

2007

LA SITUATION MONDIALE DE L'ALIMENTATION ET DE L'AGRICULTURE

**PAYER LES AGRICULTEURS
POUR LES SERVICES
ENVIRONNEMENTAUX**



Photos de la couverture et de la page 3: *Toutes les photos proviennent de la médiabase de la FAO.*

Pour se procurer les publications de la FAO, s'adresser au:

GROUPE DES VENTES ET DE LA COMMERCIALISATION
Division de la communication
Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
Viale delle Terme di Caracalla
00153 Rome, Italie

Courriel: publications-sales@fao.org
Télécopie: (+39) 06 57053360
Site Web: <http://www.fao.org/catalog/inter-e.htm>

2007

Collection FAO: Agriculture N° 38

ISSN 0251-1460

LA SITUATION MONDIALE DE L'ALIMENTATION ET DE L'AGRICULTURE

Produit par la
Sous-division des politiques et de l'appui en matière de publications électroniques
Division de la communication
FAO

Les appellations employées dans ce produit d'information et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture aucune prise de position quant au statut juridique ou au stade de développement des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. La mention de sociétés déterminées ou de produits de fabricants, qu'ils soient ou non brevetés, n'entraîne, de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, aucune approbation ou recommandation desdits produits de préférence à d'autres de nature analogue qui ne sont pas cités.

Les appellations employées et la présentation des données sur les cartes n'impliquent de la part de la FAO aucune prise de position quant au statut juridique ou constitutionnel des pays, territoires ou zones maritimes, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

ISBN 978-92-5-205750-5

Tous droits réservés. Les informations contenues dans ce produit d'information peuvent être reproduites ou diffusées à des fins éducatives et non commerciales sans autorisation préalable du détenteur des droits d'auteur à condition que la source des informations soit clairement indiquée. Ces informations ne peuvent toutefois pas être reproduites pour la revente ou d'autres fins commerciales sans l'autorisation écrite du détenteur des droits d'auteur. Les demandes d'autorisation devront être adressées au:

Chef de la
Sous-division des politiques et de l'appui en matière de publications électroniques,
Division de la communication,
FAO,
Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italie
ou, par courrier électronique, à:
copyright@fao.org

Tables des matières

Avant-propos	viii
Remerciements	xi
Sigles	xiii
Note explicative	xv

PREMIÈRE PARTIE

Payer les agriculteurs pour les services environnementaux

1. Introduction et vue d'ensemble	3
Services écosystémiques et agriculture	4
Le rôle des agriculteurs	5
Paiements de services environnementaux	7
L'expérience actuelle en matière de paiements des services environnementaux	8
Incidences sur la pauvreté	10
Principaux messages du rapport	10
2. Services environnementaux et agriculture	13
Comment les producteurs agricoles peuvent-ils créer des services environnementaux?	14
Agriculture et atténuation des changements climatiques	15
Disponibilité et qualité de l'eau	21
Conservation de la diversité biologique	25
Importance de l'échelle, du lieu et de la coordination pour l'offre de services environnementaux	32
L'offre de services environnementaux: potentiel technique ou économique	32
Conclusions	33
3. La demande de services environnementaux	36
La valeur des services environnementaux et leurs bénéficiaires	38
Qui sont les acheteurs potentiels?	40
La demande pour les trois principaux services environnementaux	45
Les exploitants agricoles et les propriétaires terriens acheteurs de services environnementaux	50
Prochaines étapes affectant le potentiel de croissance des programmes de PSE dans les pays en développement	51
Conclusions	54
4. Fourniture de services environnementaux: décisions des exploitants agricoles et options stratégiques	55
Le rôle des décisions prises par les exploitants agricoles	55
Entraves à la fourniture de services environnementaux	56
Possibilités d'action pour influencer sur les incitations aux exploitants agricoles	63
Pourquoi des paiements?	67
Réponses en termes de fourniture aux paiements des services environnementaux	70
Conclusions	79
5. Concevoir une rétribution efficace des services environnementaux	82
Que convient-il de rétribuer?	83
Qui convient-il de rétribuer?	89
Combien verser?	96

Sous quelle forme effectuer les versements?	98
Réduire les coûts de transaction	104
Mise en place d'un environnement porteur	105
Conclusions	107
6. Incidences sur la pauvreté	109
Les pauvres, fournisseurs de services environnementaux	110
Incidences indirectes des programmes PSE sur les pauvres	119
Paiements pour les services environnementaux et lutte contre la pauvreté: où sont les synergies?	122
Conclusions	123
7. Conclusions	125
Perspectives d'avenir	128

DEUXIÈME PARTIE

Aperçu mondial et régional: une perspective à plus long terme

La production agricole	136
La consommation alimentaire	140
Le commerce agricole	143
L'insécurité alimentaire	147
Opportunités et défis pour demain	151

TROISIÈME PARTIE

Annexe statistique

Tableau A1	Population totale et agricole	155
Tableau A2	Utilisation des terres	160
Tableau A3	Utilisation de l'eau et terres irriguées	165
Tableau A4	Production de céréales et de viande	170
Tableau A5	Production de poisson et de produits forestiers	175
Tableau A6	Valeur des exportations agricoles et leur part dans les exportations totales	180
Tableau A7	Valeur des importations agricoles et leur part dans les importations totales	185
Tableau A8	Part des produits alimentaires dans le total du commerce des produits alimentaires	190
Tableau A9	PIB par habitant et PIB agricole par habitant de la population agricole	195
Tableau A10	Consommation de calories, protéines et lipides	200
Tableau A11	Nombre de personnes sous-alimentées et sa part dans la population totale	205
Tableau A12	Espérance de vie et mortalité infantile	210

Glossaire	217
Références	219
Chapitres spéciaux de <i>La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture</i>	232
Titres choisis	234

TABLEAUX

1	Réduction potentielle du carbone découlant d'une modification de l'utilisation des terres, 2003-12	17
2	Indicateurs des services d'approvisionnement en eau douce, 2010	21
3	Bref aperçu des conséquences hydrologiques associées aux principales classes de couvert végétal et de changement d'utilisation du sol	23
4	Options de gestion et exigences de coordination pour les trois services environnementaux	34
5	Valeurs d'usage indirectes, optionnelles et de non-usage associées aux services environnementaux	39
6	Services environnementaux et exemples d'acheteurs	40
7	Importance des marchés de services sélectionnés pour les bassins versants	49
8	Le manque d'informations, obstacle à l'adoption d'une agriculture de conservation	60
9	Performance et coût financier des systèmes d'agroforesterie sélectionnés sur des terres de qualité médiocre: modélisation des résultats concernant Sumatra, Indonésie, sur une période de 70 ans	78
10	Rapport coût-efficacité de l'approche «paiement de services environnementaux» (PSE) selon divers scénarios	79
11	Indices des services environnementaux dans le projet sylvopastoral au Costa-Rica, en Colombie et au Nicaragua (points par hectare, sauf indication contraire)	88
12	Types de paiement pour la protection de la biodiversité	104
13	Populations vivant sur des terres fragiles	110
14	Qui sont les pauvres?	116
15	Importance relative des différentes stratégies de réduction de la pauvreté par rapport au potentiel de ressources	117
16	Taux de croissance mondiaux de différents produits agricoles	137

ENCADRÉS

1	Services écosystémiques, services environnementaux et externalités	7
2	Biens publics	15
3	Esthétique du paysage	31
4	Offre et demande de services dans le domaine de l'eau à Sukhomajri (Inde) et à New York (États-Unis d'Amérique)	37
5	Le Programme nord-américain de mise en réserve des terres fragiles	41
6	Le Fonds pour l'environnement mondial et le paiement des services environnementaux	42
7	L'Initiative pour le vin et la biodiversité en Afrique du Sud	44
8	Paiements pour la réduction des émissions de carbone grâce à l'arrêt de la déforestation: quel potentiel?	47
9	Éducation à l'environnement et fourniture de services environnementaux	61
10	Régime foncier et services environnementaux: l'exemple des Philippines et du Népal	64
11	Des exportations agricoles de valeur élevée peuvent-elles améliorer les services environnementaux? L'exemple de Madagascar	66
12	Programmes de compensation de la diminution de la biodiversité dans le monde	69
13	Paiements pour la restauration des zones ripariennes à São Paulo (Brésil)	84
14	Le projet régional de gestion intégrée de l'écosystème sylvopastoral en Colombie, au Costa Rica et au Nicaragua	87

15	Les paiements des services environnementaux et les mesures de la catégorie verte de l'Organisation mondiale du commerce	90
16	Le programme de paiements des services environnementaux du Costa Rica: définir la base de référence	91
17	Programme «Grain for Green» en Chine	93
18	La politique économique du ciblage: le programme de paiements des services hydrologiques au Mexique	94
19	Problèmes de ciblage et d'évaluation: l'exemple du programme BushTender en Australie	97
20	Règles et modalités concernant les paiements pour le boisement ou le reboisement dans le cadre du Mécanisme de développement propre du Protocole de Kyoto	101
21	Ecoétiquetage dans les pêcheries	103
22	Le programme «Travailler pour l'eau» en Afrique du Sud	109
23	Comment réagiront les pauvres aux paiements liés aux émissions de carbone? L'exemple du Costa Rica	112
24	Payer les pauvres en espèces? Enseignements tirés des transferts conditionnels en espèces	120
25	Un marché de crédits de carbone pour les pauvres? L'exemple du Plan Vivo	121
26	Les pauvres peuvent-ils bénéficier des paiements des services environnementaux? L'exemple du projet sylvopastoral au Nicaragua	124

FIGURES

1.	Catégories de services écosystémiques	5
2.	Programme PSE dans le secteur forestier: répartition par service	10
3.	Séquestration du carbone au-dessus et au-dessous du sol	16
4.	Impact sur le carbone du sol de différents systèmes de culture	20
5.	Impact de l'adoption de systèmes sylvopastoraux sur la biodiversité à Esparza, Costa Rica	29
6.	Part de la bioénergie dans la production totale d'énergie primaire	48
7.	Obstacles à l'adoption de pratiques de gestion améliorées: baisse permanente du revenu agricole	57
8.	Obstacles à l'adoption de pratiques de gestion améliorées: contraintes relatives à l'information et aux investissements	59
9.	Types de systèmes agricoles en culture sèche: cadre de classification en fonction des coûts d'opportunité de la terre et du travail	71
10.	Niveau des paiements du carbone exigé pour encourager la réduction des émissions en évitant la déforestation	75
11.	Rentabilité et séquestration du carbone au Cameroun	76
12.	Réponse des stocks de carbone dans la région de Nioro, Sénégal	77
13.	Paiements pour les services environnementaux aux exploitants	83
14.	Production agricole totale et par habitant	136
15.	Taux de croissance moyen de la valeur ajoutée agricole par habitant, par région	137
16.	Taux moyen de croissance annuelle de la production agricole par habitant en Afrique subsaharienne, 1990-2004	138
17.	Production de viande dans les pays en développement	138
18.	Consommation alimentaire par habitant	140
19.	Structure de la consommation alimentaire dans les pays en développement	141
20.	Consommation de différents produits alimentaires dans les pays en développement	142

21. Exportations agricoles mondiales	143
22. Importations et exportations agricoles des pays en développement	144
23. Balance commerciale agricole des pays les moins avancés	144
24. Prix des produits agricoles	145
25. Revenus du commerce des produits agricoles	146
26. Sous-alimentation dans les pays en développement	147
27. Évolution du nombre et de la proportion de la population souffrant de sous-alimentation dans les sous-régions entre 1990-1992 et 2001-2003	148
28. PIB par habitant et sous-alimentation	149

CARTES

1. Potentiel de fixation supplémentaire de carbone dans les sols	18
2. Potentiel de séquestration supplémentaire de carbone dans les sols sur les terres arables	19
3. Terres arables présentant un taux élevé d'érosion causée par l'homme	24
4. Projection de l'expansion des terres arables et des pâturages, 2000-2010	28
5. Points chauds de la biodiversité sur des terres arables peu propices à l'agriculture pluviale	73
6. Projection de l'expansion des terres arables et des pâturages vers des terres peu propices à l'agriculture pluviale, 2000-2010	74
7. Points chauds de la biodiversité sur des terres arables peu propices l'agriculture pluviale et présentant un taux de pauvreté élevé	111
8. Terres arables fortement détériorées présentant un potentiel de séquestration de carbone et un taux élevé de pauvreté	114

Avant-propos

En dépit d'une croissance économique mondiale sans précédent, 1,1 milliard de personnes continuent de vivre dans la pauvreté extrême, et plus de 850 millions d'individus souffrent de la faim chronique, les écosystèmes sont aujourd'hui plus menacés que jamais. La réduction de la pauvreté, la sécurité alimentaire et la préservation durable de l'environnement figurent désormais en tête des préoccupations de la communauté internationale, comme en témoignent les Objectifs du Millénaire pour le développement. Dans le même temps, les liens étroits entre pauvreté, faim et dégradation des écosystèmes se font de plus en plus évidents. Les populations pauvres vivent dans leur grande majorité en zone rurale, le plus souvent sur des terres marginalisées qu'elles cultivent pour subvenir à leurs besoins. Le développement agricole présente par conséquent une importance primordiale en matière de lutte contre la pauvreté à grande échelle. Or, ce développement n'est possible que si la base de ressources naturelles dont dépend la survie des populations pauvres est préservée et renforcée.

Les services que fournissent les écosystèmes sont indispensables non seulement à la réduction de la pauvreté mais à la survie même des populations humaines. L'Évaluation des écosystèmes en début de Millénaire et les rapports tirés d'études plus récentes comme *Water for food: water for life* (Évaluation détaillée de la gestion de l'eau dans l'agriculture, 2007) et *Livestock's long shadow: environmental issues and options* (FAO, 2006a) dressent un tableau très sombre de la dégradation des écosystèmes, et des conséquences auxquelles il faut s'attendre si cette tendance se confirme.

L'agriculture est souvent au cœur d'un ensemble complexe de problèmes liés à la dégradation des écosystèmes. Elle est en partie responsable de ces problèmes, tout en subissant nombre de leurs conséquences,

et offre dans le même temps des solutions potentielles. L'agriculture moderne a permis de fournir en quantités toujours plus grandes les services écosystémiques pour lesquels il existe des marchés – plantes cultivées, bétail, produits de la pêche et produits forestiers. Toutefois, l'expansion de ces services s'opère le plus souvent au détriment d'autres services écosystémiques comme la régulation du climat, l'eau et la biodiversité, qui sont tous indispensables à la survie des communautés humaines. L'un des grands défis auxquels est confrontée l'agriculture du XXI^e siècle partout dans le monde consiste précisément à améliorer ces services, tout en multipliant par deux la production agricole mondiale afin de répondre aux besoins d'une population mondiale en constante augmentation.

La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2007 montre que l'agriculture peut améliorer la fourniture de services écosystémiques qui ne sont généralement pas compensés par le marché. Lorsque l'on pense aux agriculteurs, on pense le plus souvent aux produits alimentaires ou aux fibres qu'ils produisent, soit pour leur consommation personnelle, soit pour les vendre sur les marchés afin de se procurer un revenu. Mais les processus de production peuvent aussi influencer sur d'autres services écosystémiques non négociés, appelés dans ce rapport «services environnementaux». Certains d'entre eux sont bénéfiques pour l'environnement, comme l'alimentation des nappes phréatiques ou la création de paysages pittoresques. D'autres en revanche peuvent lui être préjudiciables, comme la pollution des eaux par les nutriments végétaux et les déjections animales ou l'érosion des sols provoquée par une mauvaise gestion des terres agricoles et le surpâturage des versants. À mesure que la production agricole augmente, ces effets négatifs peuvent prendre des proportions beaucoup plus préoccupantes. L'enjeu consiste donc à convaincre les fermiers de limiter les effets

négatifs de leurs modes de production tout en répondant à la demande croissante de produits alimentaires et de fibres. Dans le même temps, l'évolution des pratiques agricoles pourrait aussi apporter des éléments de réponse aux problèmes environnementaux découlant de facteurs autres qu'agricoles, en favorisant, par exemple, la réduction des émissions de gaz à effet de serre attribuables à d'autres secteurs de production. La question connexe qui se pose est donc de savoir comment encourager les agriculteurs à fournir davantage de services de ce type.

Les agriculteurs sont les principaux gestionnaires de ressources naturelles du monde. Ils sont à la fois utilisateurs et producteurs de nombreux services écosystémiques. En d'autres termes, leurs activités peuvent améliorer ou au contraire endommager les écosystèmes. En conséquence, il est primordial de bien cerner les facteurs qui influent sur leurs décisions afin d'élaborer des stratégies qui favorisent l'amélioration des services écosystémiques et contribuent dans le même temps à la croissance durable de la production agricole.

La rémunération des agriculteurs en contrepartie des services environnementaux qu'ils fournissent est une formule qui suscite un intérêt grandissant dans le monde parmi les décideurs des secteurs public, non gouvernemental et privé. Cette stratégie équivaut à assimiler la protection de l'environnement à une transaction commerciale. Cette perspective ne manque pas de soulever des controverses. Il faut cependant rappeler que, dans nombre de cas, les services environnementaux se dégradent précisément parce que les utilisateurs peuvent en bénéficier gratuitement, alors qu'ils sont coûteux à fournir.

La rétribution financière des services environnementaux suscite aussi beaucoup d'attention dans la mesure où elle pourrait contribuer à la mobilisation de nouvelles sources de financement à l'appui de la gestion durable de l'environnement dans les pays en développement, tout en favorisant la réduction de la pauvreté et le développement agricole.

Le présent rapport examine cette approche particulière de l'amélioration

des services environnementaux en tenant compte de la nécessité de gérer le développement de l'agriculture de manière à répondre aux besoins agricoles et environnementaux de demain. Il tente de déterminer dans quelle mesure elle pourrait aussi contribuer à la réduction de la pauvreté. Le rapport s'intéresse plus particulièrement à trois des nombreux services environnementaux auxquels l'agriculture peut contribuer: l'atténuation des effets du changement climatique, l'amélioration de la qualité et de la disponibilité des ressources en eau et la préservation de la biodiversité.

La principale conclusion qui se dégage du présent rapport est sans doute que l'agriculture peut contribuer dans une large mesure à l'amélioration des services environnementaux que les écosystèmes fournissent aux êtres humains. Le secteur agricole emploie plus d'individus, occupe plus d'espace et absorbe plus d'eau que toute autre activité humaine. L'agriculture peut à la fois provoquer la dégradation des sols, des ressources en eau, de l'air et des ressources biologiques et en améliorer la qualité; tout dépend des décisions que prennent plus de 2 milliards de personnes qui vivent directement de l'agriculture, de l'élevage, de la pêche ou de l'exploitation des ressources forestières.

Il est donc primordial de prendre des mesures incitatives adaptées et de nature à encourager les individus qui vivent de l'agriculture à prendre les bonnes décisions. Dans nombre de cas, il suffit de mieux informer les agriculteurs pour les amener à adopter des pratiques susceptibles de conduire à des améliorations environnementales, en particulier lorsque l'adoption de pratiques agricoles et de modes de gestion des terres propices au bon fonctionnement des écosystèmes va aussi dans le sens des intérêts économiques des agriculteurs. En revanche, si ces nouvelles méthodes entraînent une réduction des revenus des agriculteurs, elles ne peuvent être appliquées que si des mesures réglementaires concrètes et contraignantes sont prises en ce sens. En effet, pour que les agriculteurs adoptent leur propre initiative de nouvelles pratiques agricoles, il faut leur accorder des compensations, sous quelque

forme que ce soit. Dans ce dernier cas, le versement, par les bénéficiaires des services environnementaux, d'une rémunération aux agriculteurs peut-être une solution. L'efficacité et les avantages relatifs des différentes approches envisageables varient en fonction du service environnemental considéré. La mise en œuvre d'un dispositif de rétribution financière de ce type comporte un certain nombre de difficultés et suppose notamment de mettre en place un mécanisme d'évaluation des services environnementaux là où il n'en existe aucun, de définir de quelle manière on peut fournir le service considéré en plus grandes quantités dans des conditions économiquement efficaces, de déterminer quels agriculteurs doivent être rémunérés en contrepartie de la fourniture de services environnementaux supplémentaires et de fixer le montant de cette rémunération.

La rétribution financière des services environnementaux peut contribuer à accroître les revenus des agriculteurs qui fournissent ces services. D'autres ménages pauvres pourraient aussi bénéficier, par exemple, des avantages découlant d'un accroissement de la productivité des sols qu'ils cultivent ou de l'amélioration de la qualité de l'eau qu'ils boivent. Toutefois, la répartition de ces avantages est fonction des individus qui fournissent les services environnementaux et du lieu où ils sont fournis. Lorsque les circonstances s'y prêtent, la rémunération financière des services environnementaux peut aussi contribuer au recul de la pauvreté, bien que ces effets ne soient ni automatiques ni universels. Dans certains cas, la rétribution des agriculteurs peut même accroître la pauvreté et menacer la sécurité alimentaire, en particulier si elle entraîne une diminution du nombre d'emplois agricoles ou un accroissement des prix des denrées alimentaires. En outre, le coût administratif de la mise en place de dispositifs de rémunération intégrant pleinement les agriculteurs les plus pauvres pourrait être particulièrement élevé, et d'autres obstacles comme l'absence de droits de propriété clairement définis pourraient de surcroît empêcher les agriculteurs les plus pauvres d'être associés au dispositif. Le défi consiste donc à concevoir des mécanismes de rémunération qui ne soient pas

préjudiciables aux plus démunis et auxquels les agriculteurs pauvres peuvent aussi avoir accès.

Pour optimiser les avantages découlant d'un accroissement des services environnementaux, réduire au minimum les coûts liés aux pertes de production et de revenus et garantir la participation la plus large possible des agriculteurs pauvres, il faudra procéder à une analyse approfondie des fondements scientifiques d'un tel dispositif – tant du point de vue des sciences naturelles que des sciences sociales – et mettre en place des institutions d'un genre nouveau.

Pour s'attaquer aux problèmes interdépendants de la pauvreté et de la faim tout en préservant les écosystèmes mondiaux, il conviendra d'engager des actions constructives et résolues dans divers domaines. À l'heure actuelle, la rémunération financière des services environnementaux n'est pas une pratique courante dans les pays en développement, et il reste encore beaucoup à faire avant qu'elle ne puisse donner la pleine mesure de son utilité. En revanche, si cette formule est associée à d'autres outils, elle pourrait s'avérer particulièrement prometteuse dans la mesure où elle est suffisamment souple pour permettre aux agriculteurs du monde entier de contribuer davantage à l'amélioration durable des écosystèmes dont ils dépendent. J'espère que le présent rapport apportera des éléments de réponse aux questions qui se posent encore en la matière et qu'il montrera la voie à suivre.



Jacques Diouf
DIRECTEUR GÉNÉRAL DE LA FAO

Remerciements

La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture a été préparée par la Division de l'économie du développement agricole de la FAO, sous la direction et la supervision générale de Prabhu Pingali (directeur de la Division), Keith Wiebe (chef de service) et Terri Raney, (économiste principale et rédactrice). Walter Falcon (Stanford University), président du Conseil consultatif externe, a fourni de précieux conseils à l'équipe chargée de l'établissement de *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture*. Slobodanka Teodosijevic a effectué des recherches et Paola di Santo, Marina Pelagias et Paola Giardini (toutes trois travaillant à la FAO), ont assuré le secrétariat et les tâches administratives.

La Première partie de *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2007*, qui a pour titre *Payer les agriculteurs pour les services environnementaux*, a été rédigée par une équipe dirigée par Leslie Lipper (FAO) en collaboration avec Gerald Nelson (University of Illinois) et, avec la participation active de Bernadete Neves, Terri Raney, Jakob Skoet, Keith Wiebe et Monika Zurek (tous de la FAO). Jakob Skoet s'est chargé de compiler leurs contributions, dont est tiré le rapport final.

Jim Salzman (Duke University) a préparé les documents de fond sur la demande de services environnementaux et la conception des programmes, Sara Scherr et Jeffrey Milder (Ecoagriculture Partners) ceux sur les petits exploitants agricoles et la rétribution financière des services environnementaux, et Randy Stringer (University d'Adelaide), Erwin Bulte (alors à l'Université de Tilburg) et David Zilberman (Université de Californie à Berkeley) ont rédigé les documents concernant la rétribution financière des services environnementaux et la pauvreté. Le rapport s'inspire en outre d'études sur la demande potentielle de services environnementaux dans les pays en développement réalisées à la demande du Projet de rétribution financière des services

environnementaux des paysages agricoles (PESAL) financé par le programme de partenariat FAO/Pays-Bas, et notamment d'une étude conduite par Sissel Waage et plusieurs de ses collègues (Forest Trends) sur la demande du secteur privé en services environnementaux et d'une autre étude réalisée par Pablo Gutman et Sarah Davidson (WWF) sur le Fonds pour l'environnement mondial et la rémunération financière des services écosystémiques. Le rapport s'appuie par ailleurs sur l'expérience tirée du Projet sur les rôles de l'agriculture dirigé par Takumi Sakuyama et Randy Stringer (alors à la FAO) et financé par le Gouvernement du Japon, et tient compte des recherches menées au titre du programme sur l'économie des ressources naturelles de la Division de l'économie du développement agricole de la FAO sur le potentiel que présente la rémunération des services environnementaux en matière de réduction de la pauvreté. Il s'inspire notamment de plusieurs documents de travail et rapports non publiés établis par Nancy McCarthy (IFPRI), David Zilberman (Université de Californie à Berkeley), Leigh Anderson (Université de Washington), Oscar Cacho (Université de Nouvelle-Angleterre) et Leslie Lipper (FAO).

Les textes des encadrés ont été rédigés par l'équipe chargée de l'établissement du rapport, par des intervenants externes, dont les noms sont indiqués dans les encadrés ou par des fonctionnaires de la FAO (encadré 8: Heiner von Lüpke, encadré 21: William Emerson et encadré 24: Benjamin Davis).

Les personnes suivantes ont rédigé certaines parties du rapport ou effectué des recherches de fond: Astrid Agostini, Giacomo Branca, Timothy Dalton, Theodor Friedrich, Barbara Herren, Ingmar Jürgens, Pascal Liu, Ellen McCullough, Katia Medeiros, Mauricio Rosales et Heiner von Lüpke (tous fonctionnaires de la FAO); et Stefano Pagiola (Banque mondiale), Brent Swallow (Centre mondial d'agroforesterie), John Antle (Université du Montana),

Mauricio Bellon (Bioversity International), Sarah Carter (Plan Vivo), David Cooper (Convention sur la diversité biologique), Muhammad Ibrahim (CATIE), Suzi Kerr (Motu Economic and Public Policy Research), Nancy McCarthy (IFPRI), Alexander Pfaff (The Earth Institute, Université de Columbia), Sven Wunder (CIFOR), David Zilberman (Université de Californie à Berkeley); et Helena Carrascosa, Paulo Edgard Nascimento de Toledo et Roberto Resende (Secrétariat à l'environnement de l'État de São Paulo, Brésil).

Les cartes mondiales et régionales figurant dans la Première partie du rapport ont été établies par Renato Cumani sous la direction de Leslie Lipper, John Latham et Freddy Nachtergaele et avec le concours de Pierre Gerber, Monica Petri, Mirella Salvatore et Keith Wiebe (tous fonctionnaires à la FAO) et de Gerald Nelson (University of Illinois). Patrizia Monteduro et Jeroen Ticheler (FAO) ont publié les cartes sur GeoNetwork et créé les liens vers Google Earth.

Les observations critiques reçues des personnes suivantes ont été particulièrement utiles et très appréciées: Astrid Agostini, Caterina Batello-Cattaneo, David Boerma, Susan Braatz, Sumiter Broca, Jelle Bruinsma, Sally Bunning, Linda Collette, Jean-Marc Faures, Theodor Friedrich, Serge Garcia, Pierre Gerber, Barbara Herren, Peter Kenmore, Sasha Koo, Parviz Koochafkan, Eric Kueneman, Yianna Lambrou, Dominique Lantieri, John Latham, Pascal Liu, Paul Mathieu, Katia Medeiros, Jamie Morrison, Paul Munro-Faure, Freddy Nachtergaele, CTS Nair, Shivaji Pandey, José Antonio Prado, Mauricio Rosales, Lucilla Spini, Kostas Stamoulis, Pasquale Steduto, Henning Steinfeld, Alvaro Toledo, Jeff Tschirley, Heiner von Lüpke, Adrian Whiteman et Rolf Willmann (tous fonctionnaires de la FAO); et Hussein Abaza (PNUE), John Antle (Université d'État du Montana), Soledad Bastidas (Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification), Joshua Bishop (UICN), Erwin Bulte (alors à l'Université de Tilburg), David Cooper (Convention sur la diversité biologique), Anabel Gonzalez (Organisation mondiale du commerce), Larry Gorenflo (Conservation International), Jennifer Guiling (Institut des ressources mondiales), Pablo Gutman (WWF), Ulrich Hoffman (CNUCED), David Huberman

(UICN), Muhammad Ibrahim (CATIE), Charles Iceland (Institut des ressources mondiales), Alain Lambert (PNUE), Wilfred Legg (OCDE), Markus Lehmann (Convention sur la diversité biologique), Stefano Pagiola (Banque mondiale), Alice Ruhweza (Katoomba Group and Forest Trends), Jim Salzman (Duke University), Randy Stringer (Université d'Adelaide), Brent Swallow (CIRAF), Marca Weinberg (Département de l'agriculture des États-Unis), Jennifer Wong (CCCC), Sven Wunder (CIFOR) et David Zilberman (Université de Californie à Berkeley).

Les conseils et commentaires reçus des membres du Conseil consultatif externe et notamment de Walter Falcon (Université de Stanford, Président), Bina Agarwal (Université de Delhi), Kym Anderson (Université d'Adelaide), Simeon Ehui (Banque mondiale), Franz Heidhues (Université Hohenheim) et Eugenia Muchnik (Fundación Chile) ont également été très utiles.

