. Analyser et évaluer l'incidence de la politique adoptée par le gouvernement en matière de soutien des prix, subventions aux facteurs de production, taxation des produits, etc.

5.2.4 AUTRES ACTIVITES ECONOMIQUES. Il peut y avoir dans la région d'autres activités économiques, telles que la sylviculture, la pêche, l'artisanat rural, et les industries de transformation, qui sont importantes pour la compréhension du projet. S'il existe des statistiques à ce sujet, préciser éventuellement le nombre de familles qui ont des activités secondaires, en donnant une indication au moins approximative de l'importance de ces activités dans l'économie rurale.

5.3 *Aspects sociaux*

Les caractéristiques sociales de la zone du projet doivent être décrites sous des rubriques appropriées. Dans bien des cas, les points abordés le

seront également dans d'autres sections, et il convient de décider dans quelle partie seront traités certains sujets pour éviter les redites.

5.3.1 REGIME FONCIER ET TAILLE DES EXPLOITATIONS. Si le régime foncier constitue un facteur particulièrement important pour un projet donné, ou si on envisage de le réformer, il peut être plus indiqué d'inclure cette question dans l'analyse des aspects sociaux que dans celle de l'utilisation des terres (5.2.2). Donner des précisions sur le pourcentage des cultivateurs propriétaires de leur terre, des cultivateurs locataires, et de ceux qui ne disposent pas de terre. Indiquer, le cas échéant, le lien existant entre la taille des exploitations et le mode de faire-valoir. Mentionner tout changement du régime foncier qui résulte soit d'une réforme agraire soit d'une colonisation des terres.

5.3.2 POPULATION ET MIGRATION. On peut donner des statistiques illustrant des éléments tels que la densité de la population au kilomètre carré, la pression exercée par la population sur les zones cultivées, les quotients de population à charge et les taux d'alphabétisation. Il peut être utile de définir la notion de population rurale, surtout si les villes de la zone du projet sont plutôt de grosses bourgades rurales que de petits centres urbains. Si les migrations sont importantes, décrire les flux migratoires annuels ou saisonniers et les quantifier dans la mesure du possible. Dans les cas où l'exode rural constitue un problème réel, analyser son ampleur et sa portée. L'étude de l'offre de main-d'œuvre peut se révéler importante si les systèmes de culture dépendent de la main-d'œuvre engagée. Il peut être utile d'analyser le sous-emploi et le chômage dans la zone du projet ou dans les zones avoisinantes, ainsi que les variations saisonnières enregistrées à cet égard. La question du niveau des revenus a déjà été abordée, mais on peut donner, dans ce chapitre, des renseignements plus détaillés à ce sujet sur la zone du projet et fournir des précisions sur d'autres indicateurs du niveau de vie tels que le logement, la santé et la nutrition. Une projection portant sur la population de la zone du projet pendant la durée de l'existence de celui-ci peut être incluse en même temps qu'une étude des incidences de ces éléments sur le projet.

5.3.3 SERVICES SOCIAUX. Si cette question est importante pour comprendre le projet et les raisons qui ont motivé sa sélection, on peut y consacrer une section qui traitera, entre autres, des écoles primaires et secondaires, des dispensaires et autres installations. On peut également donner des indications sur les principales maladies dans la zone du projet et les possibilités de lutte contre ces maladies. Il convient de préciser quels sont les services qui fonctionnent bien, et ceux qui ont besoin d'être améliorés.

5.4 Infrastructure

L'importance donnée à cette section dépendra de la nature même du projet. Certains projets portent uniquement sur la mise en place des

infrastructures rurales ; il va de soi que, dans ce cas, cette question devra faire l'objet d'une analyse très détaillée. Il peut être utile de chiffrer le kilométrage total des routes du projet, les tonnages transportés annuellement, l'évolution récente du trafic, etc. Donner des précisions sur l'importance de l'infrastructure pour la commercialisation de la production du projet et l'approvisionnement en facteurs de production. Donner éventuellement une description succincte des services d'eau et d'électricité dans la région, et chiffrer le nombre des familles desservies par les divers équipements d'infrastructure. Les programmes d'amélioration en cours peuvent être évalués brièvement.

5.5 Institutions

Cette section, qui complète l'analyse des institutions nationales présentées dans la partie (3) du rapport et qui traite des « données générales », doit décrire les activités locales des organismes nationaux ou des institutions spécialisées, telles que les organismes locaux de développement, qui opèrent dans la région du projet. Il s'agit essentiellement de fournir les éléments de base qui permettront d'apprécier les propositions relatives à l'organisation et à la gestion du projet présentées dans un chapitre ultérieur. Il importe de préciser quels sont les rouages institutionnels qui fonctionnent de façon satisfaisante et quels sont ceux qui devront être renforcés dans le cadre du projet.

6. Le projet

Le tableau général des facteurs positifs et négatifs dont il faut tenir compte étant brossé, il convient de définir et de décrire en détail, dans le présent chapitre et dans les annexes fournies à l'appui de celui-ci, les objectifs du projet et le programme des opérations, leur calendrier et leur coût, ainsi que le plan de financement et les dispositions relatives à la passation des marchés. Comme toujours, l'importance relative des éléments indiqués ci-après variera en fonction de la nature du projet, et certains points qui ne sont pas mentionnés dans ce document peuvent se révéler essentiels à la compréhension d'un projet donné. Ce chapitre devra donc être adapté en fonction du projet présenté.

6.1 Description du projet

Donner un bref aperçu général du projet : objectifs, situation géographique, ampleur, composantes et autres caractéristiques importantes. Il s'agit simplement de donner une idée générale du projet, qui sera décrit en détail dans les sections suivantes. Trois ou quatre paragraphes devraient suffire.

6.2 *Caractéristiques détaillées*

L'objectif est de décrire méthodiquement, volet par volet, les opérations envisagées et autres éléments que comporte le projet. L'exposé devrait être axé sur les aspects techniques du programme d'action qu'il conviendra de décrire de façon suffisamment détaillée pour préciser la nature, la portée et le coût des diverses mesures envisagées. Le cas échéant, il devra être étayé par des annexes. L'analyse des coûts sera présentée dans une section à part (6.4), et les modalités de mise en œuvre des mesures seront décrites dans la partie relative à l'organisation et la gestion (7), mais il peut être utile de recourir à des renvois.

6.2.1 TRAVAUX ET INSTALLATIONS GENERALES. Décrire notamment les ouvrages d'irrigation, l'infrastructure générale lorsqu'il s'agit de projets de colonisation des terres, les routes d'accès, les installations de vulgarisation et l'infrastructure sociale (approvisionnement en eau des villages, centres de santé, écoles et électrification rurale). Si les travaux de construction sont confiés à un organisme de développement, inclure éventuellement une liste de l'équipement nécessaire à l'exécution du projet. De même, on pourra établir une liste de l'équipement nécessaire au fonctionnement et à l'entretien des ouvrages du projet.

6.2.2 INVESTISSEMENTS DANS LES EXPLOITATIONS. L'analyse portera ici sur des travaux tels que les clôtures, les ouvrages d'irrigation et de drainage des exploitations, le défrichement et le nivellement des terres, la mise en valeur des pâturages, etc. Ces travaux se caractérisent par le fait qu'ils sont habituellement exécutés par les agriculteurs ou à leurs frais dans leurs propres exploitations, des dispositions étant prises dans le cadre du projet pour fournir le crédit nécessaire et parfois assurer la bonne exécution des travaux à effectuer. Le mieux est de présenter des budgets d'exploitation représentatifs des types d'exploitation prévus (agriculture et élevage). Les budgets d'exploitation sont également importants pour l'analyse des revenus agricoles (8.3) et pour d'autres sections du rapport; tout comme pour l'étude des revenus agricoles (8.3), il est souhaitable de présenter une analyse exhaustive qui aura probablement sa place dans une annexe.

6.2.3 BATIMENTS ET MATERIEL AGRICOLES. Seront décrits ici les pompes d'irrigation, le matériel de pulvérisation, les installations de stockage des exploitations, les tracteurs, les étables, et toute la gamme de bâtiments et de matériel de ce genre qui sont généralement mis à la disposition des agriculteurs par le jeu du crédit.

6.2.4 PROGRAMME DE CREDIT. Si le projet comprend un programme de crédit, il peut être utile d'analyser ici ce programme. On précisera le montant total des crédits à octroyer, — montant qui sera déterminé à partir des budgets globaux d'exploitation — ainsi que les conditions dont seront assortis les crédits. Si le projet est en grande partie axé sur l'octroi de crédits, il suffira de donner ici des indications

sur le volume global des crédits nécessaires, l'analyse détaillée du programme pouvant être reportée à la section consacrée à l'administration du crédit (7.1) et dans des annexes.

6.2.5 INSTALLATIONS DE TRANSFORMATION ET DE COMMERCIALISATION. Les installations de transformation et de commercialisation nécessaires à l'exécution du projet peuvent être décrites dans cette section. Si les installations de transformation occupent une place importante dans le programme d'action envisagé, on pourra se limiter ici à une description générale, l'analyse détaillée étant présentée, selon le cas, dans l'une des sections suivantes: circuits de commercialisation (7-2), étude des marchés (8-2), ou étude des industries de transformation et organismes de commercialisation (8-4). De même que pour les budgets d'exploitations agricoles ou pour l'analyse détaillée d'un organisme de crédit, il peut être souhaitable de présenter, dans une annexe distincte, les comptes détaillés des entreprises de transformation et de commercialisation ainsi qu'une étude exhaustive de divers problèmes qui se posent, notamment en matière d'organisation.

6.2.6 SERVICES D'APPUI. Décrire les services d'appui particuliers qui feront partie du projet. Les services de vulgarisation sont particulièrement importants. Mentionner, le cas échéant, le nombre d'agents supplémentaires à prévoir, leur niveau de qualification et les possibilités de recrutement, ainsi que les besoins à pourvoir en matière de transports, de matériel de bureau et de logements. Si le projet comporte des éléments de formation du personnel ou des agriculteurs, indiquer les institutions du pays auxquelles on pourra faire appel ainsi que les installations nécessaires (salles de classe et dortoirs, par exemple).

6.2.7 SERVICES SOCIAUX. Tout service social prévu dans le cadre du projet doit être décrit dans ce chapitre. Certains projets comportent un important programme de santé et de lutte contre les maladies. Il convient de décrire le programme d'action prévu et d'indiquer, le cas échéant, le nombre d'agents à recruter ou d'installations à construire. Si l'éducation est un élément du projet, décrire les écoles à créer et indiquer le nombre d'élèves prévu, ainsi que le nombre des enseignants nécessaires. Analyser, si besoin est, les installations d'approvisionnement en eau domestique et donner le nombre des ménages concernés.

6.3 Calendrier du projet et période de décaissement

Donner le calendrier détaillé des opérations envisagées, notamment en ce qui concerne les travaux et les installations générales, les investissements dans les exploitations, les installations de transformation et de commercialisation, les équipements auxiliaires et les services sociaux. Ces données serviront à justifier l'échelonnement des dépenses et celles des retraits de fonds des prêts envisagés pour l'exécution du projet.

Garder à l'esprit que, dans la plupart des cas, les décaissements et l'exécution des projets agricoles portent sur une période de trois à cinq ans. Pour quelques projets, tels que les projets d'arboriculture, il faudra prévoir une période d'exécution et de décaissement plus longue. Il sera éventuellement utile d'ajouter, à l'appui de cette section, une annexe comportant des graphiques détaillés (diagramme du chemin critique, par exemple) pour donner le détail des activités du projet et préciser celles qui ne pourraient être différées sans retarder l'ensemble du projet. [Pour plus de détails sur le diagramme du chemin critique, voir Mulvaney (1969)].

6.4 Estimation des coûts

On n'insistera jamais trop sur l'importance d'estimations exactes des coûts. C'est un élément clé pour déterminer si le projet est financièrement et économiquement viable et également pour en planifier le financement. L'analyse des coûts globaux doit figurer dans le corps du rapport avec un tableau récapitulatif; la ventilation détaillée de ces coûts pourra être présentée en annexe. Il existe plusieurs façons de grouper les coûts mais il est classique d'établir une distinction entre les dépenses d'investissement et les dépenses de fonctionnement. Il faut aussi séparer l'élément en monnaie nationale de l'élément en devises. Ce dernier comprend les dépenses relatives aux biens et services directement et indirectement importés. Il s'agit de coûts financiers, et non de coûts économiques, chiffrés en prix constants, et ils doivent être évalués aux prix du marché. Les droits de douane et les autres impôts doivent également figurer ici, mais leur montant doit être précisé séparément, au moins dans les annexes. Les coûts aux prix courants doivent figurer dans le plan de financement (6-5-4).

6.4.1 DEPENSES D'INVESTISSEMENT. Les postes sous lesquels ces dépenses sont regroupées et analysées dans le corps du rapport doivent de préférence correspondre au plan adopté pour la description des divers éléments du projet. Le coût des travaux de génie civil doit être évalué en fonction des prix unitaires et des quantités. Le cas échéant, indiquer séparément le coût du matériel financé au titre du projet à des fins de construction ou de fonctionnement et d'entretien. On calculera le coût des travaux de mise en valeur des exploitations en totalisant les données des budgets d'exploitations types. Dans bien des cas, seuls les éléments à financer par le biais du crédit ou le volume global du crédit nécessaire seront indiqués dans cette section. Toutefois, pour passer des budgets d'exploitation aux coûts économiques du projet, il sera nécessaire d'intégrer la totalité des coûts supplémentaires supportés par les agriculteurs. Si la réalisation du projet implique l'acquisition de terres à titre onéreux, cette dépense doit être incluse dans les coûts d'investissement. Si les terres sont fournies gratuitement par l'Etat, elles n'entreront pas dans les coûts du projet, mais il conviendrait de tenir compte de leur coût d'opportunité dans l'analyse économique.

6.4.2 DEPENSES DE FONCTIONNEMENT. Les dépenses de fonctionnement qu'implique l'exécution du projet devront être analysées dans cette section ou dans la section consacrée au financement (6-5). Dans la majorité des cas, ces dépenses se limitent au budget de l'organe d'exécution du projet.

6.4.3 PROVISIONS POUR IMPREVUS. Dans la plupart des cas, l'estimation des coûts comprend une provision pour imprévus en général de l'ordre de 10 ou 15%. La provision pour hausse des prix est indiquée dans la section relative au financement (6-5) ou dans la section relative au budget de l'organe d'exécution de l'Etat ou de la direction du projet (8-5).

6.5 *Financement*

Il est important d'établir le plan de financement du projet pour que le gouvernement ait une idée précise des crédits budgétaires à prévoir dans l'immédiat et à plus long terme. Ce plan peut être récapitulé sous forme de tableau dans le corps du rapport, les explications détaillées étant présentées dans les annexes ou même dans des documents séparés. Dans certains cas, il faut attendre que les négociations avec les organismes de financement extérieurs soient terminées pour pouvoir achever la mise au point du plan de financement; mais il est toujours possible de faire figurer dans le rapport de préparation au moins le montant des principales contributions en signalant que certaines sources de financement restent à déterminer. Certains éléments du plan de financement découleront directement de l'élaboration du projet. Par exemple, lorsqu'on met au point un programme de crédit, il faut décider quel sera le montant du versement initial des agriculteurs et le taux d'intérêt applicable aux prêts qui leur seront consentis. De même, l'estimation du coût en devises du projet détermine en général le pourcentage maximum du coût total qui sera financé par l'extérieur.

6.5.1 COÛTS D'INVESTISSEMENT. Les crédits nécessaires pour chaque année du projet pendant la phase d'investissement (ou phase de décaissement lorsqu'on fait appel à une source de financement extérieure) doivent être chiffrés par grandes catégories de dépenses et ventilés pour faire apparaître les coûts en monnaie nationale et en devises. Indiquer si possible le pourcentage du coût total qui sera financé par des ressources intérieures et celui qui sera pris en charge par l'extérieur.

6.5.2 RECETTES FISCALES. Si le projet doit engendrer d'importantes recettes fiscales, (tel pourrait être le cas d'un projet visant à augmenter la production d'une culture frappée d'une taxe à l'exportation), il importe de préciser dans le temps le montant de ces recettes.

6.5.3 COÛTS DE FONCTIONNEMENT. Etablir des projections pour évaluer les dépenses nécessaires au fonctionnement du projet une fois que la phase d'investissement sera achevée et que l'aide financière

extérieure aura pris fin, afin de déterminer le montant des dépenses qui restera à la charge du Trésor pour continuer à assurer l'administration du projet. Ces projections doivent tenir compte de données figurant dans la section relative au budget de l'organe d'exécution du projet (8-5) et dans la section relative au recouvrement des coûts (8-6). On pourra indiquer également le montant net des coûts à prendre en charge, compte tenu de l'augmentation éventuelle des recettes fiscales.

6.5.4 COUTS AUX PRIX COURANTS. Comme les coûts du projet sont habituellement chiffrés en prix constants, le plan de financement doit comprendre une estimation des coûts d'investissement et de fonctionnement aux prix courants, une fois que le projet aura démarré. Cette évaluation servira de base à l'affectation des crédits budgétaires pendant l'exécution du projet. Cependant, comme cette évaluation peut impliquer une prise de position politique délicate au sujet des taux d'inflation futurs, il sera éventuellement préférable de traiter cette partie du plan de financement dans un rapport distinct adressé au Ministère des finances.

6.6 Passation des marchés

Préciser les dispositions particulières arrêtées pour la passation des marchés. Si l'on envisage de faire appel au concours d'une institution internationale de prêt, il sera éventuellement nécessaire de mentionner les procédures particulières qui régissent la passation des marchés.

6.7 Effet sur l'environnement

On se préoccupe de plus en plus des effets que peuvent avoir sur l'environnement les projets envisagés, et les responsables voudront s'assurer que les questions d'ordre écologique ont été dûment étudiées et que des mesures ont été prises pour minimiser les nuisances éventuelles. S'il y a lieu de penser que les effets du projet sur l'environnement seront importants, la question devra être traitée de façon exhaustive dans une annexe; dans le cas contraire, un bref paragraphe explicatif suffira.

7. Organisation et gestion

Ce chapitre donne en général des indications sur l'entité ou le groupe d'entités qui sera responsable des divers aspects de l'exécution et du fonctionnement du projet, et sur la façon dont cette entité ou ce groupe d'entités s'acquittera de ses tâches. Il convient de prouver que les organes d'exécution sont dotés de pouvoirs, de personnel, de matériel et de crédits suffisants. Montrer également que les dispositions nécessaires ont été prises pour assurer la coordination entre les différents groupes administratifs responsables des diverses activités du projet, et

au sein de ces groupes. Le cas échéant, mentionner les points faibles et indiquer de façon précise les changements et améliorations à introduire.

Il convient de donner des détails sur le statut juridique, les attributions et les pouvoirs, l'organisation interne, le personnel, etc. de chaque groupe administratif. S'il ne s'agit pas d'un département ministériel, il peut être souhaitable de donner des précisions sur les statuts et le conseil d'administration, le mode de désignation des administrateurs, et toute disposition particulière concernant le budget de cette entité.

Si l'exécution du projet dépend de plusieurs organismes, on précisera les dispositions prises pour assurer la coordination entre ces organismes, leur représentation au sein des conseils, la création de comités conjoints, et l'utilisation conjointe des installations locales.

Il convient d'indiquer si la direction de l'organe d'exécution est à même de décider des mesures à prendre, d'approuver les dépenses importantes, et de désigner les cadres responsables de la gestion quotidienne du projet. Donner des précisions sur le nombre et le calibre du personnel du projet et indiquer si leurs fonctions leur permettront de consacrer assez de temps à la gestion du projet. Les qualifications et l'expérience des principaux cadres de gestion peuvent être décrites dans une annexe ou dans un document séparé. Indiquer également s'il sera nécessaire et possible de recruter des cadres techniques. Mentionner les dispositions de recrutement et de formation.

Signaler toute disposition à prendre concernant les spécialistes expatriés et donner des détails sur les qualifications demandées.

Pour les projets particulièrement axés sur un domaine ou un autre, il faudra analyser les impératifs qu'implique, sur les plans de l'organisation et de la gestion, la nature des activités envisagées. On en trouvera plusieurs exemples dans les sections suivantes. Dans certains cas, il conviendra de présenter une analyse détaillée dans les annexes.

7.1 L'administration du crédit

Si le crédit est un facteur important du projet, ou si le projet est fondamentalement un projet de crédit agricole, il faudra étudier de près les services administratifs et la situation financière de l'organisme de crédit. Un exposé succinct dans le corps du rapport devrait suffire, mais il peut être utile de présenter une analyse très détaillée dans les annexes. Celle-ci doit comprendre des projections des comptes de l'organisme de crédit ainsi qu'une étude approfondie de la situation de cet organisme sur le plan des arriérés de remboursement des prêts et des défauts de paiement des intérêts échus. Les autres points dont il faudra tenir compte sont les suivants: statut juridique, structure du capital, pouvoirs et fonctions, direction, gestion, délégation de pouvoirs, organisation interne, personnel, comptabilité et contrôle, vérification des comptes, politique de gestion, conditions dont sont assortis les prêts, garanties exigées et analyse critique de ces garanties compte tenu du groupe-cible du projet, procédures d'évaluation des prêts, et décaissements. Il importe également d'indiquer si l'organisme est en mesure

d'agir de façon efficace et rapide dans la région du projet. Mentionner les dispositions prises pour améliorer l'organisation administrative et assurer la formation du personnel.

7.2 Circuits de commercialisation

Décrire et évaluer les circuits de commercialisation de la production agricole dans les secteurs public et privé. Recenser en particulier les rigidités et les points faibles du système; si besoin est, émettre des recommandations pour remédier à la situation. Si la commercialisation est un élément important du projet, il peut être souhaitable d'étudier, dans une annexe, les institutions chargées de la commercialisation et les propositions émises pour améliorer leur efficacité. Cette section doit avoir un rapport avec celle qui traite des répercussions financières du projet sur les industries de transformation et les organismes de commercialisation (8-4).

7.3 Approvisionnement en facteurs de production

Indiquer quelle est l'entité chargée de l'approvisionnement en facteurs de production et l'organisation adoptée pour assurer cet approvisionnement; mentionner, le cas échéant, les mesures envisagées pour améliorer le système. Si les problèmes de main-d'œuvre n'ont pas été étudiés dans la section relative à la population et à la migration (5-3-2), il peut être opportun de les traiter ici.

7.4 Réforme agraire

Si le projet implique une modification du régime foncier ou de la répartition des terres, décrire et évaluer l'organisme chargé de ces questions. Analyser les lois agraires, les problèmes cadastraux, les modes de faire-valoir, et — s'il s'agit d'un projet de colonisation — la taille des exploitations et les critères de sélection des colons. Il convient d'accorder une attention régulière au calendrier et à la mise en œuvre des mesures de réforme agraire.

7.5 Activités de recherche

Si le projet implique de nouvelles activités de recherche ou des essais supplémentaires sur le terrain, il convient d'étudier les dispositions prises à cet égard, notamment en ce qui concerne le personnel. Le cas échéant, préciser les qualifications et les responsabilités des chercheurs expatriés à recruter. Indiquer les mesures envisagées en matière de formation du personnel.

7.6 Vulgarisation

Analyser les dispositions prises pour assurer la diffusion des nouvelles techniques de production auprès des agriculteurs de la zone du

projet. Décrire et justifier les besoins en matériel et les installations si ce point n'a déjà été traité dans la section relative aux services d'appui (6-2-6). Décrire le programme de formation du personnel, en particulier le programme prévu pour les agents de terrain.

7.7 Coopératives

Si la participation des coopératives est prévue, analyser la législation applicable, l'organisation, la structure et le fonctionnement des coopératives et des organismes chargés de leur promotion ou de leur administration. Décrire les mesures envisagées pour développer les coopératives dans la zone du projet, et notamment les dispositions relatives à la formation du personnel.

7.8 Organisation et participation des agriculteurs

Décrire toute autre mesure visant à encourager la participation des agriculteurs au projet, instituer des associations d'agriculteurs et assurer de bonnes relations entre ces derniers et l'administration du projet, et indiquer l'entité qui en assumera la responsabilité.

8. Production, marchés et résultats financiers

A ce point du rapport, le lecteur dispose déjà d'un bon nombre d'éléments d'information sur le cadre national du projet et les raisons qui ont motivé sa sélection; le projet lui-même, et notamment ses aspects techniques et le coût de sa réalisation; et enfin, sur la façon dont on envisage de l'exécuter. On insistera désormais sur la viabilité économique et financière du projet. Le rapport doit montrer que les résultats du programme d'action envisagé sont suffisamment attrayants sur le plan financier pour inciter assez d'agriculteurs à y participer. S'il s'agit d'industries de transformation ou d'organismes de commercialisation, le rapport doit prouver que leur participation au projet est financièrement viable et rentable.

8.1 Production

Le principal avantage d'un projet d'agriculture ou de développement rural est en général d'accroître la production des exploitations agricoles concernées. Dans la plupart des cas, c'est l'objectif fondamental du projet, et les résultats matériels escomptés ressortent des modèles d'exploitation. Les actions entreprises dans le cadre du projet peuvent amener l'introduction de cultures nouvelles d'une valeur supérieure aux cultures traditionnelles; mais, le plus souvent, elles visent à accroître les rendements des cultures existantes ou à intensifier la production animale. En tout état de cause, les hypothèses concernant les rendements agricoles ou la production animale — «avec» et «sans» le projet —

doivent être solidement étayées par les données présentées en annexe.

Ce qu'il faut mettre en évidence, c'est l'augmentation globale de la production que l'on peut attendre. Il faut, à cet égard, tenir compte de facteurs tels que le nombre des exploitations visées par le projet, l'échelonnement de la participation des exploitants et l'augmentation des rendements moyens à mesure que les agriculteurs adoptent de meilleures techniques ou que les nouvelles plantations arboricoles arrivent à maturité. On peut donner en annexe un tableau montrant la progression globale des résultats au cours de la période de montée en production du projet.

8.2 Etude des marchés

Démontrer qu'il existe des débouchés satisfaisants pour la production du projet. Le marché doit être suffisamment important pour pouvoir absorber la production du projet envisagé. Si le projet est d'une ampleur telle qu'il aura une influence sensible sur le marché, il y aura sans doute lieu d'analyser la question de façon assez détaillée dans une annexe, en ne mentionnant que les points saillants dans le corps du rapport. S'il s'agit d'un produit destiné à l'exportation, il conviendra d'examiner les conditions particulières du marché (clauses préférentielles, contrats à long terme, préférences de qualité). La politique des prix à l'intérieur doit être analysée de façon exhaustive, soit dans le corps du rapport, soit dans une annexe spéciale, si elle doit être longuement débattue ou sensiblement modifiée pour l'exécution du projet. On donnera également une indication du prix des produits faisant l'objet d'échanges internationaux, en récapitulant le résultat des calculs de parité des prix à l'importation et à l'exportation; ces calculs seront détaillés dans les tableaux et dans l'analyse présentés en annexe.

8.3 Revenu agricole

On démontrera l'incidence du projet sur le revenu agricole en présentant des budgets d'exploitations agricoles tels que ceux qui sont décrits au Chapitre 4. Etant donné que ces budgets sont indispensables à l'étude de tout projet agricole ou de développement rural et qu'il faudra également y faire référence lors de l'étude des investissements dans les exploitations (6-2-2) et dans d'autres sections, il est important d'en donner une analyse exhaustive. Le mieux sera sans doute d'y consacrer une annexe. L'analyse devra comprendre des budgets d'exploitation indiquant les entrées et les sorties pour chacun des principaux modèles d'exploitation du projet, les besoins de financement, et le bénéfice net supplémentaire que chaque famille d'agriculteurs peut espérer.

8.4 Industries de transformation et organismes de commercialisation

Il peut être nécessaire d'analyser l'impact financier du projet sur les industries de transformation et les organismes de commercialisation

s'ils font partie du projet. Cette question peut être traitée succinctement dans le corps du rapport; on présentera en annexe les projections détaillées des bilans, des comptes d'exploitation, des ressources et emplois des fonds et de l'augmentation du cash flow, conformément au schéma indiqué au Chapitre 5.

8.5 Organismes publics ou organismes chargés du projet

Dans certains cas, et en particulier lorsque le projet doit être géré par une entité spéciale dotée d'une grande autonomie, il peut être nécessaire d'analyser les finances de l'organisme de gestion. Cette analyse portera sur les recettes et les dépenses prévues de la direction du projet, ainsi que sur l'aide budgétaire nécessaire. Elle devra être liée à la section relative au recouvrement des coûts (8-6). Des détails complémentaires peuvent être donnés en annexe, suivant le schéma indiqué au Chapitre 6. Eviter de répéter les informations figurant dans la section sur le financement (6-5). Dans certains cas, il peut être souhaitable de centraliser ici toutes les données relatives au plan de financement et d'y faire simplement référence dans la section sur le financement. Quoi qu'il en soit, si un exposé très détaillé s'impose, il peut être utile de regrouper toutes les informations dans une annexe à laquelle les deux sections renverront le lecteur.

8.6 Recouvrement des coûts

Il peut être opportun, à ce stade du rapport, de décrire les dispositions prises pour recouvrer auprès des bénéficiaires une partie des coûts du projet. (En principe, cette section ne traite pas du recouvrement des prêts, qui est étudié dans les sections relatives au crédit). En cas de besoin, faire référence à la section sur le financement (6-5). Dans la plupart des cas, le plan de financement prévoit que les agriculteurs doivent prendre en charge une partie des premiers investissements que représentent les travaux effectués dans les exploitations. C'est surtout pour les projets d'irrigation que se pose le problème de recouvrement des coûts, car il s'agit de déterminer dans quelle mesure les agriculteurs devront supporter les dépenses de fonctionnement et d'entretien des installations. Peuvent entrer en jeu des éléments tels que la politique du gouvernement concernant la répartition des revenus, ou même le prix des céréales alimentaires, et les dispositions financières adoptées pour d'autres projets d'irrigation.

9. Avantages et justification

Ce chapitre est d'une importance capitale. Toutes les informations étudiées dans les chapitres précédents sont rassemblées pour déterminer si, tout compte fait, le projet doit être réalisé.

9.1 *Avantages sociaux*

Un projet présente normalement un certain nombre d'avantages qui débordent le cadre des considérations économiques ou financières. On pourra consacrer une section à l'étude générale des effets du projet sur la production alimentaire, le remplacement des importations, les recettes en devises, etc. Si les principaux avantages du projet sont d'ordre social (augmentation du revenu des agriculteurs les plus pauvres, par exemple), cette section n'en a que plus d'importance, et il faudra éventuellement exposer tel ou tel avantage important dans des sections distinctes comme indiqué ci-après. Comme ces questions ont été étudiées dans des sections précédentes, il conviendra de veiller à réduire les redites; un bref exposé récapitulatif suffira sans doute.

9.1.1 REPARTITION DES REVENUS. Indiquer la mesure dans laquelle le projet permettra d'améliorer le revenu des groupes les plus pauvres de la population rurale. Il importe d'indiquer l'amélioration relative enregistrée par rapport à d'autres groupes du pays.

9.1.2 EMPLOI. Evaluer dans quelle mesure le projet permettra de réduire le sous-emploi et le chômage. Cette évaluation peut être chiffrée en termes d'années de travail créées par le projet, une distinction étant établie entre les emplois permanents et les emplois liés à la phase d'investissement et de construction. Eventuellement, comparer le nombre d'emplois créés et l'augmentation prévue de la population active dans la zone du projet.

9.1.3 ACCES A LA PROPRIETE FONCIERE. Si le projet comprend un élément de colonisation des terres ou de réforme agraire, indiquer la répartition des droits de propriété foncière avant et après le projet.

9.1.4 MIGRATION INTERNE. Dans les pays où l'exode rural est un problème sérieux, il peut être utile d'indiquer l'incidence possible du projet dans ce domaine. Il sera sans doute difficile de donner des chiffres précis.

9.1.5 NUTRITION ET SANTE. Si le projet est situé dans une région où les problèmes de nutrition et de santé sont importants, ou s'il concerne des groupes qui souffrent de maladies de carence ou autres, on indiquera les résultats escomptés dans ces domaines. Dans certains cas, l'amélioration attendue sur le plan de la nutrition peut être mesurée en fonction de la ration quotidienne en calories ou en protéines.

9.1.6 AUTRES INDICATEURS DE LA QUALITE DE LA VIE. Certains projets peuvent avoir une incidence notable sur la qualité de la vie des populations rurales grâce aux mesures prises pour améliorer l'accès à l'eau potable, à l'électricité, aux écoles, etc. Donner des précisions chiffrées à ce sujet.

9.2 Avantages économiques

Enfin, il convient d'évaluer l'intérêt que présente le projet sur le plan économique. Déterminer la valeur, les coûts et les avantages conformément aux directives données au Chapitre 7, calculer leur valeur globale comme indiqué au Chapitre 8, et les évaluer à l'aide d'un ou de plusieurs indicateurs de la valeur du projet comme indiqué au Chapitre 9. L'un des objectifs de cette section est de montrer, par une analyse de sensibilité (cf. Chapitre 10), les répercussions qu'auraient différentes hypothèses d'efficacité et de prix sur le taux de rentabilité économique du projet.

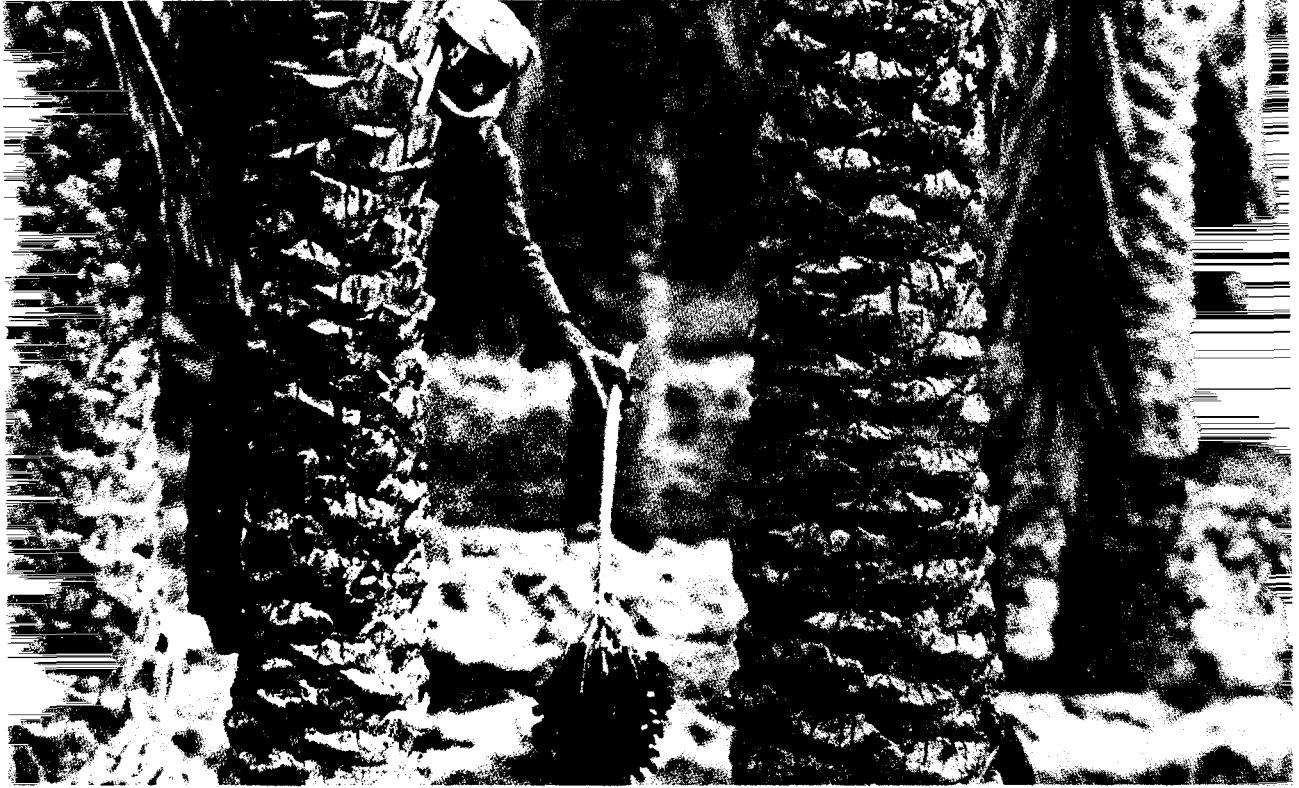
10. Problèmes restant à résoudre

Dans la quasi-totalité des cas, il restera des questions à régler après que le rapport de préparation aura été établi. Ces questions peuvent concerner la justification du projet, l'incidence de la politique adoptée par les pouvoirs publics sur le projet, la gestion et d'autres problèmes de personnel, et les dispositions relatives au financement du projet. Les problèmes les plus importants doivent être exposés de façon explicite de façon à attirer l'attention des responsables concernés.

11. Annexes

Les annexes du rapport de préparation contiennent des informations détaillées qui permettent de prouver le bien-fondé du projet. Alors que le corps du rapport doit être rédigé de façon à être compris par un non initié, les annexes s'adressent en général essentiellement à des spécialistes et elles doivent contenir les données techniques dont ils ont besoin. Elles seront en toute probabilité constituées en grande partie de tableaux, de cartes, de schémas, de graphiques, de diagrammes et de photographies. Leur contenu variera largement selon la nature et la complexité du projet. Elles se présentent généralement dans l'ordre dans lequel elles sont mentionnées dans le corps du rapport. Elles sont souvent publiées séparément et leur tirage est fonction du nombre des spécialistes et des organismes directement concernés. Les annexes peuvent comprendre entre autres: des informations détaillées sur le cadre général du projet (3); des études, des enquêtes, des travaux de laboratoires, et des analyses et interprétations de données à l'appui du chapitre consacré à la zone du projet (5); des études, des plans, des estimations et des calendriers à l'appui du chapitre consacré au projet (6); des recommandations détaillées à l'appui du chapitre sur l'organisation et la gestion (7); des budgets d'exploitations agricoles, des projections de comptes d'entreprise, une évaluation des débouchés possibles et d'autres informations à l'appui du chapitre sur la production, les marchés et

les résultats financiers (8); et des analyses concernant notamment les prix de référence et les hypothèses relatives à la prime de change à l'appui du chapitre sur les avantages et la justification du projet (9).



Annexe B

Tables d'intérêts composés et d'actualisation à trois décimales

POUR LA PLUPART DES CALCULS relatifs à la valeur actualisée d'un projet, les tables d'intérêts composés à trois décimales (tirées de Gittinger, 1979) présentées à la fin de cette annexe sont suffisantes. Elles permettent, en général, d'évaluer le taux de rentabilité interne à 1% près, la valeur nette actualisée à trois décimales près, ainsi que le ratio avantages-coûts et le ratio avantages nets-investissement au 1/100 de point — c'est-à-dire avec autant de précision que le justifient les données afférentes aux projets agricoles (cf. Chapitre 9, paragraphe «Jusqu'où pousser les calculs d'actualisation»).

Dans certains cas, l'écart entre les points de pourcentage figurant dans ces tables ne permet pas de calculer le taux de rentabilité interne à 1% près (cf. Chapitre 9 «Calcul du taux de rentabilité interne»). Il peut également arriver que le coût d'opportunité du capital qui doit servir à déterminer la valeur nette actualisée, le ratio avantages-coûts ou le ratio avantages nets-investissement ne figure pas dans les tables. Il faudra alors recourir à des tables plus détaillées, ou calculer directement les coefficients.

Il existe un certain nombre de tables détaillées et adéquates. On les trouve, par exemple, dans Gittinger (1979). On peut calculer le coeffi-

cient d'actualisation, le coefficient de valeur actuelle pour une annuité donnée et le coefficient de récupération du capital à l'aide de n'importe quelle calculatrice peu coûteuse ayant des fonctions « mémoire » et « répétition », mais les opérations peuvent devenir quelque peu fastidieuses. Cette méthode est présentée au dernier paragraphe du Chapitre 10.

Lorsque l'on dispose d'une calculatrice un peu plus complexe permettant de calculer des puissances, on peut déterminer directement les coefficients les plus courants de l'analyse des projets au moyen des formules standards suivantes. Dans chaque formule, i représente le taux d'intérêt par période appliqué pour n périodes; P représente la valeur actualisée, ou le montant au moment présent, t_0 . F est la valeur future, c'est-à-dire le montant obtenu à la fin de la $n^{\text{ième}}$ période. A représente l'annuité, ou le montant fixe à payer à la fin de chacune des n périodes.

Coefficient pour 1 à intérêts composés

$$(1 + i)^n$$

Ce coefficient permet de déterminer quelle sera, à la fin de la $n^{\text{ième}}$ période, la valeur future (F) d'un montant actuel (P) placé au taux d'intérêt de i . La formule est la suivante:

$$F = P(1 + i)^n$$

Coefficient pour 1 par an à intérêts composés

$$\frac{(1 + i)^n - 1}{i}$$

Ce coefficient permet de déterminer la valeur future accumulée (F) à la fin de la $n^{\text{ième}}$ période au taux d'intérêt de i , lorsqu'on effectue une série de versements fixes (dont chacun est égal à A) à la fin de chacune des n périodes. La formule est la suivante:

$$F = A \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

Coefficient de placement

$$\frac{i}{(1+i)^n - 1}$$

Ce coefficient permet de calculer le montant de chaque versement fixe (A) qui doit être effectué à la fin de chacune des n périodes avec effet cumulatif jusqu'à une valeur future donnée (F) à la fin de la $n^{\text{ième}}$ période au taux d'intérêt de i . La formule est la suivante:

$$A = F \frac{i}{(1+i)^n - 1}$$

Il est à noter que le coefficient de placement est l'inverse du coefficient pour 1 par an à intérêts composés.

Coefficient d'actualisation

$$\frac{1}{(1+i)^n}$$

Ce coefficient permet de déterminer quelle sera, à la fin de la $n^{\text{ième}}$ période, la valeur actuelle (P) d'un montant futur (F) placé au taux d'intérêt de i . La formule est la suivante:

$$P = F \frac{1}{(1+i)^n}$$

Coefficient de valeur actuelle pour une annuité donnée

$$\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$$

Ce coefficient permet de déterminer la valeur actuelle (P) d'une série de versements fixes (égaux à A) effectués à la fin de chacune des n périodes au taux d'intérêt de i . La formule est la suivante:

$$P = A \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$$

Coefficient de récupération du capital

$$\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Ce coefficient permet de déterminer le montant (A) des versements fixes à effectuer à la fin de chacune des n périodes, pour reconstituer le montant présent (P) à la fin de $n^{\text{ième}}$ période, au taux d'intérêt de i . La formule est la suivante:

$$A = P \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Il est à noter que le coefficient de récupération du capital est l'inverse du coefficient de valeur actuelle pour une annuité donnée.



Annexe C

Sources d'assistance au niveau institutionnel pour la préparation des projets

POUR OBTENIR L'ASSISTANCE D'EXPERTS en vue de la préparation de projets agricoles complexes, bien des gouvernements tiendront sans doute à s'adresser à telle ou telle organisation internationale d'assistance bilatérale ou multilatérale, ou à recourir aux services d'une firme privée de consultants. Cette aide est négociée directement avec les organismes, les gouvernements et les consultants intéressés.

Assistance bilatérale

Certains gouvernements sont spécialement intéressés à aider les pays en développement à préparer des projets. On peut se procurer des renseignements sur cette forme d'assistance bilatérale auprès des ambassades ou des bureaux équivalents des pays donateurs potentiels.

Assistance multilatérale

En plus des formules d'assistance entre deux pays, un gouvernement peut signer des accords d'aide à la préparation des projets avec un certain nombre d'organismes internationaux.

Ci-contre: La culture des patates douces à la Jamaïque.

Communauté européenne

La Communauté européenne fournit une aide financière et une assistance technique par le truchement du Fonds européen pour le développement à soixante et un pays en développement signataires de la Convention de Lomé et à quelque vingt-sept autres pays avec lesquels la Communauté a conclu des accords particuliers. Il appartient aux pays bénéficiaires de préparer les projets pour lesquels ils sollicitent une aide, mais la Communauté peut financer des études, ou une assistance technique, pour cette préparation. Pour plus amples renseignements à ce sujet, on peut s'adresser à la délégation de la Communauté européenne dans les pays qui ont signé la Convention de Lomé et dans sept pays d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient, ou à la Direction générale pour le développement de la Commission de la Communauté européenne à Bruxelles. Cette commission a publié deux documents d'orientation, *L'instruction des projets agricoles productifs: Analyse économique et calcul de rentabilité* (1980a) et *Manuel pour l'élaboration et l'instruction des dossiers des projets* (1980b).

Programme des Nations Unies pour le développement

Dans le cadre des Nations Unies, la principale source d'assistance technique, y compris l'aide pour la préparation de projets, est le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD). Le PNUD finance des études de préinvestissement comprenant l'inventaire des ressources naturelles et des meilleurs moyens de mettre ces ressources en valeur; l'analyse de certains secteurs de l'économie nationale, dont le secteur agricole, afin de formuler des programmes coordonnés d'investissement ou de définir des priorités; des études de justification de projets d'investissement. Ses activités s'exercent également dans le domaine de la recherche appliquée, de la formation professionnelle, de l'enseignement technique, etc.

En règle générale, le PNUD ne réalise pas lui-même les études du préinvestissement qu'il finance. Il s'adresse, à cet effet, à des organes d'exécution: le Bureau de coopération technique des Nations Unies, les organisations spécialisées de l'ONU, la Banque mondiale, les banques régionales de développement et, à l'occasion, d'autres institutions. Dans le domaine agricole, c'est normalement la FAO qui remplit le rôle d'organe d'exécution. La Banque mondiale a parfois joué ce rôle, généralement dans le cas de projets de crédits pour lesquels elle est spécialement qualifiée.

Chaque pays en développement souhaitant profiter de l'assistance du PNUD conclut avec lui un «Programme national» qui définit les secteurs ou activités auxquels l'assistance servira et qui évalue les moyens financiers nécessaires. Ce programme pourra être modifié par le pays concerné en consultation avec le PNUD à mesure que deviendront disponibles pour chaque activité de nouveaux renseignements sur la justification, les priorités, le contenu, le calendrier d'exécution et les ressources nécessaires. La majeure partie des activités entreprises avec

l'assistance du PNUD doivent pouvoir compter sur des contributions gouvernementales en nature ou en monnaie locale.

Lorsqu'il a été convenu qu'une assistance pour l'élaboration d'un projet déterminé sera incluse dans le Programme national, un accord tripartite est passé entre le pays bénéficiaire de l'assistance, le PNUD et l'organe d'exécution. Cet accord précise les dispositions concernant la réalisation, les détails des rapports à préparer, les mesures concernant l'interruption et la fin du projet, enfin les détails des contributions financières du PNUD et du pays concerné.

On peut se procurer d'autres renseignements sur l'assistance possible pour la préparation des projets en s'adressant au Représentant permanent du PNUD qui est présent dans la plupart des pays en développement. Cet agent pourra aussi communiquer des exemples d'un grand nombre d'études de préinvestissement ou de faisabilité qui serviront d'exemples à ceux qui envisagent des travaux semblables.

Programmes de coopération FAO-Banques de développement

L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) a créé un Centre d'investissement comprenant une équipe d'experts polyvalents dont la spécialité est la définition de projets d'investissement. Ce Centre aide à identifier et à préparer des projets agricoles en coopération étroite avec la Banque mondiale, la Banque interaméricaine de développement, la Banque asiatique de développement, la Banque africaine de développement, le Fonds international pour le développement agricole et plusieurs Fonds arabes. Il exécute aussi des programmes de coopération avec des banques nationales et des établissements de financement dans des pays en développement, dans le cadre des Programmes FAO-Banque.

Ce Centre d'investissement est particulièrement utile car il peut faire bénéficier les pays qui s'adressent à lui de l'expérience qu'il a acquise à l'occasion de l'étude de projets similaires, réalisés dans d'autres pays et dans des conditions comparables, et de sa connaissance des règles spécifiques des organismes de prêts. Le Centre d'investissement contribue habituellement à l'identification et à la préparation des projets au cours de deux phases distinctes. La première phase consiste en un examen préliminaire du projet, visant à se faire une opinion rapide des activités qu'il y aurait lieu d'inclure ou de ne pas inclure, à évaluer les renseignements disponibles et ceux qu'il y aurait lieu d'obtenir pour procéder à une analyse valable, à identifier les problèmes relatifs à l'administration et à l'organisation, et à vérifier, qu'au sein du programme général de développement du pays intéressé, le projet présente un caractère suffisamment urgent. Une mission d'identification passe en général trois semaines dans ce pays. Si le gouvernement désire alors une assistance plus complète, le Centre peut mettre à sa disposition des spécialistes pour l'aider à la préparation du projet. A ce stade, les techniciens participent à la préparation d'analyses critiques détaillées des données et hypothèses techniques, économiques et financières. Les spécialistes du Centre aident à rassembler les renseignements qui servi-

ront à l'analyse économique et financière du projet et à sa préparation en vue de sa présentation à l'organisme de financement. Les délais nécessaires à la préparation d'un projet dépendent évidemment de sa complexité, et le Centre pourra envoyer plusieurs missions pour la préparation du projet en particulier si les données disponibles présentent d'importantes lacunes.

Lorsqu'un pays désire obtenir l'assistance prévue dans ces programmes de coopération entre la FAO et les banques de développement, la méthode la plus simple consiste à s'adresser directement à la FAO ou à la banque appropriée. Il peut adresser soit une demande officielle au Directeur général de la FAO, par le canal du Représentant de la FAO dans le pays, soit une demande officieuse au Directeur du Centre d'investissement de la FAO, directement ou par un membre du personnel de la FAO ou d'une banque de développement. Cette demande peut se faire par lettre, ou oralement, à l'occasion par exemple de la visite dans le pays d'un représentant de l'organisme intéressé, d'une assemblée annuelle de la Banque, d'une Conférence de la FAO, etc. Il n'y a pas de calendrier fixe pour l'examen et l'approbation des demandes d'assistance. Cependant, en raison de la nature de ce genre d'activité, d'assez longs délais s'écoulent généralement entre la première lettre ou la première conversation et la date où le projet est suffisamment avancé pour que les travaux puissent débiter. Il est donc important de prendre les premiers contacts aussi tôt que possible, et de donner toutes précisions sur le projet proposé.

Dans le cas des programmes de coopération entre la FAO et les banques de développement, la majeure partie du coût du projet est couverte habituellement par les institutions internationales; dans certains cas, toutefois, le gouvernement intéressé peut être prié de se charger des transports locaux et d'autres services du même genre.

La Banque mondiale

Dans certains cas, la Banque mondiale peut fournir une assistance pour l'identification et la préparation d'un projet.

Les missions économiques de la Banque mondiale, ses missions d'études sectorielles, ses missions opérationnelles et ses missions résidentes peuvent signaler à l'attention des autorités de tel ou tel pays des projets qui semblent offrir de bonnes perspectives de rentabilité. A l'occasion de leurs travaux relatifs à des projets déterminés, les missions de supervision de projets effectuées par le personnel de la Banque peuvent définir des étapes complémentaires pour les projets en cours ou des projets similaires en vue d'un investissement éventuel.

Une fois qu'elle a identifié les projets qui méritent d'être examinés, la Banque mondiale peut, dans certains cas, prêter son assistance pour leur préparation. (Il doit être entendu que l'assistance que prête la Banque sous une forme quelconque pour la préparation d'un projet ne signifie aucunement que le Groupe de la Banque s'engage à financer le projet qui résultera de cette étude.) La Banque pourra donner des conseils

relatifs à la préparation des études de justification — en précisant les renseignements qu'il y aura lieu de recueillir (fréquemment en élaborant des questionnaires), en définissant les études nécessaires pour obtenir ces renseignements, en établissant l'importance et l'ordre d'urgence à accorder aux divers aspects des études et en donnant des conseils sur la façon d'organiser, présenter et éventuellement financer ces études. A mesure que l'étude de justification progresse, la Banque peut aider le pays intéressé à s'assurer qu'elle se déroule dans la direction voulue et couvre tous les aspects nécessaires. Cette assistance peut aller de visites occasionnelles de membres du personnel de la Banque à la participation officielle de ces derniers dans des comités de direction.

Parfois la Banque mondiale finance aussi des études préparatoires de projets conduites soit par des administrations officielles, soit par des firmes privées de consultants. Le financement que la Banque procure pour un projet peut inclure des fonds pour la préparation des phases ultérieures ou d'autres projets apparentés. Dans quelques cas où il était besoin d'études et de travaux préparatoires pour une longue série de projets possibles, un prêt séparé pour l'assistance technique a été accordé.

Les pays membres de la Banque mondiale peuvent quelquefois faire appel au Mécanisme de la préparation des projets de la Banque mondiale pour financer les préparatifs de projets qu'il est prévu de présenter à la Banque pour qu'elle les finance. Cette assistance n'est fournie que si d'autres solutions pour financer la préparation ou bien ne sont pas disponibles, ou bien exigeraient des démarches administratives excessives. Les fonds avancés selon cet arrangement seront remboursés sur les montants du prêt ou du don, s'il y a eu prêt ou don, ou bien par paiements échelonnés sur cinq ans, si le projet n'est pas financé par la Banque mondiale. Normalement cette formule n'est accordée qu'aux pays pauvres, en attendant qu'un prêt ou un don éventuel leur permette de rembourser l'argent avancé, lorsque l'on a toutes raisons de penser qu'ils seraient incapables de financer le travail sur leurs propres ressources. Les fonds pourront servir à procurer un soutien supplémentaire au groupe responsable de la préparation du projet ou encore à financer les travaux qui viendront combler obligatoirement les lacunes dans cette préparation avant que la Banque ne puisse évaluer le projet. Parmi les omissions que ces fonds pourraient servir à réparer, il y a les insuffisances de l'analyse économique et des études de marché, l'absence de système de surveillance, le besoin d'informations plus complètes sur le régime foncier dans la zone du projet, ou des répercussions imprévues du projet sur l'environnement qui appellent une étude complémentaire.

Consultants

Beaucoup de gouvernements entendent s'assurer pour la préparation des projets le concours de consultants individuels ou bien de firmes

d'experts-conseils. Parfois, l'assistance qu'ils ont en vue ne concernera qu'un aspect particulier de la préparation du projet; d'autres fois, il s'agira de la totalité de la préparation. L'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI) a publié un ouvrage très utile, le « *Manuel relatif à l'emploi de consultants dans les pays en voie de développement* » (1972*b*). On y trouve beaucoup de suggestions utiles sur la façon de choisir les consultants, de fixer leurs attributions et d'utiliser leur collaboration spécialement dans le cas de firmes de consultants. Pour sa part, la Banque mondiale (1981*c*) a élaboré une brochure spécifiant sa conception de l'emploi des consultants et plus précisément de l'emploi de consultants par les gouvernements à l'occasion de projets financés par la Banque, et la Banque interaméricaine de développement a fait de même (1981).

Les raisons pour lesquelles un gouvernement pourra souhaiter s'adresser à des consultants sont multiples. Beaucoup d'administrations officielles sont déjà surchargées de travail et le temps leur manque pour se consacrer elles-mêmes à la préparation d'un projet. Une aide extérieure peut être engagée qui s'appliquera intégralement à la préparation du projet en respectant des délais déterminés. Les compétences requises ou les savoir-faire spécialisés peuvent faire défaut dans le pays. Un problème peut surgir qui requiert l'attention de spécialistes, mais qui vraisemblablement ne se reposera pas — si bien qu'il ne vaut pas la peine de former des experts locaux pour la région. Même lorsque la préparation générale d'un projet doit être assurée par un service officiel de l'Etat, il peut y avoir des éléments techniques spéciaux pour lesquels le recours à des experts venus de l'étranger est souhaitable — par exemple, une analyse des sols pour un projet d'irrigation, une analyse de marché pour une variété cultivée pour l'exportation ou des expériences chimiques sur des espèces d'arbres qui pourraient être plantées pour en extraire de la pâte à papier. Il se peut que les consultants aient à leur disposition des solutions nouvelles ou plus à la page. On peut aussi faire appel à des consultants pour fournir une opinion extérieure impartiale ou un deuxième avis indépendant.

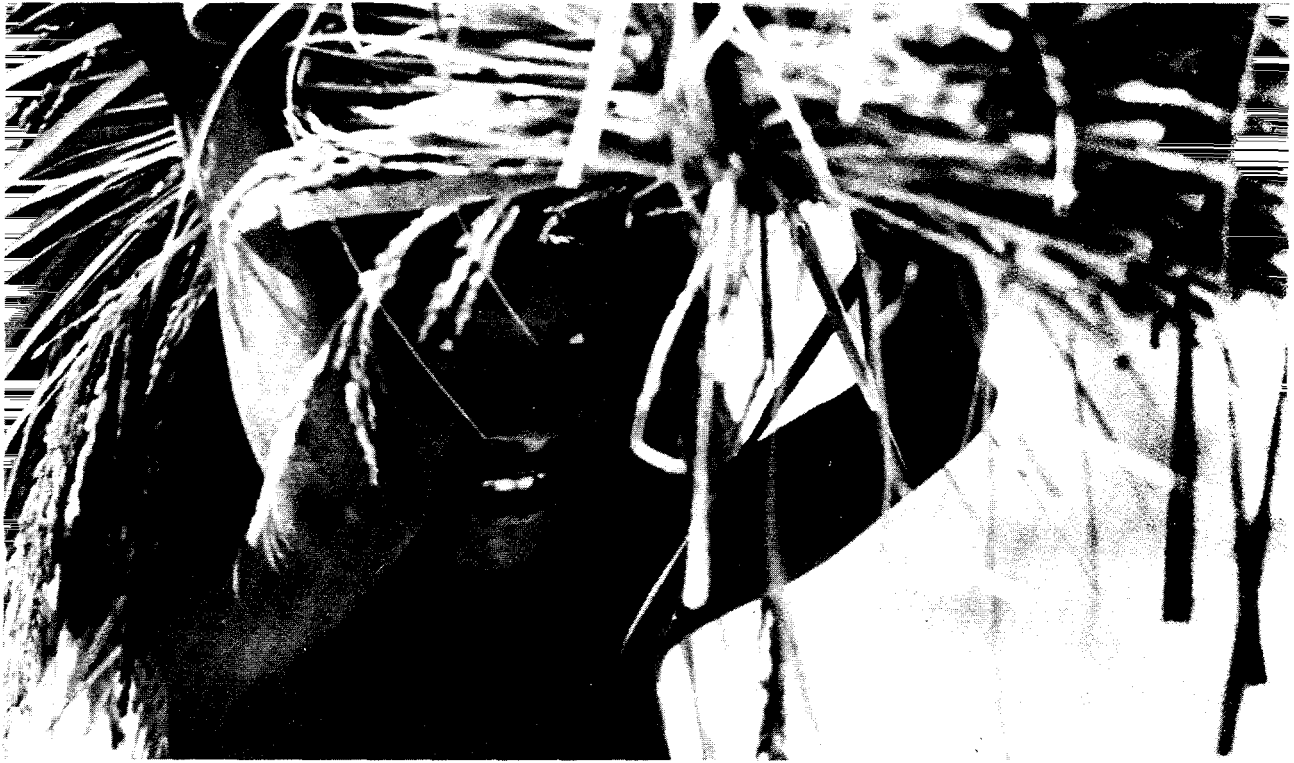
Pour recruter des consultants on peut s'adresser à des sources diverses. Souvent un consultant indépendant ou une entreprise particulière auront fait le même travail précédemment et un gouvernement pourra souhaiter s'assurer à nouveau leurs services. Les consultants locaux ou les firmes d'experts de la région peuvent être déjà bien connus. Les consultants individuels peuvent provenir d'universités locales. Le *Manuel* de l'ONUDI mentionné plus haut contient une liste d'associations professionnelles qui donneront des suggestions sur les consultants possibles. Les missions diplomatiques peuvent souvent communiquer des listes de consultants de leur pays. La Banque mondiale tient à jour des listes de particuliers et de bureaux d'études qui ont fait des offres de services mais elle n'a pas de liste de consultants « agréés ». Les dossiers généraux de la Banque sur les firmes de consultants sont tenus à la disposition des représentants des emprunteurs auprès de la Banque ou des gouvernements membres qui sont de

passage et qui auraient besoin de passer en revue et de vérifier l'expérience et les qualifications des entreprises auxquelles ils envisagent de demander leur concours pour des projets.