La Deuxième partie, Aperçu mondial et régional: une perspective à plus long terme, a été rédigée par Terri Raney et Slobodanka Teodosijevic à partir d'un document de synthèse préparé par Mette Wik, Sumiter Broca et Prabhu Pingali. Les données relatives aux prix des produits agricoles ont été obtenues d'Ali Gürkan et Merritt Cluff, de la Division du commerce et des marchés de la FAO. Les autres données sont tirées de la base de données statistiques FAOSTAT gérée par la Division de la statistique de la FAO.

La Troisième partie, Annexe statistique, a été préparée par Terri Raney et Slobodanka Teodosijevic et s'appuie sur l'Annuaire statistique de la FAO 2005-06, réalisé par la Division de la statistique de la FAO, dont la collaboration a été très appréciée.

Le rapport doit beaucoup aux compétences de la Sous-division des politiques et de l'appui en matière de publications électroniques de la Division de la communication de la FAO, que nous remercions de sa participation.

Sigles et abréviations

ASB	Alternatives à l'agriculture sur brûlis
BR & D	BioClimate Research and Development
CBFMA	Accord de gestion communautaire de la forêt
CCCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
CDB	Convention sur la diversité biologique
CEE-ONU	Commission économique des Nations Unies pour l'Europe
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal (Mexique)
CRP	Conservation Reserve Program
CRP	Programme nord-américain de mise en réserve de terres fragiles à des fins de conservation
CSC	certificat de gestion contractuelle
CSWCRTI	Institut indien de recherche et de formation sur la préservation des sols et des ressources en eau
EBI	indice des avantages environnementaux
ESPH	Empresa de Servicios Publicos de Heredia (Costa Rica)
FEM	Fonds pour l'environnement mondial
FONAG	Fondo para la Protección del Agua (Équateur)
GIEC	Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat
INE	Instituto Nacional de Ecología (Mexique)
LULUCF	utilisation des terres, le changement d'affectation des terres et la foresterie
MDPM	Mécanisme de développement propre (Protocole de Kyoto)
NRE	Département de l'environnement et des ressources naturelles (Australie)
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OMC	Organisation mondiale du commerce
OMM	Organisation météorologique mondiale

OMT	Organisation mondiale du tourisme
ONG	organisation non gouvernementale
PASOLAC	Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central
PPSH	Programa Pago por Servicios Hidrológicos (Mexique)
PRMC	Projet de restauration de la forêt riparienne de l'État de São Paulo (Brésil)
PSA	Pago de Servicios Ambientales (Costa Rica)
PSE	paiement de services environnementaux
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Mexique)
T et D	transmission et distribution
UE	Union européenne
WWF	Fonds mondial pour la nature

Note explicative

Les informations statistiques contenues dans le présent numéro de *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture* ont été élaborées à partir des données dont disposait la FAO en juillet 2007.

Dates et unités

Les années ou groupes d'années sont indiqués comme suit:

- 2004/05 = campagne agricole ou commerciale ou exercice à cheval sur deux années civiles
 2004-05 = moyenne pour les deux années civiles

Sauf indication contraire, les mesures sont celles du système métrique.

«Milliard»= 1 000 millions

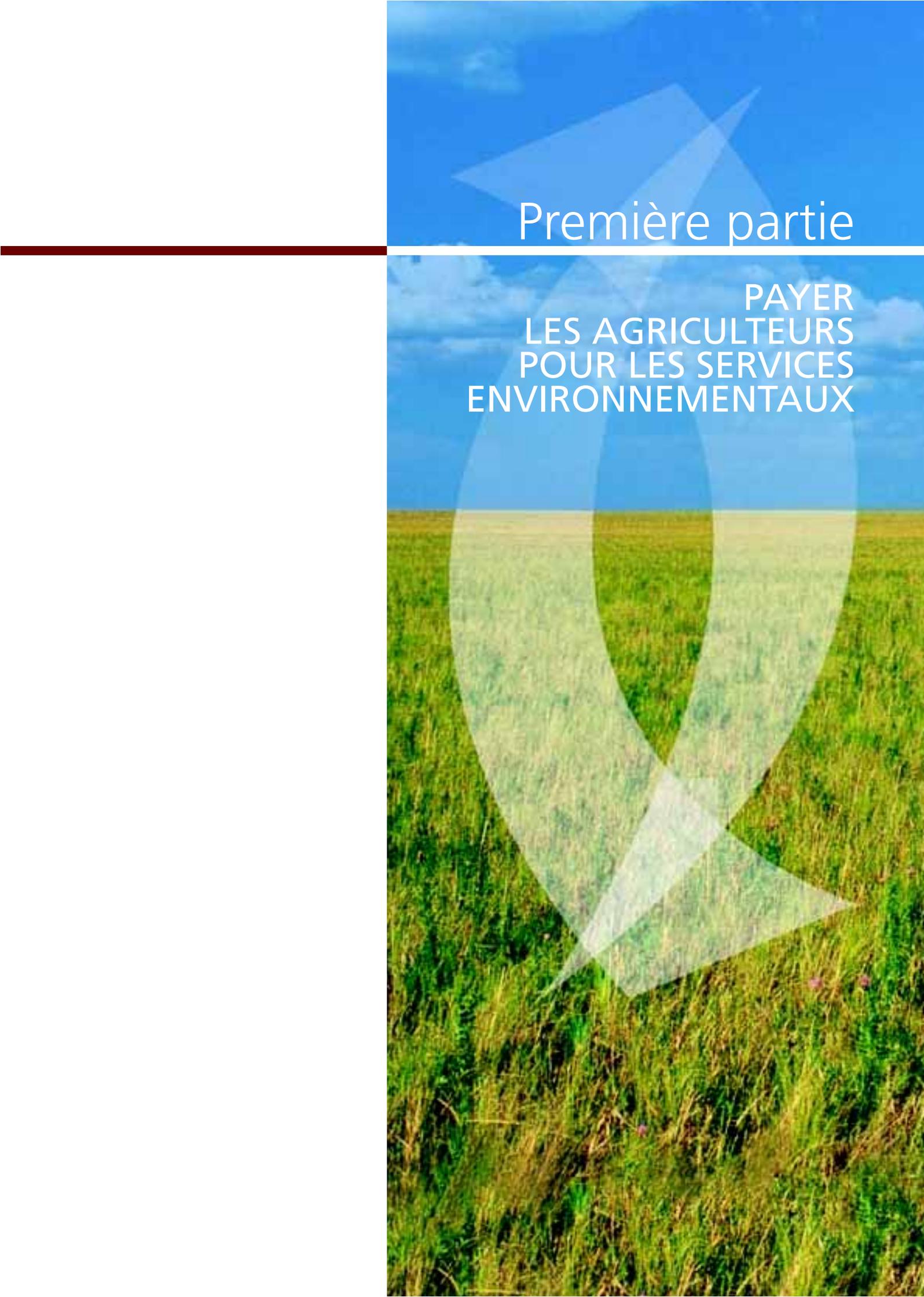
Cartes

La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture contient quatre cartes mondiales et quatre cartes régionales établies par la FAO à l'aide de couches de données géographiques produites à la FAO et ailleurs. Les cartes sont constituées d'intersections de couches de données correspondant à des indicateurs relatifs à l'offre de services environnementaux, à la production et la productivité agricoles et à la pauvreté. Le but est de donner une idée de la répartition spatiale des conditions agroécologiques et socioéconomiques qui influent sur l'offre potentielle de services environnementaux. La résolution des cartes est de 5 arcs-minute. Cette faible résolution rend impossible toute conclusion définitive quant aux conditions réelles rencontrées sur le terrain sur des sites particuliers. Les cartes peuvent cependant donner une idée générale de la distribution géographique de certains des indicateurs considérés. Elles peuvent être consultées sur Google Earth par le biais du réseau GeoNetwork de la FAO, à l'adresse URL indiquée pour chaque carte. Les versions JPEG des cartes peuvent également être téléchargées depuis le site GeoNetwork. On trouvera des informations techniques plus détaillées sur les couches de données ayant

servi à l'établissement des cartes à l'adresse suivante: <http://www.fao.org/docrep/010/a1200f/a1200f00.htm>

Annexe statistique

L'annexe statistique est constituée d'une sélection de données tirées de *l'Annuaire statistique de la FAO 2005-06*. Un mini CD-ROM dans lequel figure l'Annuaire dans son intégralité est joint à ce rapport à la troisième de couverture. Une nouvelle édition de l'Annuaire sera publiée début 2008. Elle est disponible à l'adresse <http://www.fao.org/es/ess/yearbook>. Les données sur l'alimentation et l'agriculture proviennent de la base de données FAOSTAT (<http://faostat.fao.org>). On trouvera à cette même adresse davantage d'informations sur les concepts, définitions, notes sur les pays, etc. Les sources autres que la FAO sont indiquées par des notes dans les tableaux.



Première partie

PAYER LES AGRICULTEURS POUR LES SERVICES ENVIRONNEMENTAUX

Première partie





1. Introduction et vue d'ensemble

Les écosystèmes sont essentiels au maintien de la vie humaine. Ils assurent l'approvisionnement en nourriture et en eau potable, l'entretien d'un patrimoine de ressources génétiques en constante évolution, la préservation et la régénération des sols, la fixation de l'azote et du carbone, le recyclage des éléments nutritifs, la régulation des inondations, le filtrage des agents polluants, la pollinisation des plantes et bien d'autres services. Malgré leur importance pour le bien-être humain, nombre de ces services sont souvent menacés dans le monde entier.

Les écosystèmes agricoles sont de loin les plus grands écosystèmes aménagés du monde. Près de 5 milliards d'hectares, sur une superficie terrestre totale de quelque 13 milliards d'hectares, sont occupés par des cultures et des pâturages. Les forêts et les terres boisées couvrent 4 milliards d'hectares supplémentaires. Les écosystèmes halieutiques continentaux, côtiers et marins dispensent eux aussi des services essentiels pour les êtres humains.

Aujourd'hui, les services des écosystèmes en général, et ceux fournis par l'agriculture en particulier, doivent composer, comme jamais auparavant, avec les effets conjugués de l'expansion des populations, d'une croissance économique rapide et d'une intégration mondiale accrue. L'agriculture est appelée à garantir un approvisionnement de plus en plus important en biens et services axés sur l'écosystème¹. La population

mondiale devrait s'accroître de 50 pour cent entre 2000 et 2050, principalement dans les pays en développement. D'après les analyses, la production vivrière totale sera probablement suffisante à l'échelon mondial pour faire face à l'accroissement attendu de la demande effective, bien que la récente poussée de la demande de biocarburants n'ait pas encore été prise en compte.

Environ 80 pour cent de l'augmentation de la production agricole terrestre devrait découler d'un recours accru aux intrants et d'une amélioration des technologies utilisées sur les terres agricoles existantes, tandis que les 20 pour cent restants proviendraient de l'expansion des superficies cultivées dans certaines régions d'Amérique du Sud et d'Afrique subsaharienne (FAO, 2003a). Dans les deux cas, l'accroissement de la production est susceptible d'aggraver les dégâts produits aux écosystèmes terrestres. L'expansion des cultures dans des zones écologiquement fragiles est particulièrement préjudiciable à la biodiversité. Une intensification mal gérée peut entraîner une érosion du sol, une pression sur les approvisionnements en eau, une élévation du niveau des nitrates dans les eaux souterraines et de surface, une salinisation des sols et une pollution accrue de l'air et de l'eau due aux déchets d'élevage. Les écosystèmes côtiers et marins sont également sous pression.

La recherche de moyens pour renforcer les services écosystémiques est celle d'attirer l'attention des dirigeants ainsi que des décideurs non gouvernementaux et privés. Cette recherche constitue le motif du présent rapport. Les chapitres suivants examinent les incitations offertes aux exploitants agricoles

¹ Le terme « agriculture » couvre les cultures, l'élevage, le poisson et les produits de la forêt, tandis que le terme « exploitant agricole » s'applique à tous les producteurs de produits agricoles.

lorsqu'ils effectuent des choix influant sur la fourniture de services écosystémiques, et plus particulièrement un mécanisme qui a suscité un intérêt grandissant ces dernières années – les paiements directs versés aux exploitants pour promouvoir la livraison de certains services écosystémiques.

Le rôle de l'agriculture dans la prestation de services écosystémiques est étroitement lié aux incitations offertes aux exploitants agricoles. Actuellement, les mesures d'incitation prévues tendent à privilégier la fourniture de produits conventionnels, nourriture et fibres notamment, plutôt que celle d'autres services qui sont généralement produits avec eux, à divers degrés, tels que le filtrage de l'eau et la régulation du climat. Les incitations peuvent être influencées par les politiques; le présent rapport a pour objectif de mettre en lumière les mesures politiques susceptibles de modifier les incitations offertes aux exploitants pour les inciter à dispenser un éventail de services écosystémiques mieux adapté aux besoins d'une société en évolution.

Les services écosystémiques sont légion et le rapport se concentre principalement sur les trois auxquels les programmes de paiement se sont particulièrement intéressés à ce jour, à savoir: l'atténuation des changements climatiques, l'amélioration qualitative et quantitative de l'eau, et la préservation de la biodiversité.

Services écosystémiques et agriculture

Des écosystèmes sains fournissent un éventail de biens et de services indispensables qui contribuent, directement ou indirectement, au bien-être humain. Les services écosystémiques sont le produit de l'interaction des organismes vivants, y compris des êtres humains, avec leur environnement. Ils assurent les conditions et les processus essentiels au maintien de la vie humaine. Un paysage spécifique peut fournir une gamme de services écosystémiques. Une forêt située à l'extrémité d'un bassin versant non seulement fournit du bois d'œuvre, mais facilite ou augmente aussi la rétention hydrique du sol et la qualité de l'eau (en filtrant les polluants lors de l'écoulement de l'eau à travers les racines et le sol); la

régulation des inondations (en régulant la circulation des eaux dans le bassin versant); la pollinisation (de la part des pollinisateurs vivant en bordure de forêt); la fixation du carbone (sous la forme de biomasse additionnelle); la conservation de la biodiversité (y compris de l'habitat forestier et des nombreuses espèces qu'il abrite); et la beauté du paysage.

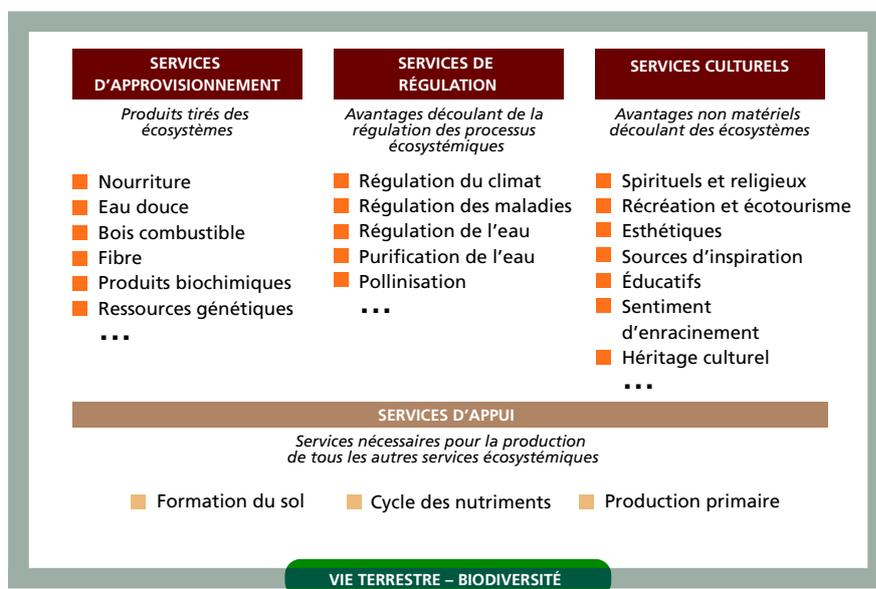
Les services que procurent les écosystèmes peuvent être classés de différentes façons, mais l'approche la plus commune est celle qui a été adoptée par le récent Bilan du Millénaire relatif aux écosystèmes², qui a classé ces services en quatre grandes catégories: services d'approvisionnement, services de régulation, services culturels et services de soutien (figure 1). Bien qu'elle ne rentre dans aucune de ces quatre catégories, la biodiversité joue un rôle très important dans la fourniture de services écosystémiques. Elle est par exemple directement liée à la production vivrière, au maintien des ressources génétiques et à la valeur esthétique d'un paysage, et tout changement dans la diversité biologique a des effets directs sur la production de tous les services écosystémiques.

Sur les 24 services d'approvisionnement, de régulation et culturels examinés par le Bilan du Millénaire relatif aux écosystèmes, 15 ont été identifiés comme étant dégradés ou faisant l'objet d'une utilisation non durable (Bilan du Millénaire relatif aux écosystèmes, 2005a). Seuls quatre services ont été indiqués comme ayant été améliorés au cours des 50 dernières années, et trois d'entre eux (cultures, élevage et aquaculture) étaient liés à la production vivrière. Comme indiqué dans le rapport (p. 1):

Au cours des 50 dernières années, l'être humain a modifié les écosystèmes plus rapidement et dans des proportions plus vastes qu'à aucune autre période comparable de l'histoire de l'humanité, le plus souvent pour répondre à la croissance

² Le Bilan du Millénaire relatif aux écosystèmes a été commandé par le Secrétaire général des Nations Unies Kofi Annan en 2000 et effectué pendant la période 2001-05, s'inspirant des contributions de plus de 1 300 auteurs et analystes du monde entier. L'objectif était d'étudier les conséquences d'une modification de l'écosystème pour le bien-être humain et les bases scientifiques des mesures nécessaires pour améliorer la conservation et l'utilisation durable de ces systèmes et leur contribution au bien-être humain.

FIGURE 1
Catégories de services écosystémiques



Source: Adapté de *Ecosystems and human well-being: a framework for assessment* par le Millennium Ecosystem Assessment. Copyright © 2003 Institut des ressources mondiales. Autorisation de reproduction de Island Press, Washington.

rapide des besoins en nourriture, eau douce, bois d'œuvre, fibres et combustibles.

...

Les changements ainsi occasionnés aux écosystèmes ont contribué à des gains nets substantiels sur le niveau du bien-être de l'être humain et le développement économique, mais ces gains ont été acquis de manière croissante au prix d'une dégradation de nombreux services d'origine écosystémique, de risques accrus d'apparition de changements non linéaires et de l'accroissement de la pauvreté pour certaines catégories de personnes.

...

La dégradation des services écosystémiques pourrait s'aggraver considérablement pendant la première moitié de ce siècle, venant ainsi entraver la réalisation des Objectifs du Millénaire pour le développement.

En substance, l'ingéniosité humaine appliquée à la production de produits alimentaires et autres, a permis d'adapter cette production au rythme de croissance de la population et de la demande induite par le

revenu, mais cela au prix d'une dégradation considérable d'autres services fournis par les écosystèmes.

Le rôle des agriculteurs

Les écosystèmes et les services écosystémiques peuvent être considérés comme l'équivalent naturel du capital produit (par exemple, routes, bâtiments, équipement) et des prestations qui en découlent. Le revenu par habitant est en progression dans la plupart des régions du monde, mais cette tendance s'accompagne souvent d'une diminution du patrimoine naturel, menaçant ainsi la livraison future de services d'origine écosystémique. Par ailleurs, bon nombre des populations les plus pauvres du monde vivent dans des écosystèmes marginaux et sont tributaires des services qu'ils procurent pour leur nourriture et leurs moyens d'existence. Pour lutter contre la pauvreté, il est essentiel d'aider ces populations à accroître leur productivité et celle des ressources naturelles dont elles dépendent.

La dégradation des écosystèmes diffère à maints importants égards de la dépréciation du capital produit. La principale différence, et la première source de dégradation des écosystèmes, tient à l'idée que les services dispensés par la nature sont généralement gratuits – c'est-à-dire que nul n'en détient la propriété ou n'est récompensé pour les conserver. Des exemples en sont notamment la fixation du carbone, l'approvisionnement en eau propre, l'habitat et la conservation de la biodiversité. Ces services revêtent une grande valeur pour la société, mais les particuliers sont peu incités à les protéger. De plus, les subventions qui encouragent explicitement la production de biens commercialisés aux dépens d'autres services écosystémiques, peuvent contribuer à la dégradation des écosystèmes.

Les exploitants agricoles constituent le principal groupe de gestionnaires des ressources naturelles du monde. Ils sont à la fois utilisateurs et prestataires d'un large éventail de services écosystémiques. Leurs interventions peuvent améliorer et dégrader les écosystèmes. Aussi est-il indispensable de bien comprendre la dynamique de leurs décisions pour élaborer de nouvelles stratégies qui valoriseront les services écosystémiques et favoriseront une croissance durable.

Les agriculteurs tirent l'essentiel de leurs revenus agricoles des denrées et des fibres qu'ils produisent. Toutefois, leurs activités peuvent avoir d'autres retombées – positives ou négatives – sur les services écosystémiques. Une incidence positive pourrait être notamment de contribuer à la préservation des paysages ruraux pittoresques ou à la réalimentation des nappes; un effet préjudiciable pourrait être le ruissellement de nitrates nocifs des cultures vers les bassins versants en aval, ou l'érosion des sols sur les pentes surpâturées. Qu'ils soient positifs ou négatifs, ces effets ne se répercutent généralement pas sur le revenu des exploitants, aussi la plupart d'entre eux n'en tiennent-ils pas compte au moment d'effectuer leurs choix. Ces répercussions sont ce que les économistes appellent des «externalités». Dans le présent rapport, le sous-ensemble des services écosystémiques caractérisés par des externalités est désigné sous le nom de «services environnementaux» (encadré 1; voir aussi Swallow *et al.*, 2007a). C'est

précisément parce que les marchés ne tiennent généralement pas compte de la valeur des services environnementaux, que ces derniers sont au centre de ce rapport.

À mesure que la demande de nourriture et de fibres augmente, alimentée par la croissance de la population, l'augmentation des revenus et l'intégration mondiale, les effets sur les services environnementaux tendent eux aussi à s'amplifier. Il est donc essentiel de déterminer comment la société peut inciter les agriculteurs à réduire les retombées négatives de leurs activités, tout en continuant à satisfaire à une demande croissante de produits agricoles. Dans un tel contexte, la pertinence de l'outil des paiements est en partie fonction des ayants droit aux services en question. Dans le cas de retombées négatives dérivant de la production industrielle, le principe que le pollueur doit payer est généralement accepté. Dans le cas de l'agriculture, il n'en a pas été ainsi jusqu'à présent. La différence tient peut-être à la difficulté relative d'identifier la source ou l'ampleur de ces incidences, à des précédents historiques ou à des considérations d'équité. Quoi qu'il en soit, cette distinction devient floue dans le cas d'une production agricole intégrée et à grande échelle, comme les grandes opérations d'élevage intensif, qui de fait tendent à être plutôt considérées comme des «sources ponctuelles» (voir p. 25) de pollution industrielle (Ribaud, 2006). Le rapport se concentre sur les paiements destinés aux petits exploitants agricoles auxquels la société a toujours permis, du moins dans la pratique, d'utiliser les ressources selon des modalités susceptibles d'avoir des effets négatifs sur l'environnement.

Mais il ne s'agit pas seulement de réduire les retombées négatives de l'agriculture. Pourrait-il être efficace de payer les agriculteurs afin qu'ils modifient leurs pratiques, pour résoudre également les problèmes environnementaux dérivant d'autres secteurs de l'économie? La croissance de la demande effective et l'apparition d'institutions commerciales pour des services écosystémiques tels que la fixation du carbone ou la conservation de la biodiversité, peuvent offrir aux exploitants agricoles de nouvelles possibilités de production de revenus à court terme et des gains de productivité à plus long terme.

ENCADRÉ 1

Services écosystémiques, services environnementaux et externalités

Le présent rapport reprend la définition de services écosystémiques qui figure dans le Bilan du Millénaire relatif aux écosystèmes (2003, p. 3), à savoir «les bienfaits que les écosystèmes procurent aux êtres humains». Les services écosystémiques s'étendent à tous les produits issus des activités agricoles, de la production vivrière à la régulation du climat.

La production de certains produits, notamment les denrées alimentaires, est d'ordinaire expressément destinée à la vente ou à la consommation directe, et peut être influencée par les acheteurs ou les consommateurs par le biais des prix que ceux-ci sont disposés à payer pour ces produits. Toutefois, de nombreux autres services écosystémiques ne sont que des «externalités», c'est-à-dire qu'il s'agit de conséquences non intentionnelles de l'activité primaire (par exemple, la production vivrière), et que les particuliers qui en sont affectés ne peuvent influencer sur leur production. Les externalités entraînent généralement des effets «hors site» qui touchent d'autres entités, contrairement aux effets «sur site» dont se ressentent directement les exploitants

agricoles. Les externalités peuvent être positives ou négatives, selon la perspective de ceux qui sont concernés.

Le rapport étudie les mesures d'incitation prévues à l'intention des agriculteurs pour orienter leurs décisions concernant la gamme de denrées à produire et les modes de production à adopter. Il se concentre sur le recours au paiement des prestataires de services écosystémiques de la part des bénéficiaires de ces services, pour réduire les externalités négatives et favoriser les effets externes positifs.

Le terme «services écosystémiques» est parfois utilisé de façon interchangeable avec celui de «services environnementaux». Dans ce rapport, le terme «services environnementaux» se rapporte spécifiquement au sous-ensemble de services écosystémiques caractérisés par des externalités. Les programmes prévus pour la mise en œuvre d'un mécanisme de paiement pour ces services, sont indiqués sous le nom de programmes de paiement de services écosystémiques, programmes de paiement de services environnementaux, ou tout simplement programmes PSE.

Dans les deux cas, modifier les systèmes de production agricole pour améliorer la fourniture de services environnementaux jusque-là non compensés, peut comporter des coûts en termes de croissance de la productivité agricole et de sécurité alimentaire locale. Comprendre si des compromis sont possibles, et si oui, quel est l'enjeu, est crucial pour définir des interventions efficaces permettant de valoriser les services environnementaux.

Paiements de services environnementaux

Le concept de base du paiement des services environnementaux est simple. Étant donné que les prestataires de services environnementaux ne reçoivent généralement aucune compensation pour

le service rendu, les services tendent à être insuffisants, voire à faire totalement défaut. Les programmes PSE sont une initiative visant à «faire de l'ordre» dans les mesures d'incitation en adressant aux prestataires et aux utilisateurs des messages précis concernant les bienfaits sociaux, environnementaux et économiques que les services environnementaux peuvent réellement procurer.

Il est important de souligner que les paiements ne représentent que l'un des dispositifs susceptibles de favoriser la livraison de services environnementaux. D'autres mécanismes sont la communication d'informations, la réforme des politiques pour réduire les distorsions du marché, les réglementations classiques de type *command and control* et la taxation. Les questions clés traitées dans ce rapport sont l'établissement de la capacité potentielle

des programmes de paiement de services environnementaux (PSE) à accroître les bienfaits environnementaux et économiques des écosystèmes agricoles, la détermination des circonstances dans lesquelles ces bienfaits sont plutôt susceptibles d'être obtenus, l'identification des principales difficultés attachées à la conception de programmes efficaces et l'évaluation des implications en termes de réduction de la pauvreté.

Aux fins du présent rapport, les transactions PSE consistent en des opérations volontaires par lesquelles un prestataire de services est rémunéré par, ou pour le compte des bénéficiaires de ces services, pour des pratiques de gestion agricole, forestière, côtière ou marine dont on attend une fourniture de services plus constante ou plus efficace qu'elle ne l'aurait été sans de tels paiements. Il peut s'agir d'une rétribution monétaire ou d'une autre forme de paiement. Les transactions PSE peuvent faire intervenir tout un éventail de parties – exploitants agricoles, communautés, contribuables, consommateurs, sociétés, gouvernements et autres – dans une vaste gamme d'opérations allant des versements directs entre bénéficiaires en aval et prestataires en amont, jusqu'au prix payé par les consommateurs pour une tasse de café cultivé à l'ombre, de l'autre côté du monde.

Il s'agit là d'une définition des paiements de services environnementaux bien plus large que celle donnée par certains professionnels, circonscrite aux paiements volontaires directement versés par les utilisateurs aux prestataires (Pagiola et Platais, 2007; Wunder, 2005). L'interprétation élargie s'étend au contraire à d'autres dispositifs, et notamment aux paiements effectués par les gouvernements aux fournisseurs de services pour le compte de la société (constituée aussi bien de membres qui bénéficient d'un certain service environnemental que d'autres qui n'en tirent aucun avantage). Les deux définitions reconnaissent l'une et l'autre l'importance des mesures d'incitation financières pour influencer sur les décisions des exploitants agricoles concernant les modes de production affectant la prestation de services environnementaux. Une différence importante entre ces deux définitions est que les transactions PSE au sens plus strict ne sont viables que si elles sont soutenues par la demande privée, tandis que les autres

formules (notamment les programmes de paiement gouvernementaux) sont en partie liées à des critères politiques. Les deux définitions peuvent avoir des implications très diverses en termes de durabilité, d'efficacité et d'équité.

Si les paiements des services environnementaux sont un concept relativement simple, en revanche leur mise en œuvre peut se révéler difficile. Bon nombre de ces services dérivent de processus complexes, aussi n'est-il pas facile de déterminer quelles mesures en affectent la livraison, ni d'identifier avec précision qui en sont les prestataires et les bénéficiaires, ou encore de s'entendre sur les ayants droit à se prévaloir de ces services. Les bénéficiaires qui n'ont pas coutume de payer pour un service, pourraient opposer une certaine résistance. Les fournisseurs peuvent être appelés à adopter de nouvelles pratiques présentant un certain degré d'incertitude. La mise en œuvre d'une formule de PSE présente un certain nombre de difficultés, notamment celle de créer un mécanisme pour évaluer (ou tout au moins mesurer) un service lorsqu'il n'en existe aucun, de déterminer comment étendre le service en question de la manière la plus efficace par rapport au coût, de décider quels exploitants compenser pour le service accru ainsi dispensé, et d'établir le montant de cette rémunération.