Il existe un nombre croissant de firmes nationales de consultants d'une compétence adéquate dans les pays en développement. Elles pourraient devenir plus nombreuses si un effort systématique et conscient de la part des gouvernements pouvait être fait pour les encourager et leur assurer la possibilité de se mettre sur les rangs pour la réalisation de travaux intéressants. Lorsque des firmes nationales de consultants sont utilisées pour remplacer des services officiels, on prend conscience de l'avantage qu'il y a à disposer d'un groupe de personnes qui peuvent se concentrer sur la préparation d'un projet en échappant aux exigences de la gestion journalière courante. De plus, les compétences spécialisées que les consultants acquièrent au cours de leurs travaux restent dans le pays et peuvent resservir ensuite. Lorsqu'une firme nationale de consultants n'a pas la gamme complète d'experts nécessaire pour préparer un projet, elle peut souvent faire appel à un associé étranger pour des compétences spécialisées particulières tout en utilisant ses propres ressources pour les travaux moins ésotériques. Des liens entre firmes locales et firmes étrangères de ce genre sont de plus en plus courants dans cette branche de services. Si la maîtrise générale des opérations reste entre les mains de consultants locaux, il s'ensuit que tout en faisant appel au savoir étranger ces consultants pourront prendre entièrement en considération les conditions locales. Toutefois, il arrive que les firmes nationales ne possèdent pas suffisamment les qualifications exigées pour préparer certains types de projets et que l'Etat devra s'adresser à une firme internationale. Lorsqu'il en est ainsi, le mandat du consultant étranger pourra prévoir une association avec un bureau d'études local et inclure un programme planifié de formation. Ainsi associés, les consultants nationaux pourront développer leur savoir et leur expérience. Lorsque des projets similaires seront préparés ensuite, les responsabilités de la firme étrangère pourront se réduire de plus en plus jusqu'à ce que la firme nationale en vienne à exercer entièrement seule ses fonctions de consultation.

Lorsque l'on fait appel à des consultants, se pose le problème des frais engagés. Il arrive que les honoraires des consultants, surtout s'ils viennent de l'étranger, semblent très élevés au regard des traitements dans la fonction publique du pays. Un des moyens de réduire le coût des services des consultants peut consister à s'adresser davantage à des consultants locaux qualifiés. Toutefois, finalement, si un consultant travaillant isolément ou une firme d'experts-consultants peut préparer convenablement un projet d'une certaine envergure, des honoraires de consultation qui paraissent à première vue assez élevés pourront ne pas être déraisonnables. Bien entendu, il faut s'assurer que les honoraires demandés par les consultants sont acceptables, compte tenu de la complexité du projet et des rémunérations versées dans d'autres occasions pour des travaux semblables. Néanmoins, et comme il est dit dans le *Manuel* de l'ONUDI (1972b, p. 19). « tout bon travail mérite ample-

ment son salaire; un travail mal fait est une perte quel qu'ait été le prix payé». Les frais de services de consultants pour préparer un projet agricole représentent rarement plus de 5 à 10% du coût du projet. Ainsi que le *Manuel* de l'ONUDI le note, une économie de 10% par exemple sur des honoraires de consultants ne représente que 1% du coût du projet. Mais de mauvais services de consultants et des travaux de génie civil mal faits peuvent entraîner des dépassements bien plus considérables (ONUDI, 1972*b*, *ibid.*).



Bibliographie

- Adler, Hans A. 1971. *Economic Appraisal of Transport Projects: A Manual with Case Studies*. Bloomington: Indiana University Press.
Manuel d'initiation, avec exemples de cas, centré sur les projets de transports (projets routiers en zones rurales entre autres).
- Austin, James E. 1982. *L'Analyse des projets agro-industriels*. Traduction française. Paris: Economica.
Analyse très utile des éléments qui servent à élaborer des projets pour les industries qui utilisent des matières premières agricoles. L'accent est mis davantage sur la conception des projets que sur des considérations étroites d'ordre méthodologique.
- Bacha, Edmar et Lance Taylor. 1962. « Foreign Exchange Shadow Prices: A Critical Review of Current Theories. » Dans *Benefit Cost Analysis 1971*, sous la direction de Arnold C. Harberger et alii, pp. 29-59. Chicago: Aldine-Atherton.
Etude exhaustive et classique de la théorie des prix de référence en devises.
- Bannock, G., R.E. Baxter et R. Rees. 1972. *The Penguin Dictionary of Economics*. Harmondsworth, Royaume-Uni: Penguin Books.
Ouvrage de référence classique pour la terminologie économique.
- Banque interaméricaine de développement (BID). 1978. « Guidelines for the Preparation of Loan Applications ». Washington, D.C.
Directives nombreuses et détaillées pour les projets agricoles, englobant le
-
-

Ci-contre: Paysanne transportant du riz au Bangladesh.

crédit agricole, la sylviculture, le développement rural intégré, la recherche et la vulgarisation, l'agro-industrie, le développement de l'élevage, la commercialisation des produits agricoles, enfin l'irrigation. Pour le moment, la plupart des directives ne sont disponibles qu'en espagnol.

Banque interaméricaine de développement (BID). 1981. *Use of Consulting Firms by the IDB and Its Borrowers*. Washington, D.C.

Cette brochure indique les principes et les règles qui président à la sélection, à l'emploi et au contrôle des consultants indépendants et des bureaux d'études auxquels la Banque interaméricaine de développement et ses emprunteurs font appel.

Banque mondiale. 1978, 1980 et 1981 a. *Annual Review of Project Performance Audit Results*. Washington, D.C.

Ce bilan, publié annuellement, analyse les points forts et les points faibles d'un certain nombre de projets de la Banque mondiale pour lesquels le décaissement des prêts s'achève au cours de l'année qui fait l'objet du rapport.

Banque mondiale. 1981 b. *Handbook on Monitoring and Evaluation of Agricultural and Rural Development Projects*. Washington, D.C.

Examen des méthodes permettant la supervision et l'évaluation rétrospective des projets, et discussion des problèmes spécifiques que l'on est susceptible de rencontrer dans la collecte et l'évaluation des données.

Banque mondiale. 1981 c. *Directives pour l'emploi de consultants par les emprunteurs de la Banque mondiale et par la Banque mondiale en tant qu'agence d'exécution*. Washington, D.C.

Cette brochure indique les principes et les règles qui président à la sélection, à l'emploi et au contrôle des consultants indépendants et des bureaux d'études auxquels la Banque mondiale et ses emprunteurs font appel.

Banque mondiale. 1982 a. *Price Prospects for Major Primary Commodities*. Report n° 814/82. Washington, D.C.

Projections pratiques des prix des principaux produits primaires qui intéressent les pays en développement. Publiées tous les deux ans, les années paires. Une mise à jour a lieu tous les six mois. Documents qui font autorité.

Banque mondiale. 1982 b. «Irrigation Water Charges, Benefit Taxes, and Cost Recovery Policies.» CN-88. Washington, D.C. : Institut de développement économique, Banque mondiale.

Analyse des concepts à la base des procédures utilisées par la Banque mondiale pour estimer les taux de recouvrement des coûts engagés et de la rente comptable.

Barnum, Howard N., et Lyn Squire. 1979. *A Model of an Agricultural Household: Theory and Evidence*. Baltimore, Md. : Johns Hopkins University Press.

Examen très détaillé des aspects économiques de l'offre de la main-d'œuvre rurale dans les pays en développement.

Baum, Warren C. 1978. «Le Cycle des projets». *Finances et Développement*, vol. 15, n° 4 (décembre), pp. 10-17. Disponible également auprès de la Banque mondiale sous forme de brochure (1982).

Mise à jour d'un article précédent où le «cycle des projets» est érigé en concept dans l'économie du développement.

- Benjamin, McDonald P. 1981. *The Making of an Agricultural Project: Principles and Case Studies*. Londres: Longman.
Etude du processus d'identification et de préparation des projets agricoles.
- Bergmann, Hellmuth et Jean-Marc Boussard. 1976. *Guide de l'évaluation économique des projets d'irrigation*. Version révisée. Paris: Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE).
Cet ouvrage, entièrement consacré aux projets d'irrigation, s'intéresse tout particulièrement aux données nécessaires à l'évaluation des projets. La méthode analytique qui est proposée par les auteurs diffère quelque peu de la méthode qui est exposée dans le présent ouvrage, mais il n'y a pas d'incompatibilité. On y trouve un jeu intéressant de tableaux laissés en blanc et destinés à présenter les résultats de l'analyse. Tous ceux qui s'occupent de projets d'irrigation auront intérêt à consulter ce livre.
- Bierman, Harold Jr., et Seymour Smidt. 1980. *The Capital Budgeting Decision*. 5e éd. New York: Macmillan.
Bonne introduction à l'analyse des investissements. Cet ouvrage concerne les secteurs technique et industriel plutôt que le secteur agricole.
- Bigg, W.W., et R.E.G. Perrins. 1971. *Spicer and Pegler's Bookkeeping and Accounting*. 17e éd. révisée. Londres: English Language Book Society et H.F.L. (Editeurs) Ltd.
Initiation à la comptabilité. Traité classique de niveau universitaire.
- Brown, David W., William F. Litwiller, et Frank Fender. 1974. *Manual for Agricultural Capital Project Analysis*. Washington, D.C.: U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service.
Définit les étapes à suivre pour élaborer et présenter un projet agricole. Ce manuel peut servir de complément au présent ouvrage.
- Brown, Maxwell L. 1979. *Farm Budgets: From Farm Income Analysis to Agricultural Project Analysis*. Baltimore, Md.: Johns Hopkins University Press.
Ouvrage de base qui étudie en détail la préparation des budgets d'exploitations agricoles destinés aux analyses des projets agricoles. Le revenu agricole, les budgets partiels, les modèles d'exploitation, les projections concernant les troupeaux et l'agrégation figurent parmi les concepts qui sont étudiés.
- Bruce, Colin M.F. 1976. *Social Cost-Benefit Analysis: A Guide for Country and Project Economists to the Derivation and Application of Economic and Social Accounting Prices*. World Bank Staff Working Paper n° 239. Washington D.C.
Explique le calcul des paramètres nationaux utilisés pour l'estimation de la comptabilité de répartition selon la méthodologie de Squire et van der Tak (1977). On y trouvera un ensemble très utile de grilles de travail et des exemples de leur application en Thaïlande.
- Bruce, Colin M.E. 1980. «The Stages of Project Planning — An Introduction to Project Planning». CN-301. Washington, D.C.: Institut de développement économique (IDE), Banque mondiale.
Grâce à l'analyse de la nature de la planification, le lecteur est initié aux concepts qui entrent dans les différentes étapes de la planification des projets et aux buts recherchés. Etudie la signification et l'importance de ces différentes étapes, et souligne la nécessité qu'il y a à accepter un système de planification des projets avec les composantes politiques, institutionnelles et méthodologiques de nature à assurer un système efficace.

- Bruno, Michael. 1967. «The Optimal Selection of Export-Promoting and Import-Substituting Projects.» Dans *Planning the External Sector: Techniques, Problems, and Policies*. Rapport sur le Premier séminaire inter-régional sur la Planification du développement, Ankara, Turquie, 6-17 septembre 1965, pp. 88-135. ST/TAO/SER. c/91. New York: Nations Unies.
Exposé succinct mais complet des problèmes théoriques et pratiques relatifs au calcul du taux de change interne.
- Carnemark, Curt, Jaime Biderman et David Bovet. 1976. *The Economic Analysis of Rural Road Projects*. World Bank Staff Working Paper n° 421. Washington, D.C.
Examen des méthodes analytiques recommandées pour les projets de routes rurales où la circulation est peu importante. Souligne l'interdépendance qui existe entre les transports et les systèmes de production agricole en milieu rural. Selon les auteurs, l'analyse doit porter essentiellement sur les mécanismes qui permettent que les économies réalisées dans le coût des transports se traduisent par un accroissement de la production et du revenu agricoles.
- Carruthers, Ian et Colin Clark. 1981. *The Economics of Irrigation*. Liverpool: Liverpool University Press.
Porte essentiellement sur l'irrigation. Documentation abondante sur les aspects économiques, financiers et techniques ainsi que sur les aspects relatifs aux institutions, à l'organisation et à la gestion des projets d'irrigation.
- Commission des Communautés européennes. 1980 a. *L'instruction des projets agricoles productifs: analyse économique et calcul de rentabilité*. VIII/701/76 Rev. 4. Bruxelles.
Bref examen de l'analyse économique et financière; s'intéresse tout particulièrement aux «principes de base qu'il faut suivre pour l'analyse économique et financière des projets agricoles soumis à la Commission pour le financement». Comprend une étude de cas qui pourra servir de modèle pour l'élaboration des projets.
- Commission des Communautés européennes. 1980 b. *Manuel pour l'élaboration et l'instruction des dossiers des projets*. VIII/527/79 — EN. Bruxelles.
On y trouvera des indications pour l'élaboration de projets concernant l'agriculture en général, l'élevage, les routes rurales, les industries rurales, la santé rurale, l'éducation rurale, les trames d'accueil, les abattoirs, l'approvisionnement en eau potable, et l'assainissement.
- Delp, Peter, et alii. 1977. «Systems Tools for Project Planning». Bloomington: Indiana University, International Development Institute, Program of Advanced Studies in Institution Building and Technical Assistance Methodology.
Exposé de toute une gamme d'instruments pour la planification et l'analyse des projets. Comprend aussi de nombreux instruments auxquels on peut avoir utilement recours lorsque l'on se trouve en présence d'une quantification difficile.
- Ekstein, Otto. 1958. *Water Resource Development: The Economics of Project Evaluation*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
Etude théorique des problèmes soulevés par l'analyse des projets. Ouvrage classique dans le domaine concerné, mais ardu (s'adresse à des spécialistes de l'économie).

- Espadas, Orlando T. 1977. «Herd Projection Using Hewlett-Packard 67 Calculator» CN-31. Washington, D.C. : Institut de développement économique, Banque mondiale.
On y trouve le programme et le mode d'emploi détaillé d'une calculatrice programmable pour les projections concernant les troupeaux.
- Estes, Ralph. 1981. *Dictionary of Accounting*. Cambridge, Mass. : MIT Press.
Ouvrage de référence pratique et à jour pour la terminologie comptable. Utile pour l'analyse financière des projets.
- Gittinger, J. Price, ed. 1979. *Tables d'intérêts composés et d'actualisation*. Traduction française. Paris: Economica (Nouvelle édition en préparation).
Tables de base financières, préparées spécialement pour répondre aux besoins des analystes de projet. Comporte des tables à 6 décimales de 1 à 50% en pourcentages exprimés en nombres entiers; ces tables donnent les coefficients pour 1 placé à intérêts composés, les coefficients pour 1 par an placé à intérêts composés, les coefficients de placement nécessaires pour obtenir 1 au cours d'une année donnée, les coefficients d'actualisation, les coefficients donnant la valeur actuelle correspondant à une annuité donnée, ainsi que les coefficients de récupération du capital; on y trouve aussi des tables d'actualisation résumées; des tables d'intérêts composés à intervalles réduits qui donnent les coefficients pour 1 placé à intérêts composés pour chaque pourcentage à 1/10 près de 0 à 10,9% inclus; enfin une étude avec des exemples qui montrent comment utiliser ces tables.
- Gittinger, J. Price, Prem C. Garg, et Alfred Thieme. 1982. «Current Use of Project Analysis Tools in the World Bank and the Inter-American Development Bank». CN-86, Washington, D.C. : Institut de développement économique, Banque mondiale.
Examen de l'application des instruments utilisés dans les analyses des projets qui ont été financés par la Banque mondiale et la Banque interaméricaine de développement (BID) en 1981.
- Grant, Eugene L., et W. Grant Ireson. 1964 (4e éd.) et 1970 (5e éd.). *Principles of Engineering Economy*. New York: Ronald.
Ouvrage classique dans le domaine concerné qui traite dans le détail les nombreux problèmes d'utilisation.
- Greenwald, Douglas, ed. 1984. *Encyclopédie économique*. Traduction française. Paris: Economica.
Très grand choix de termes économiques, étude très riche et nombreuses références.
- Gregerson, Hans M., et Arnaldo H. Contreras. 1979. *Economic Analysis of Forestry Projects*. FAO Forestry Paper n° 17. Rome: Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.
On y retrouve plusieurs des concepts étudiés dans le présent ouvrage, mais les exemples sont tirés de la sylviculture. Ne dépasse pas le cadre de l'analyse économique.
- Hansen, John R. 1978. *Guide to Practical Project Appraisal: Social Benefit-Cost Analysis in Developing Countries*. Project Formulation and Evaluation Series n° 3. Sales n° E.78.II.B.3. New York: Nations Unies.
Excellente introduction à l'ouvrage de l'Organisation des Nations Unies pour le Développement industriel (ONUUDI): *Directives pour l'évaluation des projets (1972 a)*. Particulièrement précieux pour les non-économistes.

- Hardie, J.D.M. 1976. *A Guide to Basic Agricultural Project Appraisal in Developing Countries*. Miscellaneous Publication n° 12. Aberdeen, Royaume-Uni: Université d'Aberdeen, School of Agriculture.
Manuel d'introduction destiné aux cadres moyens des pays en développement.
- Harsh, Stephen B., Larry J. Connor, et Gerald D. Schwab. 1981. *Managing the Farm Business*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
Ouvrage moderne sur la gestion des exploitations agricoles.
- Helmers, F. Leslie C.H. 1979. *Project Planning and Income Distribution*. Boston: Martinus Nijhoff.
Excellente étude critique de la théorie et de la pratique de l'analyse des projets. Terminologie économique classique.
- Irving, George. 1978. *Modern Cost-Benefit Methods. An Introduction to Financial, Economic and Social Appraisal of Development Projects*. Londres : Macmillan.
Excellente introduction qui s'adresse à des lecteurs de niveau universitaire et qui porte sur des problèmes méthodologiques. Etudie en détail les mesures de la valeur d'un projet et l'évaluation économique et compare les systèmes de coefficients de pondération qui sont proposés.
- James, L.D., et R.R. Lee. 1970. *Economics of Water Resources Planning*. New York: McGraw-Hill.
Comprend un examen détaillé de la méthode des coûts séparables et des coûts communs pour l'affectation des coûts.
- Kalbermatten, John M., DeAnne S. Julius, et Charles G. Gunnerson. 1982. *Appropriate Sanitation Alternatives: A Technical and Economic Appraisal*. Baltimore, Md.: Johns Hopkins University Press.
Au chapitre 3, on trouvera une discussion de l'analyse coût-efficacité.
- Kay, Ronald D. 1981. *Farm Management: Planning, Control, and Implementation*. New York: McGraw-Hill.
Manuel moderne sur la gestion agricole; l'accent est mis sur le processus de gestion.
- King, John A., Jr. 1969. *Projets de développement économique et leur évaluation*. Traduction française. Paris: Dunod.
Un des premiers manuels qui décrit les projets de la Banque mondiale.
- Krishna, Raj. 1967. « Agricultural Price Policy and Economic Development. » Dans *Agricultural Development and Economic Growth*, sous la direction de Herman M. Southworth et Bruce F. Johnston, pp. 497-540. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press.
Synthèse classique des travaux de recherche qui tendent à montrer que les agriculteurs, dans les pays en développement, sont sensibles aux prix. Bien que les données ne soient plus à jour, les conclusions restent valables et les démonstrations comptent parmi les plus claires qui existent.
- Kulp, Earl M. 1977. « Designing and Managing Basic Agricultural Programs. » Bloomington: Indiana University, International Development Institute, Program of Advanced Studies in Institution Building and Technical Assistance Methodology.
Présentation détaillée d'un système permettant de planifier et de préparer des projets agricoles.
- Kutcher, Gary P., et Pasquale L. Scandizzo. 1981. *The Agricultural Economy of Northeast Brazil*. Baltimore, Md.: Johns Hopkins University Press.

- Exemple d'un modèle mathématique de programmation appliqué à la planification dans le secteur agricole.
- Lee, James A., auteur et coordinateur. 1982. *The Environment, Public Health, and Human Ecology: Considerations for Economic Development*. Washington, D.C. : Banque mondiale.
Examine comment identifier et mesurer les incidences possibles des projets agricoles et autres projets de développement sur l'environnement et la santé; suggère également comment éviter ou atténuer les incidences indésirables grâce à une conception et à une préparation adéquate des projets.
- Lieftinck, Pieter, A. Robert Sadove, et Thomas C. Creyke. 1968. *Water and Power Resources of West Pakistan*. 3 vols. Baltimore, Md. : Johns Hopkins University Press.
Exemple d'un modèle mathématique de programmation appliqué à la planification dans le secteur agricole.
- Little, I.M.D., et J.A. Mirrles. 1974. *Project Appraisal and Planning for Developing Countries*. New York: Basic Books.
Cet ouvrage, qui traite de l'analyse des projets, contient un grand nombre d'idées fécondes et fait autorité. S'adresse aux spécialistes en économie.
- Loughlin, James C. 1977. «The Efficiency and Equity of Cost Allocation Methods for Multipurpose Water Projects» *Water Resources Research*, vol. 13, n° 1 (février), pp. 8-14.
Propose, dans un souci de plus grande équité, une modification de la méthode des coûts séparables et des coûts communs pour l'affectation des coûts en pondérant les montants relatifs des coûts séparables affectés à chaque objectif.
- McDiarmid, Orville John. 1977. *Unskilled Labor for Development: Its Economic Cost*. Baltimore, Md. : Johns Hopkins University Press.
Examen détaillé des concepts de la valeur économique de la main-d'œuvre et application de ces concepts à l'économie de l'Asie de l'Est et du Sud-Est.
- McKean, Ronald N. 1958. *Efficiency in Government through Systems Analysis with Emphasis on Water Resources Development*. New York: Wiley.
Classique dans le domaine concerné. Les problèmes sont clairement exposés. Recommande l'utilisation du taux de rentabilité interne plutôt que l'emploi du ratio avantages-coûts.
- Mears, Leon A. 1969. *Economic Project Evaluation with Philippine Cases*. 2 vols. Quezon City: University of the Philippines Press.
Ouvrage de base, avec des études de cas destinées à l'enseignement aux Philippines — Convient donc parfaitement à de nombreux pays de l'Asie du Sud et du Sud-Est.
- Merrett, A.J., et Allen Sykes. 1973. *The Finance and Analysis of Capital Projects*. Edition révisée. Londres: Longman.
Excellent manuel, très complet, sur les techniques de l'analyse des projets; l'accent est mis sur les applications possibles pour les entreprises privées. Remarquable, en particulier, sur les problèmes de méthodologie.
- Meyn, Klaus, J. Price Gittinger et Walter Schaefer-Kehnert. 1980. «Herd Projection Exercise. Paraguay: Livestock and Agricultural Development Project.», AE-1124-P. Washington, D.C. : Institut de développement économique, Banque mondiale.
Document qui recommande une méthode standardisée pour la préparation des projections concernant les troupeaux; à titre d'exemple, on trouvera le

Projet paraguayen de développement de l'agriculture et de l'élevage qui a été repris au chapitre 4 du présent ouvrage.

Misham, E.J. 1971. «The Postwar Literature on Externalities.» *Journal of Economic Literature*, vol. 9, n° 1 (mars), pp. 1-28.

Exposé succinct et très technique de tout ce qui a été écrit sur les effets secondaires; s'intéresse avant tout aux avantages des projets vus par rapport aux entreprises individuelles plutôt que par rapport à la collectivité en général.

Mishra, S.N., et John Beyer. 1976. *Cost-Benefit Analysis: A Case Study of the Ratnagiri Fisheries Project*. Delhi: Hindustan Publishing Corp.

Application intéressante de l'analyse avantages-coûts à un projet de pêcheries.

Mulvaney, John. 1969. *Analysis Bar Charting: A Simplified Critical Path Analysis Technique*. Bethesda, Md.: Management Planning and Control Systems, Inc. (5825 Rockmere Drive, Md. 20817, U.S.A.).

Excellente introduction à la technique d'analyse du chemin critique. Utilise le «diagramme d'enchaînement des activités», méthode qui consiste à encadrer les activités et à les relier par des flèches; cette méthode est plus accessible que les techniques conventionnelles qui se servent de flèches pour indiquer les activités.

Niswonger, C. Rollin, et Philip E. Fess. 1977. *Accounting Principles*. 12e éd. Cincinnati, Ohio: South-Western.

Manuel très complet de comptabilité qui suit les conventions américaines.

Norton, Roger D., et Leopoldo Solis M. 1982. *The Book of CHAC: Programming Studies for Mexican Agriculture*. Baltimore, Md.: Johns Hopkins University Press.

Exemple d'un modèle mathématique de programmation appliqué à la planification dans le secteur agricole.

Olivares, Jose. 1978. «Evaluación retrospectiva de proyectos agrícolas» (Retrospective evaluation of agricultural projects). Washington, D.C.: Banque mondiale. Diffusion restreinte.

Examen de l'expérience acquise par la Banque mondiale dans le domaine des projets agricoles, et discussion des raisons qui font que certains projets ne répondent pas aux attentes.

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), FAO/World Bank Cooperative Programme. 1975. *Guidelines for the Preparation of Feasibility Studies: Rural Development Projects*. Rome.

Voir ouvrage suivant.

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), FAO/World Bank Cooperative Programme, Investment Centre. 1977. *Guidelines for the Preparation of Agricultural Investment Projects*. Rome.

Ces deux documents font partie d'une série de directives mises au point par le Centre d'investissement de la FAO pour l'élaboration de différents types de projets agricoles.

Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI). 1972 a. *Directives pour l'évaluation des projets*. Ouvrage préparé par Partha Dasgupta et alii. New York: Nations Unies.

Propose une méthodologie pour l'analyse des projets. Il comprend des éléments qui ont trait à un calcul des prix de référence plus systématique. Il

- traite aussi des coefficients de pondération. Cet ouvrage, ainsi que celui de Little et Mirrlees (1974) ont considérablement influencé toutes les recherches récentes relatives à la méthodologie de l'analyse des projets.
- Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI). 1972 b. *Manual on the Use of Consultants in Developing Countries*. New York: Nations Unies.
Manuel complet mais concis d'un intérêt pratique immédiat pour les administrateurs qui travaillent dans les pays en développement.
- Packard, Philip C. 1974. *Project Appraisal for Development Administration*. The Hague: Mouton.
Etude de la méthodologie utilisée pour l'analyse des projets en prenant pour exemples des projets agro-industriels élaborés dans les pays en développement.
- Pouliquen, Louis Y. 1972. *L'appréciation du risque dans l'évaluation des projets*. Traduction française. Paris: Dunod.
Applique, essentiellement, aux problèmes que posent les projets de transport et de services publics, des techniques classiques de l'analyse des risques qui supposent l'utilisation d'un ordinateur pour les calculs. Etudie les problèmes que posent les techniques qui conviennent à l'application de l'analyse des risques.
- Powers, Terry A. 1975. *HERDSIM Simulation Model: User Manual*. Documents sur l'analyse des projets. N° 2. Washington, D.C.: Banque interaméricaine de développement (BID).
Présentation et examen d'un programme sur ordinateur destiné aux projections concernant les troupeaux de bovins à viande.
- Prest, A.R., et R. Turvey. 1966. « Cost-Benefit Analysis: A Survey. » Dans *Surveys of Economic Theory*, vol. 3, *Resource Allocation*, sous la direction de the American Economics Associations et the Royal Economic Society, pp. 155-207. New York: St. Martin's.
Passe en revue l'ensemble des problèmes relatifs aux mesures de la valeur d'un projet. C'est la meilleure étude, à consulter en premier, pour s'initier sérieusement à cette question.
- Reutlinger, Shlomo. 1970. *Techniques for Project Appraisal under Uncertainty*. Baltimore, Md.: Johns Hopkins University Press.
Etude complexe du problème de l'incertitude. L'utilisation d'un ordinateur est indispensable. Utile lorsque des investissements très importants sont en jeu, et que l'on peut disposer pour l'analyse d'un personnel adéquat et hautement qualifié.
- Riley, J. Paul, et alii. 1978. « Cost Allocation Alternatives for the Senegal River Development Program. » Water Resource Planning Series n° UWRL/P-78/06. Logan: Utah State University, Utah Water Research Laboratory.
Bonne étude des problèmes relatifs à l'affectation des coûts communs ainsi que des méthodologies appliquées à un projet international en Afrique Occidentale.
- Ripman, Hugh. 1964. « Evaluation des projets » *Finance et Développement*, vol. 1, n° 3 (décembre), pp. 178-83.
La première publication qui a présenté de façon systématique les aspects de l'analyse de projet.
- Ruthenberg, Hans. 1977. « A Framework for the Planning and Evaluation of Agricultural Development Projects. » Nairobi: Ministry of Agriculture, Planning Division. (Disponible en allemand sous le titre *Ein Rahmen zur*

Planung und Beurteilung landwirtschaftlicher Entwicklungsprojekte. 2. Auflage. Frankfurt: DLG-Verlag.).

Manuel très complet qui privilégie tout particulièrement la préparation des projets. Etude également des techniques analytiques.

Sassone, Peter G., et William A. Schaffer. 1978. *Cost-Benefit Analysis: A Handbook*. New York: Academic.

Cet ouvrage, écrit pour les non-économistes et qui s'adresse plutôt aux lecteurs des pays développés qu'à ceux des pays en développement, expose clairement les éléments de l'analyse des avantages et des coûts. Aucun secteur en particulier n'est privilégié. Bonne bibliographie qui, toutefois, n'est pas annotée.

Schaefer-Kehnert, Walter. 1978. «Time-Adjusted Cash Flow Projections in Farm Investment Analysis.» *Zeitschrift für Ausländische Landwirtschaft* [Quarterly Journal of International Agriculture], vol. 17, n° 3 (juil. septembre), pp. 233-49.

Etudie les fondements logiques de la convention comptable dite «convention temporelle» pour l'analyse de l'investissement agricole, et analyse les fonds de roulement supplémentaires considérés comme un pourcentage des dépenses d'exploitation supplémentaires.

Schaefer-Kehnert, Walter. 1980. «Methodology of Farm Investment Analysis.» *Zeitschrift für Ausländische Landwirtschaft* [Quarterly Journal of International Agriculture], vol. 19, n° 2 (avril-juin), pp. 105-21; n° 3 (juil.-septembre), pp. 250-67.

Fait la distinction entre, d'une part, l'analyse de l'investissement agricole (analyse des bénéfices et des coûts des investissements sur l'exploitation) et d'autre part, l'analyse du revenu agricole et l'analyse des sources et emplois des fonds. On y trouve aussi un exposé des procédures comptables nécessaires à un ajustement temporel de l'étalement des coûts et des avantages. Etude également de l'inflation, des critères d'évaluation, et des méthodes d'évaluation des incitations à investir des petits exploitants agricoles.

Schaefer-Kehnert, Walter. 1981 a. «Herd Projection Exercise. Tanzania Ranch.» AE-1097-P. Washington, D.C.: Institut de développement économique (IDE), Banque mondiale.

Manuel d'initiation aux projections concernant les troupeaux. S'adresse aux personnes qui travaillent seules. Compatible avec la convention comptable qui est recommandée dans le présent ouvrage pour les budgets agricoles.

Schaefer-Kehnert, Walter. 1981 b. «How to Start an Internal Rate of Return Calculation.» CN-30. Washington, D.C.: Institut de développement économique (IDE), Banque mondiale.

Examine les moyens d'évaluer facilement le taux de rentabilité interne afin d'éviter de trop nombreux tâtonnements et donc d'allonger les calculs.

Scott, M.F.G., J.D. MacArthur, et D.M.G. Newbery. 1976. *Project Appraisal in Practice*. Londres: Heinemann.

Application de la méthodologie proposée par Little et Mirrlees (1974) à un certain nombre de projets au Kenya. Haut niveau.

Shanner, W.W. 1979. *Project Planning for Developing Economies*. New York: Praeger.

Manuel général élaboré à partir de documents préparés pour des cours en faculté, et consacré à la méthodologie de l'analyse des avantages et des coûts. On y trouvera une analyse d'un projet d'irrigation supplémentaire hypothétique.

- Sloan, Harold S., et Arnold J. Zurcher. 1970. *Dictionary of Economics*. 5e éd. New York: Barnes & Noble.
Ouvrage de référence classique pour la terminologie économique.
- Squire, Lyn et Herman G. van der Tak. 1977. Réimpression 1981. *Analyse économique des projets*. Traduction française. Paris: Economica.
Méthodologie destinée à l'analyse des projets et élaborée par deux économistes de la Banque mondiale à partir de la méthodologie proposée dans l'ouvrage de Little et Mirrlees (1974) et dans les *Directives pour l'évaluation des projets* (ONUDI. 1972 a). Les auteurs recommandent « une estimation et une application des prix de référence plus systématiques et cohérentes » que ne le pratiquait autrefois la Banque mondiale. Ils recommandent également que « l'on tienne spécifiquement compte, dans le calcul des taux de rentabilité, de l'incidence des projets sur la répartition des revenus, tant entre investissement et consommation qu'entre riches et pauvres » (p. 3).
- U.S. Government, Water Resources Council. 1979. « Procedures for Evaluation of National Economic Development (NED) Benefits and Costs in Water Resource Planning. » *Federal Register*, vol. 44, n° 242 (14 décembre), pp. 72892-976.
Ce document, à l'usage des services administratifs américains, définit les coûts et les bénéfices et précise comment les utiliser pour l'évaluation des projets concernant les ressources hydrauliques.
- Upper, Jack L., ed. 1979. « Finance for Project Analysis ». Washington, D.C.: Institut de développement économique (IDE). Banque mondiale.
Collection de documents pédagogiques centrés sur l'analyse financière des entreprises industrielles.
- van der Tak, Herman G. 1969. *The Economic Choice between Hydroelectric and Thermal Power Developments*. Baltimore, Md.: Johns Hopkins University Press.
Examen des méthodologies utilisées pour déterminer le choix entre plusieurs solutions techniques qui comportent des échelonnements dans le temps très différents pour les investissements et les dépenses de fonctionnement.
- Wall, Albert. 1979. *Environment and Development*. Washington, D.C.: Banque mondiale.
Etudie les rapports entre les investissements consentis pour un projet et les problèmes relatifs à l'environnement et à la santé.
- Ward, William A. 1976. « Adjusting for Over-Valued Local Currency: Shadow Exchange Rates and Conversion Factors. » CN-28. Washington, D.C.: Institut de développement économique (IDE), Banque mondiale.
A l'usage des analystes de projet qui doivent déterminer par eux-mêmes les taux de change de référence ou les coefficients de conversion, lorsqu'ils ne disposent pas des estimations faites par le bureau central de planification.
- Watertson, Albert, Wayne Weiss, et John L. Wilson. 1976. *Managing Planned Agricultural Development*. Washington, D.C.: Government Affairs Institute.
L'objectif de ce manuel est de présenter des documents de base aux responsables de la préparation de projets agricoles.
- Westley, Glenn D. 1981. *FARMSIM Users Guide: A Model for the Appraisal of Farm Development Projects*. Papers on Project Analysis n° 12. Washington, D.C.: Banque interaméricaine de développement (BID).
Présentation et discussion d'un programme sur ordinateur élaboré pour l'évaluation des projets de développement agricole.

Woo, S.J. 1982. « Sources of Information on World Prices. » CN-26. Washington, D.C.: Institut de développement économique (IDE), Banque mondiale.

Liste détaillée des sources d'information sur les prix du marché mondial aux fins de l'analyse des projets.



Glossaire

LES TERMES SPECIALISES les plus fréquemment employés dans l'analyse des produits agricoles sont définis dans ce glossaire conformément à l'usage qui en a été fait dans le présent ouvrage. Ces définitions, inscrites en caractères *italiques*, suivent immédiatement les termes du glossaire auxquels elles se rapportent. Les mots ou expressions qui sont définis dans le glossaire et que l'on retrouve dans une autre définition ou dans une référence apparaissent en petites capitales.

Actif. Biens ou créances que possèdent un individu ou une entreprise. L'actif « réalisable » comprend les avoirs en espèces et les postes que l'on estime pouvoir transformer en espèces dans un délai raisonnablement court, généralement un an. L'actif « immobilisé » est constitué par les éléments durables dont l'espérance de vie est relativement longue et qui servent aux entreprises à produire des biens et des services. Dans un BILAN, ce que l'on qualifie d'actifs « divers » englobe des postes comme les brevets et

les marques de fabrique, qui n'ont pas d'existence matérielle mais qui représentent une valeur pour l'entreprise, les investissements dans d'autres sociétés ou dans des valeurs, les dépenses différées comme les dépenses de premier établissement et les actifs de tous ordres à des types particuliers d'entreprises.

Actualisation. Procédé qui permet de déterminer la valeur actuelle d'un montant futur. La valeur actuelle s'obtient en multipliant le montant

Ci-contre: Repiquage du riz au Sri Lanka.

futur par l'expression $1 : (1+i)^n$ dans laquelle $i =$ le TAUX D'ACTUALISATION (TAUX D'INTERET) et $n =$ l'année. On trouve généralement cette expression dans les tables d'intérêts composés et d'actualisation sous la forme d'un COEFFICIENT D'ACTUALISATION. Le concept d'ensemble de l'actualisation figure parfois sous l'appellation de « VALEUR DE L'ARGENT DANS LE TEMPS ».

Agrégation. Procédé qui consiste, dans L'ANALYSE DES PROJETS, à totaliser les coûts et les avantages concernant toutes les entités qui participent à un PROJET de façon à établir des comptes récapitulatifs d'où l'on pourra tirer une MESURE DE LA VALEUR D'UN PROJET. Le résultat de la consolidation exprime souvent les AVANTAGES NETS supplémentaires, ou le cash flow d'un projet.

Ajustement temporel. S'applique à une convention comptable dans laquelle l'analyse de l'investissement ne porte, la première année, que sur L'INVESTISSEMENT, les AVANTAGES supplémentaires n'apparaissant qu'au cours de la seconde année et des années ultérieures (Schaefer-Kehmert, 1978). On s'en sert, dans L'ANALYSE DE L'INVESTISSEMENT AGRICOLE, pour rendre celle-ci compatible avec les hypothèses de L'ANALYSE DE CASH FLOW ACTUALISE.

Amortissement financier d'un prêt. Remboursement progressif ou passage par profits et pertes d'un montant initial. L'AMORTISSEMENT TECHNIQUE constitue une forme différente d'amortissement. Le COEFFICIENT DE RECUPERATION DU CAPITAL comporte un élément INTERET et un élément amortissement.

Amortissement (technique). C'est la diminution escomptée de la valeur d'un ACTIF avec le temps, causée par l'usure physique ou la vétusté. En comptabilité, l'amortissement se calcule en affectant une partie du COUT initial d'un actif immobilisé à chaque EXERCICE COMPTABLE, de sorte que sa valeur soit progressivement ramenée à zéro (« passée par profits et pertes ») au cours de la « vie utile » estimée de cet actif. On peut prévoir une recette pour l'entreprise correspondant à la valeur estimée de revente de cette immobilisation à la fin de sa vie utile (VALEUR RESIDUELLE). Il existe deux

méthodes principales de calcul de l'amortissement : l'amortissement « linéaire » qui attribue à chaque exercice une part égale de la valeur du bien et l'amortissement « accéléré » qui affecte une part plus importante du coût original aux premières périodes comptables et une part plus faible aux suivantes. Dans L'ANALYSE DE CASH FLOW ACTUALISE, l'amortissement n'est pas traité comme un coût. Au contraire, le coût d'un actif apparaît dans les comptes de l'année au cours de laquelle il est engagé et les AVANTAGES dans ceux de l'année où ils sont réalisés. Comme tout ceci se produit pendant la durée de vie du PROJET, il n'est pas nécessaire d'envisager une provision pour l'amortissement pour mettre en évidence la part de la valeur de l'actif qui disparaît au cours d'une année donnée.

Analyse du cash flow actualisé. Analyse basée sur les COUTS et les AVANTAGES (voir AVANTAGES NETS) supplémentaires nets qui constituent le cash flow supplémentaire. Elle permet de mesurer la valeur actualisée nette du projet en donnant, par exemple, la VALEUR NETTE ACTUALISEE, le TAUX DE RENTABILITE INTERNE ou le RATIO AVANTAGES NETS-INVESTISSEMENT.

Analyse coût-efficacité. C'est une technique d'EVALUATION et de contrôle continu des programmes dont on se sert surtout dans les PROGRAMMES et PROJETS à caractère social, dans les secteurs concernant la santé, la population, la nutrition ou des activités connexes où l'on ne peut pas raisonnablement mesurer les AVANTAGES en TERMES MONETAIRES. On peut aussi l'utiliser pour choisir entre plusieurs technologies proposées pour un projet. L'analyse coût-efficacité s'emploie sous deux formes : 1) la méthode des « effets constants », qui se sert de l'analyse du moindre-coût pour déterminer la solution de moindre-coût permettant d'aboutir à un niveau établi d'avantages, y compris les avantages INTANGIBLES ; et 2) la méthode du « coût-constant » qui calcule le coût par unité d'avantages, ou le « ratio coût-efficacité » ; elle part du principe que l'on dispose des moyens de quantifier les avantages (sans que ce soit nécessairement par un

prix monétaire ou une valeur économique). Dans les projets de population, on se sert de mesures quantitatives comme « années-couple de protection », par exemple, pour quantifier les résultats d'un projet plutôt que de leur affecter une valeur monétaire. Parmi les différentes solutions possibles pour mener à bien un projet, celle qui est préférée minimise généralement la mesure de la VALEUR ACTUALISEE du coût par unité ou bien maximise la mesure de la valeur actualisée des unités produites par unité monétaire. L'ACTUALISATION s'effectue normalement au COUT D'OPPORTUNITE DU CAPITAL OU AU SEUIL D'ADMISSIBILITE. Si, dans un projet, l'analyse coût-efficacité est utilisée pour exercer un choix entre plusieurs technologies possibles afin de déterminer le moyen le plus efficace, par rapport à son coût, de faire produire à ce projet des biens intermédiaires, on se sert, le plus souvent, de la méthode des effets constants appelée « analyse de moindre-coût ». La solution qui a la préférence est celle qui présente la valeur actualisée la plus faible et cette préférence peut changer lorsqu'on applique différents taux d'INTERET pour établir la valeur actualisée. Le taux d'intérêt pour lequel la valeur actualisée de deux solutions différentes est la même (et, de ce fait, l'analyste peut choisir indifféremment entre l'une ou l'autre solution sur la base des coûts) est connu sous le nom de TAUX D'INDIFFERENCE. Il n'est pas possible d'obtenir une MESURE DE LA VALEUR D'UN PROJET par l'analyse coût-efficacité, car celle-ci ne contient aucune référence à la valeur de la production du projet pour les usagers.

Analyse économique. Analyse effectuée sur la base des valeurs économiques. En règle générale, l'analyse économique ne tient pas compte des TRANSFERTS FINANCIERS (y compris les opérations de crédit) et évalue tous les articles à leur VALEUR D'USAGE ou à leur COUT D'OPPORTUNITE pour la collectivité (c'est souvent le prix-frontière pour les articles QUI FONT L'OBJET D'ECHANGES INTERNATIONAUX).

Analyse de l'investissement agricole.

Analyse de la situation d'une exploitation qui sert à déterminer l'attraction exercée par une proposition d'INVESTISSEMENT supplémentaire. L'investissement agricole joue sur toute la durée utile de l'investissement ; il est donc actualisé. L'analyse s'exprime en prix CONSTANT, s'intéresse au CAPITAL en faisant apparaître l'investissement initial dans les écritures de l'année au cours de laquelle on prévoit de l'engager et sa VALEUR RESIDUELLE à la fin de la période analysée. L'analyse comprend les REVENUS agricoles monétaires et non monétaires ainsi que la production autoconsommée. Le critère d'application d'appréciation des résultats est la rentabilité des ressources supplémentaires engagées telle que la font apparaître la VALEUR ACTUALISEE NETTE, le TAUX DE RENTABILITE INTERNE, le RATIO AVANTAGES NETS-INVESTISSEMENT, le RATIO AVANTAGES-COUTS ou l'AUGMENTATION DES AVANTAGES NETS. Voir aussi INVESTISSEMENT.

Analyse marginale. C'est l'analyse du changement intervenu dans une variable à la suite de la faible modification d'une autre variable. Un exemple d'application est la VALEUR MARGINALE DE PRODUCTION qui indique l'ampleur du changement provoqué dans la PRODUCTION — par exemple le riz — par la petite modification d'un INTRANT — par exemple l'engrais — les autres intrants demeurant constants. L'analyse marginale est un concept important que l'on retrouve à la base de la plupart des ANALYSES ECONOMIQUES. L'aspect « marginal », ici, recouvre le faible changement qui affecte la totalité de certains intrants ou extrants.

Analyse partielle. Analyse qui part du principe que seuls certains des éléments analysés vont changer alors que tous les autres demeureront en l'état. Si l'on s'en tient aux principes, l'ANALYSE ECONOMIQUE est une analyse partielle parce qu'on admet que seuls les éléments du PROJET vont évoluer alors que l'ensemble des structures économiques restera inchangé. Lorsque cette hypothèse de principe doit être abandonnée (par exemple, lorsqu'un projet exerce, par son

existence même, un effet sur les PRIX financiers ou les VALEURS ECONOMIQUES extérieures), des problèmes conceptuels se posent sur la valeur de l'analyse.

Analyse de projet. Système analytique qui compare les COÛTS et les AVANTAGES pour déterminer si un PROJET proposé, compte tenu des solutions de rechange, fait suffisamment progresser les objectifs visés par l'entité au nom de laquelle l'analyse est effectuée pour justifier sa mise en œuvre.

Analyse du revenu agricole. Analyse de la situation d'une exploitation en vue de vérifier ses résultats courants. Elle porte, en général, sur une période d'une année (et n'est donc pas actualisée), utilise les PRIX COURANTS, comprend une allocation annuelle pour l'AMORTISSEMENT, exclut les revenus hors-exploitation et englobe la PRODUCTION AUTOCONSOMMEE. Les critères qui permettent de juger les résultats sont la rentabilité du CAPITAL et la main-d'œuvre engagée sur l'exploitation qui figurent dans les bénéfices sous la forme d'un pourcentage de la valeur nette et du REVENU familial. Ne pas confondre avec l'ANALYSE DES SOURCES ET EMPLOIS DES FONDS et l'ANALYSE DE L'INVESTISSEMENT AGRICOLE.

Analyse de risque. Technique analytique dans laquelle on calcule d'abord la probabilité de survenance des risques pour tous les éléments déterminants d'un PROJET. A l'aide d'un ordinateur, on procède ensuite à des calculs répétés de la VALEUR DU PROJET, chaque risque entrant dans les calculs successifs selon la probabilité de son apparition. Le résultat est présenté le plus souvent sous la forme d'une courbe de probabilité cumulative tracée sur un graphique dont l'axe vertical montre la probabilité qu'a une mesure de la valeur du projet de tomber au-dessous d'une valeur donnée et dont l'axe horizontal donne les chiffres de la valeur du projet. On lui donne parfois le nom « d'analyse de probabilité ». Voir Reutlinger (1970) et Pouliquen (1970).

Analyse de sensibilité. Technique d'analyse destinée à tester systématiquement ce qu'il adviendra de la rentabilité du capital investi dans un PROJET si tout ne se déroule pas

comme prévu. C'est un moyen de traiter l'incertitude qui pèse sur les événements et les valeurs futurs. L'analyse de sensibilité s'effectue en faisant varier un élément ou une combinaison d'éléments et en déterminant ensuite les conséquences de cette modification sur les résultats, le plus souvent sur la MESURE DE LA VALEUR D'UN PROJET. En ANALYSE DES PROJETS agricoles, l'analyse de sensibilité devrait être la règle, au moins pour la plupart d'entre eux, et porter au minimum sur les conséquences pour la rentabilité du capital des changements qui peuvent intervenir dans les PRIX, les délais d'exécution, les DEPASSEMENTS de devis et les RENDEMENTS. Il n'est pas nécessaire de faire porter les tests de sensibilité sur l'impact d'une modification sur une mesure de la valeur du projet. On peut, par exemple, se servir de ces tests pour déterminer l'effet d'un retard dans la perception des AVANTAGES sur la situation de trésorerie d'un agriculteur qui a emprunté pour acheter une pompe d'irrigation. Il existe une autre forme d'analyse de sensibilité qui consiste à calculer la VALEUR DE VARIATION. Comparer avec l'ANALYSE DE RISQUE.

Analyse des sources et emplois des fonds. Analyse des ENTREES et des SORTIES en numéraire d'une entreprise. En ce qui concerne les exploitations agricoles, c'est une analyse des LIQUIDITES de l'agriculteur. Elle porte en général sur la période de remboursement d'un prêt, n'est pas actualisée, s'exprime en prix COURANTS, s'intéresse au CAPITAL en incluant les achats et les ventes en numéraires de biens d'équipement ; elle comprend également la part financière des revenus HORS-EXPLOITATION mais non la PRODUCTION AUTOCONSOMMEE. Le critère de résultat, ce sont les liquidités dont dispose la famille de l'agriculteur telles qu'elles apparaissent à l'examen des excédents ou des déficits financiers. Ne pas confondre avec l'ANALYSE DU REVENU AGRICOLE et l'ANALYSE DE L'INVESTISSEMENT AGRICOLE. On s'en sert pour développer et évaluer le PLAN DE FINANCEMENT d'une exploitation

- agricole ou de toute autre entreprise.
- Annuités.** Montant versé ou reçu annuellement ou à d'autres intervalles réguliers pour une période de temps déterminée. Voir amortissement à ANNUITES CONSTANTES.
- Annuités constantes.** Montant du SERVICE DE LA DETTE lorsqu'un emprunt est remboursé sous la forme d'une suite de versements égaux dans lesquels la part respective du principal et des intérêts varie. On calcule les annuités constantes en multipliant le principal par le COEFFICIENT DE RECUPERATION DU CAPITAL. On leur donne aussi le nom de « paiements nivelés » ou d'« annuités égalisées ».
- Arbre de décision** (détermination des valeurs économiques). Diagramme dont on se sert en technique analytique pour prendre une décision par le moyen d'une succession de choix entre différentes solutions. On lui donne ce nom parce qu'il ressemble à un arbre couché sur le côté.
- Aspects de la préparation et de l'analyse des projets.** Voir ANALYSE DES PROJETS. Il s'agit des aspects spécifiques des projets, relatifs, par exemple, aux questions économiques, à la gestion, etc.
- Augmentation de l'avantage net.** Calcul des AVANTAGES additionnels perçus, généralement appliqué aux exploitants agricoles. C'est le quotient de la VALEUR ACTUALISEE de l'AVANTAGE NET supplémentaire après financement obtenu dans le cadre du PROJET par la valeur actualisée de l'avantage net après financement en l'absence de projet, exprimé sous forme de pourcentage.
- Avantage.** En ANALYSE DES PROJETS, tout bien ou service produit par un PROJET qui sert l'objectif de l'entité au nom de laquelle l'analyse est effectuée. Dans le système analytique exposé dans le présent document, les avantages sont des biens et des services qui améliorent les REVENUS des exploitants agricoles ou des entreprises ou bien qui augmentent le REVENU NATIONAL de la collectivité. Lorsque ces avantages peuvent être évalués, l'augmentation est calculée soit aux PRIX DU MARCHÉ dans l'ANALYSE FINANCIERE, soit en VALEUR ECONOMIQUE dans l'ANALYSE ECONOMIQUE. Les avantages INTANGIBLES ne peuvent pas être intégrés dans le cadre des avantages et des coûts, même si leur valeur est reconnue ; ils doivent donc être traités, soit par sujet, soit indirectement, souvent par le moyen d'une ANALYSE COUT-EFFICACITE.
- Avantage brut.** C'est la PRODUCTION supplémentaire résultant d'un PROJET.
- Avantages dérivés.** Forme d'AVANTAGES indirects dont bénéficient les acheteurs d'extrants d'un projet, extrants qui sont eux-mêmes des produits INTERMEDIAIRES. C'est la VALEUR AJOUTEE, directe et indirecte, créée par les industries liées en aval. Par exemple, le coton issu d'un projet agricole et traité dans des égreneuses déjà en service mais qui disposent d'une capacité de production inemployée pourrait permettre à ces égreneuses de créer une valeur ajoutée supplémentaire qui n'aurait pas existé sans le projet. Pour calculer les avantages dérivés, on se sert parfois de MULTIPLICATEURS d'intrants-extrants spécialisés. Il n'y a pas, normalement, d'avantages dérivés dans les projets où la production FAIT L'OBJET D'ECHANGES INTERNATIONAUX, parce que les mêmes avantages dérivés pourraient provenir soit de l'augmentation des importations de produits intermédiaires soit du détournement d'exportations au profit du secteur local. C'est une catégorie d'avantages que l'on trouve habituellement dans les programmes d'utilisation des ressources en eau aux Etats-Unis. Comme l'ont démontré de nombreuses études, l'application du principe des avantages dérivés dans l'ANALYSE DES PROJETS comporte de grandes possibilités d'erreurs.
- Avantages indirects.** Forme d'AVANTAGES SECONDAIRES. Ce sont des modifications des REVENUS qui échoient aux fournisseurs d'INTRANTS d'un projet (on les appelle : AVANTAGES « INDUITS EN AMONT » ou « intégrés en amont ») ou aux acheteurs d'extrants du projet utilisés comme biens INTERMEDIAIRES (on les appelle alors AVANTAGES « INDUITS EN AVAL » ou « intégrés en aval »). Ils constituent une solution de rechange aux PRIX DE REFERENCE. Ils font, en général, l'objet

d'une définition plus affinée que les avantages secondaires. On s'en sert surtout dans les programmes de ressources en eau aux Etats-Unis.

Avantage induit en amont. *C'est une forme d'avantage MULTIPLICATEUR qui résulte de la formule de multiplication keynésienne appliquée aux dépenses d'exploitation. On considère généralement que les avantages induits font double emploi avec les AVANTAGES d'un PROJET et c'est pourquoi on ne les utilise pas couramment.*

Avantage net. *En ANALYSE DE PROJET, c'est le montant de ce qui reste après qu'on ait retranché la totalité des sorties de la totalité des entrées. L'avantage net peut être négatif. C'est aussi le cash flow net. L'avantage supplémentaire net est l'augmentation de l'avantage net due au PROJET en comparaison de ce que serait la situation en l'absence de projet. C'est le cash flow supplémentaire. L'avantage supplémentaire net est habituellement négatif au cours des premières années d'un projet. L'avantage supplémentaire net constitue la base du calcul des MESURES DE LA VALEUR D'UN PROJET, dont les plus importantes sont les mesures actualisées de la VALEUR ACTUALISEE NETTE, le TAUX DE RENTABILITE INTERNE et le RATIO AVANTAGES NETS-INVESTISSEMENT. Dans le calcul de ces mesures (qui porte le nom d'ANALYSE DE CASHFLOW ACTUALISE), les COUTS sont inscrits au titre de l'année au cours de laquelle ils surviennent et les AVANTAGES figurent dans les comptes de l'année où ils sont réalisés. Il en résulte qu'aucun AMORTISSEMENT n'est déduit avant que l'avantage supplémentaire net n'ait été calculé. Lorsqu'on établit les comptes du projet pour l'ANALYSE FINANCIERE, on peut dégager de l'avantage net et de l'avantage supplémentaire net :*

- 1) l'« avantage net ou supplémentaire avant financement », et, dans ce cas, toute opération relative au financement en est exclue et
- 2) l'« avantage net ou supplémentaire après financement », dans lequel les avantages nets, nets et supplémentaires, se voient, d'une part, augmentés des prêts et autres recettes financières et, d'autre part, diminués du SERVICE DE LA DETTE et des

autres décaissements financiers. Si on ACTUALISE l'avantage supplémentaire net avant financement, on obtient une mesure de la valeur du projet par rapport à toutes les ressources engagées. Actualiser l'avantage supplémentaire net après financement donne une mesure de la valeur du projet par rapport aux ressources financières de l'entité, c'est-à-dire ses FONDS PROPRES. Voir AVANTAGE, COUT, avantage supplémentaire net.

Avantages nets de la famille d'exploitant agricole. *Ce sont les AVANTAGES NETS dont bénéficie la famille d'un agriculteur. Les « avantages supplémentaires nets de la famille d'exploitant agricole » sont les avantages supplémentaires nets.*

Avantage secondaire induit. *C'est une sorte d'AVANTAGE INDIRECT dont bénéficient les fournisseurs d'INTRANTS d'un projet. Il englobe la VALEUR AJOUTEE directe et indirecte au REVENU NATIONAL créée par les dépenses d'INVESTISSEMENT et de FONCTIONNEMENT d'un PROJET. Une formule équivalente consiste à utiliser un PRIX DE REFERENCE pour un intrant de projet dont on a ajusté le COUT D'OPPORTUNITE dans les estimations de la valeur ajoutée directe et indirecte. On l'estime parfois en se servant d'une forme spécialisée de multiplicateur d'intrant-extrant. Voir AVANTAGE DERIVE.*

Avec et sans. *Expression qui se rapporte aux situations avec et sans un projet proposé. En ANALYSE DE PROJET, la comparaison appropriée est celle qui oppose l'AVANTAGE NET avec le projet et l'avantage net sans le projet. Il ne faut pas confondre cette comparaison avec celle d'« avant et après » parce que, même sans le projet, l'avantage net dans la zone de projet peut changer.*

Bien de remplacement des importations. *PRODUIT du PROJET qui remplace des biens et des services qui seraient importés si le projet n'existait pas. Voir aussi article « QUI FAIT L'OBJET D'ECHANGES INTERNATIONAUX ».*

Bilan. *Pour une période donnée, généralement la fin de la PERIODE COMPTABLE, présentation en tableau sur*

une colonne (à gauche aux Etats-Unis, à droite en Grande-Bretagne) de l'ACTIF d'une entreprise, et sur une seconde colonne, de l'autre côté, le passif et les FONDS PROPRES. Ces deux colonnes sont toujours égales de sorte que l'équation comptable (actif = passif + fonds propres) soit toujours vérifiée.