Le rapport examine attentivement ce moyen d'action quant au rôle qu'il peut jouer pour une gestion de l'agriculture permettant de satisfaire aux besoins agricoles et environnementaux actuels, et à sa contribution potentielle à la lutte contre la pauvreté. Bien que la formule des PSE ne fasse pas encore l'objet d'une vaste application dans les pays en développement, d'importantes leçons peuvent néanmoins être tirées des expériences acquises à ce jour dans les pays développés et dans certains pays en développement.

L'expérience actuelle en matière de paiements des services environnementaux

Les initiatives actuelles de PSE ont deux sources principales: la politique agricole en vigueur dans les pays de l'Organisation de coopération et de développement

économiques (OCDE) depuis les années 80, et les programmes de conservation des forêts lancés dans les années 90 en Amérique latine (FAO, 2007a).

Les programmes de PSE mis en œuvre dans les pays de l'OCDE apportent une réponse à la dégradation de l'environnement résultant de pratiques agricoles intensives (Regouin, 2003). Un exemple est le *Conservation Reserve Program* (CRP) introduit aux États-Unis en 1985 pour lutter contre l'érosion du sol sur les terres arables (voir encadré 5, p. 41). Les propriétaires fonciers qui adhèrent à ce programme volontaire perçoivent un loyer annuel en échange de la mise hors production de leurs terres agricoles sur 10 à 15 ans. De même, au Royaume-Uni, dans le cadre du Programme de protection des zones écologiquement fragiles mis en place en 1987, les exploitants de zones remplissant les conditions requises reçoivent des paiements directs à titre compensatoire pour l'adoption de pratiques culturales moins intensives préservant les valeurs du paysage et de la faune sauvage. Dans les pays de l'OCDE, les paiements agro-environnementaux sont généralement destinés à compenser les agriculteurs qui renoncent à des méthodes d'exploitation plus intensives et plus rémunératrices. L'observance intégrale constitue également un outil important utilisé dans de nombreux pays de l'OCDE pour renforcer le respect de la législation environnementale en vigueur.

Les premiers programmes de PSE réalisés dans les pays en développement s'inscrivaient dans le cadre des initiatives de conservation des forêts lancées en Amérique latine à la suite du succès limité de l'approche réglementaire traditionnelle centrée sur les zones protégées (Landell-Mills et Porras, 2002). L'un des programmes les plus intéressants a été lancé au Costa Rica en 1996 (FAO, 2002a; BONAFIFO, 2005; Pagiola, 2002; Rosa *et al.*, 2003) avec pour objectif d'améliorer les divers services environnementaux de la forêt (fixation du carbone, services hydrologiques, conservation de la biodiversité et valorisation de la beauté du paysage) au moyen de paiements compensatoires versés aux propriétaires fonciers et forestiers en échange de contrats pluriannuels de reboisement, de gestion durable et de protection de la forêt. Le programme a eu diverses sources

de financement, notamment le produit d'une taxe sur la vente de combustibles fossiles, des recettes provenant de compagnies hydroélectriques, des prêts de la Banque mondiale et des dons du Fonds pour l'environnement mondial (FEM). Le Mexique a lui aussi lancé récemment un programme national de PSE pour les services environnementaux fondés sur la forêt.

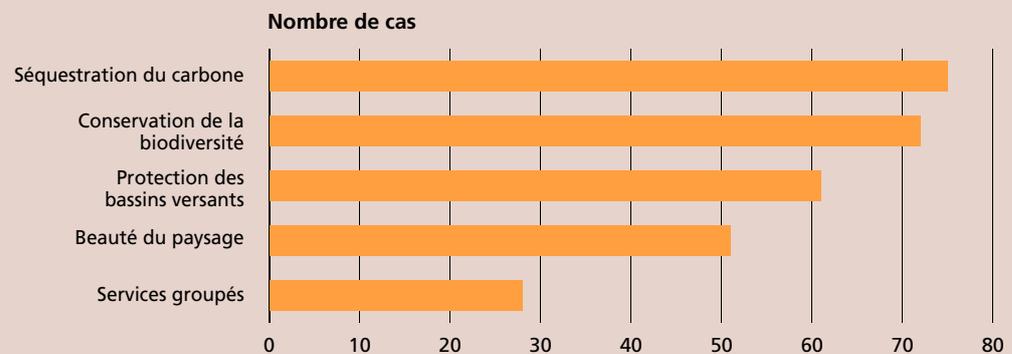
Le rôle croissant que suscite aujourd'hui la formule des PSE, témoigne de profonds changements dans les politiques environnementales et dans le secteur privé dans le monde entier. «Après une prédominance des approches réglementaires centralisées en matière de gouvernance environnementale, la tendance consiste désormais à privilégier la décentralisation, des mécanismes souples, un secteur privé prestataire de services publics, une autoréglementation globale, la souveraineté du consommateur et la réglementation civile. Une plus grande flexibilité favorise l'introduction de mécanismes de PSE, flexibilité dont le secteur public et le secteur privé tirent des avantages» (B. Shallow, communication personnelle, 2007).

Des centaines de programmes de PSE sont mis en œuvre aujourd'hui, tant dans les pays en développement que dans les pays développés, le plus souvent pour des services environnementaux fondés sur la forêt. Une étude mondiale réalisée par Landell-Mills et Porras (2002) a examiné 287 initiatives axées sur le marché dans le secteur forestier. La figure 2 donne la ventilation des cas étudiés, par service.

Le nombre des programmes de PSE destinés aux exploitants et aux terres agricoles dans les pays en développement est encore assez limité. L'un des principaux programmes mis en œuvre est le dispositif «Grain for Green» lancé en 1999 par le Gouvernement chinois pour lutter contre l'érosion, la rétention d'eau et les inondations (voir encadré 17, p. 93). L'objectif est de convertir 14,67 millions d'hectares de terres arables en forêts d'ici à 2010. Les exploitants sont payés pour planter des forêts sur les terres en pente et dégradées (Bennett et Xu, 2005).

Les exemples de mécanismes de paiement privés pour la fourniture de services environnementaux en agriculture, sont eux aussi relativement peu nombreux. L'un

FIGURE 2
Programme PSE dans le secteur forestier: répartition par service



Source: Landell-Mills et Porras, 2002.

d'entre eux est le projet Scolel Té réalisé au Chiapas (Mexique), au titre duquel les agriculteurs et les communautés rurales sont payés par des particuliers et des sociétés privées pour la compensation volontaire des émissions de carbone grâce à l'adoption de pratiques agroforestières (Tipper, 2002). D'autres exemples sont les programmes d'écoétiquetage tels que la certification de SalvaNATURA pour le café cultivé à l'ombre en El Salvador.

Incidences sur la pauvreté

Les attentes relatives à la contribution potentielle des programmes de PSE à la lutte contre la pauvreté et à une meilleure gestion environnementale, sont considérables en raison en grande partie au lien perçu entre ces deux éléments. Lorsque la pauvreté est associée à la dégradation du milieu, rétribuer les producteurs pauvres afin qu'ils adoptent des systèmes de production plus respectueux de l'environnement, peut s'avérer bénéfique sur les deux plans, en permettant d'atténuer la pauvreté et d'obtenir des bienfaits environnementaux. De tels résultats positifs ne sont toutefois pas la seule retombée potentielle des programmes de PSE sur les pauvres. Ils peuvent avoir des effets indirects sur les salaires agricoles et sur le prix des denrées alimentaires, préjudiciables aux travailleurs et aux consommateurs pauvres. La revalorisation foncière dérivant de la mise en œuvre de programmes de PSE

pourrait accentuer la concurrence pour des terres auxquelles les pauvres n'ont dans le meilleur des cas que des droits d'accès informels, contribuant ainsi à une perte de contrôle en faveur d'intérêts plus puissants. Même au sein des populations pauvres, les programmes de PSE peuvent favoriser certains groupes plutôt que d'autres, avec un retentissement à la fois au niveau de l'atténuation globale de la pauvreté et pour le bien-être de certaines de ces populations.

L'impact d'une formule de PSE sur les pauvres dépend dans une large mesure du détenteur des droits d'utiliser les ressources; cela est lié à son tour à la répartition de la propriété foncière. Dans certains pays, la propriété des terres est très déséquilibrée; dans d'autres, elle ne l'est pas. Une répartition plus égale devrait permettre aux pauvres de tirer davantage de bénéfices de ce mécanisme.

Principaux messages du rapport

Les chapitres suivants examinent de manière plus approfondie les questions ébauchées ci-dessus. Le Chapitre 2 donne une vue d'ensemble de la relation technique entre l'agriculture et les services environnementaux, et étudie comment l'agriculture peut améliorer ses prestations de services environnementaux. Le Chapitre 3 se penche sur le fondement même de la demande de services environnementaux, sur les différences entre les programmes

publics et privés, et sur la situation actuelle du marché pour les trois principaux services mis en évidence dans le présent rapport. Le Chapitre 4 s'occupe de la prestation de services environnementaux, à partir du processus de prise de décision par les exploitants agricoles; il présente les différentes stratégies possibles pour améliorer la fourniture de ces services et le rôle que les programmes de paiement sont susceptibles de jouer. Le Chapitre 5 examine en détail les différentes questions liées à l'élaboration de programmes de PSE en agriculture, en mettant l'accent sur le rapport coût-efficacité. Le Chapitre 6 étudie en particulier les incidences des programmes de PSE sur la pauvreté et les synergies possibles entre la fourniture de services environnementaux et l'atténuation de la pauvreté. Enfin, le Chapitre 7 tire les conclusions du rapport et expose les principales questions liées au développement du potentiel des programmes de PSE.

Les principaux messages qui se dégagent du rapport peuvent être ainsi résumés:

- **La demande de services environnementaux issus de l'agriculture augmentera.** Deux facteurs contribuent à accroître la demande pour de tels services: une plus grande prise de conscience de leur valeur; et leur raréfaction, sous l'effet des pressions grandissantes exercées sur les écosystèmes de la planète. Parallèlement, la politique mondiale en matière d'environnement tend de plus en plus à privilégier la décentralisation, des mécanismes souples, un secteur privé prestataire de services publics, la souveraineté du consommateur et la réglementation civile. La question de savoir qui devra supporter le coût de la fourniture des services environnementaux reste néanmoins difficile à résoudre.
- **L'agriculture peut assurer un meilleur éventail de services écosystémiques pour satisfaire aux besoins en évolution de la société.** Les exploitants agricoles sont tributaires, et prestataires, d'une vaste gamme de services écosystémiques. Leurs interventions peuvent valoriser et dégrader les écosystèmes. Grâce à une différente utilisation des terres et à d'autres systèmes de production, les producteurs agricoles peuvent dispenser une meilleure combinaison de services écosystémiques, en augmentant la proportion de ceux qui sont caractérisés par des externalités positives, et répondre ainsi aux nouvelles exigences de la société.
- **S'il est demandé aux exploitants agricoles de dispenser un meilleur éventail de services écosystémiques, des mesures d'incitation plus efficaces seront nécessaires. À cet égard, le paiement des services environnementaux peut être un mécanisme utile.** Les mesures prévues pour inciter les agriculteurs à tenir compte de l'impact de leurs décisions sur les services environnementaux, ne sont pas suffisantes. Une meilleure information et des règlements plus efficaces peuvent donner aux décisions des exploitants une orientation favorable à l'environnement, tout comme les paiements aux agriculteurs de la part de ceux qui en tireraient profit. Les mérites relatifs des différentes formules varient selon les services environnementaux. La gamme des programmes de paiement s'étend des échanges hautement compétitifs à des programmes publics accompagnés de solides objectifs d'équité. Les programmes diffèrent également quant à la source des paiements, aux coûts de transaction connexes et à l'incidence sur la production agricole et la réduction de la pauvreté. Le type de programme le plus adapté sera fonction du contexte. Les décideurs politiques doivent connaître précisément les priorités de la société, en ayant conscience des synergies et des compromis inhérents aux différentes conceptions de programme, et de la nécessité d'un suivi et d'une évaluation vigilants afin de garantir une optimisation des dépenses publiques.
- **Pour être efficaces par rapport au coût, les programmes de PSE requièrent une conception attentive tenant compte des caractéristiques du service et du contexte biophysique et socioéconomique.** La définition des programmes comporte quatre étapes principales: il s'agit en effet de déterminer ce qui doit faire l'objet d'une rémunération, qui doit être

payé, quel sera le montant du paiement et quel mécanisme de paiement utiliser. Concrètement, la tâche est difficile et a des répercussions importantes sur l'efficacité des programmes; une conception attentive, adaptée au contexte spécifique de chaque programme de PSE, est donc cruciale. Le bien-fondé scientifique est essentiel et exige une bonne compréhension des relations biophysiques entre les interventions des exploitants agricoles et leurs répercussions sur l'environnement, ainsi que des motivations et des contraintes économiques que connaissent les fournisseurs et les bénéficiaires des services environnementaux. Les innovations institutionnelles nécessaires pour établir un lien entre les fournisseurs et les bénéficiaires, et un environnement propice approprié, revêtent aussi une grande importance.

- **La fonction première du paiement des services environnementaux n'est**

pas de lutter contre la pauvreté, mais des retombées sur les pauvres sont probables et doivent être prises en considération. Ces paiements peuvent améliorer le revenu des agriculteurs qui dispensent des services environnementaux. D'autres ménages pauvres pourraient par exemple tirer profit d'une meilleure productivité des sols qu'ils cultivent ou de la qualité améliorée de l'eau qu'ils boivent. La répartition des bienfaits est toutefois fonction de deux éléments: qui produit les services environnementaux, et où. Les paiements peuvent avoir des effets négatifs sur la pauvreté et sur la sécurité alimentaire, s'ils réduisent par exemple la demande pour l'emploi agricole ou font grimper le prix des denrées alimentaires. Il a néanmoins été montré que les programmes de PSE sont potentiellement accessibles et bénéfiques aux pauvres s'ils sont conçus de manière adéquate.

2. Services environnementaux et agriculture

L'humanité a tiré d'immenses bienfaits de l'agriculture. L'agriculture nourrit aujourd'hui plus de 6 milliards d'individus, et les dernières décennies ont été marquées par des augmentations de productivité considérables du fait de l'introduction de nouvelles variétés et de nouvelles méthodes de production (Tilman *et al.*, 2002). Toutefois, ces avancées n'ont pas été sans contrepartie. Pour ce qui est des services écosystémiques, l'Évaluation des écosystèmes en début de Millénaire reconnaît à l'agriculture d'avoir développé la production de fibres et d'aliments durant les 50 dernières années mais ce, au détriment de nombreux autres services écosystémiques qui se sont détériorés. Tout comme les rapports d'études plus récentes telles que *Water for food: water for life* (Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture, 2007) et *Livestock's long shadow: environmental issues and options* (FAO, 2006a), l'Évaluation des écosystèmes en début de Millénaire juge que l'agriculture pourrait et devrait être gérée de manière à favoriser l'ensemble des services écosystémiques, et non seulement l'offre d'aliments et autres denrées.

L'intensification de la production de produits agricoles aux dépens des autres services écosystémiques a provoqué, à l'échelle mondiale et locale, des changements environnementaux lourds de conséquences pour la santé et le bien-être des gens (Foley *et al.*, 2005). Certaines pratiques agricoles provoquent des émissions de gaz à effet de serre et contribuent à une raréfaction des ressources en eau, à la pollution, à la dégradation des terres et à la disparition de la biodiversité. L'agriculture elle-même est l'une des principales victimes de la détérioration des écosystèmes, du fait de la variabilité climatique, de l'appauvrissement des sols, de la pénurie d'eau, de sa moindre qualité et de la sensibilité aux maladies et

aux ravageurs qui entament la productivité agricole. Modifier l'équilibre des services écosystémiques fournis par l'agriculture est un aspect important de l'action engagée pour corriger les répercussions néfastes de certaines formes de production agricole. Ces changements se justifient en outre à un autre titre: ils permettraient de contrebalancer ou de compenser les dégradations environnementales causées par d'autres secteurs de l'économie. La bioénergie, marché nouveau et en plein essor, pourrait aussi entraîner une réorientation majeure des services écosystémiques fournis par l'agriculture (voir également UN-Energy, 2007).

Les modifications à apporter à la gestion des écosystèmes sont fonction du lieu géographique, du niveau actuel de développement économique, de la densité démographique, des conditions agroécologiques et des technologies primaires utilisées dans l'agriculture. Ces facteurs ont tous une incidence sur le rendement des terres et de la main-d'œuvre agricole ainsi que sur les coûts et avantages dont ces changements pourraient être porteurs en ouvrant sur d'autres services environnementaux.

Ce chapitre, comme le reste du rapport, est principalement consacré à trois types de problèmes environnementaux pour lesquels l'agriculture joue un rôle déterminant: les changements climatiques, la dégradation des ressources en eau (pollution et raréfaction) et la disparition de la diversité biologique. On constate déjà dans ces trois domaines une multiplication des subventions aux producteurs agricoles afin de développer l'offre de services environnementaux. Les exploitants sont rémunérés pour assurer le piégeage du carbone et atténuer ainsi les changements climatiques, améliorer la gestion des bassins hydrographiques (et donc le débit et la qualité de l'eau) et préserver

la biodiversité. C'est aussi dans ces domaines que les programmes de subvention sont les plus susceptibles de se développer. Il existe bien sûr nombre d'autres services écosystémiques dont la gestion est largement déterminée par le secteur agricole, comme la formation des sols ou la préservation du cycle des substances nutritives, qui sont essentiels au maintien de la fertilité des sols et à l'inversion de la dégradation des terres.

Ce chapitre passe brièvement en revue les relations d'ordre technique entre l'agriculture et les changements environnementaux, examine comment cette relation détermine les solutions politiques et les actions spécifiques que les exploitants agricoles peuvent engager pour développer l'offre de services environnementaux dans ces trois domaines.

Comment les producteurs agricoles peuvent-ils créer des services environnementaux?

Quelques observations d'ordre général s'imposent avant d'aborder les problèmes spécifiques liés à chacun de ces trois domaines. Pour que les exploitants soient à même de développer l'offre de services environnementaux, il faut généralement modifier le système de production agricole.

Les exploitants désireux de développer les services environnementaux peuvent modifier leurs pratiques de production de plusieurs façons, notamment:

- en transformant les systèmes d'exploitation, les terres demeurant affectées à un usage agricole alors que les activités productives évoluent pour satisfaire les objectifs environnementaux (par exemple en réduisant le travail du sol ou en laissant les résidus de culture au sol);
- par des programmes de conversion des terres qui sont mises hors culture et pâturage, et affectées à d'autres utilisations;
- en s'abstenant de modifier la destination des terres (par exemple en excluant tout défrichage visant la mise en culture des terres).

Ces distinctions sont importantes pour déterminer si l'offre de services environnementaux implique des arbitrages

avec la production agricole, un facteur essentiel pour comprendre les motivations des producteurs et, partant, dans quelle mesure ils seraient susceptibles d'adhérer au changement. Si de vastes superficies sont concernées, les évolutions requises peuvent avoir des retombées à l'échelon macroéconomique du fait de leur incidence sur les approvisionnements alimentaires, la disponibilité de terres et de main-d'œuvre et les prix (Zilberman, Lipper et McCarthy à paraître).

Les conditions déterminant le potentiel d'évolution de l'offre de services écosystémiques par les systèmes de production agricole présentent plusieurs dimensions. Premièrement, tout changement visant à intensifier le rendement d'un service écosystémique aura probablement un impact, positif ou négatif, sur nombre d'autres services. Le changement va très souvent dans le sens d'une réduction de certains approvisionnements – même si ce n'est qu'à titre temporaire – afin de développer l'offre d'autres services d'appui ou de régulation ou de services culturels. Des arbitrages peuvent également s'imposer entre différents types de services écosystémiques d'appui ou de régulation. Ainsi, la création de plantations d'arbres à croissance rapide destinées à fixer le carbone peut amoindrir la diversité biologique. De même, l'expansion de l'habitat d'une espèce peut avoir des effets néfastes sur une autre espèce.

Deuxièmement, les conditions agroécologiques telles que le climat, la qualité des sols, la topographie et la disponibilité d'eau déterminent radicalement la gamme de services écosystémiques pouvant être apportés compte tenu d'un système de gestion donné. Certaines conditions agroécologiques peuvent s'avérer très favorables pour un service et préjudiciables pour un autre; par exemple, un terrain escarpé est particulièrement propice à la protection des bassins versants, mais très désavantageux pour l'agriculture.

Troisièmement, la possibilité d'évolution de la gamme de services fournis par un agroécosystème est étroitement fonction des systèmes de gestion en place et des facteurs politiques et économiques qui les sous-tendent. On peut par exemple produire du blé à grande échelle dans le cadre de

ENCADRÉ 2

Biens publics

Les biens publics sont un cas spécial d'externalités (voir encadré 1). Ce sont des biens ou des services dont la consommation ne peut pas être limitée à un consommateur ou un groupe de consommateurs particuliers; cela étant leur utilisation par un consommateur n'a pas d'impact sur l'utilisation qui en est faite par un autre. L'atténuation de l'impact du changement climatique, par exemple, est un avantage dont chaque personne de la communauté mondiale peut bénéficier de manière identique, et il est impossible d'empêcher quelqu'un de profiter de cet avantage, même s'il ne paye pas le service

rendu. Les biens publics peuvent être de portée mondiale (par exemple atténuation du changement climatique, conservation de la biodiversité) ou locale (par exemple maîtrise des inondations).

Si des services comme l'atténuation du changement climatique sont des biens publics, les ressources qui les fournissent (par exemple les forêts) peuvent être privées. Cette précision importante contribue à motiver le paiement des services environnementaux.

Source: FAO, 2002b.

systemes hautement mécanisés à forte intensité de capitaux, comme en Australie ou au Canada, ou dans de petits systemes à forte intensité de main-d'œuvre et peu, voire aucun intrant chimique, comme en Éthiopie. Dans les deux cas, on a affaire à des systemes de culture du blé, dont la productivité est pourtant fort différente en termes de rendement et de composition des services écosystémiques. Toute modification visant à accroître les services environnementaux dans l'un de ces systemes pourrait être hors de propos dans l'autre.

Quatrième et dernier point, les services écosystémiques prennent des formes diverses qui ne sont pas toutes égales du point de vue des bénéficiaires. La place prépondérante précédemment accordée aux approvisionnements s'explique principalement par le fait que ceux-ci se rapportent à ce que les économistes appellent des «biens privés». À contrario, les services écosystémiques d'appui et de régulation ainsi que les services culturels constituent souvent des «biens publics» (voir l'encadré 2).

Les sections ci-dessous examinent de façon plus détaillée les types de changements que les producteurs agricoles peuvent effectuer pour développer l'offre de services pour l'atténuation des changements climatiques, l'amélioration de la gestion des ressources hydriques et la préservation de la diversité biologique.

Agriculture et atténuation des changements climatiques

La synthèse du Quatrième rapport d'évaluation du Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC) à l'intention des décideurs confirme sans la moindre équivoque la réalité du réchauffement planétaire, lequel est très probablement causé par les émissions de gaz à effet de serre résultant des activités d'origine anthropique. Le GIEC avertit notamment que:

La poursuite des émissions de gaz à effet de serre au rythme actuel ou à un rythme accéléré aggraverait le réchauffement et provoquerait durant le XXI^e siècle de multiples changements du système climatique mondial, changements qui seraient très probablement de plus grande ampleur que ceux observés au cours du XX^e siècle.

(GIEC, 2007a, p. 13)

Les changements climatiques seront porteurs de coûts considérables dans les pays en développement comme dans les pays développés. Ils tiendront notamment à une augmentation de la fréquence et de l'intensité des épisodes climatiques extrêmes tels que les inondations, tornades et cyclones; l'aggravation de la sécheresse dans certaines régions; la disparition de zones côtières, les pénuries d'eau; et une

modification de l'incidence des maladies. En toute probabilité, les pays en développement seront les plus durement affectés compte tenu de leur vulnérabilité accrue et de l'ampleur des changements auxquels ils seront vraisemblablement confronté. Les changements climatiques pourraient provoquer des conflits et des migrations à grande échelle qui sont eux aussi porteurs de coûts considérables (Stern, 2007).

Le Quatrième rapport d'évaluation du GIEC note encore qu'il est impératif de réduire immédiatement et massivement les émissions de gaz à effet de serre. Il précise que «les mesures d'atténuation engagées au cours des deux à trois prochaines décennies détermineront dans une grande mesure l'accroissement moyen des températures mondiales à long terme et les impacts correspondants sur le changement climatique qui pourront être évités (GIEC, 2007b). Au final, il existe deux façons d'atténuer les changements climatiques: en limitant les sources d'émission ou en augmentant le volume de gaz à effet de serre stocké dans les systèmes terrestres (par exemple par

la fixation du carbone). L'agriculture peut donc jouer un double rôle à cet égard: en réduisant ses propres émissions et en développant l'absorption des gaz à effet de serre.

L'agriculture est une source importante d'émission des trois grands gaz à effet de serre: dioxyde de carbone, méthane et oxyde nitreux. Le dioxyde de carbone est le plus important pour le réchauffement planétaire, bien que le méthane et l'oxyde nitreux y contribuent aussi largement. Les activités agricoles et la réaffectation des terres comptent pour environ un tiers des émissions totales de dioxyde de carbone, et elles sont les plus importantes sources de méthane (produit par l'élevage et les rizières inondées) et d'oxyde nitreux (provenant principalement des applications d'engrais azoté minéral).

L'agriculture est par ailleurs un important «puits» à carbone du fait de sa capacité à piéger et à stocker les gaz à effet de serre, en particulier dans les sols, les plantes et les arbres (voir la figure 3). La séquestration du carbone vise à développer les capacités de stockage des systèmes terrestres aériens ou

FIGURE 3

Séquestration du carbone au-dessus et au-dessous du sol

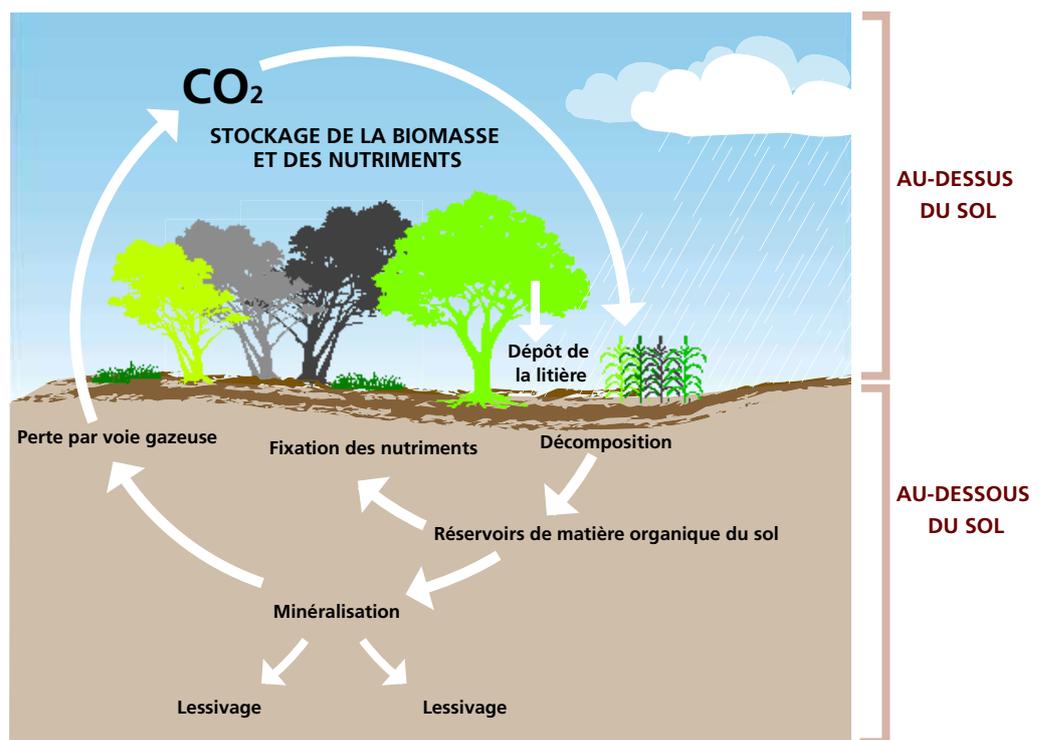


TABLEAU 1
Réduction potentielle du carbone découlant d'une modification de l'utilisation des terres, 2003-12

Région	Déforestation évitée ¹	Agriculture durable ²	Restauration des forêts ³	Total
(en millions de tonnes de carbone)				
Afrique	167,8	69,7	41,7	279,2
Asie	300,5	227,3	96,2	624,0
Amérique latine	1 097,3	93,1	177,9	1 368,3
TOTAL	1 565,6	390,1	315,8	2 271,5

¹ Calculée sur la base des estimations les plus récentes des pertes forestières annuelles multipliées par les stocks de carbone pondérés, en supposant que les taux de déforestation restent constants.

² Sont inclus la séquestration du carbone du sol obtenue par la réduction du labour et l'augmentation du couvert végétal, la conversion des cultures annuelles en forêts agricoles et l'amélioration de la gestion des pâturages.

³ Sont inclus le reboisement des terres dégradées et l'agroforesterie, mais pas les plantations. Sont exclus la séquestration du carbone dans les terres en voie de reboisement.

Source: adaptée de Niles et al., 2002.

souterrains. La modification des pratiques d'utilisation des terres et des sols peut favoriser un processus d'accumulation du carbone dans le sol. Le système finit par atteindre un nouvel équilibre ou un point de saturation à compter duquel il cesse d'absorber le carbone. La fixation du carbone présente à la fois des avantages et des inconvénients du point de vue de l'atténuation des changements climatiques. Son principal avantage réside dans son coût relativement faible et sa facilité d'exécution. Il présente aussi nombre d'avantages annexes liés au fait que l'augmentation de la biomasse racinaire et des matières organiques favorise la rétention d'eau et des substances nutritives, leur biodisponibilité et leur assimilation par les plantes et donc, la productivité des terres. Son principal inconvénient est qu'à la différence des autres mesures d'atténuation, le piégeage du carbone est réversible; en effet, les modifications des pratiques de gestion agricole peuvent accélérer ou inverser le degré de fixation en une période relativement courte.