Budget par activités unitaires. C'est en ANALYSE DE L'INVESTISSEMENT AGRICOLE, un BUDGET D'EXPLOITATION qui ne s'applique qu'à une activité déterminée comme la plantation d'un hectare unique de culture ou l'élevage d'un groupe particulier d'animaux. Il n'est pas facile de préparer un budget par activités unitaires sur une base d'« AVEC OU SANS » projet. On le prépare généralement sur une base différentielle, c'est-à-dire que tous les COUTS et les AVANTAGES sont comptés à leur valeur marginale. En analyse financière ainsi qu'en analyse économique, ceci signifie également que, en ce qui concerne certains éléments, le COUT D'OPPORTUNITE doit être estimé directement, ce qui est souvent particulièrement difficile pour la terre et pour le TRAVAIL FAMILIAL. En définitive, les budgets par activités unitaires conviennent mieux dans les analyses de projet lorsqu'on peut admettre une valeur nulle pour le coût d'opportunité des terres et du travail familial. A distinguer du BUDGET GLOBAL DE L'EXPLOITATION. Voir aussi BUDGET PARTIEL.

Budget de l'exploitation. Dans l'ANALYSE DE L'INVESTISSEMENT AGRICOLE, c'est la projection des ENTREES et des SORTIES des comptes de l'exploitation destinée à estimer les AVANTAGES NETS supplémentaires d'un projet pour la durée de vie de celui-ci. On l'établit, en général, à partir d'un PLAN TYPE D'EXPLOITATION AGRICOLE.

Budget global de l'exploitation. Budget de toutes les activités de l'exploitation agricole. A distinguer des BUDGETS PARTIELS et PAR ACTIVITES UNITAIRES. Voir aussi BUDGET D'EXPLOITATION, PLAN TYPE D'EXPLOITATION.

Budget partiel. Budget qui ne concerne qu'une partie d'une entreprise. Il permet de comparer le COUT MARGINAL (y compris le COUT D'OPPORTUNITE)

d'une activité à l'intérieur de l'entreprise avec l'augmentation marginale des avantages que cette nouvelle activité va susciter. A distinguer du BUDGET GLOBAL DE L'EXPLOITATION. Voir aussi BUDGET PAR ACTIVITES UNITAIRES.

Cadence de rotation des stocks.

Quotient du coût des marchandises vendues par les stocks. C'est un RATIO FINANCIER utilisé pour juger de l'efficacité.

C.A.F. (coût, assurance, fret). COUT d'un produit importé, livré à quai ou en tout autre point d'entrée du pays de destination. Le prix c.a.f. comprend le coût du fret international et de l'assurance et, souvent, les frais de déchargement à quai. Il n'englobe aucune des charges supportées par le produit après qu'il ait touché le quai, ni, non plus, les différents droits de douane, impôts et frais divers perçus par le pays de destination. A comparer avec le PRIX F.O.B.

Calcul des intérêts composés. Il consiste à trouver la valeur future, lors d'une année à venir, d'une somme actuelle destinée à croître par l'application d'intérêts composés. Cette valeur future s'obtient en multipliant le montant actuel par l'expression $(1+i)^n$ où i = le taux d'intérêt et n = le nombre d'années. On trouve, en général, cette expression sous la forme du « coefficient pour 1 à intérêts composés » dans un recueil de tables d'intérêts composés et d'actualisation.

Capacité de charge. C'est la capacité nourricière d'un pâturage. Elle s'exprime généralement en unités animales.

Capital. Il s'agit, en langage économique, des biens qui, créés par INVESTISSEMENT, peuvent produire de la richesse économique. C'est donc, généralement, un capital REEL. Dans cette interprétation, le capital est l'un des trois FACTEURS DE PRODUCTION classiques (avec le travail et la terre que la productivité du capital valorise). Sur le plan comptable, le capital c'est la réserve de fonds et les

autres ACTIFS que possède un particulier ou une entreprise. C'est aussi la totalité des fonds fournis par les propriétaires ou les actionnaires plus les bénéfices non distribués (c'est-à-dire les fonds propres). C'est encore l'excédent de l'actif sur le passif. Voir aussi fonds de roulement supplémentaires et FONDS DE ROULEMENT.

Capital-actions. Capital investi dans une entreprise en échange d'un droit de participation aux bénéfices futurs distribués sous forme de dividendes.

Capitaliser. C'est, dans les opérations de crédit, ajouter l'INTERET dû pendant la PERIODE DE DIFFERE D'AMORTISSEMENT au PRINCIPAL d'un prêt de sorte que l'emprunteur n'ait à payer aucun intérêt pendant la période de différé d'amortissement. Au moment où commencent les remboursements, le principal à rembourser se compose du montant de l'emprunt auquel s'ajoute l'intérêt capitalisé.

Charge réelle du service de la dette. C'est le rapport entre la charge du SERVICE DE LA DETTE et le total de tous les autres frais payés par l'emprunteur. Dans l'ANALYSE DU REVENU AGRICOLE, le BUDGET DE L'EXPLOITATION est calculé, le plus souvent, en supposant que le service de la dette reste CONSTANT en termes REELS. Encore que, dans la plupart des pays, les conditions des prêts consentis aux agriculteurs stipulent des remboursements en TERMES NOMINAUX, c'est-à-dire MONETAIRES. On fixe l'INTERET à un certain taux et le montant nominal de l'amortissement du PRINCIPAL fait l'objet d'un accord. En cas d'INFLATION — ce qui réduirait la valeur réelle de la monnaie dans le temps — la charge réelle du service de la dette qui pèse sur les agriculteurs diminuerait pendant toute la durée de validité du prêt. Pour pallier cet inconvénient, on peut indexer les prêts sur un indice de prix convenable, de façon que la charge réelle demeure constante jusqu'à l'extinction du prêt.

Classement par examen sommaire. C'est une MESURE non actualisée de la VALEUR D'UN PROJET qui consiste simplement à ne considérer que le coût d'INVESTISSEMENT et la « forme » du FLUX de la valeur nette de la production

supplémentaire. On applique généralement le classement par examen sommaire dans deux cas :
1) lorsque deux projets nécessitant un même investissement donnent pendant un certain temps une production supplémentaire de même valeur nette, mais que l'un de ces projets reste plus longtemps rentable que l'autre ;
2) lorsque deux investissements égaux donnent une production supplémentaire de même valeur nette mais que, dans une première période, la production de l'un dépasse celle de l'autre.

Coefficient d'actualisation. Ce que vaut aujourd'hui une valeur qui sera, à une date ultérieure, égale à 1. On lui donne aussi le nom de « coefficient de valeur actualisée » et de « valeur actualisée de 1 ». Il se traduit par l'expression $1 : (1+i)^n$ dans laquelle i = le TAUX D'INTERET (TAUX D'ACTUALISATION) et n = le nombre d'années. C'est l'inverse du COEFFICIENT POUR 1 A INTERETS COMPOSES. Les tables d'intérêts composés et d'actualisation suffisent, en général, pour obtenir le coefficient d'actualisation. Celui-ci permet de déterminer la valeur actuelle d'un montant recouvré ou payé à une date future. On donne généralement le nom d'actualisation au procédé utilisé pour trouver la valeur actuelle d'une valeur future. Comme le coefficient d'actualisation est l'inverse du coefficient pour 1 à intérêts composés, il n'est pas rare d'entendre des expressions du genre de : « actualisé à un taux d'intérêt de 14 pour cent ». Voir annexe B.

Coefficient pour 1 à intérêts composés. C'est ce que devient un montant initial de 1 lorsqu'on lui applique des intérêts composés. On l'appelle également « facteur d'intérêt composé » et « montant de 1 ». Il se traduit par l'expression $(1+i)^n$ dans laquelle i = le taux d'intérêt et n = le nombre d'années. On le trouve généralement dans un recueil de tables d'intérêts composés et d'actualisation. Voir annexe B.

Coefficient pour 1 par an à intérêts composés. Croissance de dépôts de 1 en fin d'annuités constantes, assortis, tous, d'intérêts composés. On lui

donne aussi le nom de « facteur d'intérêt composé pour 1 par an » et de « montant de 1 par an ». On le représente par l'expression $[(1+i)^n - 1] : i$ où $i =$ le taux d'intérêt et $n =$ le nombre d'années. C'est l'inverse du COEFFICIENT D'AMORTISSEMENT. On le trouve généralement dans les tables d'intérêts composés et d'amortissement. Ce facteur permet, pour un montant constant déposé à la fin de chaque année, de calculer l'augmentation de la valeur de ce montant à la fin d'une période définie avec un taux d'intérêt donné. Voir annexe B.

Coefficient de placement. Montant du versement annuel exigé pour atteindre l'unité lors d'une année donnée. Il se traduit par l'expression $i : [(1+i)^n - 1]$ où $i =$ le taux d'intérêt et $n =$ le nombre d'années. C'est l'inverse du COEFFICIENT POUR 1 PAR AN PLACE A INTERETS COMPOSES. On le tire habituellement des tables d'intérêts composés et d'actualisation. Ce coefficient permet de calculer l'annuité constante à prévoir chaque année pour l'investir à intérêts composés de façon à obtenir une somme prédéterminée à un moment donné. On l'utilise principalement pour établir combien l'on doit verser à un fonds si l'on veut avoir récupéré le montant d'un INVESTISSEMENT à la fin de la vie utile de celui-ci. Il faut cependant noter qu'il s'agit là d'une règle d'AMORTISSEMENT très mécaniste qui peut se révéler contraire aux bonnes règles de gestion dans de nombreuses circonstances. Voir annexe B.

Coefficient de pondération (Répartition des revenus). Importance relative attachée aux différents groupes de REVENUS parmi les bénéficiaires d'un PROJET. Les revenus perçus par l'un ou l'autre de ces groupes sont ajustés par la pondération de sorte que la MESURE finale de la VALEUR D'UN PROJET favorise les groupes auxquels on donne le plus d'importance. Voir Squire et van der Tak (1977). Comparer avec la PONDERATION D'EPARGNE.

Coefficient de récupération du capital. Versement annuel en remboursement d'un prêt de 1 unité monétaire en x années avec INTERETS

composés sur le solde non encore remboursé. On l'appelle aussi « coefficient de paiement partiel ». Il se traduit par l'expression $[i(1+i)^n] : [(1+i)^n - 1]$ où $i =$ le taux d'intérêt et $n =$ le nombre d'années. Le coefficient de récupération du capital est l'inverse du coefficient de valeur actuelle pour une annuité donnée. On le trouve, en général, dans un recueil de tables d'intérêts composés et d'actualisation. Il permet de calculer les AMORTISSEMENTS A ANNUITES CONSTANTES nécessaires au remboursement (amortissement financier) d'un prêt au cours d'une période donnée à un taux d'intérêt déterminé. Le paiement total est une combinaison variable de remboursement du PRINCIPAL (amortissement financier) et de versement des intérêts. Voir annexe B.

Coefficient de valeur actuelle pour une annuité donnée. Combien une somme de 1 reçue ou payée chaque année vaut-elle aujourd'hui? On lui donne aussi le nom de « valeur actualisée de 1 par an » et de « coefficient d'actualisation d'un flux de revenu ». Il se traduit par l'expression $[(1+i)^n - 1] : [i(1+i)^n]$ où $i =$ le taux d'INTERET et $n =$ le nombre d'années. Le coefficient de valeur actuelle pour une annuité donnée est l'inverse du FACTEUR DE RECUPERATION DU CAPITAL. On le trouve généralement dans les tables d'intérêts composés et d'actualisation. C'est un coefficient qui permet de déterminer la VALEUR ACTUALISEE d'un montant CONSTANT payé ou reçu chaque année pendant une certaine période de temps à venir. Son emploi est immédiat et facile si on l'utilise dans le cadre d'un FLUX monétaire constant de la première année à une année quelconque d'un projet (prenons 11 ans, par exemple). On peut aussi s'en servir pour calculer la valeur actualisée que représente, aujourd'hui, un flux constant d'argent qui prend son origine à une époque autre que la première année du projet et se poursuit dans le temps jusqu'à une autre année — par exemple, de la septième à la quinzième année. Le calcul, dans ce cas, est un peu plus compliqué. Voir l'annexe B et le titre du paragraphe « valeur actualisée

- d'une série de rentrées futures » au chapitre 9. Voir aussi VALEUR DE L'ARGENT DANS LE TEMPS.*
- Coefficient de variation.** *Mesure de dispersion d'une distribution de fréquences. Obtenue en divisant L'ECART-TYPE par la MOYENNE ARITHMETIQUE et en multipliant le résultat par 100.*
- Commission d'engagement.** *Commission payée par un emprunteur à son prêteur au cours de la période qui s'étend entre l'approbation d'un prêt et son décaissement. Cette commission vise à rembourser le prêteur pour le COUT associé au versement du prêt à la demande. Elle prend habituellement la forme d'un pourcentage du montant du prêt approuvé, pourcentage qui reste très inférieur au taux d'INTERET appliqué au prêt dès qu'il a été versé.*
- Comptabilité de caisse.** *Méthode d'enregistrement des opérations comptables uniquement lorsqu'il s'agit de recettes ou de dépenses de caisse. A distinguer de la COMPTABILITE D'EXERCICE.*
- Comptabilité d'exercice.** *Méthode d'enregistrement des transactions comptables qui fait apparaître les recettes des états financiers pour la période au cours de laquelle les recettes ont été perçues ou réalisées et qui montre également les dépenses effectuées au cours de la même période, que les transactions de caisse correspondantes se soient produites avant ou après cette période. Ne pas confondre avec la COMPTABILITE DE CAISSE.*
- Comptes de créateur.** *Sommes dues par une entreprise à un fournisseur de biens ou de services achetés à crédit.*
- Compte d'exploitation.** *Compte-rendu financier qui résume les recettes et les dépenses d'une entreprise au cours d'un EXERCICE COMPTABLE. C'est donc un état qui rend compte des résultats de l'activité de l'entreprise pendant l'exercice. Le résultat net ou bénéfice est ce qui reste après que les dépenses de production des marchandises et des services ont été déduites de la vente de ces mêmes marchandises et services. En d'autres termes, Résultat (ou Bénéfice) = Recettes – Dépenses.*
- Constant.** *Ce qualificatif s'applique à une valeur, le plus souvent un PRIX, pour laquelle on fait abstraction de l'ensemble des effets de l'inflation générale des prix. Un « prix constant » est un prix ramené à sa valeur REELLE au moyen d'un « indice des prix » convenable (c'est un document d'ensemble qui fait apparaître les changements intervenus dans un groupe de prix par rapport à une période ou à une base données). Le terme « constant » peut s'appliquer soit à un PRIX DE MARCHÉ soit à un PRIX DE REFERENCE. A comparer avec le terme « courant ». Voir CHARGE REELLE DU SERVICE DE LA DETTE.*
- Courant.** *Se rapporte à une valeur, le plus souvent un prix, qui intègre les effets de l'inflation générale des prix. C'est aussi la qualification d'une valeur ou d'un prix d'une période passée tels qu'ils ont été observés à l'époque. C'est encore une valeur ou un prix futurs tels qu'on les prévoit à ce moment-là. Comparer avec « constant ». Dans les ouvrages traitant d'économie, on précise, lorsque c'est le cas, que les prix sont constants ; en l'absence de cette précision, on admet que les prix sont toujours en termes courants. Voir RATIO DE LIQUIDITE GENERALE.*
- Court terme.** *Qualifie une période relativement courte, souvent un an ou moins. En économie, c'est une période trop courte pour amortir complètement et remplacer les usines et les matériels. Comparer avec long terme et moyen terme.*
- Coût.** *Dans l'ANALYSE DES PROJETS, tout bien ou service dont l'usage par le PROJET freine la réalisation de l'objectif poursuivi par l'entité du point de vue de laquelle l'analyse est effectuée. Dans le système analytique exposé dans cet ouvrage, les coûts représentent des biens et des services qui réduisent le REVENU des exploitants agricoles ou des entreprises ou bien restreignent le REVENU NATIONAL de la collectivité. Lorsqu'il est possible d'évaluer un coût, on le fait aux PRIX DU MARCHÉ dans l'ANALYSE FINANCIERE et à une VALEUR ECONOMIQUE dans l'ANALYSE ECONOMIQUE. Les coûts INTANGIBLES ne peuvent être intégrés dans le cadre des avantages et des coûts, même si leur importance est reconnue ; ils doivent donc être traités,*

soit par sujet, soit indirectement, souvent par le moyen d'une ANALYSE COUT-EFFICACITE. Les « coûts initiaux » sont des coûts qui interviennent à une période quelconque au début ou antérieurement au début d'un projet et deviennent la base de l'évaluation rétrospective ultérieure des effets du projet.

Coût associé. Valeur des biens et des services en sus de ceux qui, compris dans les COUTS du projet, ont été engagés afin de rendre disponibles, pour l'emploi ou pour la vente, les premiers produits ou services du PROJET. C'est une formule utilisée par l'administration aux Etats-Unis pour le calcul du RATIO AVANTAGES-COUTS AUX PRIX DU MARCHÉ.

Coûts communs. En ANALYSE DES PROJETS, ce sont les COUTS qui dans un projet POLYVALENT, s'appliquent à plusieurs objectifs ; par exemple, pour un barrage qui fournit à la fois l'irrigation, l'énergie électrique et la maîtrise des eaux. L'affectation des coûts communs peut se calculer en se servant de la méthode des « COUTS SEPARABLES ET COUTS COMMUNS ».

Coût induit. Effet adverse non compensé causé par la construction et l'exploitation d'un PROJET. C'est un procédé utilisé par l'administration américaine pour le calcul du RATIO AVANTAGES-COUTS AUX PRIX DU MARCHÉ.

Coûts irréversibles. Dépenses effectuées antérieurement qui ne peuvent être récupérées sous forme de VALEUR RESIDUELLE d'un INVESTISSEMENT précédent. Un coût irréversible n'est pas un COUT D'OPPORTUNITE et n'est donc pas compris dans les coûts lors de l'analyse d'un PROJET ou d'une autre forme d'investissement ; seule est prise en considération la rentabilité future des coûts à venir. En économie, les coûts irréversibles sont assimilés à des frais fixes dans les décisions à COURT TERME.

Coût marginal. C'est le COUT supplémentaire total qui découle de la PRODUCTION d'une unité additionnelle d'extrait. Voir ANALYSE MARGINALE.

Coût d'opportunité. L'AVANTAGE perdu du fait de l'utilisation d'une ressource rare dans un but différent de sa meilleure utilisation de rechange. Supposons, par exemple, le cas d'un

agriculteur qui cultive à la fois du riz et du maïs, mais qui utilise la totalité des engrais dont il dispose au profit du riz. Si, au lieu de cela, il transférerait une partie des engrais au maïs, il réduirait ainsi quelque peu la valeur de sa production de riz, mais il pourrait réaliser un gain beaucoup plus élevé par l'accroissement de sa production de maïs. La valeur de la production de riz ainsi sacrifiée constituerait le coût d'opportunité de l'engrais utilisé au profit de la production de maïs. Dans cet exemple, le coût d'opportunité correspond donc à la VALEUR MARGINALE DE PRODUCTION de l'engrais dans sa meilleure utilisation de rechange.

Dans un marché « parfait » — un marché où la concurrence est vive et où les acheteurs et les vendeurs qui connaissent parfaitement le marché sont nombreux — le PRIX DU MARCHÉ de chaque article s'établit à sa valeur marginale de production et, de cette façon, le prix du marché, le coût d'opportunité et la valeur marginale de la production sont tous égaux.

Dans toute entreprise, l'AVANTAGE NET, ou bénéfice, atteindra son niveau maximal lorsque l'utilisation d'un INTRANT sera calculée de façon telle que sa valeur marginale de production soit égale à son coût d'opportunité. Dans l'évaluation rétrospective des projets et pour l'ANALYSE FINANCIERE, le coût d'opportunité d'un intrant acheté est toujours son prix de marché.

Cependant, en ANALYSE ECONOMIQUE, le coût d'opportunité d'un intrant acquis est toujours soit sa valeur marginale de production dans sa meilleure utilisation de rechange sans projet dans le cas des biens et des services INTERMEDIAIRES, soit sa VALEUR D'USAGE (mesurée par LA DISPOSITION A PAYER) dans le cas des biens et des services FINALS. Etant donné que le prix est égal à la valeur marginale de production dans un marché parfait, si, en analyse économique, un intrant est acheté dans un marché raisonnablement concurrentiel, son prix constitue au moins une estimation première de sa valeur marginale de production et, par là-même, de son coût d'opportunité. Toutefois si, pour des raisons d'imperfection du marché ou pour d'autres considérations, le prix de

marché d'un intrant n'est pas très proche de sa valeur marginale de production dans sa meilleure utilisation de rechange sans projet, la valeur marginale de production est alors estimée directement et cette estimation devient le PRIX DE REFERENCE de l'article. Le concept du coût d'opportunité forme la pierre angulaire de l'ANALYSE DES PROJETS et il est au centre de l'évaluation des intrants des projets. Voir aussi COUT D'OPPORTUNITE DU CAPITAL.

Coût d'opportunité du capital. *C'est le COUT D'OPPORTUNITE de l'utilisation de ressources d'INVESTISSEMENT dans un PROJET plutôt que dans sa meilleure utilisation de rechange. On l'exprime habituellement sous la forme d'un taux d'INTERET. C'est aussi la réduction des AVANTAGES en l'absence de projet — mais dans le cadre de ses objectifs — qui résulte de l'utilisation de CAPITAL dans ce projet. Dans la pratique, le coût d'opportunité du capital est un calcul de la moyenne pondérée du COUT d'obtention des capitaux de différentes sources pour un projet donné. En ANALYSE FINANCIERE, c'est le coût moyen pondéré pour l'entreprise ou pour l'exploitation agricole du capital social (voir FONDS PROPRES) et du capital emprunté aux sources susceptibles de les fournir. En ANALYSE ECONOMIQUE, c'est habituellement le coût moyen pondéré du coût du capital pour l'ensemble de l'économie ou, parfois, pour le secteur public. Le coût d'opportunité du capital fournit le taux d'actualisation des avantages et des coûts dans le calcul de la VALEUR ACTUALISEE NETTE, du RATIO AVANTAGES NETS-INVESTISSEMENT ou du RATIO AVANTAGES-COUTS. Il représente aussi le SEUIL D'ADMISSIBILITE de l'ANALYSE DES PROJETS et, par conséquent, le TAUX minimal acceptable de RENTABILITE INTERNE. On dispose de différentes méthodes de formulation et de calcul du coût d'opportunité économique du capital. Les difficultés inhérentes à son calcul sont la principale raison de l'utilisation très répandue du taux de rentabilité interne pour la MESURE DE LA VALEUR DES PROJETS.*

Crédit fournisseur. *Conditions de paiements offertes par un vendeur pour l'achat de ses biens ou services.*

Cultures multiples. *Formule qui consiste à faire pousser plus d'une variété de culture, la même année, sur une même superficie.*

Cycle du projet. *C'est la suite des phases analytiques que traverse un projet. Dans cet ouvrage, il représente : l'identification, la préparation et l'analyse, l'EVALUATION, l'exécution et l'évaluation rétrospective. (Voir Baum, 1978). On propose de nombreuses variantes de cette division du cycle de projet.*

Décomposition. *En ANALYSE ECONOMIQUE, procédé qui consiste à trier les différents éléments constituants d'une valeur. Par exemple, déterminer la valeur des parties échangées et non échangées d'un article QUI FAIT INDIRECTEMENT L'OBJET D'ECHANGES INTERNATIONAUX.*

Déflation. *C'est le fait d'ajuster les prix COURANTS aux prix CONSTANTS: la formule arithmétique (division) est la même que pour l'ACTUALISATION.*

Délai de récupération. *MESURE non actualisée de la VALEUR D'UN PROJET. C'est le temps qu'il faut, depuis le début d'un projet, pour que le FLUX de valeur nette (non actualisé) de la production supplémentaire devienne égal au CAPITAL (non actualisé) INVESTI.*

Dépassement. *Fait de dépasser les coûts estimés ou inscrits au budget.*

Dépenses de commercialisation, générales et administratives. *Elément du COMPTE D'EXPLOITATION qui rassemble certains frais généraux liés aux coûts de commercialisation et d'administration d'une entreprise. Comparer avec DEPENSES D'EXPLOITATION.*

Dépenses d'exploitation. *Les dépenses, autres que le financement, nécessaires à l'exercice des activités normales de l'entreprise. Les DEPENSES DE COMMERCIALISATION, GENERALES ET ADMINISTRATIVES ne sont normalement pas considérées comme des dépenses d'exploitation mais comme des dépenses séparées dans les comptes de la formation du REVENU.*

Dépenses de production. *Elles constituent un COUT, lié à l'activité de*

PRODUCTION du projet, qui est récupéré dès que la production est vendue ou consommée. C'est un coût variable qui couvre, entre autres, les salaires et les engrais.

- Diagramme du chemin critique. Ce diagramme montre les différentes phases d'activités dans le but de faciliter la planification et l'établissement d'un calendrier. Il montre quelles sont les activités qui doivent avoir été menées à bien avant que d'autres ne commencent ; il indique celles qui ne peuvent subir de retard sans que le PROJET tout entier ne s'en trouve lui-même retardé. On lui donne aussi le nom de « méthode du chemin critique », de « technique d'évaluation et d'examen des programmes » et d'« analyse de réseau ». Voir Mulvaney (1969).
- Différé d'amortissement. Dans les opérations de crédit, c'est une période pendant laquelle un emprunteur n'a pas à rembourser le PRINCIPAL et même, parfois les INTERETS (selon les conditions du prêt, l'emprunteur peut être, ou non, obligé de payer l'intérêt, qui peut être CAPITALISE pendant la période de différé d'amortissement). Le différé d'amortissement commence au moment du versement du prêt et se poursuit pendant un an (ou toute autre durée de l'EXERCICE COMPTABLE) ou plus. Ainsi, un différé d'amortissement de quatre ans pour un prêt reçu à la fin de la première année du projet signifie que ce différé d'amortissement s'étendra de la deuxième à la cinquième année du projet et que le premier remboursement du principal devra être effectué à la fin de la sixième année.
- Diminution des pertes. Il s'agit des pertes qui, en l'absence de PROJET, se seraient produites mais que la réalisation du projet permet d'éviter. Une perte évitée est un AVANTAGE que l'on peut attribuer au projet.
- Disposition à payer des consommateurs. La somme qu'un consommateur est disposé à payer pour un bien ou un service final. C'est une estimation de la VALEUR D'USAGE.
- Distorsion. Situation dans laquelle le PRIX DU MARCHÉ d'un article diffère du PRIX qu'il rapporterait s'il n'y avait pas de restrictions administratives.

Dans l'ANALYSE DES PROJETS, la principale distorsion est celle introduite par les droits de douane sur les activités commerciales qui permettent de pratiquer sur le marché national des prix supérieurs aux PRIX-FRONTIERE (en tenant compte du coût des transferts internes).

- Dividende. REVENU distribué aux actionnaires d'une entreprise.
- Don. Versement effectué au profit d'un individu sans compensation de biens ou de services en retour. En ANALYSE DES PROJETS, c'est généralement un montant versé par un organisme de l'Etat à une personne ou à une société afin de favoriser une activité spécifique comme la participation à un PROJET ou à la réalisation d'un INVESTISSEMENT. Un don est un TRANSFERT FINANCIER.
- Droits. Impôt perçu sur un produit importé.
- Eau souterraine. Eau qui se trouve au-dessous de la surface du sol et qui alimente les puits et les sources.
- Ecart-type. Mesure de dispersion d'une distribution de fréquences. On l'obtient en extrayant la racine carrée de la MOYENNE ARITHMETIQUE des carrés de la déviation de chacune des fréquences de la catégorie à partir de la moyenne arithmétique de la distribution de fréquences.
- Effet externe. Dans l'ANALYSE DES PROJETS, l'effet externe est un effet dû au PROJET mais ressenti en dehors du projet et non compris dans l'établissement de la valeur du projet. D'une façon générale, les économistes considèrent qu'il y a effet externe lorsque la production ou la consommation d'un bien ou d'un service par une unité économique exerce une influence directe sur le bien-être des producteurs ou des consommateurs dans une autre unité. L'effet externe peut être soit technologique soit pécuniaire. On peut citer comme exemples d'effets externes technologiques l'envasement en aval provoqué par l'ouverture d'un projet de colonisation des terres ou encore la formation de travailleurs d'un projet susceptibles, par la suite,

d'être employés par d'autres. L'analyse de projet s'efforce généralement d'intégrer les effets externes technologiques, particulièrement les coûts, dans les comptes du projet et de les faire ainsi passer de la rubrique « effets externes » à celle des COUTS et AVANTAGES. Il serait possible, par exemple, de calculer les dépenses supplémentaires de dragage du port consécutives à l'augmentation de l'envasement et de les imputer au projet d'occupation des terres. Les effets externes pécuniaires se produisent lorsque le projet affecte les PRIX versés ou reçus par d'autres à l'extérieur du projet — par exemple si d'autres utilisateurs d'engrais doivent payer les engrais plus cher en raison de l'accroissement de la demande émanant des agriculteurs du projet. Les effets externes pécuniaires ne figurent généralement ni dans l'ANALYSE FINANCIERE ni dans l'ANALYSE ECONOMIQUE des projets.

Effet de levier. Emploi d'un CAPITAL emprunté pour augmenter la rentabilité des FONDS PROPRES. Appelé parfois « pouvoir multiplicateur ».

Effets à recevoir. Sommes dues à une entreprise par ses clients pour l'achat à crédit de biens ou de services.

Entrées. Tous les versements, les biens et les services présentant une certaine valeur qui sont reçus ou produits par une entreprise et qui accroissent ses AVANTAGES NETS. Dans le calcul d'un BUDGET D'EXPLOITATION dans le cadre d'une ANALYSE DE L'INVESTISSEMENT AGRICOLE, la PRODUCTION AUTOCONSOMMEE et LE REVENU HORS-EXPLOITATION sont compris dans les entrées. A distinguer des SORTIES.

Equivalent annuel. FLUX ou SERIE de montants égaux versés ou reçus annuellement pendant une période telle qu'en l'ACTUALISANT à un taux d'INTERET approprié, cette série présentera une VALEUR ACTUALISEE donnée. On l'obtient en multipliant la valeur initiale par le COEFFICIENT DE RECUPERATION DU CAPITAL pour le taux d'intérêt et la période qui conviennent. « Annualiser », c'est trouver l'équivalent annuel d'une valeur.

Etablissement de la valeur des coûts alternatifs. Technique de placement de valeurs monétaires dans les

AVANTAGES INTANGIBLES de PROJETS POLYVALENTS. Valable seulement dans le cas où la solution de rechange aurait été adoptée si le PROJET n'avait pas existé. Par exemple, le coût auquel on renonce d'un puits d'eau potable peut très bien servir comme valeur de substitution pour l'amélioration du réseau d'eau potable qui fait partie d'un projet de réservoir polyvalent. Cette formule est surtout utilisée aux Etats-Unis dans les projets portant sur les ressources en eau.

Etat des sources et emploi des fonds.

C'est un état financier qui permet de mesurer le flux total des ressources financières entrant et sortant de l'entreprise pendant un EXERCICE COMPTABLE. Il est connu sous divers noms : « état des changements de la position financière », « état des fonds (ou du flux des fonds) », « état des sources et applications des fonds », « état des changements des FONDS DE ROULEMENT » ou, parfois, « cash flow » (qui n'a pas ici le même sens que lorsqu'on s'en sert dans le cadre de l'ANALYSE DE CASH FLOW actualisé).

Etude de factibilité (ou de faisabilité).

Etude menée sur un PROJET proposé pour savoir si la proposition est suffisamment attrayante pour justifier une préparation plus poussée. Elle comporte, en principe, peu de détails, mais le nombre de ces détails varie largement d'une étude de factibilité à une autre.

Evaluation. Analyse d'un INVESTISSEMENT proposé qui permet de déterminer ses mérites et son acceptabilité en fonction des critères de décision retenus.

Evapotranspiration. Perte de teneur en eau du sol due, à la fois, à l'évaporation et la transpiration des plantes qui y poussent.

Excès de capacité. Capacité, pour une entreprise, d'augmenter le nombre des articles produits sans frais fixes supplémentaires. On peut alors considérer que le coût économique de la PRODUCTION est égal au coût variable qu'il est nécessaire de consentir pour la production. L'excès de capacité se rencontre plus souvent dans les projets industriels que dans les projets agricoles.

Exercice comptable. Intervalle de

- temps qui sépare deux écritures consécutives en comptabilité. Dans l'ANALYSE DES PROJETS, l'exercice comptable est généralement d'un an, mais toute autre durée pourrait être choisie.*
- Exigibilités.** *Il s'agit des créances que détiennent les créanciers sur les ACTIFS de l'entreprise ; en d'autres termes, ce sont les dettes actives de l'entreprise. Les exigibilités à « court terme » sont des dettes comme les COMPTES DE CREDITEURS, les PRETS COURTS, la partie à échéance courte des prêts longs et les IMPOTS à payer en cours d'année. Les exigibilités à « LONG TERME » englobent des dettes du genre des prêts à MOYEN et LONG TERME et les CREDITS FOURNISSEURS qui deviennent exigibles un an après la date du BILAN.*
- Expatrié.** *Ressortissant d'un pays qui vit dans un autre.*
- Exploitation et entretien.** *Expression qui se rapporte aux COUTS habituels liés à l'exécution d'un PROJET. On la remplace souvent par son abréviation E et E. Certains organismes lui préfèrent « exploitation, entretien et remplacement » (E, E et R).*
- Exportation détournée.** *C'est un INTRANT du projet qui aurait été exporté si le PROJET n'avait pas existé. Voir « qui fait l'objet d'échanges internationaux ».*
- Facteur de conversion.** *Nombre, généralement inférieur à 1, que l'on peut multiplier par le PRIX DU MARCHÉ, le COUT D'OPPORTUNITE ou la VALEUR sur le plan national d'un article QUI NE FAIT PAS L'OBJET D'ECHANGES INTERNATIONAUX pour donner un PRIX-FRONTIERE équivalent qui reflète les conséquences des DISTORSIONS du commerce extérieur par rapport au prix national de ce bien ou service. Le facteur de conversion standard est l'inverse de 1 plus la PRIME OU CORRECTION DE CHANGE, exprimée sous forme décimale.*
- Facteur de production.** *Intrant nécessaire à la production d'extrants. Les principaux facteurs de production sont la terre, le travail et le CAPITAL; les facteurs de production secondaires comprennent les fournitures, les pompes d'irrigation, etc.*
- Final.** *En matière de biens et de services, il s'agit de ceux qui sont cédés au dernier acquéreur pour être consommés ou pour être ajoutés aux stocks du CAPITAL fixe — et non comme INTRANTS destinés à être transformés par quelque autre activité de production. Le total des biens et services finals constitue le PNB. Les biens finals ont transité par les différents stades de la production jusqu'au dernier — c'est-à-dire, qu'ils ont atteint leur forme « finale » au sens physique du terme. Ne pas confondre avec les biens INTERMEDIAIRES qui doivent encore subir des transformations avant de parvenir à leur forme finale, ni avec les services intermédiaires qui participent à une activité de production additionnelle. Un bien ou service donné peut être soit final soit intermédiaire en fonction de l'usage qu'on veut en faire. Ainsi, une orange est un bien final si on la consomme directement ; elle est un bien intermédiaire si on l'utilise pour faire du jus d'orange.*
- Flux. Série.** *Suite de valeurs successives qui s'étend sur plusieurs années et que l'on peut alors appeler « flux temporel ». On peut aussi dire que la variation particulière du montant d'un flux d'une année à l'autre constitue son « parcours ».*
- Flux d'avantages.** *C'est la série des avantages, calculée en valeur, qui se poursuivent au-delà d'une certaine période de temps, généralement plusieurs années. Voir AVANTAGE, FLUX.*
- Flux des coûts.** *Suite de valeurs de coûts s'étendant sur une certaine période, généralement plusieurs années. Voir COUT, FLUX.*
- (De) fonctionnement ou ordinaire.** *De nature répétitive. Les COUTS de fonctionnement d'un PROJET sont ceux qui se renouvellent constamment au cours de l'exécution du projet. L'expression s'applique généralement aux coûts portés par le budget de l'Etat. Le financement des coûts des projets est réparti, dans certains pays, entre le budget ordinaire et le budget d'équipement.*
- Fonds propres.** *Ils représentent les droits et les risques des propriétaires sur l'actif de l'entreprise. Le CAPITAL*

social, c'est ce qui reste lorsque tout le PASSIF a été retranché de l'ACTIF (à l'exclusion des droits des actionnaires). La rentabilité du capital social est le montant perçu par un propriétaire et elle s'exprime normalement par l'une quelconque des MESURES DE LA VALEUR D'UN PROJET. Dans un BILAN, les fonds propres représentent le CAPITAL-ACTIONS versé par les propriétaires de l'entreprise plus les réserves (ou GAINS NON DISTRIBUES). Voir CAPITAL.

Fonds de roulement. *C'est le CAPITAL nécessaire à l'achat des biens et des services qui sont utilisés dans les activités de production d'une entreprise et qui sont consommés au cours du cycle de production. En ce qui concerne les exploitations agricoles, il s'agit du capital nécessaire à l'achat de fournitures (comme les semences et les engrais) et de services (comme la main-d'œuvre agricole) qui sont nécessaires pour produire des recettes ou élever des animaux. Les fonds de roulement sont récupérés sur la vente des récoltes ou des animaux à nouveau disponibles pour la prochaine campagne de production. Du point de vue comptable, les fonds de roulement représentent, à proprement parler, tous les ACTIFS réalisables et disponibles. Les « fonds de roulement nets » forment la différence entre l'actif réalisable et disponible et le passif à court terme (voir EXIGIBILITES). Dans la pratique, fonds de roulement et fonds de roulement nets sont souvent confondus.*

Format de projet. *Cadre analytique d'un INVESTISSEMENT proposé dans lequel la comptabilisation des COUTS et des AVANTAGES est présentée sous forme de PROJET.*

Gains non distribués. *C'est la part de REVENU net, ou bénéfice, qui est consacrée et réinvestie dans l'entreprise plutôt que distribuée sous forme de dividendes aux actionnaires.*

Homme-an. *Temps consacré à une activité par une personne pendant un an. On peut parfois définir un homme-an standard. C'est, en général, l'année de travail d'un homme adulte et l'on calcule le travail des femmes et des enfants en pourcentage de cet homme-an standard.*

Homme-jour. *Temps consacré à une activité par une personne pendant une journée. Dans les PROJETS agricoles des pays en développement, un homme-jour correspond généralement à huit heures, mais, dans certaines situations agricoles, il est plus raisonnable de compter sur une durée de six heures. On peut parfois définir un homme-jour standard. C'est, habituellement, la journée de travail d'un homme adulte et l'on calcule le travail des femmes et des enfants sur la base d'un pourcentage de cet homme-jour standard.*

Hors-exploitation. *En ANALYSE DE PROJET ou en ANALYSE D'INVESTISSEMENT AGRICOLE, ce qui ne concerne pas l'exploitation agricole, objet de l'analyse, et qui appartient généralement à un bénéficiaire du projet. Le REVENU hors-exploitation est le revenu gagné par la famille de l'agriculteur du fait de son travail hors-exploitation — emploi quelque part ailleurs que dans la ferme. Le travail hors-exploitation peut aussi comprendre le travail effectué dans d'autres exploitations.*

Impôt. *Redevance, généralement monétaire, perçue par une autorité de l'Etat sur des personnes ou des biens au profit de la communauté. L'impôt est un TRANSFERT FINANCIER. Un impôt « direct » est un impôt qui ne peut aisément être transféré sur une autre personne; par exemple, l'impôt sur le revenu, sur les successions et l'impôt de capitation. Un impôt « indirect » est facilement transférable par le contribuable (qui s'en débarrasse) à une autre personne; par exemple, les droits sur les ventes, les droits de douane à l'importation qu'on incorpore habituellement au prix de*

vente d'une marchandise. Voir
TRANSFERT FINANCIER.

Impôts sur les avantages. Ce sont des IMPOTS additionnels qui s'ajoutent aux droits payés directement par le bénéficiaire pour recouvrer les COÛTS et une part de l'AVANTAGE supplémentaire. Dans un projet d'irrigation, c'est un impôt prélevé sur les bénéficiaires du projet dans le but de récupérer tout ou partie des coûts de celui-ci ainsi qu'une part de la RENTE ECONOMIQUE issue du projet. Elle prend généralement la forme d'un PRELEVEMENT SUR LA PLUS-VALUE évalué en fonction des terres en cause. Elle peut varier selon les différents types de culture.

Imputer. Déterminer un PRIX ou une VALEUR ECONOMIQUE par calcul au lieu de se servir du PRIX DE MARCHÉ observé. En ANALYSE DE PROJET, il est préférable, autant que faire se peut, d'éviter d'avoir recours aux prix imputés. En se servant du POINT DE PREMIERE VENTE comme base pour la détermination du prix utilisé dans l'analyse d'un projet, on peut esquiver les plus graves faiblesses des prix imputés. En ce qui concerne les BIENS INTERMEDIAIRES, on pourrait s'abstenir d'utiliser les prix imputés, chaque fois que c'est possible, en définissant les LIMITES TERRITORIALES DU PROJET de façon telle que ces limites passent par un point où un produit peut être évalué et son prix fixé sur une base très proche du prix du marché. C'est ainsi que, dans un projet d'irrigation, la valeur de l'eau n'est pas déterminée par un prix imputé ; on préfère, plutôt, considérer que les LIMITES territoriales du projet sont celles de l'EXPLOITATION AGRICOLE et l'on fonde alors les AVANTAGES du projet sur les PRIX A LA PRODUCTION. L'eau se trouve ainsi traitée comme un bien intermédiaire à l'intérieur du projet et on ne lui impute ni prix ni valeur.

Indépendant. PROJETS ou options de conception de projets qui peuvent tous être entrepris. A ne pas confondre avec les projets ou options de conception de PROJETS QUI S'EXCLUENT MUTUELLEMENT, pour lesquels l'acceptation d'une des solutions exclut nécessairement la possibilité d'en accepter une autre.

Inflation. Augmentation du niveau

général des PRIX d'une économie. L'inflation se produit lorsque le montant de la monnaie en circulation s'élève par rapport à la quantité des biens et des services proposés. Il en résulte « trop d'argent pour trop peu de biens », et les prix augmentent. Lorsque le taux d'inflation est élevé, les gens ont tendance à perdre confiance dans la monnaie. La quantité de monnaie en circulation s'accroît alors par rapport aux dépenses en prix COURANTS parce que chacun préfère stocker des biens plutôt que de l'argent. L'inflation va de pair avec une augmentation des dépenses nationales brutes en prix courants supérieure à l'accroissement de la fourniture REELLE des biens et des services. Dans l'ANALYSE DES PROJETS, on aborde habituellement le problème en travaillant en prix CONSTANTS plutôt qu'en prix courants et en partant du principe que l'inflation affecte la totalité des COÛTS et des AVANTAGES d'une manière égale, à l'exception de certains coûts et avantages nettement spécifiés qui évoluent comparativement aux autres et ce sont leurs prix relatifs qui changent. En se servant de prix constants, l'analyste évite les estimations risquées des taux d'inflation futurs et peut simplifier les procédures d'analyse.

Intangible. En ANALYSE DE PROJET, c'est un COÛT ou un AVANTAGE qui, bien qu'ayant une valeur, ne peut être évalué de façon réaliste en TERMES MONETAIRES réels ou approchés. Les avantages intangibles comprennent la santé, l'enseignement, la création d'emploi, l'éclairage électrique des habitations et la valeur de la fourniture d'eau potable. Les coûts intangibles se traduisent souvent par une absence d'avantage — maladies, analphabétisme, etc. — mais peuvent aussi être liés à la dégradation du milieu environnant, à des désagréments divers, etc. On attribue parfois aux avantages intangibles une valeur au moins égale au coût estimé de la solution de rechange la plus apte à procurer les mêmes avantages. C'est ainsi que l'avantage constitué par l'éclairage électrique des habitations issu d'un PROJET POLYVALENT de bassin fluvial peut être assimilé au coût de la

production d'électricité par les générateurs diesels. Cette méthode d'établissement de la VALEUR DES COUTS ALTERNATIFS ne doit être utilisée que si la mise en route de la solution de rechange du projet est acquise en cas de non-existence du projet lui-même. On peut compter dans les coûts d'un projet les dépenses intangibles découlant des mesures prises pour éviter un coût incorporel. Par exemple, les frais engagés pour éviter, en aval, une pollution due à l'emploi excessif d'engrais peuvent être incorporés dans les coûts d'un projet, ce qui est une façon de traiter le coût intangible de la pollution. Toutefois, la nature même des coûts et avantages intangibles fait que leur valeur REELLE, pour ceux qui les supportent ou en bénéficient, ne peut être déterminée. Lorsque, dans l'analyse des projets, l'analyste se trouve confronté à des coûts et avantages intangibles, il doit s'efforcer de les identifier et de les quantifier au mieux. Les projets qui comportent une part importante d'avantages intangibles peuvent être évalués en ayant recours à l'ANALYSE COUTS-EFFICACITE. Voir EFFET EXTERNE.

Intensité de mise en culture. C'est, dans une exploitation agricole, le quotient de la superficie totale cultivée par rapport à l'ensemble des surfaces cultivables. L'intensité de mise en culture peut être supérieure à 1 dans le cas de cultures multiples. On l'exprime souvent en pourcentage. Ainsi, une exploitation qui compte 7 hectares de cultures grâce aux cultures multiples, alors que la superficie totale des terres cultivables n'est que de 5 hectares, présente une intensité de mise en culture de 1,4 ($7 : 5 = 1,4$), soit 140 pour cent.

Intérêt. Paiement destiné à rémunérer l'utilisation de l'argent. Il est généralement exprimé en pourcentage du montant (PRINCIPAL) emprunté. Le taux d'intérêt sert aussi à ACTUALISER; dans cet emploi on lui donne généralement le nom de TAUX D'ACTUALISATION. L'« intérêt simple » est l'intérêt versé pour une période; l'intérêt composé comprend non seulement l'intérêt qui correspond au montant emprunté mais également celui qui a trait aux intérêts acquis

antérieurement. Pour les méthodes de calcul, voir COEFFICIENT POUR I A INTERETS COMPOSES et COEFFICIENT D'ACTUALISATION.

Intermédiaire. Ce terme s'applique à des biens et à des services qui sont utilisés en tant qu'INTRANTS en vue d'une transformation ultérieure par le moyen d'une autre activité de production; ils ne comprennent ni les biens et les services destinés à la consommation ni ceux qui viennent s'ajouter au stock de CAPITAUX immobilisés. Les biens intermédiaires, ce sont les extrants d'une entreprise économique qui n'ont pas encore atteint la forme finale sous laquelle ils seront utilisés, soit comme article de consommation, soit en addition du stock de capitaux immobilisés. Ces biens poursuivent leur parcours dans le système de production et parviennent à d'autres entreprises en tant qu'intrants. Ils ne doivent pas être confondus avec les biens et les services FINALS, qui sont parvenus au stade ultime de leur transformation pour être consommés ou ajoutés aux capitaux immobilisés. Un bien ou un service donné peut être soit final soit intermédiaire, selon l'usage qu'on veut en faire. Ainsi, une orange est un bien intermédiaire si on s'en sert pour faire du jus d'orange; elle est un bien final si on la consomme telle quelle.

Interpolation. Estimation d'une valeur (d'une fonction) entre deux valeurs connues. L'« interpolation linéaire » se rapporte à une procédure d'estimation qui suppose que la fonction qui relie deux valeurs connues est une ligne droite. Dans le présent ouvrage, nous utilisons l'interpolation, surtout — mais pas exclusivement — pour estimer le TAUX DE RENTABILITE INTERNE lorsque celui-ci tombe entre deux valeurs connues de la VALEUR ACTUALISEE NETTE obtenue en ACTUALISANT le flux d'AVANTAGES NETS avec deux TAUX D'ACTUALISATION différents.

Intrant. Bien (comme les semences ou les engrais) ou service (comme la main-d'œuvre agricole) utilisé pour produire un extrant (comme les récoltes ou les produits d'élevage).

Investissement. Dans l'ANALYSE DES PROJETS, utilisation des ressources pour

une activité productrice dont on estime pouvoir tirer un REVENU à un moment futur. Dans l'ANALYSE DE CASH FLOW ACTUALISE, l'investissement est défini mathématiquement comme un AVANTAGE NET supplémentaire (ou cash flow supplémentaire) négatif qui survient au cours d'une PERIODE COMPTABLE quelconque. Voir aussi ANALYSE DE L'INVESTISSEMENT AGRICOLE.

Jardin potager familial. Dans une exploitation agricole, c'est la superficie qui entoure la maison d'habitation. Elle est souvent réservée à la culture des légumes ou de plantes du même genre qui servent généralement à l'autoconsommation.

Limite territoriale des projets. Limite des activités comprises dans les comptes d'un PROJET. Elle s'appuie sur la notion des limites physiques d'un projet mais cette notion est étendue pour tenir compte des projets qui n'ont pas de frontières géographiques précises mais peuvent, au contraire, rassembler une combinaison de participants géographiquement dispersés.

Liquidité. Rapidité avec laquelle un ACTIF peut être transformé en numéraire.

Long terme. Qui porte sur une période de temps relativement longue, souvent définie comme supérieure à un an. En économie, c'est une période qui dure suffisamment longtemps pour amortir complètement les usines et les matériels et les remplacer. Dans les PROJETS de crédit agricole, on trouve une catégorie de prêts à MOYEN TERME. Ces derniers ont souvent une durée de deux à cinq ans et sont conçus pour permettre aux exploitants agricoles d'acheter des matériels tels que des pompes, qui ont une durée de vie de cinq à dix ans. Le qualificatif de « long terme » est alors réservé aux prêts de durée supérieure à dix ans, consentis souvent pour faciliter l'achat de terres par les agriculteurs. A distinguer de « COURT TERME ».

Main-d'œuvre engagée. Dans les PROJETS agricoles, main-d'œuvre qui n'est fournie ni par les participants au projet ni par la famille des exploitants et qui reçoit un salaire — il peut s'agir d'UN PAIEMENT EN NATURE. A distinguer de la MAIN-D'ŒUVRE FAMILIALE.

Main-d'œuvre familiale. Dans les PROJETS agricoles, c'est la main-d'œuvre que constituent l'exploitant agricole et les membres de sa famille qui demeurent à la ferme. Les membres de la famille peuvent avoir un emploi ailleurs que dans l'exploitation et leurs gains, dans ce cas, peuvent être des revenus HORS-EXPLOITATION. Comparer avec MAIN-D'ŒUVRE ENGAGÉE.

Marge commerciale. Différence entre le PRIX qu'un acheteur paie pour obtenir un bien ou un service et le prix de la revente de ce bien ou de ce service. Elle équivaut, en général, au coût des SERVICES DE COMMERCIALISATION dont on a besoin dans un marché relativement concurrentiel. Lorsque l'entité commerciale est en mesure d'influencer les prix, la marge commerciale peut être supérieure au coût des services de commercialisation.

Marge d'exploitation. Ce qui reste après qu'on ait déduit l'ensemble des dépenses et des impôts du total des ventes. REVENU NET. Bénéfice.

Matérialité. Qualité de ce qui est suffisamment important pour affecter les décisions. C'est un concept utilisé en comptabilité.

Mesure de la valeur d'un projet. Mesure sommaire de la contribution qu'apporte un PROJET à l'objectif poursuivi par un participant à ce projet. On s'en sert, en général, pour évaluer la capacité de gain ou celle de modification des REVENUS, revenu NATIONAL compris, de l'économie considérée dans son ensemble. Les mesures non actualisées de la valeur des projets qui sont étudiées dans ce livre comprennent : le CLASSEMENT PAR EXAMEN SOMMAIRE, le DELAI DE RECUPERATION, le PRODUIT PAR UNITE DE DEPENSE, le PRODUIT ANNUEL MOYEN PAR UNITE DE DEPENSE et le REVENU MOYEN D'UN INVESTISSEMENT ESTIME A SA VALEUR COMPTABLE. Les mesures actualisées de la valeur des projets englobent, toujours dans cet ouvrage : la VALEUR

ACTUALISEE NETTE (F'AN), le TAUX DE RENTABILITE INTERNE (TRI), le RATIO AVANTAGES-COUTS (ratio A/C) et le RATIO AVANTAGES NETS-INVESTISSEMENT (ratio N/K).

Méthode des coûts séparables et des coûts communs. Méthode de répartition des COUTS COMMUNS d'un PROJET POLYVALENT entre les différentes catégories de bénéficiaires. On impute aux différentes catégories la totalité de chacun des coûts séparables que l'on peut leur attribuer du fait de leur participation au projet polyvalent et l'on partage ensuite les coûts communs du projet en proportion de ses AVANTAGES restants. Voir le paragraphe sur la « répartition des coûts communs » dans le chapitre 6.

Monopolistique. Dans le cadre d'un marché, caractère d'une situation dans laquelle un acheteur ou un vendeur (ou un petit nombre d'entre eux) se trouve en mesure de peser matériellement sur les PRIX DU MARCHÉ. On dit que la MARGE COMMERCIALE est monopolistique lorsque la différence qui existe entre le prix payé par un commerçant pour l'acquisition de biens et de services et le prix auquel il les revend est supérieure à ce que cette marge serait si le marché était constitué de plusieurs acheteurs et vendeurs, tous bien informés, dans une atmosphère proche de la concurrence parfaite. Le marché monopolistique est une forme de concurrence imparfaite. Lorsque le marché comprend plusieurs acheteurs et vendeurs mais que leur nombre reste, cependant, relativement limité, les économistes le qualifient parfois d'oligopolistique.

Moyenne arithmétique. La valeur totale des écritures d'une série divisée par le nombre d'inscriptions. La moyenne.

Moyen terme. Dans les projets de crédit agricole, qualifie généralement les prêts qui s'étendent sur une période de deux à cinq ans. Voir LONG TERME, COURT TERME.

Multiplicateur. En macro-économie, augmentation proportionnelle du REVENU NATIONAL (sous forme de consommation de biens et de services finals) qui survient à chaque fois qu'une nouvelle dépense provenant

d'une source « autonome » — telle que INVESTISSEMENT privé, Etat, monde extérieur (via les exportations) — augmente d'une unité. La somme totale de toutes les consommations additionnelles induites par la dépense initiale excède généralement le montant de la dépense initiale elle-même. La mesure quantitative de cette consommation additionnelle par rapport à l'augmentation initiale des dépenses d'investissement constitue le multiplicateur. On peut obtenir par calcul de nombreuses variantes de multiplicateur. On ne l'utilise guère dans l'ANALYSE DES PROJETS parce qu'il est difficile d'éviter de comptabiliser deux fois les AVANTAGES. Les PRIX DE REFERENCE qui intègrent les changements indirects de la VALEUR AJOUTEE soigneusement repérés introduisent l'effet multiplicateur tout en évitant la double comptabilisation ; c'est pourquoi de nombreux analystes de projet les utilisent.

Nantissement. Bien donné en gage par un emprunteur pour garantir les intérêts du prêteur.

Négatif(ve). En parlant des COUTS ou des AVANTAGES, qualificatif qui se rapporte à une valeur qui fait partie du FLUX DES COUTS ou du FLUX DES AVANTAGES, mais qui est affectée d'un signe contraire au signe général de ce flux. Au cours des premières années de la vie d'un PROJET, par exemple, le flux des AVANTAGES NETS supplémentaires, ou cash flow, est généralement négatif, si bien que chacune des premières entrées, peu nombreuses, est un avantage, ou cash flow, négatif — qui constitue, évidemment, un coût. Dans un COMPTE D'EXPLOITATION, parmi les revenus et les dépenses hors-exploitation, on peut compter les INTERETS encaissés comme une entrée négative, en fait un coût négatif — qui est, bien entendu, un avantage pour l'entreprise. Ces anomalies apparentes ou ces termes qui paraissent contradictoires ont une raison d'être parce qu'il est commode de grouper les entrées par catégorie et en une seule place dans l'ANALYSE DE

- PROJET.** *C'est ainsi qu'il est très pratique de se servir d'un flux des avantages supplémentaires nets comme base de calcul du TAUX DE RENTABILITE INTERNE, même si des coûts se trouvent inclus dans ce qu'on appelle le flux des avantages, de même qu'il est avantageux de pouvoir rassembler en une seule place du compte de pertes et profits aussi bien les intérêts reçus que les intérêts payés.*
- Nombre-indice.** *Le nombre-indice est un rapport qui sert à mesurer l'ampleur d'un agrégat économique en fonction de celle d'un agrégat comparable à un moment et en un lieu différents. On appelle « base » le point de référence. Sur le plan temporel, la « période de base » est habituellement une année déterminée, peut-être une année que l'on considère caractéristique. La valeur de l'agrégat au cours de la période de base est fixée à 100, de sorte que le nombre-indice pour l'année objet de la mesure (appelée « année courante ») donnera immédiatement le changement en pourcentage entre la période de base et l'année courante. On peut utiliser les nombres-indices pour montrer l'évolution en pourcentage d'agrégats homogènes tels que la quantité globale d'un seul produit de consommation ou la valeur totale de la production ou des dépenses. Le rôle principal des nombres-indices reste la mesure des changements intervenus dans les ensembles ou dans les moyennes pour des éléments qu'on ne peut ajouter directement d'une manière significative. La méthode que l'on utilise pour donner plus de sens réel aux indicateurs de l'évolution moyenne consiste à pondérer les changements en pourcentage de chaque produit de consommation en fonction de son importance relative. Dans le cas où un « indice de quantité » est utilisé, par exemple, on se sert des PRIX pour mesurer l'importance relative des modifications de quantité de différents produits. Lorsqu'il s'agit d'« indice de prix », les coefficients de pondération sont basés sur les quantités achetées.*
- Numéraire.** *Mesure courante utilisée comme unité de compte. En ANALYSE DE PROJET, c'est l'unité qui mesure l'objectif en cours de maximisation.*
- Paiement en nature.** *Paiement effectué — généralement en rémunération d'un travail ou d'un droit de culture — sous la forme de marchandises ou de services plutôt qu'en espèces.*
- Parité.** *En ANALYSE DES PROJETS, un PRIX de parité ou une VALEUR ECONOMIQUE de parité, c'est le prix ou la valeur d'un INTRANT de projet basé sur un PRIX-FRONTIERE et ajusté en tenant compte des dépenses intervenues entre la frontière et les LIMITES TERRITORIALES du projet.*
- Pâturage amélioré.** *Pâturage dont on a augmenté le RENDEMENT par un ensemble de mesures comme la plantation d'espèces d'herbe à meilleur rendement ou de légumineuses, ou bien en pratiquant le chaulage.*
- Périmètre irrigable.** *Superficie qui peut être irriguée par un ensemble défini de travaux d'irrigation.*
- Période d'investissement.** *Dans le cadre d'un PROJET, c'est la période au cours de laquelle les principaux INVESTISSEMENTS sont engagés. Dans les projets agricoles, cette période s'étend souvent sur trois à cinq ans.*
- Période de montée en production.** *Dans le cadre d'un PROJET, période qui suit la PERIODE D'INVESTISSEMENT lorsque la production croît pour atteindre le rendement optimal (ou PLEIN DEVELOPPEMENT). Dans les projets agricoles, cette période dure souvent de trois à quatre ans et elle peut être même plus longue si le projet comprend des troupeaux de bovins, de l'arboriculture ou d'autres INVESTISSEMENTS qui impliquent une longue gestation.*
- Plan de financement.** *Dans l'analyse des projets, il s'agit du budget d'un projet qui fait apparaître les dépenses COURANTES en regard des comptes exposés en termes CONSTANTS utilisés dans la plupart des analyses. On se sert du plan de financement pour aider un organisme de financement, comme le Ministère des finances, à prévoir le montant, année par année, des sommes dont le projet aura besoin. C'est aussi le plan de toutes les sources de financement à utiliser pour le projet (le budget national, les emprunts à l'étranger, les investissements en FONDS PROPRES, etc.).*

Plan type d'exploitation. *Modèle ou prototype de BUDGET D'EXPLOITATION AGRICOLE « caractéristique » sur lequel on se base pour agréger les COÛTS et les AVANTAGES dans un PROJET agricole et pour porter un jugement de valeur sur d'autres aspects du projet tels que l'effet d'incitation sur les agriculteurs, la factibilité, le taux d'acceptation et les LIQUIDITES.*

Plein développement. *En parlant d'un PROJET, c'est l'épisode de sa vie qui succède aux PERIODES D'INVESTISSEMENT et de DEVELOPPEMENT, lorsque sa production atteint un régime maximal de façon permanente.*

Point de première vente. *C'est l'endroit où s'effectue la première opération de vente concernant un produit. Si le point de première vente se situe sur un marché assez ouvert à la concurrence, le PRIX de vente d'une denrée représente probablement une bonne estimation de sa VALEUR ECONOMIQUE. En utilisant un prix tiré du prix pratiqué au point de première vente, l'analyste évitera d'avoir recours à une valeur IMPUTEE.*

Pondération d'épargne. *C'est l'importance relative que l'on accorde à l'utilisation des AVANTAGES d'un PROJET au profit de l'épargne plutôt qu'à celui de la consommation. L'épargne est généralement considérée comme l'objectif le plus valable. Le montant des avantages épargnés est modifié par la pondération d'épargne de sorte que la MESURE finale de la VALEUR D'UN PROJET favorise ceux d'entre eux qui conduisent à l'épargne la plus forte. Voir Squire et van der Tak (1977). A comparer avec le COEFFICIENT DE PONDERATION (de la répartition des revenus).*

Porte de l'exploitation. *Il s'agit des limites territoriales de l'exploitation. Le PRIX au producteur, c'est le prix qu'un agriculteur reçoit pour ses produits ou paye pour ses INTRANTS à la sortie de son exploitation, c'est-à-dire un prix qui ne comprend pas le transport à un marché ni aucun frais de commercialisation. C'est une formule que l'on applique plus communément aux extrants.*

Prélèvement sur la plus-value. *IMPOT prélevé sur les bénéficiaires du projet dans le but de recouvrer sur ceux-ci*

une certaine partie de l'AVANTAGE apporté par le PROJET dont ils ont bénéficié. Cette taxe est souvent calculée par rapport à la superficie des terres.