Le potentiel physique de séquestration du carbone varie considérablement selon la région et le type d'utilisation des terres. Le tableau 1 présente une estimation du potentiel de piégeage du carbone par la réaffectation des terres pour 48 pays en développement sur une période de 10 ans. Les chiffres montrent que l'agriculture pourrait contribuer à une réduction notable des émissions de carbone: quelque 2,3 milliards de tonnes. Exploiter ce potentiel exigerait de modifier la gestion de 50 millions d'hectares de terres en plus

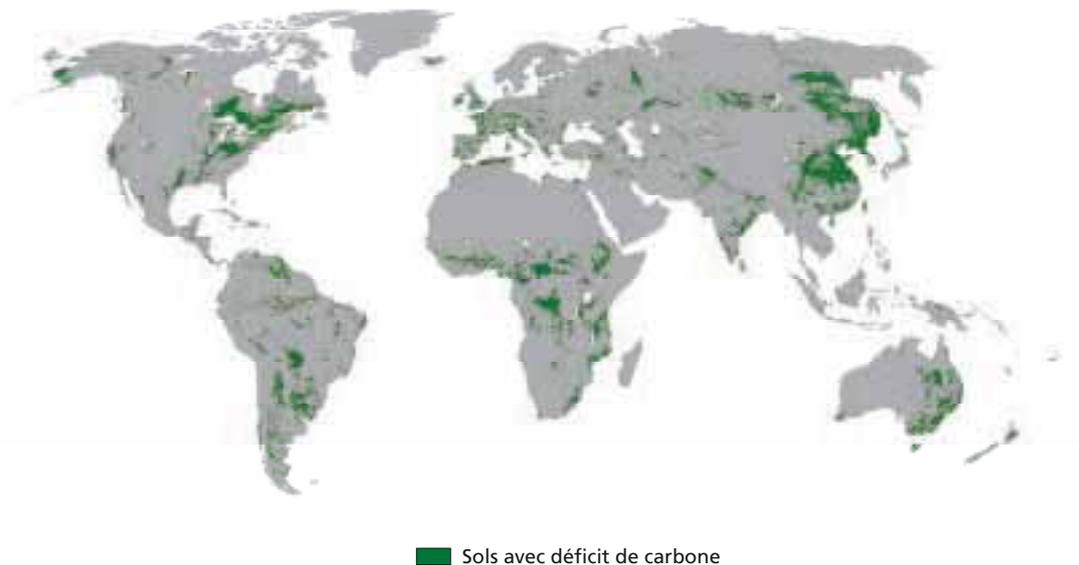
(Niles et al., 2002). À titre de comparaison, 95 millions d'hectares sont actuellement voués à l'agriculture de conservation qui fournit d'importants services de fixation du carbone par les sols (Derpsch, 2005). La faisabilité économique des changements à opérer dans l'utilisation des terres n'est pas encore attestée, en dépit d'éléments croissants qui tendent à établir qu'une modification des systèmes de production en vue de la séquestration du carbone pourrait également être porteuse d'avantages économiques.

Potentiel de séquestration du carbone dans la biomasse aérienne

On favorise la fixation aérienne du carbone en augmentant le volume de biomasse aérienne, à savoir les arbres et les arbustes. Les taux de piégeage varient selon les essences, le type de sol, le climat régional, la topographie et les pratiques de gestion. L'agroforesterie, la remise en état des forêts dégradées, la création de plantations forestières et les systèmes sylvopastoraux comptent parmi les différents types de réaffectation des terres qui favorisent la séquestration aérienne du carbone.

Le potentiel de piégeage d'un mode d'utilisation des sols est déterminé par la quantité moyenne de carbone stockée par ce système pendant la période de rotation des végétaux. Une augmentation de la moyenne des stocks dans le temps atteste une séquestration accrue de carbone. Palm et al. (2005) ont estimé le volume annuel moyen de carbone stocké sur une période de 20 ans par différents systèmes d'utilisation des sols sur trois sites de zone tropicale humide. En

CARTE 1 Potentiel de fixation supplémentaire de carbone dans les sols



Note: disponible à l'adresse suivante:
http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31151&layers=potential_sequester_carbon
 Source: FAO.

Indonésie, ils ont constaté que la mise en défens de forêts précédemment aménagées et exploitées permet un accroissement net de 213 tonnes de carbone à l'hectare pendant la durée de vie de la forêt. Au Brésil, le passage de jachères courtes à des jachères améliorées a augmenté la fixation du carbone de 4,6 tonnes par hectare sur une période de huit ans.

Le boisement et le reboisement, qui accroissent les superficies forestières, donnent les meilleurs résultats en termes de séquestration annuelle à l'hectare. Les pâturages et les cultures annuelles n'en stockent qu'une faible proportion. Les stocks de carbone des forêts exploitées, des agroforêts, des cultures arbustives, des plantations de bois d'œuvre et des jachères de forêts secondaires se situent à mi-chemin. Ainsi, des forêts secondaires laissées en jachère pendant 20 à 30 ans permettent de stocker environ 75 tonnes de carbone par hectare, pour un taux annuel de piégeage de l'ordre de 5 tonnes par hectare durant les 10 premières années de recrû (Fearnside et Guimarães, 1996).

Toute mesure qui entrave la réaffectation de terres à des utilisations réduisant le

taux de séquestration ou qui, au contraire, encourage leur conversion à des modes de faire-valoir amplifiant ce taux contribue au stockage net du carbone. Des systèmes forestiers et agroforestiers très divers peuvent s'avérer utiles de ce point de vue. Ainsi, selon Poffenberger *et al.* (2001), la protection et la régénération assistée des forêts sèches de l'Inde centrale pourraient doubler les taux de séquestration à l'hectare qui grimperaient de 27,3 à 55,2 tonnes dans les 10 ans à venir dans les forêts secondaires, et de 18,8 à 88,7 tonnes après 50 ans dans les forêts anciennes et ce, pour un coût extrêmement modeste.

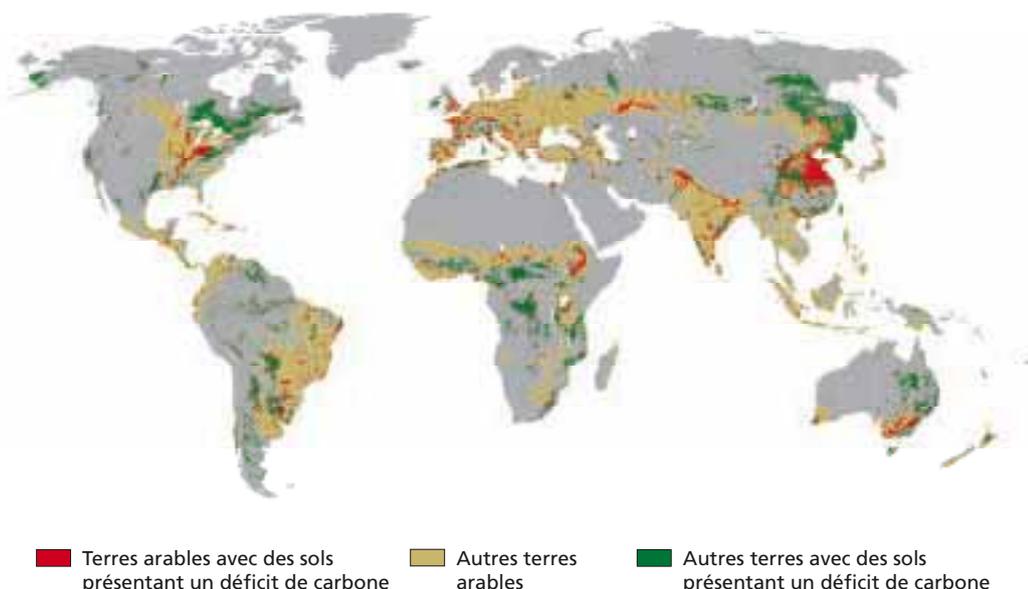
Potentiel de séquestration souterraine du carbone

Tous les sols contiennent du carbone déposé sous forme de matériel végétal mort ou sous des formes minérales telles que le carbonate de calcium ou le dioxyde de carbone dissous dans les eaux souterraines. L'augmentation du taux de séquestration dépend des conditions géophysiques et du système de culture.

La Carte 1 illustre les zones présentant un fort potentiel de séquestration souterraine

CARTE 2

Potentiel de séquestration supplémentaire de carbone dans les sols sur les terres arables



Note: disponible à l'adresse suivante:

http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31152&layers=potential_sequester_carbon_cropland

Source: FAO.

du carbone. Ce potentiel également appelé «déficit de carbone du sol» se rapporte aux endroits où les quantités stockées dans le sol sont actuellement faibles, mais pourraient techniquement devenir moyennes à fortes selon le type de sol, le climat, l'humidité des sols et les conditions de la couverture végétale. Il est intéressant de remarquer que cette carte, comme toutes celles présentées dans ce rapport, est établie à partir de bases de données mondiales d'un faible pouvoir de résolution et d'une fiabilité variable. En conséquence, elle fournit de simples indications quant aux zones présentant un potentiel intéressant du point de vue des différents indicateurs examinés. Des estimations plus précises nécessiteraient des études à l'échelon national et des modèles plus sophistiqués.

La Carte 2 montre l'emplacement des terres cultivées présentant un potentiel de séquestration du carbone moyen à fort. Elle permet de se faire une première idée des endroits où les systèmes d'exploitation pourraient être modifiés pour intensifier le piégeage du carbone dans le sol. Par ailleurs, elle montre par recouvrements les zones

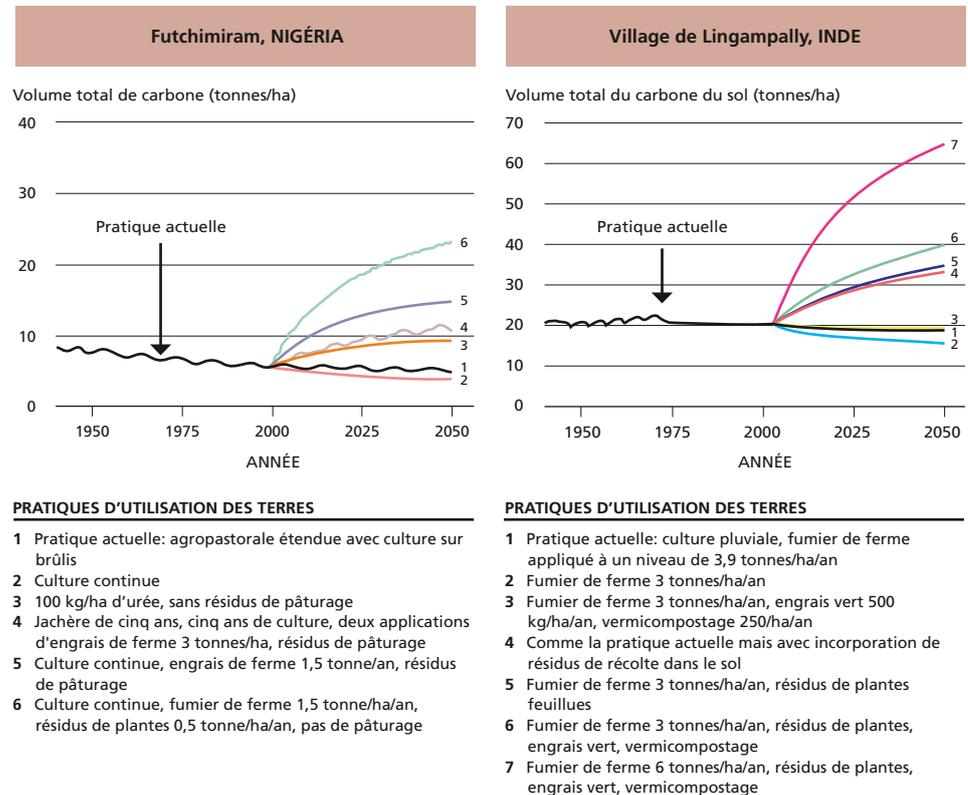
présentant un potentiel de séquestration souterraine moyen à élevé (illustrées dans la Carte 1) et les terres mises en culture de la carte mondiale du couvert végétal, établie à partir de la base de données du projet Global Land Cover (GLC 2000)³.

Près de 30 pour cent (4,7 millions de kilomètres carrés) des terres jugées moyennement ou hautement propices au piégeage du carbone se situent dans des zones vouées à la production agricole, ce qui représente 15 pour cent des terres cultivées totales d'après le projet GLC 2000. Un quart de cette surface se trouve en Asie, et un autre en Afrique.

Comment peut-on modifier les pratiques de production agricole pour accroître la

³ Le projet GLC 2000 est une collaboration entre partenaires de différents pays du monde ayant pour objectif général de produire une base de données harmonisées sur la couverture végétale de l'ensemble de la planète en 2000. Les terres cultivées sont définies par le GLC comme classes terrestres 16 (terres cultivées et aménagées) 17 (formations végétales en mosaïque: terre cultivée/couvert forestier/ autre végétation naturelle) et 18 (formations végétales en mosaïque: terre cultivée/végétation arbustive ou couverture herbacée). De plus amples informations sont disponibles à l'adresse suivante: <http://www-gvm.jrc.it/glc2000/>.

FIGURE 4
Impact sur le carbone du sol de différents systèmes de culture



Source: FAO, 2004a.

séquestration souterraine du carbone? Lasse (2002) recense les techniques de gestion utiles à cet effet, en particulier la plantation de plantes de couverture, les semis directs sous mulch associés au zéro labour et l'agroforesterie. Certaines de ces pratiques contribueraient aussi au stockage aérien du carbone. On a encore peu d'estimations fiables sur les quantités de carbone pouvant être séquestrées par les sols selon différents systèmes d'exploitation et pratiques de gestion dans les pays en développement. Les estimations fournies par Lal *et al.* (1998) pour les zones tropicales sont environ deux fois supérieures à celles concernant les terres arides.

La modification des façons culturales a des effets radicalement différents sur la séquestration du carbone selon les pratiques et les régions considérées. Selon des études localisées réalisées en Inde et au Nigéria pour simuler l'impact d'un

changement d'utilisation des terres sur une période de 50 ans, les stocks de carbone du sol s'amenuiseront progressivement si les pratiques actuelles sont maintenues, mais pourraient s'accroître considérablement à long terme en cas de réaffectation des terres à d'autres usages (figure 4) (FAO, 2004a). Le potentiel de piégeage du carbone varie énormément en fonction des pratiques envisagées; négatif dans le cas d'une mise en culture continue, il peut atteindre 40 tonnes à l'hectare en cas de maintien des résidus de culture au sol et d'applications massives d'engrais de ferme. Pour les pratiques présentant le meilleur potentiel, la séquestration du carbone perdure pendant toute la durée de la simulation sans jamais parvenir au point d'équilibre, ce qui laisse à penser qu'il faut énormément de temps pour atteindre l'effet maximal résultant d'une modification des pratiques agricoles.

Disponibilité et qualité de l'eau

Les services liés à la protection des bassins hydrographiques sont circonscrits par les limites naturelles des bassins. À la différence de la séquestration du carbone et de nombreux services ayant trait à la préservation de la diversité biologique, ils sont principalement importants pour les utilisateurs locaux et régionaux (Landell-Mills et Porras, 2002).

Disponibilités en eau

L'usage de l'eau s'est rapidement intensifié durant le siècle dernier, augmentant plus de sept fois entre 1900 et 2000 alors que la population urbaine a seulement été multipliée par quatre environ (PNUD, 2006). En dépit d'une baisse de la consommation par habitant au cours des années 80, la consommation d'eau mondiale ne cesse de s'accroître (Shiklomanov et Rodda, 2003).

Le tableau 2 présente deux indicateurs relatifs à l'utilisation des ressources d'eau douce. «L'indice de compétition en eau» mesure le nombre de gens par million de mètres cubes d'eau de ruissellement disponible par an. L'utilisation d'eau relative appelée «indice de stress hydrique» est le rapport des prélèvements d'eau aux disponibilités. Au niveau mondial, l'utilisation d'eau actuelle représente environ 13 pour cent des disponibilités annuelles (Évaluation des écosystèmes en début de Millénaire, 2005b) et affiche

globalement une tendance à la hausse révélatrice d'une pression accrue sur les ressources en eau douce.

L'Évaluation des écosystèmes en début de Millénaire (2005b) prévoit une augmentation de 13 pour cent de l'indice mondial de compétition en eau d'ici 2010. D'après les projections publiées dans le *Rapport sur le développement humain 2006* (PNUD, 2006), d'ici 2025, plus de 3 milliards de personnes pourraient être confrontées à un manque d'eau, tandis que 14 pays pourraient figurer au nombre des régions aréiques (c'est-à-dire où les disponibilités sont inférieures à 1 000 mètres cubes par personne et par an).

L'eau utilisée par les populations est principalement prélevée dans les rivières et les eaux souterraines. Cette dernière parvient parfois de nappes renouvelables ou «fossiles». Chaque source présente ses propres difficultés de gestion. Les ressources en eau souterraine renouvelables sont directement rattachées au cycle des eaux douces par leur interaction avec l'atmosphère et le sol, et sont donc reconstituées par les précipitations et par certaines pratiques agricoles. Les eaux souterraines fossiles se trouvent dans des nappes profondes caractérisées par une faible recharge nette à long terme. L'utilisation de ces eaux fossiles s'apparente à l'extraction minière: une fois prélevées, elles ne peuvent être remplacées car leur réalimentation se chiffre en milliers d'années (Margat, 1990)

Outre les prélèvements directs dans les cours d'eau et les aquifères, trois technologies permettent d'accroître les

TABLEAU 2
Indicateurs des services d'approvisionnement en eau douce, 2010

Région géographique/groupe de pays	Indice d'intensité d'utilisation de l'eau	Indice de stress hydrique
	(Population/millions m ³ /an)	(Pourcentage)
Asie	391	19
Amérique latine	67	4
Afrique du Nord/Proche-Orient	2 020	133
Afrique subsaharienne	213	3
Ex-Union des Républiques socialistes soviétiques	161	20
Pays de l'OCDE	178	20
TOTAL MONDIAL	231	13

Note: Ces chiffres sont basés sur des conditions annuelles moyennes. Les valeurs relatives aux statistiques d'utilisation relative présentées augmentent lorsque les distributions subrégionales temporelles et spatiales de l'utilisation et de l'approvisionnement en eau renouvelable sont prises en compte.

Source: Tiré de *Ecosystems and human well-being: current state and trends* par le Millennium Ecosystem Assessment. Copyright © 2003 par l'auteur. Autorisation de reproduction de Island Press, Washington.

disponibilités en eau douce: les barrages et autres retenues d'eau, la désalinisation de l'eau de mer et la collecte de l'eau de pluie. L'eau de désalinisation représente à l'heure actuelle moins de 1 pour cent de la consommation d'eau mondiale. La récolte de l'eau renvoie à plusieurs technologies modernes et traditionnelles visant à recueillir les écoulements de surface ou à favoriser l'infiltration de l'eau. Il s'agit notamment des canaux et retenues d'eau qui permettent la capture et la canalisation de l'eau, des techniques visant à améliorer la teneur en eau du sol, et des réservoirs servant à l'irrigation et aux usages domestiques et à réduire les pointes de crue.

L'agriculture représente environ 70 pour cent de l'utilisation d'eau mondiale, et jusqu'à 95 pour cent dans de nombreux pays en développement, ce qui signifie qu'elle a une incidence sur les disponibilités comme sur la qualité de l'eau disponible pour les autres utilisations humaines (FAO, 2007b). Une modification des pratiques agricoles pourrait conduire à une augmentation des quantités d'eau disponibles en favorisant la reconstitution des nappes phréatiques, mais sa contribution majeure consisterait surtout à gérer plus efficacement ses besoins d'eau, ce qui augmenterait les disponibilités et la qualité des ressources hydriques. On peut également réutiliser les eaux usées pour la production agricole; à l'heure actuelle, quelque 2 millions d'hectares sont irrigués de cette manière (Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture, 2007), et cette superficie pourrait être considérablement développée.

Pretty *et al.* (2006) ont analysé 144 projets menés dans des pays en développement et reposant sur l'association de pratiques d'exploitation qui économisent les ressources, comme la gestion intégrée des ravageurs et des substances nutritives, le travail de conservation du sol et l'agroforesterie. Ils ont constaté que ces pratiques contribuent parallèlement à une amélioration notable de la productivité hydrique, en particulier dans l'agriculture pluviale. Les gains moyens de productivité hydrique étaient de l'ordre de 16 pour cent pour le riz irrigué, de 29 pour cent pour le coton irrigué, et de 70 pour cent, 102 pour cent et 108 pour cent respectivement pour

les céréales cultivées en sec, les légumineuses et les racines et tubercules.

De nombreuses études ont montré que la culture sans labour a des effets positifs sur l'infiltration de l'eau, la teneur humide du sol, l'érosion des sols et leur capacité de rétention d'eau. Aux États-Unis d'Amérique par exemple, on a constaté que l'abandon de la préparation du sol permettait de réduire les ruissellements de surface de 31 pour cent; favorisait l'infiltration de l'eau dans des proportions de 9 pour cent à 100 pour cent en fonction du type de sol; et réduisait l'érosion des sols jusqu'à 90 pour cent, ce qui avait pour effet de limiter la charge de sédiments et de substances polluantes des cours d'eau et des plans d'eau (Hebblethwaite, 1993). De même, Guo, Choudhary et Rahman (1999) font état d'une meilleure percolation due à l'amélioration de la structure des sols non labourés, et donc d'une moindre érosion. Dans plusieurs régions du Brésil, les pertes de sols ont été réduites jusqu'à 87 pour cent grâce aux pratiques agricoles de conservation, tandis que les ruissellements de surface ont pu être diminués de 66 pour cent dans des rotations de blé-soja (Saturnio et Landers, 1997).

Des recherches complémentaires devront être engagées pour quantifier le taux de recharge des aquifères résultant d'une meilleure infiltration de l'eau. La plupart des éléments attestant une amélioration des services des bassins hydrographiques suite à l'introduction de l'agriculture de conservation et d'autres pratiques de conservation du sol et de l'eau sont globalement non confirmés. Selon certains rapports concernant l'État du Paraná, au Brésil, un étang habituellement asséché pendant la majeure partie de l'année était de nouveau alimenté suite à l'abandon des labours, tandis que la rivière voisine continuait de couler même en saison sèche (FAO, 2003b). En Inde, Agarwal et Narain (2000) signalent que les rivières Avari et Ruparel sont restées alimentées tout au long de l'année suite à l'adoption d'un ensemble de mesures de récolte de l'eau et de conservation des sols dans leurs bassins hydrographiques. Pour ce qui est de l'élevage, on a constaté que la rotation des pâturages, une répartition améliorée du cheptel et une augmentation de la couverture arbustive des pâturages

permettaient d'améliorer le taux de recharge en eau (FAO, 2006a). Quoiqu'il en soit, des recherches supplémentaires s'imposent pour préciser les relations et les délais entre l'introduction de pratiques agricoles améliorées visant à conserver l'eau et l'accroissement des disponibilités hydriques.

Le tableau 3 récapitule en termes qualitatifs les effets qu'une réaffectation majeure des terres à d'autres usages pourrait avoir sur les disponibilités en eau. Les relations hydrologiques entre la destination des terres et la production accrue d'eau

propre sont complexes et spécifiques au site considéré, et on ne peut que déplorer l'insuffisance générale d'études scientifiques (Robertson et Wunder, 2005; FAO, 2004b). La plupart des travaux réalisés dans ce domaine portaient sur l'incidence de la protection des forêts et du reboisement à proximité des sources d'eau; toutefois, même les résultats de ces études sont souvent ambigus. L'expansion de la couverture arbustive peut réduire, tout comme elle peut accroître les disponibilités en eau. Un bassin hydrographique accuse le contrecoup

TABEAU 3

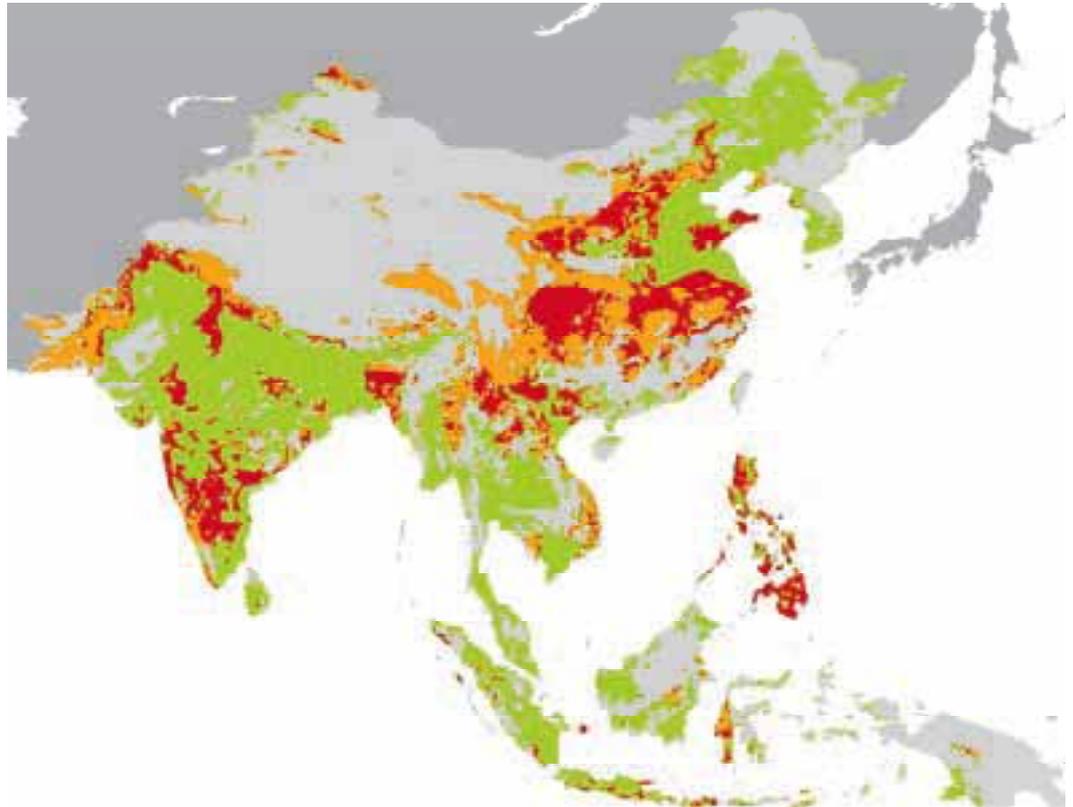
Bref aperçu des conséquences hydrologiques associées aux principales classes de couvert végétal et de changement d'utilisation du sol

TYPE DE CHANGEMENT D'UTILISATION DU SOL	CONSÉQUENCES SUR LE SERVICE D'APPROVISIONNEMENT EN EAU DOUCE	NIVEAU DE CONFIANCE
De la forêt naturelle à la forêt gérée	Légère diminution de l'écoulement d'eau douce et baisse de la fiabilité temporelle (recharge des eaux souterraines plus faible à long terme)	Probable dans les climats tempérés et humides et chauds, mais extrêmement dépendant des espèces arboricoles dominantes Des pratiques de gestion appropriées peuvent réduire les impacts au minimum
De la forêt aux pâturages et à l'agriculture	Forte augmentation du ruissellement, donc des flux de nutriments et de sédiments Diminution de la fiabilité temporelle (inondations, recharge des eaux souterraines moins importante à long terme)	Très probable au niveau mondial; l'impact dépendra du pourcentage du bassin hydrographique converti Les conséquences sont moins graves si la forêt est convertie en pâturages et non en terres agricoles Extrêmement critique pour les zones recevant de fortes précipitations pendant de courtes périodes (par exemple les moussons)
De la forêt à l'environnement urbain	Très forte augmentation du ruissellement associée à une hausse des charges polluantes Diminution importante de la fiabilité temporelle (inondations, recharge des eaux souterraines moins importante à long terme)	Très probable au niveau mondial; l'impact dépendra du pourcentage du bassin hydrographique converti L'impact est plus grand lorsque la partie la plus inférieure du bassin hydrographique est transformée Extrêmement critique pour les zones sujettes à des événements de précipitation intenses
Invasion d'espèces présentant des taux d'évapotranspiration plus élevés	Diminution importante du ruissellement. Diminution importante de la fiabilité temporelle (recharge des eaux souterraines moins importante à long terme).	Très probable, mais extrêmement dépendant des caractéristiques des espèces arboricoles dominantes Très peu de publications à ce sujet, sauf pour l'Afrique du Sud, l'Australie et la rivière du Colorado aux États-Unis d'Amérique

Source: Tiré de *Ecosystems and human well-being: current state and trends* par le Millennium Ecosystem Assessment. Copyright © 2003 par l'auteur. Autorisation de reproduction de Island Press, Washington.

CARTE 3

Terres arables présentant un taux élevé d'érosion causée par l'homme



■ Terres arables présentant un taux élevé d'érosion en nappe causée par l'homme

■ Autres terres présentant un taux élevé d'érosion en nappe causée par l'homme

■ Autres terres arables

Note: disponible à l'adresse suivante:

http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31153&layers=croplands_humaninduced_erosion

Source: FAO.

des activités de nombreux exploitants; c'est pourquoi l'amélioration des pratiques agronomiques doit être généralisée pour avoir un effet mesurable, et il peut être coûteux d'engager un suivi durable afin d'évaluer l'évolution des grands bassins hydrographiques. En dépit de la rareté des éléments de preuve scientifique confirmant l'influence d'une gestion améliorée sur les disponibilités en eau et la recharge des eaux souterraines, l'inverse est clairement attesté scientifiquement, à savoir que la dégradation des sols et le déboisement provoquent une baisse des nappes phréatiques.