Prime ou correction de change. *Le TAUX DE CHANGE OFFICIEL accentue, dans une certaine proportion, la valeur REELLE de la monnaie nationale ou des biens et des services QUI NE FONT PAS L'OBJET D'ECHANGES INTERNATIONAUX par rapport aux biens et services QUI FONT L'OBJET D'ECHANGES. Cette proportion, exprimée généralement en pourcentage, constitue la prime ou correction de change. Dans l'ANALYSE DES PROJETS, c'est généralement le ratio des prix nationaux divisé par les PRIX-FRONTIERE. Utilisée pour déterminer le TAUX DE CHANGE DE REFERENCE et le FACTEUR DE CONVERSION STANDARD dans l'ANALYSE ECONOMIQUE, elle est habituellement basée sur le calcul de droits d'entrée moyens pondérés dans lesquels la prime égale le taux du droit d'entrée (TARIF) moyen pondéré. On obtient le taux de change de référence en multipliant 1 plus la prime de change sous forme décimale par le taux de change officiel. En analyse d'efficacité économique, le facteur de conversion standard est l'inverse de 1 plus la prime de change. La prime de change constitue une sorte d'« indice des prix » dans lequel le « panier de marché » varie en fonction de l'utilisation que l'on veut faire de l'indice. Les facteurs de conversion spécifiques sont des indices similaires mais ils sont définis de manière plus limitative pour traiter des paniers de marché plus restreints ; on les applique à des prix déterminés dans l'analyse économique des projets. Mathématiquement parlant, le facteur de conversion standard est la moyenne pondérée de tous les facteurs de conversion spécifiques. Le facteur de conversion standard et le taux de change de référence intègrent donc plus d'estimations globales des effets de la DISTORSION des échanges sur le projet que ne le font les facteurs de conversion spécifiques ou les mesures détaillées d'application des taux de change de référence. Dans l'analyse des projets, la prime de change est uniquement axée sur l'élément « échange » des paiements*

internationaux. Dans d'autres applications, elle pourrait être différemment définie de façon à englober également d'autres paiements. Voir aussi PRIX D'EFFICACITE, articles QUI FONT INDIRECTEMENT L'OBJET D'ECHANGES INTERNATIONAUX, NOMBRE-INDICE.

Principal. Le montant d'un prêt.

Prix. Montant (habituellement sous forme monétaire) qui doit être versé pour l'acquisition d'un bien ou d'un service. Dans cet ouvrage, le prix se réfère, en général, au PRIX DU MARCHÉ ou à un prix financier, étudié en analyse financière et à ne pas confondre avec la VALEUR ECONOMIQUE qu'on utilise pour les sommes étudiées en ANALYSE ECONOMIQUE. Voir VALEUR ECONOMIQUE, PRIX DU MARCHÉ, PARITE, PRIX DE REFERENCE.

Prix d'efficacité. C'est, dans l'ANALYSE ECONOMIQUE, la VALEUR ECONOMIQUE qui reflète le COUT D'OPPORTUNITE OU VALEUR D'USAGE d'un bien ou d'un service utilisé ou produit par un projet. Ce peut être un PRIX DE MARCHÉ ou un PRIX DE REFERENCE. On se sert des prix d'efficacité dans l'analyse économique lorsque l'objectif visé est la maximisation du REVENU NATIONAL (objectif adopté par le présent ouvrage). C'est pourquoi l'analyse économique effectuée avec des prix d'efficacité est parfois appelée « analyse d'efficacité ». Lorsque l'objectif du projet n'est pas la maximisation du revenu national (comme ce peut être le cas dans les analyses qui intègrent officiellement des objectifs de REPARTITION DES REVENUS ou d'épargne), on peut adapter le prix d'efficacité en faisant jouer un COEFFICIENT DE PONDERATION approprié.

Prix f.o.b. (franco à bord). Le prix d'un produit exporté chargé sur le bateau ou sur un autre moyen de transport qui en assurera l'acheminement vers l'acheteur étranger. Comparer avec C.A.F.

Prix-frontière. Prix unitaire d'un bien échangé à la frontière d'un pays. Pour les exportations, c'est le prix F.O.B. ; pour les importations, c'est le prix C.A.F. Voir PRIX. Comparer avec le prix au producteur.

Prix de marché. PRIX auquel un bien ou un service est réellement échangé

contre un autre bien ou service (comme dans le PAIEMENT EN NATURE) ou contre de l'argent (et, dans ce cas, c'est un prix financier). Le prix de marché peut s'appliquer à toute transaction effectuée quel qu'en soit le lieu, donc pas nécessairement un village ou un marché de gros. Ne pas confondre avec PRIX DE REFERENCE.

Prix de référence. Valeur que l'on donne, en ANALYSE ECONOMIQUE, à un COUT ou à un AVANTAGE d'un PROJET lorsque l'on considère que le PRIX DU MARCHÉ constitue une estimation médiocre de sa VALEUR ECONOMIQUE. On en fait généralement le synonyme du « prix comptable ». Du point de vue technique, le prix de référence implique un PRIX dérivé d'un modèle mathématique complexe (de la PROGRAMMATION LINEAIRE, par exemple) alors que le prix comptable signifie seulement que le prix n'est pas un prix de marché. Dans l'usage courant, cette distinction a pratiquement disparu et le prix de référence est généralement admis dans les deux cas. Dans le présent ouvrage, on se sert des prix de référence pour estimer les PRIX D'EFFICACITE. Pour les biens et les services FINALS, le prix de référence est la VALEUR D'USAGE. Pour les biens et les services INTERMEDIAIRES, le prix de référence est le COUT D'OPPORTUNITE, c'est-à-dire l'avantage sacrifié lorsqu'on utilise une ressource rare pour un objectif au lieu de la consacrer à la meilleure solution de rechange. Par définition, le coût d'opportunité des biens et des services intermédiaires est égal à la VALEUR MARGINALE DE PRODUCTION qui représente la valeur de la PRODUCTION supplémentaire créée par l'addition d'une unité d'INTRANT variable. Le « taux de salaire de référence » est le prix de référence du travail. On le détermine généralement par estimation de la valeur marginale de production du travail. Le « taux de change de référence » est le prix de référence des DEVISES ETRANGERES; il reflète la PRIME OU CORRECTION DE CHANGE. Le taux de change de référence correspond au TAUX DE CHANGE OFFICIEL multiplié par 1 plus la prime de change exprimée en termes décimaux. Lorsqu'on se sert du FACTEUR DE CONVERSION pour tenir compte des distorsions de change, on

- multiplie d'abord le coût d'opportunité ou valeur d'usage par le facteur de conversion (souvent le facteur de conversion standard) pour obtenir la VALEUR ECONOMIQUE utilisée dans l'ANALYSE ECONOMIQUE. Voir PRIX D'EFFICACITE.
- Prix de renonciation.** PRIX minimal qu'une personne consent pour la cession d'un bien ou d'un service. Ce prix, souvent appliqué à la main-d'œuvre, est celui du salaire minimal qu'un individu est prêt à accepter en échange de ses services.
- Production.** Bien ou service produit par une activité. En ANALYSE DES PROJETS, c'est la production du PROJET.
- Production autoconsommée.** Biens et services produits dans une exploitation et consommée par la famille d'exploitant agricole. La valeur de la production autoconsommée est prise en compte dans le calcul des AVANTAGES NETS supplémentaires aussi bien dans l'ANALYSE FINANCIERE que dans l'ANALYSE ECONOMIQUE. Elle figure au nombre des biens et des services finals qui constituent le REVENU NATIONAL.
- Productivité des troupeaux.** Rapport entre le nombre d'animaux vendus d'un troupeau de bovins plus l'accroissement de ce troupeau pendant un an et le nombre d'animaux du troupeau au début de l'année.
- Produit par unité de dépense.** MESURE non actualisée de la VALEUR D'UN PROJET. On l'obtient en divisant le total de la valeur nette de la production supplémentaire (non actualisée) par l'INVESTISSEMENT total (non actualisée également).
- Programmation linéaire.** Méthode mathématique qui sert à définir une combinaison optimale d'INTRANTS qui soit maximisée (ou minimisée) et objectivée et dans laquelle les intrants variables mis en jeu sont soumis à des contraintes. Dans les projets agricoles, on s'en sert occasionnellement pour optimiser les systèmes de culture et maximiser les REVENUS. Cette méthode impose, dans la pratique, de se servir d'ordinateurs.
- Programme.** Effort ou plan de développement en cours. A distinguer d'un projet, dont les objectifs, l'activité, le début et la fin sont spécifiques. Un programme peut être constitué d'unités formées de projets divers à différentes époques.
- Projection concernant les troupeaux.** Préviation année par année du nombre et de la catégorie des animaux d'un troupeau ou d'un autre groupement.
- Projet.** Dans cet ouvrage, un projet implique généralement une activité d'investissement dont on dépense les ressources — COUTS — pour créer des biens de capital qui produiront des AVANTAGES pendant une longue période et qui conduit logiquement à une planification, un financement et une mise en œuvre unitaires. Un projet est une œuvre spécifique, avec un début, une fin et des objectifs qui lui sont propres. C'est le plus petit élément opérationnel préparé et exécuté en tant qu'entité distincte d'un plan ou PROGRAMME national. Il est généralement unique en ce sens qu'il ne constitue pas un morceau d'un programme en cours, bien qu'il puisse occuper une « tranche de temps » — qui peut comprendre plusieurs années — dans un programme à LONG TERME. Les AVANTAGES que rapporte un projet sont soit évaluables en TERMES MONETAIRES, soit INTANGIBLES.
- Projet de développement rural intégré.** PROJET dans lequel on s'efforce intentionnellement non seulement d'accroître la production agricole dans une zone rurale, mais aussi de faire progresser la commercialisation des INTRANTS et des extrants et d'améliorer la vie dans les campagnes.
- Projets polyvalents.** Projets à objectifs multiples dont les coûts communs constituent l'une des principales caractéristiques.
- (Projets qui s') excluent mutuellement.** Dans l'ANALYSE DES PROJETS, cette expression s'applique à des projets ou à des options de conception de projet qui font que, par leur nature même, le choix de l'un provoque l'élimination de l'autre. Ceci peut s'appliquer, par exemple, à un développement de l'irrigation en surface opposé à une irrigation par forages ou au choix de différents échelonnements dans le temps pour un même projet. A distinguer des projets INDEPENDANTS ou des options de conception de projet.

Provision pour imprévus. *Montant inclus dans les comptes d'un projet pour faire face aux contretemps qui viendront s'ajouter aux coûts initiaux. Les imprévus physiques sont destinés à pallier les aléas matériels comme les mauvaises conditions météorologiques au cours de la construction ; on les trouve aussi bien dans l'ANALYSE FINANCIERE que dans l'ANALYSE ECONOMIQUE. Les imprévus pour hausses de prix sont destinés à compenser l'inflation générale. En ANALYSE DES PROJETS, ils ne figurent ni dans l'analyse financière ni dans l'analyse économique lorsque les prix sont estimés en prix constants.*

Qui fait l'objet d'échanges internationaux. *Un INTRANT ou un extrant de projet fait l'objet d'échanges si sa production ou sa consommation affecte la marge du niveau national des importations ou des exportations (voir ANALYSE MARGINALE). En ANALYSE ECONOMIQUE, la valeur des articles qui font l'objet d'échanges internationaux est basée sur leur PRIX A LA FRONTIERE. LES IMPORTATIONS et leurs PRODUITS DE REMPLACEMENT sont évalués aux prix de PARITE à l'importation, qui est la valeur C.A.F. corrigée pour tenir compte des coûts nationaux entre le lieu du PROJET et le point d'entrée. Les exportations et les EXPORTATIONS DETOURNEES de la consommation intérieure sont calculées à leur valeur F.O.B., corrigée pour tenir compte des coûts nationaux entre le lieu du projet et le point d'exportation.*

Qui fait indirectement l'objet d'échanges internationaux. *Il s'agit de biens qui ne font pas l'objet d'échanges internationaux mais qui présentent une importante composante constituée par des importations. On peut citer comme exemples l'assemblage local de tracteurs, dont une partie des pièces provient de l'étranger, ou les constructions pour lesquelles on emploie des armatures importées. On les évalue en DECOMPOSANT (ou ventilant) les FACTEURS DE PRODUCTION utilisés dans les éléments qui font indirectement l'objet d'échanges internationaux en*

composants échangés et non échangés. Ces composants sont alors évalués séparément dans l'ANALYSE ECONOMIQUE, au moyen soit d'un TAUX DE CHANGE DE REFERENCE, soit d'un FACTEUR DE CONVERSION pour permettre de déterminer LA PRIME DE CHANGE. Pour des éléments importants qui font indirectement l'objet d'échanges et qui sont couramment utilisés dans les PROJETS, on emploie parfois des facteurs de conversion spécialement calculés à cet effet.

Qui ne fait pas l'objet d'échanges internationaux. *C'est le cas d'un INTRANT ou d'un extrant de projet qui ne fait pas l'objet d'échanges par delà les frontières d'un pays donné, soit en raison de son COUT de production, soit parce qu'il est soumis à des pratiques commerciales restrictives. Les exemples classiques sont la main-d'œuvre non spécialisée et la terre. Dans l'ANALYSE DES PROJETS, cette expression s'applique aux biens et aux services qui ne font pas l'objet d'échanges internationaux de la part du pays où se situe le projet. En ANALYSE ECONOMIQUE, les articles qui ne font pas l'objet d'échanges internationaux sont évalués à leur VALEUR MARGINALE DE PRODUCTION s'il s'agit de biens et de services INTERMEDIAIRES. Dans le cas des biens et services finals, le critère d'évaluation est fourni par la DISPOSITION A PAYER DES CONSOMMATEURS. A distinguer des articles qui font l'objet d'échanges internationaux.*

Qui pourrait faire l'objet d'échanges internationaux. *Les biens et services « exportables mais ne faisant pas l'objet d'échanges » sont ceux qui ne sont pas échangés du fait de la réglementation en vigueur. En ANALYSE ECONOMIQUE, ils sont assimilés à des articles non échangés lorsqu'on suppose que la réglementation durera aussi longtemps que la période couverte par l'analyse.*

Ratio avantages-coûts (ratio A/C).

MESURE DE LA VALEUR D'UN PROJET ACTUALISEE. On l'obtient en divisant la VALEUR ACTUALISEE du FLUX D'AVANTAGES

par la valeur actualisée du FLUX DES COUTS. Pour une définition mathématique plus précise, se reporter aux annexes du chapitre 9. On utilise souvent la forme abrégée « ratio A/C ». On l'appelle aussi, fréquemment, « ratio coûts-avantages ». Lorsqu'on se sert du ratio avantages-coûts, le critère de choix consiste à accepter tous les projets INDEPENDANTS présentant un ratio avantages-coûts égal ou supérieur à 1 lorsqu'il est actualisé à un TAUX D'ACTUALISATION convenable, qui se trouve être, le plus souvent, le COUT D'OPPORTUNITE DU CAPITAL. L'utilisation de ce ratio peut amener des erreurs de classement entre des projets indépendants et ne peut servir à effectuer un choix entre des solutions s'excluant mutuellement.

Ratio avantages nets-investissement (ratio N/K). MESURE actualisée de la VALEUR D'UN PROJET. C'est le résultat de la division de la VALEUR ACTUALISEE des AVANTAGES NETS par la valeur actualisée de l'INVESTISSEMENT. C'est une sorte de RATIO AVANTAGES-COUTS. On le calcule en partant du principe que les avantages nets représentent la valeur actualisée nette du FLUX des avantages supplémentaires nets (cash flow) pendant les années du projet à partir du moment où ce flux est devenu positif et en admettant également que l'investissement reflète la valeur actualisée du flux des avantages supplémentaires nets lorsque ce flux est négatif. Une définition mathématique plus précise figure en annexe au chapitre 9. On le désigne souvent par le sigle de « ratio N/K ». Lorsqu'on se sert du ratio avantages nets-investissement, le critère de sélection consiste à accepter tous les projets qui présentent un ratio avantages nets-investissement égal ou supérieur à « un » lorsqu'ils sont actualisés à un taux convenable qui est, le plus souvent, le TAUX D'OPPORTUNITE DU CAPITAL — en choisissant d'abord ceux qui ont le ratio le plus élevé et en ordre décroissant jusqu'à ce que les fonds d'investissement dont on peut disposer soient épuisés. On peut utiliser le ratio avantages nets-investissement pour choisir entre des projets INDEPENDANTS, mais on ne peut généralement y avoir recours

directement pour exercer un choix entre des solutions qui s'excluent mutuellement. Voir (PROJETS QUI) S'EXCLUENT MUTUELLEMENT.

Ratio d'endettement. [exigibilités à long terme : (exigibilités à long terme + fonds propres)] : [fonds propres : (exigibilités à long terme + fonds propres)]. Il se présente habituellement comme une comparaison entre le premier terme, entre crochets, de l'équation ci-dessus et le second terme, également entre crochets, de la même équation, chaque partie étant multipliée par 100, pour former un ratio de l'ordre de 60 : 40. C'est un RATIO FINANCIER qui sert à déterminer l'intensité de l'EFFET DE LEVIER et aide à mesurer les risques et la solvabilité.

Ratio de l'exploitation. S'obtient en divisant les DEPENSES D'EXPLOITATION par les recettes. C'est un RATIO FINANCIER qui sert à juger l'efficacité.

Ratio financier. L'un quelconque du groupe des ratios basés sur l'état financier d'une entreprise qui permettent à l'analyste de se faire une idée de l'efficacité d'une entreprise, de sa rentabilité dans des domaines vitaux et de ses LIQUIDITES. On les emploie souvent dans l'analyse de SOLVABILITE. Dans le présent ouvrage, les ratios financiers étudiés sont : LA CADENCE DE ROTATION DES STOCKS, LE RATIO DE L'EXPLOITATION, LE RENDEMENT DES VENTES, LE RENDEMENT DES FONDS PROPRES, LE RENDEMENT DE L'ACTIF, LE RATIO DE LIQUIDITE GENERALE, LE RATIO D'ENDETTEMENT et LE RATIO DE COUVERTURE DU SERVICE DE LA DETTE.

Ratio de liquidité générale. S'obtient en divisant L'ACTIF réalisable par les EXIGIBILITES à court terme. C'est un RATIO FINANCIER utilisé pour estimer les LIQUIDITES ou la SOLVABILITE.

Ratio du service de la dette. (Résultat net + AMORTISSEMENT + INTERETS payés) : (intérêts payés + remboursement des prêts à LONG TERME). C'est un RATIO FINANCIER qui sert à mesurer la SOLVABILITE.

Rebut (mettre au). Caractérise, en matière d'élevage de troupeaux, l'élimination pour non-conformité aux normes requises. Les animaux de rebut (ou de réforme) sont donc ceux que l'on élimine du troupeau parce

qu'ils ne satisfont pas à ces normes. Le taux d'abattement est la proportion d'animaux d'une catégorie que l'on retire du troupeau parce qu'ils ne répondent pas aux normes de qualification. On l'exprime habituellement en pourcentage.

Recettes moyennes annuelles par unité d'investissement. MESURE DE LA VALEUR D'UN PROJET non actualisée. Calculées en divisant la valeur totale nette (non actualisée) de la production supplémentaire par le nombre d'années au cours desquelles la valeur sera réalisée, puis en divisant ce résultat par le montant non actualisé des dépenses de premier investissement.

Reconstitution du capital. Retour à l'investisseur d'une partie ou de la totalité de l'investissement initial de capital dans un projet. L'avantage supplémentaire net, ou cash flow supplémentaire, est un flux de valeurs non différencié qui se compose de la reconstitution du capital et de la rentabilité du capital.

Redevance des usagers. C'est une redevance que l'on fait payer aux usagers d'un projet pour les biens et les services que celui-ci leur procure. Voir aussi l'INDICE DE RECouvreMENT DES COÛTS et l'indice de recouvrement de la rente comptable.

Réel(le). Qualifie une quantité de biens ou un montant de services matériels, c'est-à-dire ni fictifs ni relatifs. Un prix financier ou une valeur économique exprimés en termes réels, quand ils apparaissent dans une série, se rapportent à une même quantité matérielle de biens ou à un même montant de services. Un prix financier ou une valeur économique exprimés en termes monétaires (nominaux) se rapportent au prix monétaire des biens et des services et, en raison des effets de l'inflation générale des prix, ils peuvent varier à divers moments même s'ils correspondent à une même quantité de biens et de services.

Rendement. C'est, en agriculture, le rendement d'une récolte ou d'une production fourragère par unité de superficie (tonnes à l'hectare, par exemple). En langage financier, c'est le TAUX DE RENTABILITE d'un INVESTISSEMENT.

Rendement de l'actif. On l'obtient en divisant le REVENU D'EXPLOITATION par l'ACTIF. C'est un RATIO FINANCIER qui sert à déterminer la rentabilité d'ensembles critiques.

Rendement des fonds propres.

1) TAUX DE RENTABILITE INTERNE DE L'AVANTAGE supplémentaire NET après financement. Sert à mesurer la valeur d'un projet. 2) REVENU NET divisé par les FONDS PROPRES. RATIO FINANCIER utilisé pour juger de la rentabilité d'ensembles critiques.

Rendement des ventes. On l'obtient en divisant le REVENU NET par les recettes. C'est un RATIO FINANCIER qui sert à juger de la rentabilité d'ensembles critiques.

Rentabilité du capital. TAUX DE RENTABILITE que perçoit un investisseur sur le CAPITAL engagé dans un projet. L'AVANTAGE NET supplémentaire, ou cash flow supplémentaire, est un flux de valeurs non différencié qui se compose de la rentabilité du capital et de la RECONSTITUTION DU CAPITAL. Le TAUX DE RENTABILITE INTERNE est une mesure de rentabilité du capital. Lorsque le taux de rentabilité interne est égal à zéro, le capital est entièrement reconstitué par le cash flow, mais il n'y a pas de rentabilité du capital.

Rentabilité de la première année.

Technique analytique servant à déterminer le meilleur moment pour démarrer un projet envisagé. Dans cette technique, le flux des AVANTAGES NETS supplémentaires (cash flow) de la première année où il apparaît positif est divisé par le flux des avantages nets supplémentaires (cash flow) des années où il est négatif. Le résultat, exprimé en pourcentage, constitue le rendement de la première année. Le moment optimal pour faire débiter le projet est la première année pour laquelle le flux des avantages nets supplémentaires d'un projet commencé cette année-là présente une rentabilité de la première année supérieure au COUT D'OPPORTUNITE DU CAPITAL. Si l'on fait démarrer le projet plus tôt, il ne parviendra pas à rapporter le coût d'opportunité du capital, tout au moins la première année. Si le projet débute plus tard, on aura laissé passer une chance de gagner le coût

- d'opportunité du capital sur l'INVESTISSEMENT initial. Retarder un projet ne peut être avantageux que dans le cas où l'augmentation du FLUX DES AVANTAGES OU DES COÛTS n'est pas liée à la date de démarrage du projet. C'est une condition rarement remplie dans les projets agricoles, mais elle se rencontre fréquemment dans les projets de construction de routes où l'accroissement du trafic est indépendant de l'époque à laquelle le projet commence. La technique de la rentabilité de la première année part implicitement de l'hypothèse que lorsque les avantages auront commencé à être perçus, ils ne pourront qu'augmenter ou demeurer constants.*
- Rente comptable.** Paiement périodique d'un montant donné que verse un usager à un propriétaire pour la possession et l'usage de son bien. Comparer avec RENTE ECONOMIQUE.
- Rente économique.** Rentabilité attachée à l'emploi d'un FACTEUR DE PRODUCTION au-delà du minimum requis pour ce même facteur. Solde excédentaire dont le bénéficiaire d'un projet dispose après que sa motivation pour l'achat des INTRANTS matériels, son travail, son esprit d'entreprise et son acceptation des risques aient été rémunérés.
- Répartition des revenus.** C'est le système de répartition du REVENU NATIONAL total entre tous les éléments de la population d'un pays.
- Résultat ou bénéfice d'exploitation.** Revenu (bénéfice) avant paiement des INTERETS et des IMPOTS. Voir REVENU.
- Résultats d'exploitation avant amortissement.** C'est la différence entre, d'une part, les recettes et, d'autre part, les DEPENSES D'EXPLOITATION en numéraire plus les DEPENSES DE COMMERCIALISATION, GENERALES ET ADMINISTRATIVES. Ils peuvent être aussi considérés comme la somme des bénéfices avant paiement des INTERETS, des IMPOTS plus l'AMORTISSEMENT TECHNIQUE et des autres DEPENSES D'EXPLOITATION autres qu'en numéraire.
- Résultat le plus probable.** C'est ce que vaut la mesure de la valeur d'un projet lorsqu'on se sert de la valeur la plus probable de chaque élément du projet pour calculer cette mesure. Comparer avec ANALYSE DE SENSIBILITE et ANALYSE DE RISQUES.
- Revenu.** Flux des biens et des services que reçoivent une personne ou un groupe de personnes. Le REVENU NATIONAL est la somme des biens et des services finals produits par une économie au cours d'une période de temps déterminée. En comptabilité, le revenu représente la différence entre les recettes et les dépenses. On peut calculer le revenu avant ou après IMPOT: dans ce dernier cas on lui donne souvent le nom de « revenu net ». Dans une entreprise privée, le revenu s'appelle bénéfice. Voir aussi REVENU DE L'EXPLOITATION AGRICOLE, REVENU NATIONAL.
- Revenu d'exploitation (comptes de pertes et profits).** Recettes moins dépenses. Résultat ou bénéfice d'exploitation.
- Revenu moyen d'un investissement estimé à sa valeur comptable.** MESURE DE LA VALEUR non actualisée D'UN PROJET. C'est le REVENU MOYEN divisé par la valeur comptable de l'actif (c'est-à-dire la valeur de L'ACTIF après soustraction de l'AMORTISSEMENT TECHNIQUE), établie en pourcentage.
- Revenu national.** Gains totaux nets du travail et de la propriété utilisés dans la production des biens et des services d'une nation au cours d'une période donnée, généralement un an. Considéré dans ses grandes lignes, il est courant de mesurer le revenu national soit par le PIB (produit intérieur brut) soit par le PNB (produit national brut). On entend par PIB la valeur de la production brute de tous les biens et services produits dans le pays, diminuée de la valeur des biens et services INTERMEDIAIRES (c'est-à-dire ceux utilisés pour produire d'autres biens ou d'autres services). Le PNB ressemble au PIB à ceci près qu'il comprend les REVENUS gagnés à l'étranger et qu'il exclut les revenus transférés hors du pays par les étrangers. Le PIB peut se mesurer de trois façons qui sont toutes équivalentes et donnent le même résultat : 1) valeur de toutes les dépenses pour les biens et les services finals produits (plus une provision

pour la PRODUCTION AUTOCONSOMMÉE), moins les importations ; 2) somme de tous les paiements de revenus des FACTEURS DE PRODUCTION, y compris une provision pour la consommation de CAPITAL résultant des activités de production, et (pour la mesure des PRIX DU MARCHÉ) de toutes les impositions indirectes diminuées des SUBVENTIONS; enfin 3) somme de la VALEUR AJOUTÉE de toutes les unités de production. Pris dans un sens plus restrictif, le revenu national exclut L'AMORTISSEMENT TECHNIQUE et les IMPÔTS indirects sur les activités, comme les droits de consommation et les droits sur les ventes. Dans cet ouvrage, on s'est appuyé sur la définition la plus large. Voir aussi REVENU.