La Carte 3 illustre les terres cultivées d'Asie du Sud et d'Asie du Sud-Est

soumises à une forte érosion en nappe, offrant ainsi les impacts possibles, hors des exploitations agricoles, sous forme d'envasement et de sédimentation des cours d'eau. Elle est basée sur les conclusions d'une étude des dégradations d'origine anthropique des terres de ces deux régions, réalisée entre 1994 et 1997 par le Centre international de référence et d'information pédologique et la FAO (van Lynden et Oldeman, 1997). En cas de réaffectation des terres, les zones illustrées ne contribueraient pas nécessairement à améliorer les services fournis par les bassins versants, compte tenu de leur emplacement par rapport aux fonctions hydrologiques; en tout état de

cause, les zones concernées représenteront probablement de vastes superficies et un nombre considérable de producteurs agricoles.

Qualité de l'eau

La Commission économique des Nations Unies pour l'Europe (CEE-ONU définit la qualité de l'eau comme «les caractéristiques physiques, chimiques et biologiques de l'eau nécessaires aux utilisations recherchées de l'eau» (CEE-ONU, 1995, p. 5). La plupart des espèces aquatiques peuvent s'adapter aux changements naturels de la qualité de l'eau, mais les activités humaines ont eu pour effet de la charger de polluants qui menacent de nombreuses espèces et exigent de traiter l'eau pour la rendre potable.

La plupart des impacts humains sur la qualité de l'eau sont survenus au cours du siècle dernier (Évaluation des écosystèmes en début de millénaire, 2005b). Auparavant, la contamination des eaux provenait de la pollution organique et fécale des eaux usées non traitées (ce qui perdure dans de nombreux pays en développement), tandis que sa contamination est aujourd'hui majoritairement imputable à la production agricole et industrielle. Pour ce qui est de l'agriculture, la contamination de l'eau est principalement due à l'érosion des sols, à la perte de substances nutritives par ruissellement et aux pesticides. La production animale est une cause de pollution majeure dans de nombreux pays, et la contamination des matières nutritives par les déchets d'élevage est de plus en plus problématique (FAO, 2006a). Il convient de distinguer pollution ponctuelle (comme un rejet spécifique et bien circonscrit de substances polluantes dans un plan d'eau) et pollution diffuse (provenant de sources éparses). Dans la plupart des cas, l'agriculture est une cause de pollution diffuse en ce sens que la contamination provient de sources diverses qui sont difficiles à déceler. Les grands élevages concentrés constituent une exception, car les impacts peuvent alors être rapportés à une source précise.

Améliorer la qualité de l'eau en modifiant les systèmes de production agricole implique généralement de réduire la salinisation, l'érosion des sols et les ruissellements nocifs dus aux pesticides et autres produits

chimiques agricoles ainsi qu'aux déchets d'élevage. L'une des techniques consiste à favoriser une meilleure utilisation des substances nutritives en adaptant les applications d'engrais à la capacité d'assimilation des substances nutritives par les plantes. Les analyses de sol, l'application d'engrais en temps opportun, le recours aux cultures de couverture et l'abandon du travail du sol sont autant de techniques utiles à cet effet (Tilman *et al.*, 2002). Une meilleure gestion des déchets d'élevage contribue également à améliorer la qualité de l'eau. Il s'agit notamment de modifier le processus de production (gestion des techniques de l'alimentation) ainsi que la collecte, le stockage, le traitement et l'utilisation du fumier (FAO, 2006a).

Un bon exemple de mesures visant à réduire la pollution diffuse imputable à l'élevage est donné par la France. Les eaux minérales Vittel ont passé un accord avec les exploitants agricoles afin de les encourager à modifier leurs pratiques de gestion des terres et à réduire les apports de nitrates (Perrot-Maître, 2006). Les nouvelles mesures prévoient notamment l'élimination de la culture du maïs pour l'alimentation du bétail ainsi que des applications de produits agrochimiques, l'élevage du bétail sur des parcours libres à un taux de charge réduit et la modernisation des bâtiments agricoles pour minimiser les ruissellements de substances nutritives.

Comme le montre cet exemple, les mesures visant à contenir la pollution occasionnée par l'élevage impliquent tout à la fois de modifier les techniques de production de fourrage et les techniques d'élevage. Les substances polluantes incriminées sont notamment l'azote libéré en quantité excessive par les éléments nutritifs, le phosphore et les métaux lourds. Enfin, les déchets d'élevage peuvent contenir toute une gamme de micro-organismes potentiellement néfastes pour la santé humaine.

Conservation de la diversité biologique

La Convention sur la diversité biologique (CDB) définit la diversité biologique comme étant «la variabilité des organismes vivants

de toute origine, y compris ... les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes». (CDB, 1993, Article 2).

La biodiversité est généralement mesurée aux niveaux génétique, spécifique et écosystémique, bien qu'il soit difficile de définir des «unités de biodiversité» aux fins des interventions. Pour chacun de ces trois niveaux, la conservation de la diversité biologique implique la préservation des dimensions ci-dessus (Évaluation des écosystèmes en début de Millénaire, 2005b):

- *la variété*, qui reflète le nombre de types d'écosystèmes différents;
- *la quantité et la qualité*, qui expriment l'importance de chacun des types d'écosystèmes;
- *la répartition*, qui indique à quel endroit se situe cette composante de la biodiversité.

L'Évaluation des écosystèmes en début de Millénaire conclut que les activités humaines ont entraîné au cours des 50 dernières années une déperdition de la diversité biologique plus rapide que jamais auparavant dans l'histoire de l'humanité. Elle définit cinq causes majeures de la disparition de la biodiversité: la modification des habitats, les changements climatiques, les espèces exotiques envahissantes, la surexploitation et la pollution. Selon ses auteurs, le dépérissement des espèces et l'homogénéisation progressive de nombreux écosystèmes demeurent l'une des principales menaces pesant sur la survie des écosystèmes ainsi que sur celle de nos systèmes socioéconomiques (Évaluation des écosystèmes en début de Millénaire, 2005b).

La diversité biologique des écosystèmes agricoles est appelée biodiversité agricole; elle est généralement considérée comme la multitude de plantes, animaux et micro-organismes présents aux niveaux génétique, spécifique et écosystémique qui sont indispensables au maintien des fonctions fondamentales pour la production alimentaire et la sécurité alimentaire (CDB, 2000). Elle constitue la base même de la sécurité alimentaire et de la subsistance de tous (FAO, 1997).

La biodiversité agricole est le produit des interactions entre l'environnement, les ressources génétiques et les systèmes et pratiques de gestion employés par les exploitants agricoles, et résulte d'une inventivité et d'une sélection attentive sur des milliers d'années. Elle comprend la diversité génétique des plantes cultivées et des animaux d'élevage ainsi que la diversité biologique liée aux cultures (par exemple les pollinisateurs inhibiteurs des ravageurs, ou la biodiversité du sol).

Au cours des dernières années, nombre de préoccupations ont été exprimées face à l'épuisement de la diversité biologique agricole provoqué par l'homogénéisation des systèmes d'exploitation (FAO, 1997). S'agissant de la diversité génétique des plantes cultivées et des animaux d'élevage, les inquiétudes sont doubles et tiennent à une vulnérabilité génétique accrue et à une érosion génétique (FAO, 1997). On parle de vulnérabilité génétique dès lors qu'une variété culturale ou espèce d'élevage commune devient sensible à un pathogène ou à un ennemi des cultures au point de risquer des pertes majeures. L'érosion génétique renvoie à l'amenuisement des ressources génétiques du fait de l'extinction d'une variété cultivée ou d'une espèce animale élevée. Elle résulte principalement du remplacement des variétés indigènes par des variétés améliorées. La perte des services écosystémiques utiles pour la sécurité alimentaire constitue une préoccupation supplémentaire. En l'absence d'une gestion avisée de la biodiversité agricole, certaines fonctions vitales des agroécosystèmes pourraient disparaître, par exemple la continuité des cycles nutritif et hydrologique, la régulation des ravageurs et des maladies, la pollinisation et la lutte contre l'érosion des sols.

La préservation de la diversité génétique des cultures et des animaux d'élevage peut se faire *ex situ* ou *in situ*. Au nombre des méthodes *ex situ*, on peut citer les banques de gènes et de semences, tandis que les méthodes de conservation *in situ* s'appliquent au champ, dans les bassins ou les forêts. Les deux approches sont complémentaires; les collections *ex situ* assurent la préservation des ressources génétiques de façon statique, tandis que

les actions *in situ* favorisent un processus d'évolution dynamique dans la mesure où les ressources génétiques s'adaptent à des pressions changeantes du fait de la sélection naturelle et humaine.

Les approches visant à préserver la biodiversité agricole allient conservation et exploitation durable par l'homme. Compte tenu des caractéristiques propres à la biodiversité agricole, les mécanismes et outils garantissant sa gestion durable, y compris la conservation, sont souvent très spécifiques et différent de ceux appliqués à la biodiversité sauvage (par exemple dans les zones protégées).

Comment les producteurs agricoles peuvent-ils préserver la biodiversité? Les mesures dépendent à la fois de la nature de la biodiversité considérée, de son emplacement géographique et des systèmes de production. Les sections suivantes examinent les principaux moyens permettant aux producteurs agricoles de contribuer à la préservation de la biodiversité, à savoir en freinant l'expansion agricole sur les terres abritant une riche diversité biologique, en adoptant des systèmes d'exploitation qui favorisent la conservation de la biodiversité naturelle comme la production agricole, et en préservant la biodiversité agricole.

Limiter l'expansion agricole dans les zones abritant une riche biodiversité naturelle

L'agriculture peut contribuer à la conservation de la diversité biologique naturelle en s'abstenant d'exploiter les ressources en terres et en eau caractérisées par une grande diversité spécifique. Cette approche implique de maintenir en l'état les écosystèmes relativement peu perturbés, mais aussi de soustraire de l'exploitation les terres et les zones aquatiques jouxtant des milieux riches en espèces dès lors que celles-ci ne se prêtent que modérément à l'agriculture. Ces terres et zones aquatiques peuvent dès lors être intégrées à des aires protégées telles que les parcs et réserves nationaux qui constituent le fondement nécessaire à la conservation des espèces de faune et de flore sauvages. Cette approche peut aussi signifier l'élimination, la réduction ou l'amélioration des pratiques d'exploitation agricole ou une gestion

globale dans les zones définies comme d'importants corridors pour la migration des espèces et la connectivité des écosystèmes.

La Carte 4 fait partie d'un ensemble de cartes produites dans le cadre d'une étude sur la réaffectation des terres à d'autres usages dans les néotropiques (Wassenaar *et al.*, 2007); elle représente les zones qui risquent d'être destinées à des usages agricoles dans certaines régions d'Amérique du Sud. L'étude identifie les zones les plus susceptibles d'être transformées en pâturages et en champs cultivés grâce à un modèle qui intègre des dimensions spécifiques telles que la position géographique, l'aptitude des sols et divers autres facteurs ayant une incidence sur la valeur économique relative des utilisations possibles. Les *hot spots* du déboisement sont illustrés en rouge (risque de conversion en pâturages) et en orange (risque de mise en culture). Un grand nombre des écorégions qui pourraient être touchées par le déboisement prévu compte parmi les 200 écorégions prioritaires du WWF (Fonds mondial pour la nature), à savoir les habitats les plus représentatifs et les plus riches du monde au plan biologique; les autres écorégions entrent dans la catégorie des *hot spots* de la biodiversité de Conservation International (Wassenaar *et al.*, 2007; WWF, 2007). Les cultivateurs et les éleveurs pourraient fournir des services considérables pour la conservation de la biodiversité en s'abstenant d'affecter ces écorégions à des usages agricoles ou en facilitant les actions de conservation dans les zones exploitées (par exemple en maintenant des corridors permettant aux espèces sauvages de transiter d'un habitat à l'autre).

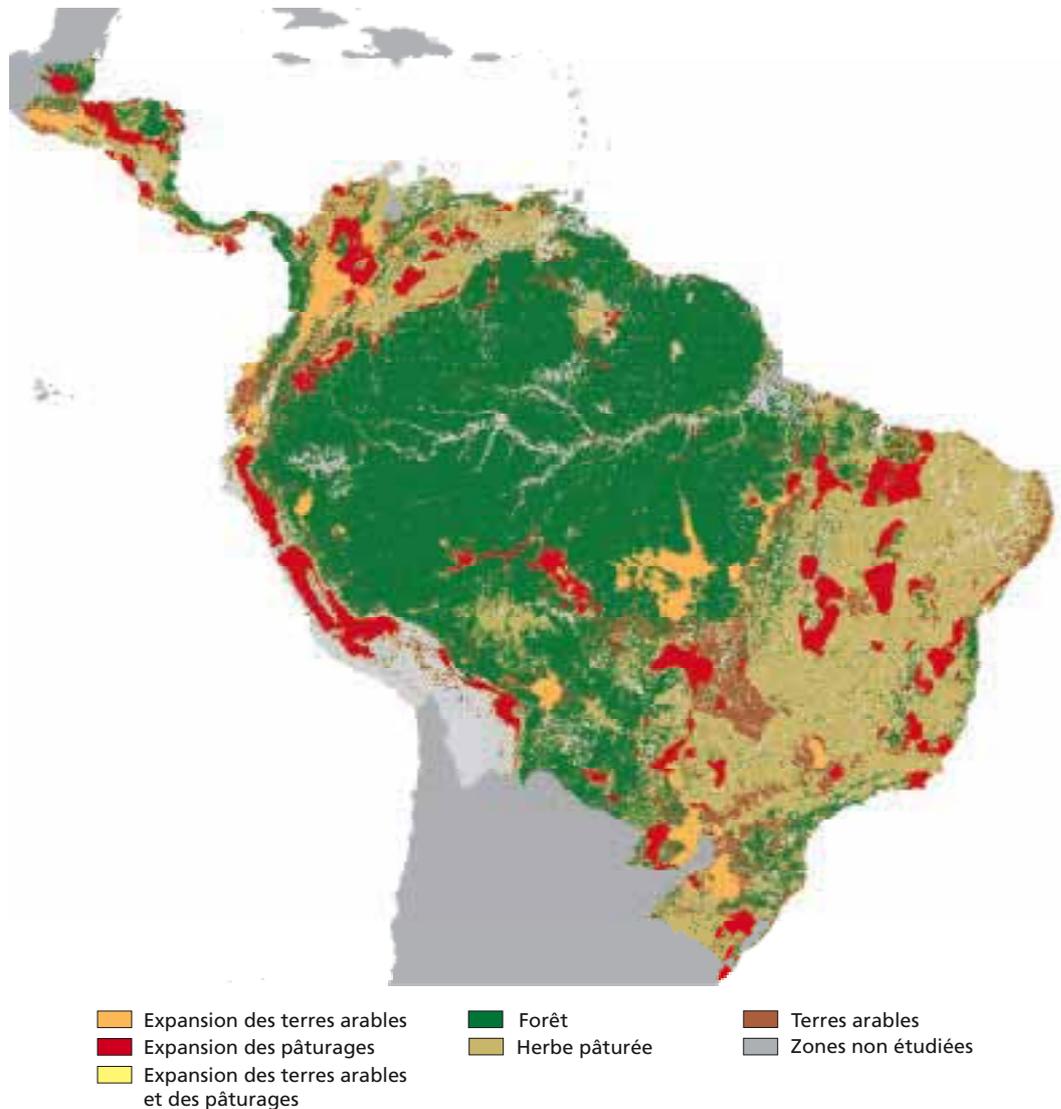
Conservation de la biodiversité naturelle dans les écosystèmes agricoles

Les producteurs peuvent également préserver la biodiversité au sein même des écosystèmes agricoles. McNeely et Scherr (2002) proposent diverses solutions à cet effet:

1. favoriser les habitats de faune et de flore sauvages dans les exploitations agricoles et y créer des corridors reliant les zones non exploitées;
2. reproduire les conditions des habitats naturels au moyen de plantes pérennes productives;

CARTE 4

Projection de l'expansion des terres arables et des pâturages, 2000-2010



Note: disponible à l'adresse suivante:

http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31154&layers=cropland_pasture_expansion

Source: Wassenaar *et al.*, 2007.

3. avoir recours à des systèmes d'exploitation qui permettent de réduire la pollution;
4. modifier les pratiques de gestion des ressources pour améliorer la qualité des habitats au sein des exploitations et dans les zones avoisinantes.

On trouve une illustration de la première mesure au Costa Rica où des coupe-vent composés d'espèces arbustives locales et exotiques ont été plantés sur 150 ha recoupant 19 communautés agricoles. Ces coupe-vent tiennent lieu de corridors

biologiques reliant divers lambeaux de forêts, et servent aussi l'agriculture car ils réduisent les dégâts causés par les vents (McNeely et Scherr, 2002). Les haies et les plantations agroforestières illustrent également ce type de mesures. Selon l'étude approfondie de Schroth *et al.* (2004), l'agroforesterie peut jouer un rôle important pour la conservation de la biodiversité, notamment en offrant des corridors et de nouveaux habitats aux espèces sauvages.

Le café d'ombre est un excellent exemple du deuxième type de stratégie. L'expression

renvoie aux caféiers plantés à l'ombre de couverts forestiers de hauteurs différentes qui fournissent un milieu généralement apprécié des oiseaux migrateurs. À contrario, on ne trouve guère de biodiversité dans les caféières conventionnelles (Pagiola et Ruthenberg, 2002).

De nombreux exemples pourraient illustrer la troisième catégorie de stratégie, à savoir la modification des pratiques d'exploitation visant à réduire la pollution. Au Viet Nam, l'abus de pesticides par les riziculteurs était à l'origine d'une pollution néfaste pour les habitats avoisinants. Une campagne d'information a permis de réduire le recours aux pesticides, ce qui a été bénéfique pour de nombreuses espèces de grenouilles et de poissons vivant dans les rizières de paddy. En Chine, l'usage massif de pesticides pour lutter contre la pyriculariose du riz a pu être notablement réduit en plantant une plus large gamme de variétés de riz. Aux Philippines, l'érosion des sols et la pollution concomitante des cours d'eau ont été écartées en plantant selon les courbes de niveau naturelles (McNeely et Scherr, 2002).

La réintroduction de systèmes de jachère améliorée de courte durée (d'un an à deux ans) dans les petites exploitations agricoles du Kenya et de la Zambie illustre bien le quatrième type de stratégie. Cette mesure

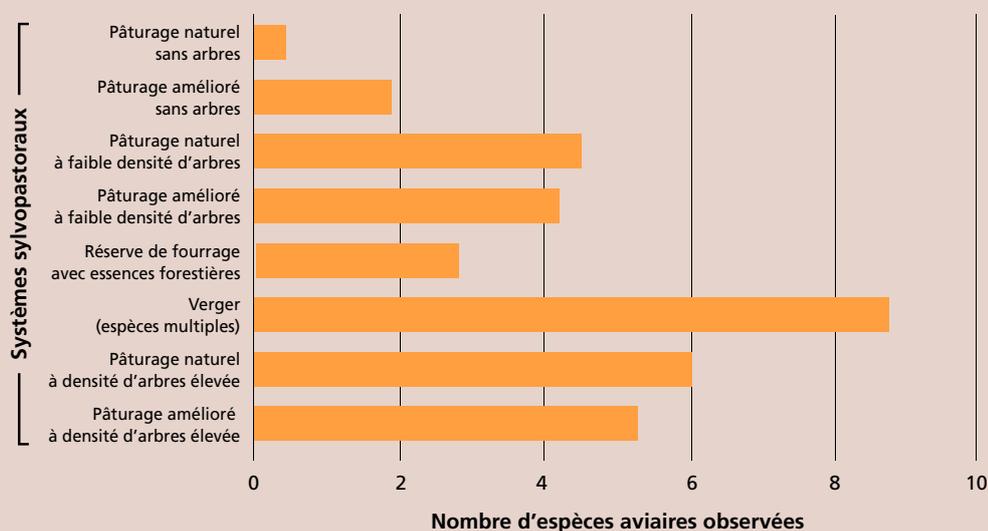
a permis de rendre aux sols leur fertilité tout en fournissant un habitat aux espèces sauvages (McNeely et Scherr, 2002).

Dans certaines régions, les pratiques sylvopastorales peuvent constituer une solution de rechange à l'élevage basé sur le seul pâturage. Elles consistent notamment à réaliser des plantations serrées d'arbres et d'arbustes dans les pâturages, à créer des systèmes de sylviculture fourragère où le bétail se nourrit d'espèces plantées à cette fin dans des zones précédemment affectées à d'autres usages agricoles, et à se servir d'arbres et arbustes à croissance rapide pour la plantation de haies vives et de coupevent (Pagiola *et al.*, 2007). Les pratiques sylvopastorales sont avantageuses pour les utilisateurs des terres du fait du complément de production provenant des arbres – fruits, bois de feu, fourrage et bois d'œuvre – de la préservation ou de l'amélioration de la productivité des pâturages résultant du recyclage accru des éléments nutritifs et de la diversification de la production (Dagang et Nair, 2003).

Comme le montre la figure 5, les pratiques sylvopastorales sont aussi très bénéfiques pour la biodiversité. On a pu constater qu'elles jouaient un rôle essentiel dans la survie des espèces de faune et de flore sauvages en offrant un refuge à des

FIGURE 5

Impact de l'adoption de systèmes sylvopastoraux sur la biodiversité à Esparza, Costa Rica



Source: Pagiola, 2006.

ressources rares; elles accélèrent en outre la propagation des plantes forestières et donnent un abri aux oiseaux sauvages. Elles permettent aussi de relier les aires protégées entre elles (Dennis, Shellard et Agnew, 1996; Harvey et Haber, 1999). Enfin, les pratiques sylvopastorales peuvent piéger d'importantes quantités de carbone dans le sol et dans la biomasse aérienne (Fisher *et al.*, 1994; Pfaff *et al.*, 2000) et ont un effet bénéfique sur les services hydrologiques (Bruijnzeel, 2004).

Conservation de la biodiversité agricole

Selon la composante de la biodiversité agricole à conserver, des méthodes très diverses sont envisageables. Elles se différencient par le degré d'intervention sur le système naturel, et vont des banques de gènes et de semences *ex situ* exigeant une gestion avertie, au maintien de parents sauvages

d'espèces cultivées dans les espaces protégés. Ce sont aussi les mesures de conservation dans les exploitations et le recours aux espèces dites primitives, à savoir les variétés naturelles de plantes cultivées et d'espèces d'élevage qui sont souvent parfaitement bien adaptées aux conditions locales. On peut également promouvoir la diversité biologique au moyen de mesures d'incitation visant à poursuivre l'exploitation d'un éventail hétérogène de variétés culturelles, en particulier les cultivars traditionnels, ou en plantant des pollinisateurs ou des ennemis naturels des ravageurs sur le pourtour des champs. Jarvis, Padoch et Cooper (2007) ont réalisé une étude exhaustive des techniques utilisées par les exploitants pour préserver et développer la biodiversité dans leurs champs.

Étant donné la relation directe entre biodiversité agricole et production agricole,

ENCADRÉ 3 Esthétique du paysage

La gestion de l'esthétique du paysage est un autre service écologique pour lequel des marchés se développent, mais ce rapport n'a pas pour objet de l'étudier en profondeur. L'esthétique du paysage, ou «aménités rurales» désigne le plaisir que des personnes retirent en voyant, en visitant, voire en connaissant l'existence de certains paysages. Le plaisir peut venir de la nouveauté (voir l'éruption d'un geyser), de la diversité (un coteau cultivé selon diverses pratiques), de la beauté naturelle (les vues de l'Himalaya), de la culture (visites d'un lieu sacré) ou de l'existence d'une espèce menacée dans un lieu éloigné.

Les paysages ont donc diverses valeurs intrinsèques. On peut par exemple éprouver une certaine satisfaction à l'idée que certains paysages, habitats ou écosystèmes continuent d'exister même si l'on n'en profite pas directement. Les paysages peuvent avoir aussi des valeurs d'usage plus directes, exploitées dans le cadre d'activités comme le tourisme naturel, l'écotourisme ou l'agritourisme. Le tourisme naturel consiste à visiter un lieu en vue d'apprécier l'un de ses éléments naturels. Le terme d'écotourisme est, dans ce contexte, utilisé pour décrire la visite d'un lieu dont la flore et la faune

sont uniques, comme le bassin versant amazonien ou les plaines du Serengeti. L'agritourisme (ou agrotourisme) consiste à visiter des lieux dans lesquels les êtres humains ont pratiqué une agriculture ayant embelli le paysage et à l'origine de produits et d'une cuisine de qualité.

La fourniture de services d'esthétique paysagère a souvent d'importantes synergies avec la fourniture d'autres services environnementaux, notamment en matière de conservation de la biodiversité. Certaines destinations sont proposées afin de permettre aux visiteurs de voir des collections uniques d'espèces les plus diverses. Beaucoup de ces destinations sont protégées, ce qui accroît la probabilité de conserver des espèces disparues dans les régions avoisinantes ou de réguler la qualité et la quantité d'eau. Le tourisme naturel peut améliorer la conservation de la biodiversité biologique, surtout lorsque les communautés locales sont en contact direct avec les tour-opérateurs. Les communautés locales qui reçoivent leurs revenus directement d'une entreprise touristique sont davantage en mesure de fournir une protection et une conservation accrues des ressources locales.

il est important d'intervenir sur les marchés agricoles pour offrir des incitations aux agriculteurs en vue de la conservation de la biodiversité agricole. Au cours des dernières années, la communauté internationale leur a apporté son soutien pour assurer ce travail de conservation *in situ*. Les programmes engagés ont pour but d'accroître la disponibilité et la productivité de la biodiversité dans les systèmes d'exploitation ou de rendre l'effort de conservation plus lucratif. Une autre stratégie consiste à accroître la demande de certains produits en créant des régimes de labellisation, de certification et de détermination de l'origine (Bioversity International, 2006). Une autre encore est de diversifier les systèmes d'approvisionnement en semences (FAO, 2006b). À noter, par exemple, les paiements directs aux agriculteurs en contrepartie

du maintien de certaines variétés cultivées prévus au titre du projet FEM «Conservation du patrimoine phytogénétique africain par l'adoption d'une approche dynamique impliquant les paysans» qui a été mené en Éthiopie de 1992 à 2000 (FEM, 2007a).

Autres services environnementaux pouvant être fournis par les producteurs agricoles

Les sections précédentes étaient consacrées à trois services environnementaux particulièrement importants. Toutefois, les producteurs agricoles peuvent en fournir beaucoup d'autres, et certains le font déjà. La préservation de l'esthétique des paysages est déjà une source de gains importants pour les agriculteurs pratiquant l'écotourisme et l'agrotourisme (encadré 3). Certains d'entre eux sont également rémunérés en

L'agriculture peut avoir des rôles distincts, mais divergents, dans la fourniture de services d'esthétique paysagère. Ces rôles vont du maintien de certaines zones ou paysages jusqu'à la gestion des terres dans le cadre d'une production agricole. Les agriculteurs ne savent pas nécessairement que leurs terres peuvent fournir des aménités rurales lorsqu'ils les gèrent ou décident de les développer. En fait, dans certains pays développés, la fourniture d'aménités rurales est souvent l'une des causes premières de la mise en œuvre de divers programmes de protection des terres agricoles financés par des fonds publics (Nickerson et Hellerstein, 2003).

Les services d'esthétique paysagère sont désormais un marché privé dont le potentiel est croissant. L'écotourisme augmente rapidement, tiré par les revenus plus élevés des populations mondiales, la baisse des coûts du transport et l'accès généralisé à l'information. Le chiffre d'affaires généré par le tourisme mondial devrait croître de plus de 6 pour cent par an (OMT, 1998, cité dans Hawkins et Lamoureux, 2001). Ce tourisme est de plus en plus axé sur les environnements naturels.

La taille globale du marché de l'esthétique paysagère et des services de loisirs que les paysages agricoles fournissent devrait rester plus petite. Les paiements aux communautés agricoles devraient être limités à ceux qui vivent dans, ou près, des zones très touristiques. Dans de nombreux pays développés, un secteur de l'industrie du tourisme s'est formé autour de paysages agraires, pastoraux, et de l'esthétique et des activités qu'ils offrent. Ce type d'industrie n'existe pas encore dans les pays en développement.

Les acheteurs les plus importants d'esthétique paysagère et de services de loisirs sont vraisemblablement les tour-opérateurs privés et autres activités connexes, soit directement soit en groupes travaillant dans un domaine particulier de l'esthétique paysagère. Les chasseurs et les pêcheurs amateurs ainsi que les visiteurs de parcs naturels pourraient également devenir des acheteurs d'esthétique paysagère et de services de loisirs. Il existe désormais de nombreux moyens de faire bénéficier les groupes communautaires des recettes des parcs publics afin qu'ils protègent le paysage et les valeurs récréatives. Certains de ces modèles pourraient devenir importants à l'avenir.

contrepartie de services liés à la pollinisation ou à la lutte contre la propagation des maladies animales et végétales et des espèces envahissantes. Ainsi, des exploitants ont été dédommagés à raison des volailles sacrifiées pour prévenir la propagation de la grippe aviaire depuis les zones touchées.

Importance de l'échelle, du lieu et de la coordination pour l'offre de services environnementaux

Comme l'a montré l'analyse ci-dessus, les producteurs peuvent introduire de nombreux changements dans leurs exploitations afin d'améliorer l'équilibre des services offerts par les écosystèmes agricoles. L'accent a notamment été mis sur les modifications qu'ils peuvent individuellement apporter pour accroître l'offre des trois catégories de services environnementaux. Dans certains cas, notamment la gestion des bassins versants et la conservation de la biodiversité, l'échelle et le lieu considérés sont toutefois des facteurs essentiels pour l'efficacité des changements envisagés, et ont aussi une incidence sur les besoins de coordination. En effet, les changements introduits par un producteur pour améliorer un habitat ou limiter l'érosion dans un bassin hydrographique ne seront probablement pas suffisants en eux-mêmes, à moins que ce dernier ne contrôle la grande majorité des terres et des ressources en eau. Par conséquent, il est tout aussi important d'envisager des changements à l'échelle des paysages qu'au niveau de l'unité de production. Cela signifie en outre que l'efficacité d'un changement peut être totalement dépendante de la coordination des actions menées par plusieurs producteurs.

Le tableau 4 (p. 34-35) récapitule les mesures de gestion que les producteurs agricoles peuvent adopter pour développer l'offre de services environnementaux des trois types précités. Par ailleurs, il replace ces changements dans le contexte des mesures connexes de gestion des paysages et de l'ampleur de la coordination requise pour assurer une offre de services adéquate.

L'offre de services environnementaux: potentiel technique ou économique

Les sections qui précèdent traitent du potentiel technique de l'agriculture pour l'apport de services environnementaux. Ils visaient à préciser l'ampleur des services que les agriculteurs *seraient à même* de fournir, ce qui est de toute évidence fort différent de ce qu'ils *seraient susceptibles* de faire en l'absence de mesures d'incitation. Cette distinction correspond à la différence entre le potentiel technique et le potentiel économique de l'offre de services environnementaux.

Ainsi, d'un point de vue purement technique, une meilleure gestion des terres au cours des 50 à 100 prochaines années pourrait, en théorie, contribuer très largement à la séquestration du carbone à l'échelle mondiale. Selon les estimations de Lal (2000), l'accroissement annuel des concentrations atmosphériques de dioxyde de carbone *pourrait* être compensé par la régénération de 2 milliards d'hectares de terres dégradées, ce qui permettrait d'augmenter la teneur moyenne en carbone des sols et de la végétation de 1,5 tonne par hectare au moyen de meilleures pratiques de gestion des sols comme la fertilisation et la réduction des façons culturales (voir également Rasmussen, Albrecht et Smiley, 1998; Sa *et al.*, 2001). Or, la quantité de carbone effectivement piégée du fait de l'action des agriculteurs *sera* fonction des dédommagements qu'ils toucheront et des coûts qu'ils devront assumer à cet effet. D'après diverses études économiques réalisées aux États-Unis d'Amérique et basées sur un prix du carbone de l'ordre de 50 à 100 dollars EU la tonne, le potentiel économique chute très en deçà du potentiel technique (Lewandowski *et al.*, 2004; Paustian *et al.*, 2006).

Ce potentiel économique est un élément capital pour évaluer l'efficacité des paiements rémunérant les services environnementaux destinés à accroître les retombées économiques et environnementales des agroécosystèmes. Comme on l'a signalé dans les premiers paragraphes de ce chapitre, ce potentiel

est fonction des conditions prévalant dans l'économie agricole considérée. La densité démographique, les conditions agroécologiques, le degré d'intégration des marchés et les techniques employées dans le secteur agricole sont d'importants déterminants des revenus et de la main-d'oeuvre agricoles et des coûts et avantages qui pourraient découler des changements visant à accroître l'offre de services environnementaux. Ces mêmes facteurs ont une incidence sur le niveau de développement économique, et donc sur la demande de services environnementaux et la volonté de les prendre en charge localement.

Conclusions

L'agriculture pourrait accroître considérablement l'offre de services environnementaux tels que l'atténuation des changements climatiques, la conservation de la diversité biologique et la protection des bassins versants; pour ce faire, il faudra toutefois modifier la manière dont les agroécosystèmes sont gérés. L'apport de services environnementaux est fonction du service envisagé, du système de production et du contexte agroécologique. Les changements requis pour développer l'offre de services écosystémiques vont de la conversion des terres à la réaffectation des ressources en eau (par exemple en les détournant des cultures ou de la pêche au profit d'utilisations moins intensives comme les prairies ou les forêts) aux modifications apportées aux systèmes de production (comme l'adoption de systèmes d'exploitation développant l'offre de services environnementaux).

Les processus biophysiques qui entrent en jeu dans les différents services écosystémiques sont importants pour la détermination des interventions. Ainsi, il n'y a pas de limite géographique à la réduction ou à l'atténuation des émissions de carbone; une tonne de carbone fixée par un agriculteur pauvre à des centaines de kilomètres de la route a exactement la même valeur que celle piégée par une plantation commerciale à proximité d'une capitale. À l'inverse, la conservation de la diversité biologique et la protection

des bassins versants sont spécifiques à la région considérée; toutefois, la première est porteuse de retombées bénéfiques pour l'environnement mondial, tandis que la seconde est principalement avantageuse pour les utilisateurs locaux et régionaux.

Des synergies se présentent souvent entre les différents services écosystémiques offerts. Les pratiques de production visant à développer un service en particulier peuvent parallèlement avoir le même effet sur d'autres services. Ainsi, une séquestration accrue de carbone dans le sol grâce à l'agriculture de conservation peut avoir des retombées bénéfiques en termes d'atténuation du changement climatique et d'amélioration de la qualité de l'eau, et peut aussi renforcer les approvisionnements par une production alimentaire accrue. Il faut toutefois bien comprendre les arbitrages qui doivent souvent être trouvés entre les différents services écosystémiques.

Ce chapitre était consacré au potentiel technique du secteur agricole pour le développement de l'offre de services environnementaux. Il faut impérativement préciser dans quelle mesure les changements nécessaires sont économiquement réalisables – et pourront donc être engagés – ainsi que l'ampleur des paiements qu'ils nécessiteront. Le chapitre suivant porte sur la demande de services environnementaux: qui les prendrait en charge, pourquoi en assumerait-on le coût et combien serait-on prêt à payer en échange?

TABLEAU 4
Options de gestion et exigences de coordination pour les trois services environnementaux

	SERVICE ENVIRONNEMENTAL	OPTIONS DE GESTION AU NIVEAU DE L'EXPLOITATION	OPTIONS DE GESTION AU NIVEAU DU PAYSAGE	DEGRÉ DE COORDINATION REQUIS ¹
Séquestration du carbone et réductions des gaz à effets de serre	Séquestration du carbone dans les sols	Enrichissement et gestion de la matière organique du sol, réduction de la fréquence de culture, adoption de l'agriculture de conservation, pratiques de conservation du sol, gestion améliorée des pâturages		Faible
	Séquestration du carbone dans les plantes vivaces	Augmentation des surfaces cultivées ou de l'utilisation des plantes vivaces, gestion des fermes forestières, agroforesterie, régénération naturelle, allongement des périodes de jachère, systèmes sylvopastoraux	Boisement, régénération naturelle des arbres et des forêts	Faible
	Réduction des émissions de carbone	Gestion des émissions des équipements agricoles, déforestation évitée	Réduction des cultures sur brûlis	Faible
	Réduction des émissions de méthane	Amélioration de la nourriture animale, gestion des sols tourbeux	Protection des zones tourbeuses	Faible
Protection des bassins versants	Maîtrise de l'écoulement d'eau	Renforcement de l'efficacité de l'irrigation, protection des zones humides, drainage, gestion des parcours	Meilleure conception des routes et des voies, revégétation des terres dénudées	Faible
	Préservation de la qualité de l'eau	Réduction de l'usage des produits agrochimiques, filtrage des eaux agricoles, amélioration de l'utilisation des nutriments	Préservation des filtres végétatifs protégeant les bassins versants	Elevé
	Lutte contre l'érosion et la sédimentation	Conservation des sols et gestion du ruissellement, continuité de la couverture du sol, adoption de l'agriculture de conservation, gestion des parcours	Construction des routes, des voies et des implantations; replantation des berges	Modéré
	Maîtrise de la salinisation et du niveau des nappes phréatiques	Plantation d'arbres	Plantation d'arbres dans des endroits stratégiques du paysage	Modéré
	Recharge des nappes aquifères	Collecte de l'eau au niveau de la parcelle et de l'exploitation	Collecte de l'eau au niveau du sous-bassin versant et de la communauté	Modéré
	Lutte contre les inondations	Fossés de diversion et retenues d'eau	Voies de drainage et retenues d'eau; préservation des inondations naturelles	Elevé

TABLEAU 4 (fin)

Options de gestion et exigences de coordination pour les trois services environnementaux

	SERVICE ENVIRONNEMENTAL	OPTIONS DE GESTION AU NIVEAU DE L'EXPLOITATION	OPTIONS DE GESTION AU NIVEAU DU PAYSAGE	DEGRÉ DE COORDINATION REQUIS ¹
Conservation de la biodiversité sauvage	Protection de l'habitat des espèces terrestres sauvages	Protection des zones de reproduction, préservation des sources d'eau pure, des sources d'aliments sauvages dans les parcelles exploitées et autour de celles-ci, périodes de culture, augmentation de la diversité variétale et des espèces de plantes cultivées	Réseaux de parcelles naturelles au sein de l'exploitation et autour de celle-ci, zones protégées privées et publiques	Modéré
Conservation de la biodiversité sauvage	Connectivité pour les espèces mobiles	Haies, coupe-vent, suppression des obstacles impénétrables	Réseaux de parcelles naturelles au sein de l'exploitation et autour de celle-ci	De modéré à élevé
	Protection des communautés écologiques menacées	Restauration ou protection des parcelles naturelles dans l'exploitation	Préservation des couloirs connectant des fragments d'habitat naturel en s'appuyant sur les exploitations agricoles et d'autres terres	De modéré à élevé
	Protection des espèces sauvages	Élimination des menaces causées par des produits chimiques toxiques, protection des zones de reproduction, pratiques non létales de lutte contre les parasites	Obstacles isolant la vie sauvage des terres exploitées, compensations versées aux agriculteurs pour les dégâts causés par la vie sauvage aux stocks et aux cultures	De faible à modéré
	Protection de l'habitat des espèces aquatiques	Prévention de la pollution des voies fluviales par les déchets issus des cultures, de l'élevage et des produits agrochimiques, protection ou restauration des zones humides dans l'exploitation	Revégétation naturelle des berges, protection ou restauration des zones humides	De faible à modéré

¹ Les motifs d'une action coordonnée peuvent inclure le besoin d'investissements collectifs (par exemple mettre en place un coupe-vent pour l'ensemble de la communauté), l'indivisibilité des investissements (par exemple restaurer un grand ravin), ou le besoin d'une coordination spatiale pour atteindre le résultat désiré (par exemple la réimplantation d'une végétation riparienne pourrait produire une eau de meilleure qualité si tous les propriétaires des berges participent au projet).

Source: adapté de FAO, 2007c.

3. La demande de services environnementaux

Plusieurs facteurs stimulent la demande de services environnementaux et la volonté de payer pour y accéder. Le public est de plus en plus conscient de la valeur des services environnementaux et des coûts induits par

leur réduction; il est en outre de plus en plus facile de se renseigner sur ces questions.

Les réglementations dans le domaine de l'environnement ainsi que, dans une certaine mesure, de la santé, sont une

ENCADRÉ 4

Offre et demande de services dans le domaine de l'eau à Sukhomajri (Inde) et à New York (États-Unis d'Amérique)

Deux exemples bien connus de rétribution de services environnementaux dans le domaine de la qualité de l'eau qui nous viennent respectivement d'Inde et des États-Unis d'Amérique illustrent l'importance de l'évaluation de l'offre et de la demande.

L'exemple complexe du petit village de Sukhomajri (Inde), qui a accueilli un des premiers projets de mise en valeur des bassins versants, a inspiré en partie les programmes plus récents de développement des bassins versants. Dans les années 70, la ville de Chandigarh, capitale de l'État de l'Haryana, dans le nord de l'Inde, a connu des problèmes d'approvisionnement en eau potable en raison de la forte sédimentation du lac Sukhna, situé à proximité (Kerr, 2002). La situation menaçait également le secteur des activités de loisirs. Il a finalement été établi que le problème avait son origine dans un petit village du nom de Sukhomajri, situé en amont du lac, dans lequel les villageois cultivaient des terres pentues et élevaient du bétail qu'ils laissaient paître librement sur l'ensemble du bassin versant. Les recherches ont montré que les pratiques agricoles des habitants de Sukhomajri étaient responsables à 80 ou 90 pour cent de la sédimentation du lac Sukhna (Sengupta *et al.*, 2003). Les effets de ces pratiques agricoles ne se faisaient pas sentir

uniquement en aval du village; les eaux de ruissellement s'écoulant sur un des flancs du bassin versant provoquaient également des inondations, détruisant les cultures dans le village même.

Un organisme fédéral, l'Institut indien de recherche et de formation sur la préservation des sols et des ressources en eau (CSWCRTI), a entrepris de revégétaliser les bassins versants et aménagé des ouvrages de protection, et notamment des barrages de retenue et des seuils transversaux pour lutter contre l'envasement du lac. Il a été demandé aux villageois d'empêcher leur bétail de paître dans les bassins versants. Les villageois ont tiré un double avantage de ce projet: les travaux ont permis de réduire les dégâts causés aux cultures, et la population a pu utiliser l'eau stockée dans les barrages de retenue pour irriguer les champs. Ainsi, bien qu'aucune rémunération ne leur ait été versée directement, les villageois ont obtenu une compensation indirecte en contrepartie d'un service environnemental. Lorsque le projet a été mis en œuvre, on connaissait encore mal la notion de marché des services environnementaux. Pourtant, dans la pratique, le projet reposait sur le principe de la rétribution des services environnementaux.

Globalement, seuls quelques propriétaires fonciers ont tiré avantage du projet. Les autres villageois, et en

conséquence majeure de cette tendance et contribuent largement à la plus grande propension des particuliers et entreprises à payer pour des services environnementaux. Ils y sont disposés lorsque ces services permettent de se conformer à faible coût aux réglementations. Au début des années 90 par exemple, la ville de New York aux États-Unis d'Amérique a conclu que la manière la plus économique de satisfaire aux exigences de qualité de l'eau de ville était de payer les exploitants agricoles situés dans les biefs supérieurs des bassins hydrographiques afin qu'ils modifient leurs pratiques agricoles

(encadré 4). De même, les paiements liés à la séquestration du carbone dépendent largement des réglementations qui, aux niveaux international, national et sous-national, limitent ces émissions et créent un marché pour les compensations.

On constate également l'apparition de paiements pour des services environnementaux ne relevant pas d'exigences réglementaires. Ainsi, lorsque l'ouragan Katrina mit en évidence la valeur des zones humides autour de la Nouvelle Orléans, l'État de Louisiane prit la décision de financer la restauration des zones

particulier les paysans sans terre, ont été pénalisés, dans la mesure où ils ont été privés d'accès à certains pâturages. Pour résoudre le problème, on a distribué des droits sur les ressources en eau à l'ensemble des villageois, qui ont été autorisés à les négocier entre eux. Par la suite, ce système a été abandonné au profit de l'application d'une redevance payée par les utilisateurs. Le projet a permis de réduire de 95 pour cent le taux d'envasement du lac Sukhna, ce qui représente pour la ville de Chandigarh une économie de près de 200 000 dollars EU par an (Kerr, 2002).

Le deuxième exemple est celui de la ville de New York. Au début des années 90, l'application de nouvelles réglementations fédérales et l'augmentation des coûts ont conduit la ville de New York à revoir sa stratégie d'approvisionnement en eau. Elle a exigé des fournisseurs municipaux et privés qu'ils filtrent leurs approvisionnements en eau de surface, sauf s'ils pouvaient prouver qu'ils avaient pris d'autres dispositions, et notamment des mesures de protection des bassins versants, pour protéger les consommateurs contre tout risque sanitaire lié à la contamination de l'eau. Les approvisionnements en eau de la ville de New York proviennent à 90 pour cent d'un bassin versant qui s'étend à 200 km au nord et à l'ouest de la ville.

Les autorités municipales ont estimé qu'il était plus rentable d'améliorer la gestion de l'utilisation des terres sur l'ensemble du bassin versant plutôt que de construire une station de filtration, qui aurait coûté entre 6 et 8 milliards de dollars. Le coût du projet de protection du bassin versant, qui prévoyait non seulement l'acquisition de terrains d'importance stratégique, mais aussi le versement aux agriculteurs d'incitations financières visant à les encourager à modifier leurs pratiques afin de réduire les sources de contamination du bassin versant, était estimé quant à lui à 1,5 milliard de dollars seulement, pour un résultat équivalent en matière de qualité des eaux. La ville de New York a donc préféré investir dans le capital naturel plutôt que dans le capital produit. Les agriculteurs qui décident de s'associer au Programme de protection du bassin versant reçoivent une assistance technique qui leur permet d'élaborer une stratégie de lutte contre les sources potentielles de pollution se trouvant sur leur exploitation, et la ville de New York prend à sa charge l'ensemble des coûts liés à la mise en œuvre du Programme. Les agriculteurs peuvent aussi obtenir d'autres compensations en contrepartie de services environnementaux particuliers (Rosa *et al.*, 2003).

Source: FAO, 2007d.

humides côtières, un changement radical par rapport aux anciennes politiques qui avaient contribué à dégrader ces territoires (Verchick, 2006). Les achats de produits écolabellisés ont également démontré que les consommateurs sont tout à fait disposés à payer pour des services environnementaux. Selon Swallow *et al.* (2007b), trois axes importants relient les approches flexibles et réglementaires à la gouvernance environnementale:

- Les nouvelles réglementations environnementales qui autorisent une certaine souplesse dans leur application et ménagent ainsi une marge de manœuvre institutionnelle permettant aux services publics, autorités locales et entreprises privées d'innover dans leurs activités de PSE.
- Afin de manifester leur engagement envers l'environnement et d'anticiper les réglementations environnementales, les entreprises ou les groupes industriels pourraient promouvoir activement les dispositifs de PSE.
- Les entreprises pourraient instituer ou appliquer des pratiques exemplaires de gestion de l'environnement afin d'influencer les futures réglementations environnementales.

La plupart des programmes de PSE sont financés par le secteur public. Cependant, le secteur privé achète de plus en plus de services environnementaux. Selon une étude récente, il existe plus de 100 types de programmes privés de paiements de services environnementaux, – répartis assez équitablement entre séquestration du carbone, eau et biodiversité – soit en tout 1 100 transactions (FAO/Forest Trends, 2007).

Ce chapitre examine les critères qui stimulent la demande pour certains services environnementaux et les différences entre les programmes des secteurs public et privé⁴. Il s'intéresse ensuite à la situation actuelle du marché pour trois principaux services: séquestration du carbone, gestion des bassins hydrographiques et préservation de la biodiversité.

La valeur des services environnementaux et leurs bénéficiaires

Afin de comprendre sur quoi se fondent les paiements pour les services environnementaux fournis par le secteur agricole, il convient d'abord de s'intéresser aux avantages qu'ils procurent et à ceux qui en bénéficient.

Évaluation des services environnementaux

Le prix de marché des produits et services correspond à la valeur d'échange sur laquelle s'accordent acheteurs et vendeurs. Il n'existe cependant aucun prix de marché pour de nombreux services environnementaux. Il est alors difficile de quantifier leur importance ou d'estimer leur valeur. On dispose de peu d'informations sur le processus sous-jacent conduisant à l'offre de services environnementaux et sur leurs conséquences sur le bien-être collectif. Bien souvent, leurs avantages sont aléatoires et ne sont pas perceptibles avant plusieurs années, voire jamais. Pour estimer les valeurs environnementales, on utilise souvent la notion de «valeur économique totale» qui regroupe l'ensemble des valeurs économiques que les individus attribuent à chaque type d'utilisation des terres⁵.

- **Les valeurs d'usage direct** découlent de biens ou services qui sont commercialisés et qui sous-tendent généralement des avantages privés, tels que les produits de base, le bois d'œuvre, le bois de feu, les produits forestiers non ligneux, les loisirs, l'éducation et le tourisme. Elles correspondent généralement à la catégorie des services d'approvisionnement de l'Évaluation des Écosystèmes pour le Millénaire. Il est généralement facile de déterminer la valeur de ces types de services.
- **Les valeurs d'usage indirect** correspondent aux avantages que les individus retirent indirectement des «fonctions écologiques»: protection des

⁴ Ce chapitre s'inspire principalement de FAO, 2007c.

⁵ Voir, par exemple, Pearce, 1993; Johanssen, 1990; Barbier, 1989; Pearce et Turner, 1990; Munasinghe et Lutz, 1993; Ayres et Dixon, 1995; Kumari, 1995; Adger *et al.*, 1995; Hearne, 1996; Andersen, 1997; Markandya *et al.*, 2002.

TABLEAU 5
Valeurs d'usage indirectes, optionnelles et de non-usage associées aux services environnementaux

	VALEUR D'USAGE INDIRECTE	VALEUR OPTIONNELLE	VALEUR DE NON-USAGE
Avantages locaux hors-site	<ul style="list-style-type: none"> ■ Protection des bassins versants, des sols et des inondations ■ Qualité de l'eau ■ Recyclage de l'eau et des nutriments ■ Fertilité des sols ■ Valeurs esthétiques, culturelles et spirituelles ■ Valeurs esthétiques, culturelles et spirituelles 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conservation de la biodiversité agricole pour des usages futurs 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Valeurs esthétiques, culturelles et spirituelles
Avantages globaux	<ul style="list-style-type: none"> ■ Atténuation du changement climatique 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Matériel génétique qui peut être utilisé à des fins agricoles, médicales ou autres 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conservation de la biodiversité et préservation des espèces

Source: adapté de la FAO, 2004c.

bassins hydrographiques, prévention des incendies, recyclage de l'eau, séquestration du carbone, préservation de la biodiversité et résistance aux ravageurs et aux maladies. Les services environnementaux correspondent souvent à cette catégorie d'avantages, elle-même liée aux services de régulation et d'entretien de l'Évaluation des écosystèmes pour le Millénaire.

- **Les valeurs d'option** se basent sur les avantages découlant de la préservation d'un usage futur direct ou indirect. Elles correspondent à la prime d'assurance que les personnes sont prêtes à payer aujourd'hui pour bénéficier demain de services environnementaux. L'importance de la préservation de la biodiversité réside largement dans ces valeurs d'option: il s'agit de préserver les écosystèmes, les espèces et les gènes pour une éventuelle utilisation future.
- **Les valeurs passives** sont des avantages qui n'ont aucun lien avec un quelconque usage personnel d'un écosystème donné. On peut apprécier les services environnementaux sans jamais en retirer aucune valeur d'usage. Les avantages de cette catégorie incluent la valeur du fait de savoir qu'un écosystème existe et qu'il sera conservé pour les générations futures, assurant ainsi la protection de la survie et du bien-être de la biodiversité,

des espèces en danger et des habitats (FAO, 2004c). On les désigne également par le terme de valeur d'existence.

C'est justement en raison de l'absence de marchés pour de nombreux services environnementaux qu'il est difficile d'estimer la valeur de ces services. Si la société a décidé qu'un service environnemental méritait d'être protégé (ou mis en valeur), même sans estimation précise de sa valeur monétaire, d'autres méthodes (comme les indices de bénéfices environnementaux) peuvent être utilisées afin de donner la priorité aux dépenses dans le cadre de ces programmes. Ces méthodes font l'objet de réflexions plus détaillées dans le Chapitre 5.

Identification des bénéficiaires

Qui bénéficie réellement des différentes formes de valeur associées aux services environnementaux? Les avantages qui résultent des services environnementaux apparaissent aux niveaux local, régional et international. Ils peuvent se manifester immédiatement, au bout de quelques années ou plus tard encore. Il est essentiel d'établir où et quand ils se concrétiseront pour comprendre sur quoi se fonde la demande pour ces services et les paiements correspondants. Le tableau 5 présente les différents avantages liés à ces services, classés en fonction du type de valeur et de leur importance.

TABLEAU 6
Services environnementaux et exemples d'acheteurs

SERVICE ÉCOSYSTÉMIQUE	BÉNÉFICIAIRES	ACHETEURS
Séquestration du carbone	<ul style="list-style-type: none"> ■ Communauté mondiale 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gouvernements locaux, régionaux et nationaux ■ Organisations internationales (Banque mondiale – Fonds biocarbone) ■ Fonds carbone nationaux (Fonds carbone italien, Mécanisme néerlandais pour un développement propre) ■ Groupes de conservation ■ Sociétés foncières ■ Entreprises ■ Fonds spéculatifs et groupes d'investissement
Biodiversité	<ul style="list-style-type: none"> ■ Communauté mondiale 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ONG nationales et internationales ■ Sociétés privées (compensations)
Qualité de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> ■ Communauté locale (eau potable) ■ Pêcheurs (pollution) ■ Agriculteurs (salinité) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Municipalités ■ Fournisseurs d'eau privés ■ Fournisseurs d'eau publics ■ Organisations d'agriculteurs ■ Organisations d'agriculteurs
Lutte contre l'érosion	<ul style="list-style-type: none"> ■ Communauté locale (eau potable) ■ Exploitants de barrages (sédimentation) ■ Pêcheurs (sédimentation) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fournisseurs d'énergie hydroélectrique

Source: adapté de la FAO, 2007d.

Qui sont les acheteurs potentiels?

De par leur nature même, ces services sont difficiles à «conditionner» et à «commercialiser» et très souvent, leurs avantages se manifestent essentiellement dans le futur. En outre, ils s'agit fréquemment de biens publics (voir encadré 2, p. 15). Les acheteurs de biens publics doivent coordonner leur action pour surmonter le problème que posent les «pirates» (ceux qui bénéficient d'un service sans le payer). Par ailleurs, l'acheteur effectif d'un service environnemental est souvent différent de son bénéficiaire (voir tableau 6), le secteur public agissant par exemple pour le compte de bénéficiaires privés. Il existe toutefois d'autres intermédiaires chargés de coordonner les achats de services environnementaux, notamment les organisations non gouvernementales (ONG) et les organismes de certification.

Financement public des programmes de PSE

Les fonds alloués aux programmes de PSE proviennent généralement des financements publics à l'agriculture, qu'il s'agisse de l'initiative «Grain for Green» en Chine (voir encadré 17, p. 93), du Conservation Reserve Program (programme de jachère environnementale décennale) aux États-Unis d'Amérique (voir encadré 5), du programme de paiement des services environnementaux au Costa Rica (voir encadré 16, p. 91) ou du Programme de développement socioenvironnemental pour la production des familles rurales, ou Proambiente, au Brésil (May *et al.*, 2004). Habituellement, les programmes du secteur public ne se fondent sur aucun lien direct entre les acheteurs et les vendeurs; les gouvernements utilisent plutôt leurs propres recettes budgétaires générales ou des ressources extérieures telles que celles provenant de l'aide au développement à l'étranger. Dans quelques rares cas toutefois,

ENCADRÉ 5

Le Programme nord-américain de mise en réserve des terres fragiles

Créé en 1985, le Programme nord-américain de mise en réserve de terres fragiles à des fins de conservation (CRP) est le plus grand programme de services environnementaux du monde. Il verse une rente annuelle aux agriculteurs qui utilisent des pratiques de conservation dans leurs exploitations. Créé initialement pour résoudre les problèmes de l'érosion des sols et soutenir les revenus des agriculteurs concernés par la baisse des prix agricoles, ce programme a évolué au fil des ans et finance désormais les changements d'utilisation des terres qui améliorent la qualité de l'eau et l'habitat sauvage. Les paiements annuels sont supérieurs à 1,4 milliard de dollars EU pour des activités couvrant plus de 32 millions d'acres (environ 13 millions d'hectares) (USDA, 2007).

La durée des contrats CRP est de 10 à 15 ans. Pour être éligible au CRP, il faut que les terres de l'exploitation aient été plantées au moins deux ans au cours des cinq dernières années et puissent répondre à un ensemble de critères garantissant qu'elles peuvent fournir des services. Les terres doivent être physiquement et juridiquement capables de produire un produit agricole de base ou constituer un pâturage marginal pouvant être planté et servir de zone tampon riparienne. Elles doivent en outre présenter certaines caractéristiques environnementales: sensibilité à l'érosion ou zones humides cultivées.

Les agriculteurs qui souhaitent bénéficier du CRP présentent un dossier évalué par des agents du gouvernement selon un indice des avantages environnementaux (EBI) qui inclut divers éléments, notamment la sensibilité à l'érosion, ou la qualité de l'eau ou de l'habitat sauvage. Les agriculteurs sélectionnés reçoivent une rente annuelle (en moyenne 49 dollars EU en 2006) ainsi que des paiements pour la mise en place d'un couvert végétal permanent. Les pertes concernant la couche superficielle des terres bénéficiant d'un contrat CRP

ont, selon les estimations, beaucoup diminué, et les avantages découlant d'une augmentation de la qualité de l'eau et de l'habitat sauvage sont apparemment très importants (Sullivan *et al.*, 2004).

Malgré sa réussite, le CRP a fait l'objet de certaines critiques. Premièrement, les terres retirées de la production au titre du CRP peuvent être partiellement compensées par des terres mises en production ailleurs, bien que l'ampleur du phénomène soit difficile à quantifier (Roberts et Bucholtz, 2006). Deuxièmement, l'équité semble poser un problème, car les agriculteurs qui participent au CRP sont payés pour adopter des pratiques que d'autres agriculteurs auraient pu utiliser volontairement (sans compensation). Enfin, l'efficacité économique de ce programme est contestée, car les propriétaires de terre présentant des avantages environnementaux importants (et donc un indice EBI élevé), mais une faible productivité agricole, peuvent prétendre à des paiements bien supérieurs à ceux qu'ils percevraient par ailleurs s'ils avaient maintenu leurs terres en production (Kirwan, Lubowski et Roberts, 2005). La manière dont ces réserves pourraient être levées est examinée au Chapitre 5.

Sources: Perrot-Maître et Davis, 2001; Kirwan, Lubowski et Roberts, 2005; Roberts et Bucholtz, 2006; Sullivan *et al.*, 2004; USDA, 2007.