Secondaire. Dans le domaine des COUTS ET AVANTAGES, qualifie un coût ou un avantage, non compris dans les comptes du projet initial, qui découle de l'effet MULTIPLICATEUR jouant sur les coûts et avantages d'un projet. En ANALYSE DE PROJETS, les systèmes qui se servent de la VALEUR D'USAGE ou du COUT D'OPPORTUNITÉ comme critère de valeur dans L'ANALYSE ÉCONOMIQUE (comme le système utilisé dans cet ouvrage et la plupart de ceux qu'emploient les organismes internationaux) ne tiennent pas compte des coûts secondaires parce que tous les coûts et les avantages du projet sont ajustés de façon à prendre en considération leur incidence sur le REVENU NATIONAL. Il ne faut prévoir une provision pour les coûts et avantages secondaires que dans le cas où une estimation de l'impact économique doit être effectuée sur la seule base des PRIX DU MARCHÉ, comme dans le système en usage aux États-Unis pour les projets concernant l'exploitation des ressources naturelles. Voir AVANTAGE, COUT, COUT ASSOCIÉ.

Services de commercialisation. Services nécessaires pour que les PRODUITS d'une entreprise (par exemple, une exploitation agricole) puissent être mis à la disposition des consommateurs sous une forme qu'ils apprécient. Ils peuvent comprendre le

traitement (ou toute autre transformation de la forme du produit), le stockage, le transport, le financement et la couverture des risques.

Service de la dette. Paiement effectué par un emprunteur à son prêteur. Il peut couvrir l'une ou la totalité des opérations suivantes: 1) paiement des INTERETS, 2) remboursement du PRINCIPAL et 3) frais d'ENGAGEMENT DU PRÊT. Voir aussi ANNUITÉS CONSTANTES.

Seuil d'admissibilité. Seuil au-dessous duquel un PROJET est considéré comme inacceptable. On le prend souvent pour le COUT D'OPPORTUNITÉ DU CAPITAL. Le seuil d'admissibilité correspond au TAUX DE RENTABILITÉ INTERNE minimal que l'on puisse accepter pour un projet ou au TAUX D'ACTUALISATION utilisé pour calculer la VALEUR ACTUALISÉE NETTE, le RATIO AVANTAGES NETS-INVESTISSEMENT ou le RATIO AVANTAGES-COUTS.

Solde courant (déficitaire). Dans le compte des dépenses et recettes de l'État pour un PROJET, c'est la différence entre les ENTRÉES et les SORTIES monétaires pour une année donnée. Comparer avec SOLDE CUMULÉ (déficitaire).

Solde cumulé (déficitaire). Dans le compte des dépenses et recettes de l'État pour un PROJET, c'est la différence entre les ENTRÉES et les SORTIES monétaires depuis le début du projet jusqu'à une année donnée. Comparer avec le solde courant (déficitaire).

Solvabilité. Capacité de faire face aux obligations de sa dette pour un individu, une entreprise ou un pays. Dans le cas d'une entreprise, on peut souvent se faire une idée de sa solvabilité en s'appuyant sur l'un ou l'autre des RATIOS FINANCIERS.

Sorties. Tous paiements effectués ou tous biens et services consommés ou transférés à d'autres entités et qui réduisent l'AVANTAGE NET. A distinguer des ENTRÉES.

Stocks. Ensemble des matières premières, produits finis ou produits en cours de traitement détenus par une entreprise. Les stocks comprennent parfois les pièces de rechange pour les machines et les équipements.

Subvention. C'est un TRANSFERT FINANCIER. La subvention directe est un paiement effectué par l'Etat au profit d'un producteur (tel qu'un exploitant agricole) et constitue un transfert financier direct. Il existe des subventions indirectes ; celles qui se produisent, par exemple, dans le cas où, en pesant sur le marché, on obtient un PRIX autre que celui qui résulterait d'un marché parfaitement concurrentiel. L'AVANTAGE dont bénéficie un producteur ou un consommateur du fait de cette différence constitue un paiement financier indirect. Les subventions indirectes peuvent être des transferts provenant d'autres éléments de la communauté ou du gouvernement.

Sur l'exploitation. En ANALYSE DE PROJET OU D'INVESTISSEMENT AGRICOLE, tout ce qui se produit sur l'exploitation, objet de l'analyse et qui appartient généralement à l'un des bénéficiaires du projet. L'INVESTISSEMENT SUR l'exploitation est l'investissement du projet qui s'applique aux bénéficiaires de ce dernier. Une DEPENSE DE PRODUCTION sur l'exploitation est un coût lié au projet qui affecte les exploitations des bénéficiaires.

Système de prix. C'est le système par lequel la quantité et la qualité des biens et des services (et, par là-même, l'affectation des ressources nécessaires à leur production) sont déterminées par le PRIX que les consommateurs acceptent de payer. Dans un système de prix où le marché peut fonctionner sans intervention extérieure, le système de prix va généralement dans le sens d'une affectation des ressources et d'une production des biens et des services optimales. Si un article est rare, son prix augmente et de nouvelles ressources seront dégagées pour en produire davantage, jusqu'à ce que soit atteint un nouvel équilibre que ne pourrait améliorer aucune autre combinaison de biens et de services produits ni aucune autre allocation de ressources. Dans la réalité, aucun système de prix ne parvient à cette situation idéale. Tous les marchés connaissent des difficultés dues à des réactions tardives. Certains services publics dont la vente sur le marché n'est pas facile ne peuvent être intégrés directement dans le système de prix.

Pour des raisons afférentes au passé, certains individus ou groupes peuvent exercer un contrôle (monopolistique) sur les ACTIFS ce qui leur permet de manipuler le système de prix à leur avantage. En définitive, pour un consommateur, la possibilité d'acheter et de vendre dépend de son REVENU, ce qui ne reflète pas forcément les vues de la communauté sociale sur ce que devrait être la consommation de cette personne. Pour des raisons de ce genre, toutes les communautés sociales pèsent plus ou moins sur le système de prix pour que celui-ci contribue le mieux possible à la réalisation des objectifs que ces communautés se sont fixés. Ces efforts constituent l'essence même de la politique des prix. Voir aussi DISTORSION, PRIX D'EFFICACITE, PRIX DE MARCHE, PRIX DE REFERENCE.

Tangible. En analyse des projets, se dit d'un COUT ou d'un AVANTAGE susceptible d'être évalué à un PRIX ou à une VALEUR ECONOMIQUE réels ou approximatifs. A distinguer d'intangible. Voir aussi REEL.

Tarif. 1) DROIT ou IMPOT perçu sur un produit importé ou exporté. 2) Tableau des prix d'une entreprise, notamment un service public.

Taux d'acceptation. Taux d'adoption des nouvelles techniques ou des nouvelles technologies par les agriculteurs.

Taux d'actualisation. C'est le taux d'INTERET dont on se sert pour déterminer la valeur actuelle d'un montant futur en l'ACTUALISANT.

Taux de change interne. Ce qu'il en coûtera, en monnaie nationale, pour amasser une unité de monnaie étrangère grâce à un projet d'investissement. Dans l'ANALYSE DE CASH FLOW ACTUALISE, on l'obtient en divisant la VALEUR ACTUALISEE du coût en monnaie nationale de la réalisation d'une économie de devises par la valeur actualisée nette de cette économie. Un projet est accepté si le taux de change interne est inférieur au Taux de change officiel dans l'ANALYSE FINANCIERE ou inférieur au taux de change de référence (voir PRIX DE REFERENCE) (ou à l'inverse du FACTEUR

DE CONVERSION STANDARD) dans l'ANALYSE ECONOMIQUE. On l'appelle aussi « test de Bruno ». Il a été initialement conçu comme une mesure non actualisée basée sur une seule année.

Taux de change officiel. Taux d'échange d'une monnaie nationale contre des devises étrangères fixé par les autorités monétaires d'un pays. En l'absence de contrôle des changes, on admet que le taux de change officiel est celui du marché. On se sert toujours du taux de change officiel dans l'ANALYSE FINANCIERE. S'il existe plusieurs taux officiels de change, le taux ou les taux qui s'appliquent doivent être utilisés dans l'analyse financière. Voir PRIME OU CORRECTION DE CHANGE.

Taux d'indifférence. C'est le TAUX D'ACTUALISATION qui donne des VALEURS ACTUALISEES égales au FLUX DES COUTS de deux solutions donnant les mêmes résultats. On s'en sert habituellement pour choisir entre deux solutions technologiques ou deux variantes de projet qui proposent des aspects temporels différents. La solution préférée est celle qui présente la valeur actualisée la plus faible. Avec certains taux d'actualisation, des solutions qui offrent des aspects temporels différents peuvent avoir une valeur actualisée égale. Pour des taux d'actualisation supérieurs, on donnera la préférence à une solution qui ne présente pas un taux moins élevé. Le taux d'indifférence est aussi appelé « taux d'égalisation des valeurs actuelles ». On peut le déterminer graphiquement en traçant point par point la valeur actualisée des deux solutions à différents taux d'actualisation. On peut aussi le calculer en trouvant le TAUX DE RENTABILITE INTERNE de la différence, année par année, entre le cash flow de la solution qui offre le COUT non actualisé le plus élevé et celui de la formule dont le coût non actualisé est le plus faible.

Taux de mortalité. En matière d'élevage, le rapport entre le nombre des animaux qui existent au début d'une période de temps et le nombre de ceux qui meurent au cours de cette période. S'exprime généralement en pourcentage.

Taux de recouvrement des coûts.

Pourcentage des COUTS du projet qui est recouvré sur les bénéficiaires de ce projet. Dans un projet d'irrigation, on l'obtient en ajoutant le ratio de la VALEUR ACTUALISEE des charges supplémentaires pour l'eau à la valeur actualisée des IMPOTS supplémentaires SUR LES AVANTAGES, on divise ensuite ce total par la valeur actualisée des mises de fonds supplémentaires du secteur public exprimées en pourcentage. Le calcul s'effectue aux PRIX CONSTANTS DU MARCHÉ.

Taux de recouvrement de la rente comptable. C'est la part de la RENTE ECONOMIQUE créée par un PROJET qui revient aux bénéficiaires du projet et qui est récupérée sur eux. Dans un projet d'irrigation, ce taux se calcule ainsi : [(recettes supplémentaires sur la vente de l'eau + TAXES SUR LES AVANTAGES supplémentaires) : rente économique supplémentaire afférente aux bénéficiaires du projet]. Il est exprimé en pourcentage. On le calcule sur la base de PRIX DU MARCHÉ CONSTANTS; il est généralement prévu pour un an, à plein développement.

Taux de rentabilité. Rémunération de l'INVESTISSEMENT calculée en proportion ou en pourcentage. C'est souvent le TAUX DE RENTABILITE INTERNE. Le taux de rentabilité interne basé sur les PRIX DU MARCHÉ, c'est le TAUX DE RENTABILITE FINANCIERE. Le taux de rentabilité interne basé sur les VALEURS ECONOMIQUES donne le TAUX DE RENTABILITE ECONOMIQUE. Voir aussi TAUX DE RENTABILITE ECONOMIQUE, TAUX DE RENTABILITE FINANCIERE, TAUX DE RENTABILITE INTERNE.

Taux de rentabilité économique.

C'est le TAUX DE RENTABILITE INTERNE calculé sur la base des VALEURS ECONOMIQUES. C'est aussi le taux de rentabilité interne dans l'ANALYSE ECONOMIQUE. Voir TAUX DE RENTABILITE INTERNE. Voir aussi TAUX DE RENTABILITE.

Taux de rentabilité financière. C'est le TAUX DE RENTABILITE INTERNE calculé en se servant des valeurs financières.

C'est également le taux de rentabilité interne utilisé dans l'ANALYSE FINANCIERE. Voir aussi TAUX DE RENTABILITE INTERNE, TAUX DE RENTABILITE.

Taux de rentabilité interne. MESURE actualisée de la VALEUR D'UN PROJET. C'est le TAUX D'ACTUALISATION calculé de façon que la VALEUR ACTUALISEE des AVANTAGES supplémentaires NETS, ou cash flow supplémentaire, soit égale à zéro. C'est aussi l'INTERET maximal qu'un PROJET puisse rapporter, compte tenu des ressources engagées, si le projet doit permettre de récupérer l'INVESTISSEMENT et les DEPENSES D'EXPLOITATION et rester encore en équilibre. C'est encore le « taux de rentabilité interne du capital souscrit par période lors de l'investissement » (Merrett et Sykes, 1963, p. 38). Une définition mathématique classique figure dans l'annexe du chapitre 9. On le présente souvent sous le sigle TRI. Lorsqu'on se sert du taux de rentabilité interne, le critère de sélection consiste à accepter tous les projets INDEPENDANTS qui présentent un taux de rentabilité interne supérieur au TAUX LIMITE DE RENTABILITE qui correspond généralement au COUT D'OPPORTUNITE DU CAPITAL. Il peut conduire à un choix erroné entre des projets indépendants. On ne peut s'en servir directement pour choisir entre des solutions qui s'excluent mutuellement. Voir (PROJETS QUI) S'EXCLUENT MUTUELLEMENT.

Taux de rentabilité sociale. Taux, habituellement sous forme de pourcentage, qui exprime la préférence d'une communauté prise dans son ensemble pour une rentabilité immédiate plutôt que future. On le propose parfois comme TAUX D'ACTUALISATION pour l'ANALYSE DES PROJETS. On admet généralement qu'il soit moins élevé que le COUT D'OPPORTUNITE DU CAPITAL, parce que celui-ci représente une addition de préférences individuelles en ce qui concerne la durée et que l'ensemble de la communauté dispose d'un horizon temporel plus étendu que celui de chacun de ses membres.

Taux de survie. En matière d'élevage, c'est la proportion entre le nombre d'animaux existants au début d'une période donnée et celui des animaux encore en vie à la fin de cette même période. Il est donné par la formule : 1 moins le TAUX DE MORTALITE exprimé

sous forme décimale. C'est, en général, un pourcentage.

Termes monétaires. C'est le prix monétaire des biens et des services. A distinguer des termes REELS qui se rapportent aux caractéristiques physiques, TANGIBLES, des biens et des services.

Transfert financier. Paiement effectué sans aucune contrepartie en biens ou en services (excepté, peut-être, le service lié à l'exécution du transfert financier). On réalise un transfert financier « direct » lorsqu'un paiement constitue un déplacement direct de créances sur biens et services d'une entité de la collectivité à une autre. Dans les PROJETS agricoles, les transferts financiers les plus courants sont les IMPOTS ou taxes et les SUBVENTIONS directes. Les contributions aux œuvres charitables et les versements sociaux en sont d'autres exemples. Dans l'ANALYSE DES PROJETS, on assimile les prêts et le SERVICE DE LA DETTE — paiement des INTERETS et remboursement du PRINCIPAL — à des transferts financiers parce que les conditions du prêt répartissent les créances sur biens et services entre les emprunteurs et les prêteurs et ne changent en rien le montant total de la rentabilité du capital. Lorsqu'un PRIX diffère de la VALEUR MARGINALE DE PRODUCTION ou VALEUR D'USAGE, il se produit un transfert financier « indirect » égal à la différence. Etant donné que les transferts financiers ne représentent qu'un simple déplacement de créances sur biens et services et pas du tout l'utilisation d'une production nouvelle, ils n'augmentent ni ne réduisent le REVENU NATIONAL; on les omet donc lorsque l'on convertit les comptes de l'ANALYSE FINANCIERE en VALEURS ECONOMIQUES pour s'en servir dans l'ANALYSE ECONOMIQUE.

Transformation en valeurs nettes. Dans l'ANALYSE DES PROJETS, c'est un procédé qui permet d'obtenir l'AVANTAGE NET ou cash flow en soustrayant les COUTS des AVANTAGES. Lorsqu'on se sert de l'avantage net pour calculer une MESURE de cash flow actualisé de la VALEUR DU PROJET, la transformation en valeurs nettes peut se produire à n'importe quel moment du calcul tant qu'il n'y a pas de double

comptabilisation. On peut donc soustraire les coûts bruts des avantages bruts, soustraire aussi les coûts du projet de la somme des avantages nets réalisés sur les projets agricoles ou employer toute autre formule convenable. C'est un avantage considérable parce que les données ont toutes les chances de parvenir à l'analyste avec des coûts soustraits des avantages, c'est-à-dire transformées en valeurs nettes de différentes façons. En revanche, lorsqu'on se sert du RATIO AVANTAGES-COUTS, la transformation en valeurs nettes doit s'effectuer exactement de la même façon pour toutes les solutions du projet. S'il en était autrement, on ne pourrait comparer directement entre elles les valeurs des ratios.

Troupeau stabilisé. Dans les PROJECTIONS CONCERNANT LES TROUPEAUX, c'est un troupeau dont le nombre d'animaux de chaque catégorie est maintenu constant et qui, généralement, consomme la nourriture disponible.

Unité animale. Mesure normalisée de disponibilité ou de besoin en nourriture. Dans les PROJECTIONS CONCERNANT LES TROUPEAUX, l'unité animale c'est le besoin en nourriture d'une vache de taille moyenne vivant sur la superficie de référence.

Valeur absolue. Valeur numérique d'un nombre réel, quel que soit son signe.

Valeur actualisée. 1) Valeur actuelle d'une somme à payer ou à recevoir à un moment futur quelconque. On la calcule en multipliant la valeur future par le COEFFICIENT D'ACTUALISATION qui est donné par la formule $1 : (1 + i)^n$ dans laquelle i = LE TAUX D'ACTUALISATION (INTERET) et n = le nombre d'années. Dans la pratique, on trouve le coefficient d'actualisation dans un recueil de tables d'intérêts composés et d'actualisation. 2) Somme des valeurs actuelles d'une série de valeurs futures. Voir aussi VALEUR ACTUALISEE NETTE.

Valeur actualisée nette. MESURE actualisée de LA VALEUR D'UN PROJET. C'est la valeur actualisée du flux des AVANTAGES NETS supplémentaires, ou cash flow supplémentaire, d'un projet. C'est la valeur actualisée des AVANTAGES diminuée de la valeur actualisée des COUTS d'un projet. Une définition mathématique classique figure en annexe du chapitre 9. On désigne souvent la valeur actualisée nette par sa forme abrégée VAN. Le critère de sélection des projets sur la base de leur valeur actualisée nette amène à accepter tous les projets INDEPENDANTS dont la valeur nette est nulle ou positive après ACTUALISATION à un TAUX convenable qui équivaut, dans la plupart des cas, au COUT D'OPPORTUNITE DU CAPITAL. La valeur actualisée nette ne permet pas de classer les divers projets pour en tirer un ordre de mise en œuvre. Lorsqu'on analyse diverses solutions de PROJETS QUI S'EXCLUENT MUTUELLEMENT, cette mesure donne la préférence à la formule qui présente la valeur actualisée nette la plus importante. La valeur actualisée nette constitue le critère de choix le plus apprécié pour les solutions qui s'excluent les unes par rapport aux autres. Voir aussi VALEUR ACTUALISEE.

Valeur actualisée d'une série de rentrées futures. Valeur actualisée (à l'instant t_0) d'un FLUX de REVENU qui commence à une certaine date future (autre que t_1). Si le flux de revenu futur consiste en un montant égal versé ou reçu à chaque EXERCICE COMPTABLE, on peut calculer la valeur actuelle en soustrayant le coefficient de valeur actuelle pour une annuité (pour le nombre d'années écoulées avant le début du flux au taux d'INTERET qui convient) du coefficient de valeur actuelle pour une annuité pour la dernière année de flux et en multipliant le facteur résultant par le montant versé ou reçu au cours de chaque exercice comptable. Le flux de rentrées futures est parfois appelé « annuité retardée » ; le facteur tiré du coefficient d'actualisation pour une annuité peut alors prendre le nom de « coefficient d'annuité retardée ».

Valeur ajoutée. C'est le montant de la VALEUR ECONOMIQUE que crée l'activité

exercée par chaque unité de production dans l'économie. Chaque exploitation agricole, chaque usine, chaque hôpital ou école, chaque boutique, route et cinéma — chaque unité crée sa propre valeur ajoutée. La somme de toutes les valeurs ajoutées créées par l'ensemble des unités de production donne la production totale du pays, son REVENU NATIONAL calculé en (produit intérieur brut) PIB et (produit national brut) PNB. Dans chaque unité de production, la valeur ajoutée est donnée par la différence entre la valeur de la PRODUCTION de l'entreprise et celle de tous les intrants achetés à l'extérieur. Donc, la valeur de la production moins la valeur des intrants achetés à l'extérieur égale la valeur ajoutée. On assimile le CAPITAL et le travail de chaque entreprise à des intrants internes et non à des intrants acquis à l'extérieur. La « valeur ajoutée brute » représente l'ensemble des REVENUS, créé par la production, qui est réparti entre les FACTEURS DE PRODUCTION attachés à l'entreprise, y compris les IMPOTS sur le revenu et l'AMORTISSEMENT. Si l'on déduit l'amortissement, on obtient la valeur ajoutée nette. La somme de toutes les valeurs ajoutées nettes créées par les unités de production dans l'économie constitue le produit intérieur net. La « valeur ajoutée interne » se rapporte à la valeur ajoutée par les activités locales ou nationales aux composants importés de l'étranger. La valeur ajoutée interne d'un article QUI FAIT INDIRECTEMENT L'OBJET D'ECHANGES INTERNATIONAUX est la valeur totale du produit moins le PRIX-FRONTIERE des composants importés. La « taxe à la valeur ajoutée » est un IMPOT INDIRECT (connu aussi sous le nom de « taxe ad valorem », c'est-à-dire « selon la valeur ») perçu au moment de chacun des échanges de biens et de services qui intervient entre le stade de la production initiale et celui de la consommation. La taxe à la valeur ajoutée est en général perçue sous la forme d'une part proportionnelle de la valeur ajoutée à chaque étape de la production.

Valeur ajoutée interne. C'est la valeur ajoutée à un produit du fait des activités locales ou nationales.

Lorsqu'il s'agit d'articles QUI FONT INDIRECTEMENT L'OBJET D'ECHANGES INTERNATIONAUX, la valeur ajoutée interne représente la valeur totale du produit moins le PRIX-FRONTIERE des composants importés. Voir VALEUR AJOUTEE.

Valeur de l'argent dans le temps.

Expression qui se réfère au principe qu'une valeur donnée aujourd'hui est supérieure à la même valeur demain. C'est le principe de base de l'ACTUALISATION.

Valeur économique. Montant par lequel la PRODUCTION d'un extrant de projet ou l'utilisation d'un INTRANT modifie le REVENU NATIONAL (ou tout autre objectif national dans l'ANALYSE DU PROJET). Ce peut être un PRIX DE MARCHE ou encore une estimation de la VALEUR D'USAGE ou COUT D'OPPORTUNITE qui diffère du prix du marché; dans ce cas, c'est un PRIX DE REFERENCE. D'une manière générale, dans cet ouvrage, on se sert du terme « valeur » pour distinguer les montants étudiés dans le cadre de l'ANALYSE ECONOMIQUE de ceux qui se rapportent à l'ANALYSE FINANCIERE (on donne à ces derniers le nom de PRIX FINANCIERS ou de PRIX DU MARCHE).

Valeur marginale de production.

Valeur de la PRODUCTION supplémentaire produite par une unité supplémentaire d'INTRANT variable. On l'appelle aussi « recette marginale de production ». Si l'utilisation d'un kilogramme supplémentaire d'azote élémentaire provoque une augmentation de la récolte de riz qui vaut 12,30 unités monétaires, la valeur marginale de production du kilogramme d'azote élémentaire est de 12,30 unités monétaires.

Valeur de la production perdue.

Diminution de PRODUCTION ou réduction de l'AVANTAGENET qui découle du changement d'utilisation d'un INTRANT d'une activité à une autre. La valeur de la production perdue correspond au COUT D'OPPORTUNITE.

Valeur résiduelle. Valeur d'un ACTIF qui reste inemployé à la fin d'un PROJET. On l'appelle aussi « valeur terminale ». L'actif lui-même peut encore être qualifié « d'actif résiduel ».

En ANALYSE DES PROJETS, la valeur résiduelle est généralement ajoutée au FLUX DES AVANTAGES de la dernière année du projet. On estime souvent qu'elle représente la « valeur de revente » d'un actif qui est cédé à la fin de sa vie utile pour l'entreprise. La « valeur de récupération » est une forme de valeur résiduelle. Elle s'applique à un actif qui, à la fin d'un projet, n'a d'autre valeur que celle de rebut. On traite les FONDS DE ROULEMENT comme une valeur résiduelle dont le projet est crédité pour la dernière année de l'analyse.

Valeur d'usage. C'est, en ANALYSE ECONOMIQUE, un critère qui attribue comme VALEUR ECONOMIQUE aux biens et services finals la somme que l'acheteur est disposé à verser, c'est-à-dire la DISPOSITION A PAYER DES CONSOMMATEURS. A distinguer du critère appliqué aux biens et services INTERMEDIAIRES dont la valeur économique correspond à la VALEUR MARGINALE DE PRODUCTION lorsque ce bien ou service sert à produire un autre bien ou service. La valeur d'usage comme la valeur marginale de

production devient le COUT D'OPPORTUNITE lorsque ce bien ou ce service est transféré à un autre usage.

Valeur de variation. Valeur qu'un élément de projet qui évolue dans une direction défavorable devra atteindre pour que ce projet passe au-dessous du niveau minimal d'acceptabilité indiqué par l'une des mesures de LA VALEUR D'UN PROJET. Voir ANALYSE DE SENSIBILITE.

Vie économique. Période pendant laquelle un ACTIF immobilisé est capable de rendre des services à son propriétaire. Il faut la distinguer de la « vie physique », période de durée souvent plus longue, pendant laquelle un actif immobilisé peut continuer de fonctionner en dépit de son vieillissement acquis, de sa mauvaise utilisation, du prix élevé de son entretien ou du fait qu'il soit périmé.

Vulgarisation (agricole). C'est un service dont la mission est d'informer les exploitants agricoles de toutes les nouvelles possibilités dans le domaine de l'agriculture, qu'il s'agisse de technologies, de techniques, de méthodes, de changement de PRIX, etc.

J. PRICE GITTINGER est chargé de coordonner la préparation du matériel pédagogique, les publications et les conférences concernant l'analyse des projets au sein de l'Institut de Développement Economique (IDE) de la Banque Mondiale.

Toute la gamme des publications de la Banque Mondiale figure dans le catalogue des publications: *Catalog of World Bank Publications*. La brochure intitulée *World Bank Research Program: Abstracts of Current Studies* dresse un tableau du programme de recherche en cours. On peut se procurer la dernière édition de ces brochures à Publications Unit, World Bank, 1818 H Street, N.W., Washington, D.C. 20433, U.S.A. et au Service des Publications, Banque Mondiale, 66, Avenue d'Iéna, 75116 Paris, France. Le matériel pédagogique et les publications de l'IDE figurent, avec des annotations, dans *EDI Catalog of Training Materials*; l'édition la plus récente est disponible auprès du Training Materials and Publications Unit, EDI, World Bank, 1818 H Street, N.W., Washington, D.C. 20433, U.S.A. On peut se procurer gratuitement ces trois brochures qui sont mises à jour chaque année.



**Autres ouvrages de
la Banque Mondiale
publiés par Economica**

Analyse des Projets agro-industriels

James E. Austin

Une agro-industrie est une entreprise qui transforme des matières premières agricoles, qu'elles proviennent de la culture du sol, de l'arboriculture ou de l'élevage. Les principales activités d'une entreprise agro-industrielle — la commercialisation, les achats et la transformation — font l'objet d'une présentation détaillée. Des listes de contrôle résument les questions fondamentales qu'un analyste doit se poser lorsqu'il évalue la planification d'un projet dans ces trois domaines. Une annexe illustre les coûts caractéristiques de différentes technologies de transformation des produits alimentaires. L'ouvrage comporte enfin une bibliographie détaillée, organisée par thème.

Analyse Economique des Projets

Lyn Squire et Herman G. van der Tak

Nombreux sont les progrès réalisés ces dernières années dans la littérature théorique relative à l'évaluation des projets de développement. Sur cette base de départ, les auteurs du présent ouvrage recommandent une estimation et une application des prix de référence plus systématiques et plus cohérentes que dans l'analyse de projets telle qu'elle s'est pratiquée jusqu'à présent.

S'écartant encore davantage de la méthodologie traditionnelle, MM. Squire et Van der Tak préconisent et décrivent des techniques de calcul du taux de rentabilité qui tiennent explicitement compte de l'incidence du projet sur la répartition du revenu dans le pays, tant entre investissement et consommation qu'entre riches et pauvres.

Lyn Squire est économiste au Département de l'économie du développement de la Banque Mondiale. Herman G. Van der Tak est Directeur des Services consultatifs de la Banque Mondiale.

Publié pour la Banque Mondiale par

ECONOMICA
49, rue Héricart, 75015 PARIS

ISBN 2-7178-1040-4
150 F

Couverture : dessin par Joyce C. Eisen, photos par Edwin Huffman.