ENCADRÉ 6

Le Fonds pour l'environnement mondial et le paiement des services environnementaux*Pablo Gutman¹*

Au tout début des années 2000, le Fonds pour l'environnement mondial (FEM) a investi dans 22 projets, ce qui constitue en soi un début de programme de paiements des services environnementaux. Le budget cumulatif de ces programmes est légèrement inférieur à 3 pour cent des investissements cumulatifs du FEM. La plupart des projets ont un budget qui se situe entre 25 et 100 millions de dollars EU. Presque tous les projets font partie des engagements du FEM en matière de diversité et sont concentrés en Amérique latine et dans la région des Caraïbes. Les services écosystémiques qu'ils fournissent incluent tous ceux qui sont examinés dans le présent rapport. Jusqu'ici, le rôle du FEM dans le domaine des paiements des services environnementaux a été mineur, mais son action a été déterminante dans plusieurs domaines: lien avec d'autres institutions participantes; augmentation des incitations pour le pays bénéficiaire; mobilisation des fonds pour le développement institutionnel et le

renforcement des capacités; promotion de nouvelles idées et approches.

Les fonds du FEM engagés dans le paiement des services environnementaux sont axés essentiellement sur la protection des forêts naturelles et la gestion des zones protégées. De nombreux projets anticipent la croissance des marchés internationaux de la séquestration du carbone et de l'arrêt de la déforestation en vue d'obtenir des fonds. D'autres espèrent mobiliser des acheteurs locaux pour les services liés à la protection des bassins versants. Actuellement les payeurs sont toujours les gouvernements nationaux ou les donateurs internationaux, dans le cadre d'accords bilatéraux ou d'accords avec le FEM. À l'exception des projets de compensation des émissions de carbone, ces projets ne s'appuient pas sur les marchés des pays les plus riches pour trouver des sources de financement.

¹ *Fonds mondial pour la nature.*

les recettes proviennent d'une partie des taxes ou charges s'appliquant à certains usagers, telle que la taxe sur l'eau mise en place au Mexique (muñoz-Piña *et al.*, 2005), ou la «water resource management fee» en Afrique du Sud comprise dans la taxe sur l'eau, dans le but de couvrir une partie des coûts de défrichage des plantes exotiques envahissantes «assoiffées» (voir encadré 22, p. 109) (Turpie et Blignaut, 2005).

Le secteur public international constitue également une source importante de financement pour les programmes de PSE des pays en développement. L'un des principaux acteurs est le Fonds pour l'environnement mondial (FEM), qui a cofinancé de nombreux projets de PSE dans les pays en développement (encadré 6). La communauté internationale (par l'intermédiaire de Convention sur la biodiversité et de la Convention-cadre des Nations Unies sur les

changements climatiques [CCCC]) a donné mandat au FEM pour agir en son nom en vue de conserver les biens publics mondiaux (Pagiola et Platais, 2007). On peut donc considérer que les paiements effectués par le FEM proviennent des usagers des services. Le Fonds «Biocarbone» constitue une source internationale de paiements visant à compenser les émissions de carbone liées au changement d'affectation des terres. Il comprend des paiements pour certaines activités entrant dans le cadre du Protocole de Kyoto (voir p. 46), telles que la reforestation et le boisement, ainsi qu'une plus vaste palette de compensations, comme la séquestration du carbone dans le sol.

L'aide au développement à l'étranger peut consister en prêts et subventions. Elle a largement participé au financement des programmes de PSE. Les prêts accordés par la Banque mondiale ont ainsi permis

de financer certains des programmes PSE les plus en vue, tels ceux du Costa Rica et du Mexique. Ces projets ont joué un rôle essentiel en aidant ces deux pays à développer de nouvelles sources de financement durables, issues des usagers de l'eau, de l'industrie touristique et des acheteurs de carbone, en vue d'améliorer l'efficacité du programme et de soutenir la participation des propriétaires les plus modestes.

Les acheteurs de services environnementaux du secteur privé

Le secteur privé joue un rôle croissant dans les programmes de paiement des pays en développement. La motivation de ses membres à promouvoir la fourniture de services environnementaux s'explique notamment par leur souci d'optimiser le niveau des ventes aux consommateurs sensibles aux questions environnementales et de répondre aux pressions exercées par les actionnaires et les consommateurs, qui exigent des entreprises une plus grande responsabilité sociale.

Les programmes du secteur privé comprennent par exemple des paiements pour la séquestration volontaire du carbone et la préservation de la biodiversité, ceux effectués par le biais d'intermédiaires tels que les ONG pour l'adoption de pratiques liées à la préservation de l'environnement, ceux relatifs aux achats privés de services liés à la qualité de l'eau et à l'implication dans des initiatives d'écoétiquetage, notamment dans le domaine de l'écotourisme. On estime à environ 100 mégatonnes la quantité de carbone séquestrée par le biais de paiements volontaires au bénéfice de propriétaires terriens, souvent situés dans des pays en développement (Bayon, Hawn et Hamilton, 2007). Certaines sociétés participant à la mise en valeur des terres dans ces pays compensent volontairement les effets négatifs de leurs activités sur la biodiversité locale en rétablissant et en améliorant l'habitat dans d'autres zones⁶.

Les consommateurs de produits écoétiquetés représentent une source supplémentaire de paiements privés. Le

Forest Stewardship Council (FSC), qui définit les normes permettant une gestion viable des forêts et le Conseil d'intendance des mers (voir encadré 21, p. 103), qui fixe celles nécessaires à une pêche viable, sont deux importantes institutions dans le domaine de la certification de produits. Elles accréditent des organismes indépendants chargés d'attribuer les certifications. Celles-ci sont accordées dans les deux cas lorsque le système de gestion utilisé génère des services environnementaux, liés en particulier à la préservation de la biodiversité, et non pas uniquement des produits halieutiques ou forestiers. La superficie globale des zones forestières certifiées par la FSC reste limitée: elle ne représente que 7 pour cent de la surface forestière totale. Elles sont par ailleurs situées le plus souvent dans les pays industrialisés. La certification porte à ce jour sur les forêts publiques et les grandes forêts privées. Elle peut représenter un coût supplémentaire que les pays pauvres et les petits producteurs ont du mal à assumer, ce qui les place dans une position défavorable. Néanmoins, même si la demande et l'offre pour les produits certifiés se concentrent généralement dans les pays industrialisés, une légère hausse est aujourd'hui perceptible dans les pays en développement. Par exemple, l'Argentine et la Chine se situent en deuxième et troisième positions au niveau mondial grâce à leurs zones de surfaces agricoles biologiques certifiées, alors que la majeure partie des cultures certifiées par la Rainforest Alliance se trouvent en Amérique latine (P. Liu, communication personnelle, 2007).

Il existe une grande diversité de pratiques de certification pour les produits agricoles, tant en termes de produits concernés qu'en ce qui concerne les avantages environnementaux associés à la norme. Avec environ 31 millions d'hectares actuellement certifiés et une valeur de marché de 25,5 milliards d'euros en 2005 (IFOAM, 2007), l'agriculture biologique constitue le plus grand marché de produits agricoles certifiés. La plupart des certifications biologiques ne correspondent pas directement à un service environnemental spécifique et l'évidence quant aux bénéfices environnementaux nets demeure ambiguë. Elles se basent sur des critères liés à la gestion environnementale et l'on pourrait donc considérer qu'elles

⁶ Pour en savoir plus sur les compensations possibles en rapport avec la biodiversité, consultez le site <http://www.forest-trends.org/biodiversityoffsetprogram>.

ENCADRÉ 7

L'Initiative pour le vin et la biodiversité en Afrique du Sud

L'Afrique du Sud est le huitième producteur de vins du monde, dont 90 pour cent sont produits dans le «Royaume floral du Cap», un site classé «patrimoine de l'humanité» dont la diversité biologique est célèbre dans le monde entier. Depuis la fin des années 90, la forte croissance des exportations de vins a déclenché une extension des vignobles considérée comme préoccupante. Les organisations de conservation, notamment l'Union mondiale pour la nature, Conservation International et l'Institut sud-africain de la biodiversité nationale, ont travaillé de concert avec l'industrie viticole sud-africaine afin de créer l'Initiative pour le vin et la biodiversité. Des recommandations concernant les pratiques viticoles optimales ont été incorporées dans les directives relatives à la production viticole intégrée, qui est une méthode technique de production durable de vins. Pour ce secteur industriel, l'accent mis sur la gestion durable des ressources naturelles et les efforts déployés pour conserver le patrimoine naturel sud-africain représentent un atout commercial important.

L'Initiative pour le vin et la biodiversité donne désormais une image «écologique» à la marque «Wines of South Africa». Les producteurs participants s'accordent à adopter les meilleures pratiques à

l'égard de la biodiversité afin de réduire les impacts négatifs sur la biodiversité et améliorer la qualité de l'habitat. Dans les propriétés abritant des types d'habitats prioritaires, les viticulteurs peuvent bénéficier d'un appui supplémentaire dans le cadre du Cape Nature Conservation's Conservation Stewardship Programme – un programme pour la conservation des types d'habitats prioritaires sur des terres privées.

Parmi les bénéficiaires figurent l'assistance avec gestion de l'habitat au niveau des exploitations, la connaissance des plantes exotiques, ainsi qu'une réduction des taxes foncières. La BWI offre une couverture médiatique sur son site Web et dans des revues viticoles et touristiques. L'Initiative vise en outre à mettre en place des visites œnologiques axées sur la biodiversité au cours desquelles les visiteurs pourront prendre plaisir à déguster le vin et admirer la richesse de la biodiversité dans la propriété de chaque producteur participant.

À la mi-2007, ce projet couvre déjà la moitié de la superficie totale des vignobles de la région du Cap, soit plus de 50 000 ha, gérés par 76 producteurs.

Source: adapté de BWI, 2007.

constituent une forme de paiement pour des services environnementaux. Alors qu'il existe de nombreux programmes de certification et que leur nombre va en augmentant, ils restent très fragmentés, tant du point de vue des cultures que des services environnementaux concernés. La certification Rainforest Alliance par exemple, porte sur le café, le cacao, les fruits et les fleurs, et ses critères se fondent sur la gestion de l'écosystème, la protection de la faune et de la flore et des cours d'eau. La Biodiversity and Wine Initiative en Afrique du Sud (voir encadré 7) certifie les vignobles qui mettent en œuvre des pratiques visant à la préservation de la biodiversité.

Enfin, certains services environnementaux sont fournis à des bénéficiaires distincts. Dans ce cas, les acheteurs de PSE privés pourraient souhaiter rémunérer les fournisseurs afin d'assurer la continuité des services environnementaux. Ainsi, le producteur français d'eau embouteillée Vittel, mentionné au Chapitre 2, rémunère les agriculteurs afin qu'ils exploitent de manière spécifique les terres situées sur des aquifères utilisés pour sa production (Perrot-Maître, 2006). Au Costa Rica, La Esperanza Hydroelectric Company paie les propriétaires occupant les bassins hydrographiques où sont construits ses barrages hydroélectriques afin qu'ils entretiennent leurs forêts, ce qui

permet de contrôler l'érosion⁷. De la même façon, les professionnels de l'écotourisme rémunèrent parfois les populations locales afin qu'elles préservent une biodiversité attractive dans les zones où ils opèrent (Teixeira, 2006).

La demande pour les trois principaux services environnementaux

Les parties qui suivent portent plus particulièrement sur les tendances qui stimulent la demande pour les trois principaux services environnementaux sur lesquels porte ce rapport: atténuation du changement climatique, services liés aux bassins hydrographiques et préservation de la biodiversité.

Atténuation du changement climatique

La spécificité de la réduction ou de l'atténuation des émissions de carbone est qu'elle n'a pas de frontière géographique. L'efficacité des mesures d'atténuation des émissions de carbone est indépendante du lieu où elles sont mises en œuvre. Par ailleurs, l'augmentation des stocks de carbone dans les terres arables et la végétation est généralement compatible avec une amélioration parallèle de la productivité agricole. Cela représente une bonne occasion pour la diversification et la répartition des risques, deux éléments essentiels de la stratégie de subsistance des petits propriétaires des pays en développement. Le Protocole de Kyoto, les politiques nationales et régionales visant à sa mise en œuvre ainsi que les systèmes d'échange de quotas d'émission adoptés dans cette perspective sont les principaux facteurs encourageant la demande pour une réduction des émissions de carbone à l'échelle mondiale. Le Protocole de Kyoto est un traité conclu en vertu de la CCCC par lequel un certain nombre de pays industrialisés (les pays de l'Annexe I) s'engagent juridiquement à réduire ou à limiter leurs émissions de gaz à effet de

serre par rapport aux niveaux de 1990. Il est entré en vigueur en 2005 et la première période d'engagement expire en 2012. Deux mécanismes de flexibilité ont été mis en place afin de satisfaire à l'engagement de réduction des émissions du Protocole: le mécanisme pour un développement propre (MDP) et la Mise en œuvre conjointe. Le MDP permet des échanges de réductions d'émission entre les pays de l'Annexe I et les pays en développement, par le biais d'une certification des réductions d'émissions. La mise en œuvre conjointe autorise de tels échanges entre deux ou plusieurs pays de l'Annexe I. Actuellement, la réglementation du MDP limite le type et le nombre de crédits de réduction d'émissions pouvant être obtenus grâce à la séquestration du carbone. Seuls les projets de boisement et de reforestation sont autorisés. Ils ne peuvent pas représenter plus de 1 pour cent du total des émissions annuelles. Les règles portant sur ce qui sera autorisé après 2012 demeurent très confuses et continuent de faire l'objet d'intenses débats.

Globalement, l'évolution du marché des réductions d'émissions de carbone est très prometteuse et le marché mondial du carbone connaît une croissance rapide. En 2005, son volume représentait environ 10 milliards de dollars EU, alors que pour le seul premier trimestre 2006, les transactions relatives aux émissions se sont élevées à 7,5 milliards de dollars EU (Banque mondiale/IETA, 2006), et fin 2006, le marché mondial du carbone avait triplé pour atteindre 30 milliards de dollars EU (Banque mondiale, 2007). En 2006, 508 mégatonnes d'équivalent en gaz carbonique ont été vendues par des pays en développement à des pays de l'Annexe I, soit une valeur totale de 5,4 milliards de dollars EU (y compris les transactions dans le cadre du MDP, la Mise en œuvre conjointe et les marchés volontaires) (Banque mondiale, 2007).

Cependant, les réductions d'émissions par le biais de la séquestration du carbone représentent un segment de taille modeste, du fait des restrictions du MDP mentionnées ci-dessus et parce que le Système d'échange de quotas d'émission de l'UE – le marché le plus important, qui représentait 25 milliards de dollars EU en 2006 – n'autorise pas les crédits provenant de la séquestration du carbone par les forêts. Les réductions

⁷ Pour plus d'informations, consultez le site Internet suivant: http://ecosystemmarketplace.com/pages/marketwatch.transaction.other.php?component_id=1827&component_version_id=2951&language_id=12.

d'émissions obtenues à partir de l'utilisation des terres, le changement d'affectation des terres et la foresterie (LULUCF) ne représentent à ce jour que 1 pour cent des volumes (Banque mondiale, 2007). Seuls 0,3 pour cent des réductions certifiées des émissions relèvent de projets LULUCF, situés pour moitié en Chine.

Aujourd'hui, ces marchés réglementés sont, pour un certain nombre de raisons, défavorables aux petits exploitants agricoles. Tout d'abord, deux des principales formes de réductions des émissions de carbone qu'ils pourraient appliquer ne sont pas prises en compte par le MDP: la réduction des émissions liées à la déforestation dans les pays en développement (également désigné sous l'acronyme RED-DC) et à la séquestration du carbone dans le sol. Deuxièmement, le processus de certification des projets éligibles au MDP est complexe et onéreux, tout comme la mise sur le marché de crédits de carbone (voir l'encadré 20, p. 100).

Enfin, les limites fixées quant à l'envergure des petits projets de carbone pose problème. Le MDP autorise des procédures simplifiées pour les activités de faible ampleur. Toutefois, leur taille maximale est fixée à 8 kilotonnes de dioxyde de carbone par an dans le domaine de la séquestration du carbone, ce qui est insuffisant pour que ces projets soient financièrement viables aux prix actuels du marché. La plupart des propositions faites par les pays à la CCCC en 2007 demandaient que cette limite passe à 32 kilotonnes afin de faciliter ces activités.

Enfin, pour les acheteurs qui ne sont pas intéressés par des avantages sociaux induits mais qui se préoccupent des risques inhérents à la réversibilité des crédits d'émission des projets agricoles, ce sont les autres projets relatifs à l'énergie et ceux portant sur la séquestration des gaz à effet de serre industriels qui semblent être les plus prometteurs pour le marché du carbone. Néanmoins, de nombreux petits exploitants pourraient participer aux marchés réglementés si les règles étaient modifiées dans une telle perspective.

Les prix payés pour les crédits de réduction des émissions de carbone varient considérablement selon l'origine de la demande et le type de compensation concerné. Ecosystem Marketplace a relevé

des prix avoisinant 7 dollars EU par tonne de dioxyde de carbone en 2007, contre des cours compris entre 3 et 6,5 dollars EU par tonne en 2004 (Walker, 2007).

Bien que l'envergure des marchés volontaires et des paiements publics soit moindre que celle des marchés de carbone réglementaires, ils pourraient avoir un plus grand intérêt pour les populations agricoles car ils représentent une part bien plus importante des projets de séquestration du carbone (Bayon, Hawn et Hamilton, 2007). Les acheteurs volontaires cherchent souvent davantage à afficher des avantages sociaux et économiques positifs, et les acheteurs publics peuvent choisir d'investir dans des territoires à faible revenu et utiliser les paiements issus du carbone pour restaurer les terres dégradées et encourager l'agroforesterie à grande échelle.

Une autre source potentielle de paiements pour les réductions d'émission sont ceux visant à réduire les émissions dues à la déforestation; ils font actuellement l'objet de nombreux débats. La déforestation du fait de la conversion des terres en zones de culture ou en pâturages contribue pour une large part aux émissions mondiales de gaz à effet de serre. Ce phénomène touche principalement les pays en développement. Lors de sa onzième session en 2006, la Conférence des Parties de la CCCC a invité les parties et les observateurs accrédités à soumettre leurs points de vue sur des questions relatives à la réduction des émissions liées à la déforestation dans les pays en développement, y compris relativement à leurs politiques et systèmes d'incitations positives. Les paiements versés aux usagers de la terre pour réduire les émissions dues à la déforestation constituent l'une des principales mesures incitatives proposées, notamment par la FAO (CNUCCF, 2007) (voir l'encadré 8). Ces paiements, s'ils se concrétisent, permettront d'augmenter le flux des versements alloués aux réductions d'émissions du secteur agricole. Par ailleurs, il apparaît clairement que les réductions d'émissions issues des activités LULUCF constituent un «dividende de développement» significatif, c'est-à-dire qu'elles présentent des avantages pour les pays en développement, notamment en matière de croissance économique, d'amélioration technologique et de

ENCADRÉ 8

Paielements pour la réduction des émissions de carbone grâce à l'arrêt de la déforestation: quel potentiel?*Heiner von Lüpke¹*

On estime qu'au moins 18 pour cent de toutes les émissions de gaz à effet de serre proviennent des processus de déforestation mondiaux, qui viennent au second rang par ordre d'importance après la combustion des énergies fossiles. Selon l'évaluation des ressources forestières mondiales publiée par la FAO en 2005, 13 millions d'hectares de forêts sont détruits par an, du fait notamment du passage à d'autres utilisations des terres, de la dégradation des forêts, de l'abattage industriel, de l'agriculture itinérante et des feux de forêt. Les causes fondamentales de la déforestation sont des facteurs économiques tels que la croissance des marchés, des facteurs institutionnels et politiques, des politiques formelles et informelles ainsi que des problèmes liés à la propriété foncière et aux droits de propriété.

À la onzième Conférence des Parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (COP-11), un groupe de pays conduit par le Costa Rica et la Papouasie-Nouvelle-Guinée a proposé d'examiner la création d'un cadre institutionnel pour réduire les émissions de gaz à effet de serre en diminuant la déforestation dans les pays en développement. Les pays en développement désignent les projets visant à réduire volontairement les

émissions de carbone en diminuant la déforestation. Ces projets sont financés, à titre de compensations, par des acteurs internationaux (entreprises, organisations, etc.). Outre les paiements, d'autres approches, notamment la création de capacités et d'institutions, ont également été incorporées dans les propositions. Un mécanisme possible, actuellement en cours d'examen, sera soumis à la treizième Conférence des Parties (COP-13) qui aura lieu en Indonésie en décembre 2007. Il propose notamment que la communauté internationale finance le coût de sa mise en œuvre. Les options examinées incluent un mécanisme basé sur les marchés du carbone existants, ainsi qu'un fonds mondial distinct.

Parmi les problèmes identifiés figurent l'insuffisance des données relatives aux tendances historiques et actuelles des changements du stock de carbone dans les forêts, l'élaboration d'un scénario de référence, des questions techniques liées au suivi des changements du stock de carbone dans les forêts, le renforcement des capacités des institutions et la nécessité de mettre au point des cadres institutionnels pour appliquer un mécanisme.

¹ Département des forêts de la FAO.

réduction de la pauvreté (Cosbey *et al.*, 2006).

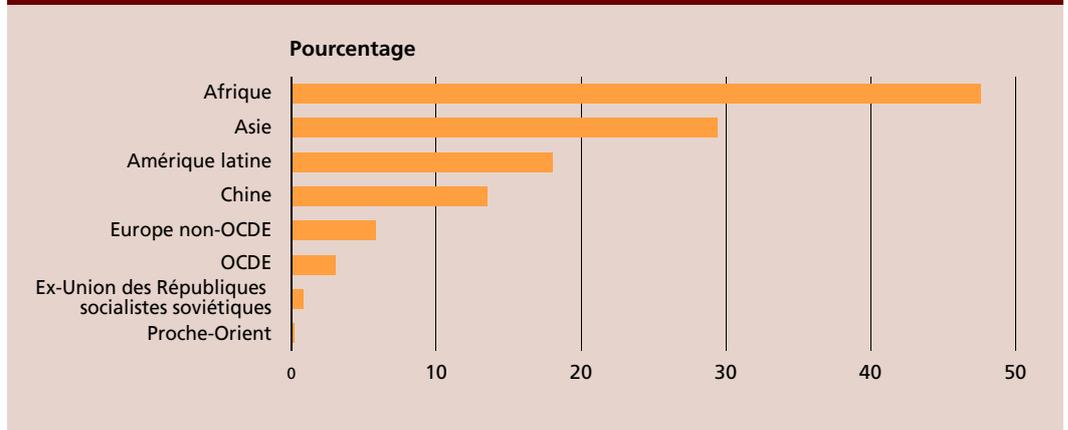
La bioénergie représente une autre source potentielle importante de réduction des émissions de carbone. En 2004, 10 pour cent de l'énergie primaire totale à l'échelle mondiale était fournie par la bioénergie, pour environ 35 pour cent dans les pays en développement (figure 6).

Les projets de bioénergie ont représenté une part considérable du marché du MDP. En mai 2007, les projets de bioénergie (hors biogaz) occupaient la quatrième place en

termes de nombre de réductions certifiées d'émissions, mais ils devraient reculer à la cinquième position d'ici à 2012, fin de la première période d'émission de crédits.

Le cycle de vie complet des émissions de gaz à effet de serre des systèmes de bioénergie est fonction d'un ensemble de facteurs présents tout au long de la chaîne de production, y compris les changements d'affectation des terres, le choix des matières premières, les pratiques agricoles, les processus de raffinage ou de conversion et l'utilisation finale. Les estimations des

FIGURE 6
Part de la bioénergie dans la production totale d'énergie primaire



Source: sur la base des données de l'OCDE/AISE, 2007.

réductions d'émissions nettes permises par la bioénergie varient donc considérablement. La bioénergie peut réduire les émissions en se substituant aux carburants de transport et en remplaçant les combustibles fossiles tels que le charbon pour la production d'énergie et de chaleur. Le développement de la bioénergie peut avoir des incidences sur l'utilisation de l'eau, l'érosion des sols et la conservation de la biodiversité, selon les caractéristiques du système de production utilisé. Ces facteurs sont importants pour évaluer la durabilité des compensations d'émissions obtenues ainsi et cela pourrait faire obstacle à l'éligibilité de ces compensations pour l'obtention de crédits carbone dans le cadre du MDP.

L'utilisation actuelle de la biomasse pour la production d'énergie, en particulier dans les systèmes de bioénergie traditionnels des pays en développement, a comme inconvénient majeur un faible rendement de conversion, dont le taux est souvent d'à peine 10 pour cent (Kaltschmitt et Hartmann, 2001), ce qui a pour effet de dégrader les stocks de carbone à l'intérieur et à l'extérieur des forêts⁸. Améliorer l'efficacité biogénétique constitue un moyen assez direct de réduction des émissions de carbone et représente une source potentielle importante de paiements de carbone pour les pays qui dépendent

à l'heure actuelle de la bioénergie traditionnelle, (c'est-à-dire presque tous les pays les moins avancés). Les règles du MDP et ses modalités d'application n'ont à ce jour pas permis la mise en place de projets de bioénergie réduisant les émissions, que ce soit via une plus grande efficacité ou via l'introduction de systèmes d'énergie renouvelable. Cela pourrait être l'une des principales raisons expliquant la faible part des projets MDP en Afrique subsaharienne et, de manière plus générale, dans les pays les moins avancés (Jürgens, Schlamadinger et Gomez, 2006)

Services liés aux bassins hydrographiques

La demande pour les services liés aux bassins hydrographiques semble représenter une opportunité croissante pour les agriculteurs situés dans les bassins les plus importants. Les systèmes publics de paiements constituent aujourd'hui de loin le marché le plus important dans ce domaine. Ils représentent 2 milliards de dollars EU par an à l'échelle mondiale (Ecosystem Marketplace, 2005). Ils sont principalement concentrés en Chine et aux États-Unis d'Amérique, mais de nombreux programmes publics de plus faible envergure sont actuellement mis en place en Afrique, en Asie et en Amérique latine. Les programmes volontaires privés liés aux bassins hydrographiques consistent pour l'essentiel en de petits marchés locaux dont la valeur est estimée à 5 millions de dollars EU par an à l'échelle mondiale

⁸ L'abattage des arbres destinés à la production d'énergie représente une part importante de l'abattage total pratiqué dans les forêts, en particulier en Afrique et en Amérique latine. Voir FAO, 2006b.

TABEAU 7
Importance des marchés de services sélectionnés pour les bassins versants

Nature et emplacement du marché	Services payés pour	Importance du marché (en millions de dollars EU)	Prix du service (en dollars EU)
Réglementaire: COSTA RICA¹	Marchés de services écosystémiques fondés sur l'eau (1996)	89,0	40-100 par hectare de forêt
Réglementaire: MEXIQUE²	Paiement pour des services hydrologiques (2003)	23,1	33 par hectare
Réglementaire: ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE	Commercialisation de droits à polluer l'eau (2003)	11,3	2,37 par livre de sédiments/nutriments

¹ Près de 0,5 million dollars EU du montant du financement du Costa Rica ont été pu être obtenus dans le cadre d'accords volontaires avec des usagers de l'eau, notamment des usagers du secteur public comme la société d'énergie Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL) et les services publics de la ville de Heredia.

² Le Mexique prévoit de faire payer les usagers de l'eau à titre volontaire pour compléter le financement du gouvernement central, dans le cadre du Projet de services environnementaux financés par le Fonds pour l'environnement mondial et la Banque mondiale.

Source: FAO/Forests Trends, 2007; Pagiola, 2004.

(Ecosystem Marketplace, 2005). Le tableau 7 fournit quelques estimations de la taille de certains marchés au milieu des années 2000.

Contrairement à la séquestration du carbone et à de nombreux services liés à la préservation de la biodiversité, ceux liés à la protection des bassins hydrographiques sont particulièrement utiles pour les usagers locaux et régionaux (Landell-Mills et Porras, 2002). Cette caractéristique est à la fois un atout et un obstacle pour le développement de programmes de paiements dans ce domaine. D'un côté, il est relativement simple d'identifier les usagers ou les bénéficiaires de services liés aux bassins hydrographiques; ce sont notamment les fournisseurs d'eau au niveau municipal, les usagers industriels, les opérateurs de systèmes hydroélectriques et d'irrigation. En outre, ces services ont une valeur d'usage perceptible au jour le jour, ce qui explique pourquoi les flux de revenus correspondants seront sans doute moins sensibles aux fluctuations du marché que les programmes de paiement reposant sur la philanthropie, la bonne volonté, le souci d'améliorer son image ou le bien-être environnemental mondial à long terme.

Du côté négatif, l'orientation locale des services liés aux bassins hydrographiques n'attire que peu de paiements de la part des bénéficiaires internationaux. Toutefois, des fonds externes très importants ont

ainsi été débloqués pour la mise en place de programmes de paiements liés aux bassins hydrographiques. À ce jour, des prêts de la Banque mondiale pour un total de 108 millions de dollars EU ainsi que des subventions du FEM, pour 52 millions de dollars EU au total, ont été accordés à des projets de paiements pour l'eau bénéficiant du soutien de ces institutions. De même, le financement apporté par The Nature Conservancy, une ONG internationale, a permis de créer le fonds FONAG (Fondo para la Protección del Agua) à Quito, en Équateur. Les fonds attribués par Swiss Aid ont contribué à financer le programme PASOLAC (Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central) qui a aidé de nombreux villages ruraux à mettre en place des programmes de PSE en Amérique centrale; et L'Inter-American Foundation a apporté les fonds de départ pour le mécanisme de PSE de Pimampiro en Équateur. Cette aide externe a servi à couvrir les frais de lancement et, ce qui est peut-être le plus important, au soutien technique à la conception du mécanisme.

Le développement de programmes de PSE pour des bassins hydrographiques locaux se révèle difficile lorsque les usagers de l'eau eux-mêmes sont pauvres et n'ont pas les moyens de payer les responsables en amont. Par exemple, même si l'argent collecté auprès des foyers d'usagers de l'eau à Pimampiro

couvrent les paiements effectués au bénéfice des usagers des terres en amont, une aide extérieure s'est avérée nécessaire pour couvrir les frais de lancement du programme ainsi que les charges administratives (Echavarría *et al.*, 2004).

Préservation de la biodiversité

Les programmes de paiements liés à la préservation de la biodiversité sont plus ou moins développés selon les pays; ils abordent des questions allant de la génétique aux écosystèmes et englobent la biodiversité agricole et naturelle. Aux États-Unis d'Amérique, le système des «banques de préservation» constitue un mécanisme de plafonnement et d'échange (*cap-and-trade*) permettant de vendre et d'acheter des crédits d'espèces menacées en vue de compenser les impacts négatifs sur les espèces menacées d'extinction et sur leur habitat. Au niveau international, en particulier dans les pays en développement, les mécanismes de paiement élaborés aujourd'hui incluent la certification de produits agricoles respectueux de la biodiversité, les concessions de chasse, le développement de l'écotourisme, les marchés pour les compensations relatives à la biodiversité ainsi que les marchés de niche pour les produits ayant une valeur élevée en termes de biodiversité agricole.

Les marchés réglementés liés à la biodiversité demeurent pratiquement inexistant dans les pays en développement, mais devraient gagner en importance s'ils adoptent des réglementations en vertu desquelles les promoteurs immobiliers et les sociétés exploitant des ressources naturelles doivent offrir une compensation pour l'impact environnemental de leurs activités. Il existe de nombreux exemples de compensations liées à la biodiversité et l'on élabore aujourd'hui des modèles permettant de les généraliser (Kate, Bishop et Bayon, 2004). Si ces programmes ne ciblent généralement pas les terres agricoles, cela reste possible lorsque l'on souhaite favoriser une compensation locale et que le paysage agricole local offre une grande diversité biologique.

Les marchés de préservation de la biodiversité visant à protéger les «services» offerts par les pollinisateurs sauvages et les agents de lutte contre les ravageurs sont peu développés mais pourraient croître à l'avenir. L'Évaluation des écosystèmes

pour le Millénaire (2005b) a quantifié les importants coûts économiques associés à la disparition des pollinisateurs sauvages, une inquiétude qui a suscité quelques projets de paiements pour la protection de l'habitat des pollinisateurs (McNeely et Scherr, 2002). Selon une étude récente de la National Academy of Sciences des États-Unis plus de 90 plantes cultivées dépendent des abeilles pour leur pollinisation. La valeur de tels services représenterait plus de 14 milliards de dollars EU pour l'économie des États-Unis (Committee on the Status of Pollinators in North America, 2007).

Trois facteurs freinent actuellement le développement des marchés de la biodiversité. Tout d'abord, une grande partie des avantages liés à la biodiversité sont hautement incertains et correspondent à des effets futurs. L'évolution de ce marché est donc principalement tirée par la philanthropie, les préférences des consommateurs et, dans une moindre mesure, la réglementation. Deuxièmement, il est difficile de définir des «unités de biodiversité» aux fins des transactions. Enfin, les spécialistes de la préservation sont encore partagés sur l'utilité qu'il pourrait y avoir, alors que la biodiversité naturelle est peut-être déjà sensiblement affectée, à étendre aux terres agricoles des fonds alloués à la préservation de la diversité biologique; ils se demandent également si l'investissement ne devrait pas se concentrer sur les territoires les moins affectés.

Les exploitants agricoles et les propriétaires terriens acheteurs de services environnementaux

Le Chapitre 2 a essentiellement porté sur le rôle central joué par les exploitants agricoles en leur qualité de fournisseurs de services. Mais il ne faut pas négliger le fait qu'ils constituent également des acheteurs potentiels. En dernière analyse, la quasi-totalité de la production agricole dépend toujours de la fertilité des sols, d'un arrosage adéquat et de la protection contre les ravageurs et les perturbations naturelles. La plupart des plantes cultivées sont tributaires des insectes pollinisateurs. La chute récente de leur nombre a alerté le secteur agricole (Biesmeijer *et al.*, 2006; Committee on the Status of Pollinators in North America, 2007).

Sur le long terme, la production agricole dépendra également de la préservation de la diversité génétique végétale et des autres formes de diversité biologique dont l'agriculture profite de multiples manières.

À ce jour, les exploitants individuels et les organisations paysannes achètent peu de services liés aux services alimentaires (bien que la valeur de ceux liés au climat et à la fertilité des sols se reflète dans le prix des terres agricoles). Les exemples connus de marchés privés volontaires comprennent principalement les paiements effectués par les irrigants pour les services de gestion en amont du flux hydrique, ceux acquittés par les producteurs de fruits pour la protection de l'habitat des pollinisateurs ainsi que ceux versés aux populations locales par les exploitants en vue de protéger les principales ressources en eau potable (Landell-Mills et Porras, 2002). Cette approche devrait se développer sensiblement pour les gros producteurs commerciaux, en particulier ceux qui souhaitent exporter leurs produits sur les marchés à sensibilité écologique, en Europe et ailleurs. Les pénuries d'eau qui devraient affecter à l'avenir l'irrigation, qu'elle exploite les eaux de surface ou la nappe phréatique, pourraient conduire les petites organisations paysannes, en particulier celles dont les cultures ont une plus forte valeur ajoutée et demandent une irrigation abondante, à conclure des contrats en vue de bénéficier de services hydrologiques.

Prochaines étapes affectant le potentiel de croissance des programmes de PSE dans les pays en développement

Cette section finale aborde certaines des principales questions susceptibles d'influer sur la demande future de services environnementaux dans les pays en développement ainsi que sur leur volonté de payer pour y accéder. Il semble évident que la prise de conscience des coûts liés à la détérioration de l'environnement, comme les inquiétudes qu'elle suscite, soient appelés à se renforcer. Mais il est plus difficile de déterminer dans quelle mesure cela aboutira en un accroissement des paiements alloués aux services environnementaux, en particulier dans les pays en développement. De fait, les fonds

attribués aux pays en développement pour les services environnementaux sont minimes et dérivent principalement de contributions du secteur public dans quelques pays. Qui plus est, les paiements pour les services environnementaux sont moindres par rapport aux revenus qui peuvent découler d'utilisations différentes des ressources. (CTS Nair, Département des forêts, FAO, communication personnelle, 2007). Les financements externes accordés aux pays en développement pour les programmes de PSE sont-ils susceptibles d'augmenter? Est-il possible que ces pays eux-mêmes recourent davantage aux fonds publics pour les soutenir? Ces deux questions seront abordées dans cette section.

Le secteur privé pourrait largement contribuer à une augmentation des financements externes accordés aux programmes de PSE dans les pays en développement. Ainsi, le plus grand poids accordé à la bonne gestion environnementale, qui devient une stratégie économique centrale pour les entreprises, constitue un indicateur. Les compagnies d'assurance et les investisseurs prennent de plus en plus conscience des liens qui existent entre la gestion environnementale et le retour sur investissement. Selon les calculs de l'assureur Swiss Re, par exemple, le coût des catastrophes naturelles s'est élevé en 2005 à environ 230 milliards de dollars EU, dont plus d'un tiers a été assumé par le secteur de l'assurance (Vigar, 2006). Les inquiétudes du secteur de l'assurance devraient se traduire par des primes plus élevées et donc par une augmentation des frais d'exploitation. Afin de répondre à ces problèmes, certains assureurs mettent en œuvre des mesures incitatives encourageant la lutte contre le changement climatique. Selon un rapport CERES (2006), AIG et Marsh, la plus grande compagnie d'assurance et le plus grand courtier d'assurance respectivement, ont lancé des garanties sur les crédits d'émissions de carbone ainsi que d'autres produits d'assurance nouveaux portant sur les énergies renouvelables dans le but d'inciter davantage de sociétés à participer à des projets de compensation des émissions de carbone et aux bourses d'échange d'émissions de carbone (FAO/Tendances du secteur forestier, 2007). À leur tour, ces nouveaux produits d'assurance créent des incitations pour les entreprises privées en les

encourageant à participer aux marchés du carbone.

Les exigences environnementales de plus en plus lourdes auxquelles doivent satisfaire les sociétés pour se voir accorder des «droits d'exploitation», par exemple dans les secteurs de l'industrie extractive, du conditionnement des eaux et de la pêche au thon, renforcent également leur motivation à acheter des services environnementaux. Les consommateurs portent un intérêt croissant à la performance environnementale des entreprises, ce dont témoigne la demande accrue de produits certifiés. Enfin, les autorités de réglementation – en particulier en Europe – envisagent actuellement d'étudier des approches de réglementation environnementale plus innovantes, que ce soit en ce qui concerne les compensations aux émissions de carbone ou d'autres services environnementaux.

Ce sont les deux principaux marchés mondiaux de services environnementaux – la réduction des émissions de carbone et la préservation de la biodiversité – qui, dans les pays en développement, semblent les plus susceptibles de constituer des sources de financement pour le secteur agricole (y compris l'exploitation forestière). Les compensations pour les émissions de carbone suscitent les plus grandes attentes. Il existe également un intérêt croissant parmi les fournisseurs et acquéreurs potentiels des pays en développement au vu du coût plus faible des services, même si, à l'heure actuelle, les ventes de compensations des émissions sont inégalement réparties, l'Afrique se plaçant loin derrière l'Amérique latine et l'Asie (Banque mondiale, 2007).

La croissance potentielle du marché dans les pays en développement est fonction de trois facteurs principaux: la croissance future du marché global (qui dépend de l'avenir des accords internationaux de réduction des émissions), les activités pouvant faire office de compensations et l'attractivité des crédits de carbone issus du secteur agricole par rapport à d'autres sources, comme les projets de conservation de l'énergie. Par exemple, la conclusion d'un accord sur les paiements relatifs à la réduction volontaire des émissions dues à la déforestation augmenterait sensiblement le volume des paiements liés au carbone versés au secteur agricole dans les pays en développement.

Les évolutions sur le marché volontaire du carbone sont au moins aussi importantes. Bien que la taille du marché volontaire soit plus modeste, la part que représentent les compensations d'émissions provenant des changements d'affectation des terres est bien plus élevée. Dans le même temps, des exigences moins rigoureuses seraient synonymes d'une réduction des coûts de transaction et d'un accès facilité à ce marché pour les petits exploitants (A. Ruhweza, communication personnelle, 2007).

Le volume des transactions de carbone conformes aux exigences a triplé au cours de l'année dernière et le segment des compensations volontaires «croît en taille et gagne en dynamisme» (Point Carbon, 2007). Selon certaines sources, d'ici 2010, le marché volontaire devrait rattraper celui du MDP pour atteindre un volume de 400 millions de tonnes par an par rapport à seulement 20 millions de tonnes en 2006 (ICF International, 2006, cité dans Banque mondiale, 2007). La définition d'une norme généralement acceptable pour ce marché constituera le prochain défi majeur à relever (Banque mondiale, 2007). L'efficacité perçue des compensations offertes sur les marchés non réglementés par le secteur agricole en vue d'atténuer les émissions est appelée à jouer un rôle crucial pour l'avenir des marchés volontaires. Il existe aujourd'hui de sérieuses inquiétudes quant à la validité de ces compensations, ce qui pourrait pénaliser sérieusement leur croissance (Banque mondiale, 2007).

Même si l'on enregistre une croissance rapide du marché réglementé et volontaire, la possibilité des pays en développement à en bénéficier dépend de leur capacité à prendre des mesures afin de mettre en place les structures institutionnelles nécessaires pour participer à ce type de projet. Le Nairobi Framework⁹, un partenariat lancé par l'ONU et reliant les initiatives des autorités publiques et le marché privé, est une initiative exemplaire destinée aux pays en développement, notamment en Afrique, et visant à favoriser le développement des moyens nécessaires pour accéder aux marchés du carbone.

Contrairement aux réductions d'émission de carbone, à l'heure actuelle aucun cadre

⁹ Pour de plus amples informations, voir http://cdm://unfccc.int/Nairobi_Framework/index.html.

réglementaire international ne soutient la conservation de la biodiversité. Cela étant, plusieurs sources de demande pour des services liés à la biodiversité ont vu le jour. Des réglementations nationales régissant les impacts des projets de développement économique sur la biodiversité stimulent la demande de services de ce type de la part des acteurs du secteur privé pour des compensations-Biodiversité.

Même en l'absence de réglementations, les entreprises peuvent souhaiter améliorer leur image en offrant une compensation pour les impacts de leurs activités sur la biodiversité. Les projets de développement à grande échelle des acteurs des secteurs privé et public – construction de routes, exploitation minière, extraction de pétrole et de gaz et aménagement urbain – peuvent apporter des financements importants et une forte visibilité pour ce marché. De normes appropriées, pourraient encourager les projets induisant d'importants avantages sociaux.

Deuxièmement, les acheteurs «philanthropes», en particulier les principales ONG œuvrant dans le domaine de la préservation, devraient recourir plus largement à des paiements et des servitudes de conservation dans les pays en développement. En effet, la mise en place de nouvelles réserves naturelles se voit de plus en plus contestée dans de nombreuses régions, en partie en raison de leur impact sur les moyens d'existence ruraux.

Les consommateurs individuels poussent le développement des marchés de produits agricoles certifiés selon des normes environnementales et représentent une autre source potentielle pouvant contribuer à accroître la demande pour les services de préservation de la biodiversité. Ce marché est modeste, mais il possède un potentiel de croissance important. Les consommateurs sont en effet de plus en plus sensibles à l'amélioration de la gestion environnementale. La croissance du marché des produits agricoles biologiques permet de mieux comprendre l'évolution de la demande des clients pour des produits respectueux de l'environnement. En 2006, la vente au détail de ces produits aurait représenté 35 milliards de dollars EU à l'échelle mondiale. Les ventes ont triplé sur la période 1997-2005 et, selon des sources internes au secteur, devraient doubler entre 2006 et 2012. Déterminer

dans quelle mesure cette évolution des préférences des consommateurs se traduira ou non en une augmentation de la demande pour les produits liés aux services environnementaux (et en particulier à la protection de la biodiversité) est à ce jour impossible.

Le marché mondial de la préservation de la biodiversité sera influencé par la mesure dans laquelle il peut être rattaché à des problèmes économiques majeurs tels que la transmission des maladies ou l'incidence et la gravité des catastrophes naturelles, problèmes qui induisent des coûts sociaux élevés. Dans la mesure où il apparaît que la protection des différentes formes de biodiversité permet de réduire ces coûts, la valeur et la demande des services sont appelés à augmenter.

Le manque de systèmes de certification locaux ou, lorsqu'ils existent, le fait qu'ils soient peu reconnus par les acheteurs internationaux, constitue un obstacle important au développement des marchés de produits labellisés dans les pays en développement. En conséquence, des organismes de certification étrangers doivent être sollicités pour mener les travaux d'inspection et de certification liés aux produits à l'exportation, ce qui tend à augmenter les coûts, en particulier lorsqu'il faut payer les déplacements des inspecteurs. La mesure dans laquelle les pays en développement sauront tirer parti de la croissance du marché des produits respectueux de l'environnement dépendra de leur capacité à développer des organismes de certification locaux et à faire en sorte qu'ils soient reconnus dans les pays importateurs.

On peut enfin s'interroger sur l'ampleur du développement des programmes de paiement relatifs à des services environnementaux dont les avantages se situent pour l'essentiel au niveau local, en particulier ceux liés aux bassins hydrographiques. L'une des principales questions est de savoir dans quelle mesure les usagers de services liés à l'eau ont la volonté et la capacité de payer pour ceux-ci; imposer à des populations urbaines à faibles revenus des contributions élevées pour leur consommation d'eau ne constitue pas une solution politiquement ou économiquement viable. Toutefois, lorsque les usagers de l'eau supportent déjà des coûts importants pour la dégradation des services liés aux bassins hydrographiques – que ce soit sous la forme de paiements pour le traitement

de l'eau, la lutte contre l'envasement ou le développement de nouvelles ressources hydrographiques – il peut exister une demande solide et une forte propension à payer pour les services liés aux bassins hydrographiques.

Conclusions

Même si les programmes de PSE se sont considérablement développés ces dernières années, la taille globale de ces marchés reste modeste alors qu'ils se cantonnent pour l'essentiel aux pays développés. Le secteur public est aujourd'hui à l'origine de la plupart des programmes de paiement dans les pays développés et en développement. Le secteur public international a fortement contribué au financement des systèmes de PSE dans les pays en développement, par le biais du FEM ainsi que par des prêts de développement

La demande effective devrait augmenter, tirée par la croissance de la demande en compensations environnementales (dans le domaine des émissions de carbone et de la biodiversité), services que les pays en développement proposent à des prix assez faibles. Deux raisons expliquent pourquoi les pays en développement sont utilisés comme fournisseurs: leurs services sont moins onéreux dans le domaine des compensations pour le carbone et ce sont dans ces régions que la diversité biologique est la plus importante.

Le marché du carbone a connu une croissance rapide au cours des dernières années, mais la taille du segment lié aux réductions des émissions de carbone provenant du changement d'affectation des terres reste modeste. Les paiements liés proviennent principalement de deux sources: d'une part, le marché réglementé au titre du MDP, et de l'autre, les autres sources volontaires et publiques. Ces derniers mécanismes autorisent un plus large éventail de changements d'affectation en vue de compenser les émissions de carbone. La croissance des marchés de carbone semble prometteuse, même si l'ampleur de l'augmentation de la demande pour les compensations liées à l'utilisation des terres dépendra de l'issue des négociations futures quant aux activités autorisées. Les paiements pour la réduction des émissions relatives à

la déforestation font l'objet d'une demande importante et d'intenses débats.

Plusieurs clients achètent des services environnementaux liés à la biodiversité: le secteur public et des ONG, par le biais d'un éventail de mécanismes différents, des consommateurs – qui expriment leur demande pour une meilleure gestion environnementale en achetant des produits écolabellisés – et enfin des acheteurs du secteur privé qui souhaitent améliorer l'image de leur organisation. Les programmes de compensation liés à la protection de biodiversité pourraient faire l'objet d'une demande plus importante mais sont encore peu développés. Les programmes de PSE financés par le secteur public dans les pays en développement pourraient également se développer lorsque les services environnementaux satisfont à des objectifs politiques essentiels tels que la disponibilité d'une eau propre et la prévention des catastrophes naturelles.

Dans les pays en développement, un ensemble de programmes et de politiques doivent stimuler une hausse de la demande en services environnementaux et contribuer à une plus grande volonté à payer pour y accéder. Il s'agira notamment de renforcer le cadre réglementaire régissant au niveau international le changement climatique et la préservation de la biodiversité, deux sources de demande importantes pour les services de compensation et encore de favoriser les activités encourageant la participation des producteurs agricoles des pays en développement. Cette dernière approche pourrait englober la réduction des émissions liées à la déforestation dans le cadre de l'atténuation du changement climatique. Pour favoriser la croissance future de cette forme de PSE, il serait important d'améliorer la coordination entre les divers systèmes de labellisation écologique et de présenter clairement quels sont les avantages environnementaux des produits certifiés. Le renforcement des institutions et des capacités visant à gérer les paiements des services environnementaux dans les pays en développement est tout aussi important. La possibilité pour les pays en développement de tirer profit des programmes de PSE sera grandement diminuée si ces efforts dans le domaine réglementaire et institutionnel ne sont pas consentis aux échelons local, national et international.

4. Fourniture de services environnementaux: décisions des exploitants agricoles et options stratégiques

Considérant leur importance, pourquoi les services environnementaux ne sont-ils pas délivrés aux niveaux plus élevés? Ces services (leur production ou leur dégradation) résultent de l'interaction de processus naturels et des décisions prises par les décideurs, dont les producteurs agricoles. Pour des raisons diverses, les incitations aux prestataires de services écosystémiques ne tiennent pas compte de la valeur réelle de ces effets. De ce fait, leurs interventions sont susceptibles de s'écarter de celles qui sont souhaitées par les bénéficiaires, en tant que groupe.

Toute approche composant avec les effets non intentionnels de la production agricole, qu'ils soient négatifs ou positifs, doit tenir compte du rôle de premier plan que jouent les exploitants agricoles. Ceux-ci s'occupent de la gestion des ressources naturelles, prenant les décisions concernant leur utilisation sous leur propre autorité, en vue d'améliorer leur bien-être. Les agriculteurs décident comment transformer les ressources naturelles et produites dans les biens souhaités, et ce sont ces décisions collectives qui donnent lieu à des effets non intentionnels. Pour améliorer la fourniture de services écosystémiques, il est donc essentiel de bien comprendre ce processus décisionnel.

Les politiques agricoles ont une influence déterminante sur les incitations auxquelles les exploitants agricoles sont réceptifs. En prévoyant par exemple des subventions aux activités agricoles, la mise en place d'infrastructures, telles que les routes et l'alimentation en eau, ou encore en encourageant de façon plus explicite des changements dans l'utilisation des terres, notamment la conversion des terres humides ou forestières à la production agricole, ces politiques ont souvent incité les agriculteurs à étendre ou à intensifier leurs cultures.

Ce chapitre se penche sur la fourniture de services environnementaux, depuis la prise

de décision par l'agriculteur. Il expose ensuite des stratégies permettant d'améliorer la production de ces services et étudie le rôle que les programmes de paiement peuvent jouer à cet égard. Il présente également une analyse estimative des réactions possibles, en termes de fourniture, aux paiements de services environnementaux.

Le rôle des décisions prises par les exploitants agricoles

La parcelle de terre gérée par un individu ou par un groupe de personnes¹⁰, est le point de départ de tous les services écosystémiques dérivant de l'agriculture. Aux fins de la présente étude, qu'il s'agisse d'un individu ou d'un groupe, ce gestionnaire est indiqué comme étant un exploitant agricole. Les décisions des exploitants concernant l'utilisation des ressources intrinsèques de la parcelle sont dictées par la volonté d'améliorer leur bien-être et celui de leur famille. Ce bien-être est constitué de nombreux éléments, notamment le revenu, la sécurité des moyens d'existence, la santé, les loisirs et les valeurs culturelles.

Chaque parcelle renferme un éventail de ressources naturelles et socioéconomiques. Les ressources naturelles couvrent à la fois les caractéristiques géophysiques intrinsèques (qualité du sol, inclinaison et élévation, climat) et les matérialités construites (murets, systèmes d'irrigation, terrasses). Les ressources socioéconomiques sont composées d'éléments tels que les droits

¹⁰ Le terme «terre» est utilisé ici pour indiquer l'unité de ressource naturelle la plus compréhensible pour illustrer la thèse soutenue. Il pourrait être remplacé par d'autres types de ressources naturelles – comme les arbres ou l'eau. Toutefois, dans bien des cas, les décisions relatives à ces ressources dérivent elles aussi de décisions concernant l'utilisation des terres.

de propriété au titre desquels la parcelle est détenue et utilisée, le coût d'accès aux marchés et les prix sur ces marchés. Les exploitants disposent également d'autres types de ressources – physiques (équipement, animaux), financières (liquidités, comptes bancaires, avoirs personnels), humaines (formation, compétences spécifiques) et sociales (connaissance de la communauté et des sources de financement locales).

Les exploitants agricoles combinent les ressources naturelles et socioéconomiques dont ils disposent pour produire des biens et des services. Leurs activités économiques peuvent consister en des opérations de production agricole, animale, halieutique et forestière, et en des travaux non agricoles. Les décisions qu'ils prennent aux fins de la gestion de leurs ressources, sont influencées par le rendement ou le bénéfice relatif produit par chaque activité, qui dépend à son tour des technologies disponibles et des conditions commerciales et environnementales prévalentes. Ainsi, la quantité de denrées agricoles produites ou de carbone fixé sur 1 hectare de terre, est fonction des caractéristiques agroécologiques du site et de la technologie employée pour le processus de production. Les revenus que l'exploitant tire de chaque activité dépendent aussi des prix courants et de l'éloignement des marchés.

Les politiques agricoles, environnementales et de développement économique contribuent toutes à moduler les décisions des exploitants. Elles peuvent avoir une forte incidence sur le coût des intrants (terre, main-d'œuvre, crédit, engrais et pesticides) et sur les prix à la production. Ces facteurs, joints au degré d'intégration aux marchés internationaux des produits de base, entrent en jeu lorsqu'il s'agit de décider quoi produire et comment. Les politiques en matière d'impôts fonciers, de zonage et d'aménagement influent également sur les décisions prises à la ferme, tout comme les types de technologie dont les exploitants disposent, leur accessibilité relative, et leur adoption. Les politiques déterminent en outre les investissements dans l'infrastructure, notamment les routes, les ouvrages d'irrigation, les marchés et la communication, qui retentissent à leur tour sur la balance des incitations et des obstacles dont les exploitants doivent tenir compte au moment de la prise de décisions.

L'allocation de ressources productives aux activités économiques engendre de nombreux résultats, et notamment des bénéfices privés sous forme de production dérivant de l'utilisation des terres (par exemple, des produits agricoles), des bénéfices privés découlant du revenu salarial, et des effets positifs ou négatifs sur le voisinage ou sur l'environnement (fixation ou émissions de carbone, conservation ou perte de biodiversité, et protection ou dégradation des bassins versants). Ces effets indirects sont appelés des «externalités» (voir encadré 1, page 6).

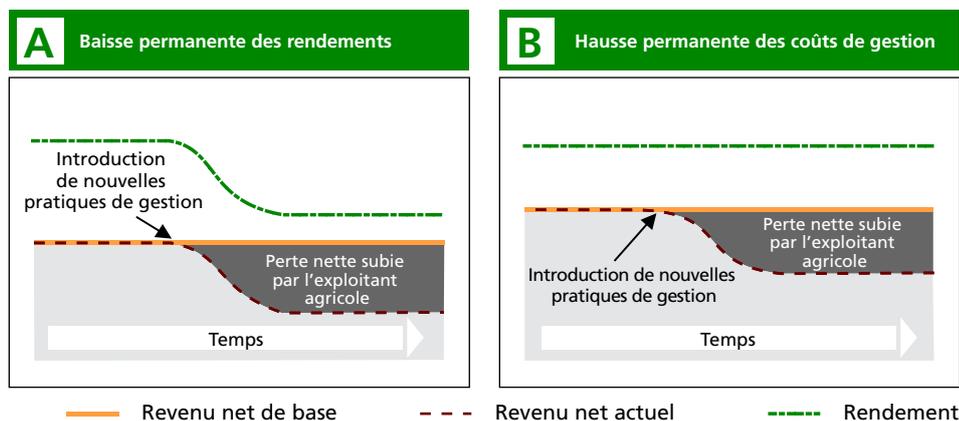
En l'absence de politiques spécifiques, l'ampleur des externalités générées par les exploitants agricoles est coïncidente – c'est-à-dire déterminée par les choix que ceux-ci effectuent dans la gestion des écosystèmes agricoles pour obtenir les effets voulus, par exemple des produits agricoles et/ou un revenu salarial. Rien ne garantit qu'une certaine externalité positive sera produite dans une mesure optimale du point de vue de la société; dans bien des cas, des externalités négatives seront engendrées. Si la société veut que les exploitants produisent davantage d'externalités positives et moins d'effets externes négatifs, il faut alors trouver des mécanismes susceptibles d'encourager la fourniture.

Entraves à la fourniture de services environnementaux

Pourquoi les agriculteurs, les pêcheurs et les forestiers ne gèrent-ils pas les ressources naturelles de façon à produire davantage de services environnementaux? La réponse est complexe et varie selon l'influence d'une série de facteurs sociaux, économiques, politiques et techniques. Dans certains cas, des pratiques susceptibles d'améliorer les services environnementaux ne sont pas adoptées parce qu'elles réduiraient les bénéfices nets des exploitants (c'est-à-dire qu'elles comportent des coûts d'opportunité importants). Parfois encore, l'adoption de pratiques améliorées potentiellement rémunératrices pour les exploitants peut être entravée par d'autres obstacles (par exemple, information ou crédit insuffisant, insécurité en matière de droits fonciers).

FIGURE 7

Obstacles à l'adoption de pratiques de gestion améliorées: baisse permanente du revenu agricole



Source: FAO, 2007c.

Changements de gestion comportant des coûts d'opportunité

En règle générale, on peut raisonnablement prévoir que les exploitants agricoles opteront pour la combinaison de pratiques susceptibles de maximiser leur bien-être – compte tenu des ressources et des possibilités dont ils disposent. En l'absence de mesures politiques incitatives, il est probable que dans bien des cas les changements dans l'utilisation des ressources dont l'environnement pourrait bénéficier, ne seront pas apportés par les exploitants du fait de la baisse de profits qu'ils enregistreraient. Ainsi, la mise hors production des terres pour les mettre (ou les laisser) sous prairies naturelles ou sous couvert forestier, permettrait d'améliorer la fixation du carbone, la qualité de l'eau et la biodiversité, mais pourrait se solder par des revenus amoindris pour l'exploitant et sa famille. Réduire le cheptel ou utiliser le fumier de manière à limiter le ruissellement de l'azote dans les eaux de surface, son infiltration dans les nappes souterraines ou les émissions dans l'atmosphère, pourrait être profitable à l'environnement, mais entraînerait sans doute une augmentation des coûts ou une diminution des recettes pour l'exploitant.

La figure 7 illustre les circonstances dans lesquelles les exploitants enregistrent des coûts d'opportunité de ce type, sous forme

de manque à gagner. Dans le scénario A, la fourniture de services environnementaux à un niveau élevé n'est possible qu'en réduisant l'intensité ou l'extension de l'agriculture à l'échelle de la parcelle ou de l'exploitation agricole. Les exploitants sont alors confrontés à une baisse de productivité permanente. Ils peuvent continuer à tirer profit – sachant notamment que le coût des intrants est susceptible de diminuer – mais en gagnant moins que cela n'aurait été le cas autrement. Généralement, des paiements seraient alors nécessaires pour compenser les agriculteurs du coût d'opportunité des nouvelles pratiques (c'est-à-dire du manque à gagner); ils devraient être perpétuels afin d'assurer un flux constant de services environnementaux. Ce scénario constitue le fondement de la plupart des dispositifs de paiement de services agro-environnementaux, y compris de nombreux programmes de paiement pour la conservation en vigueur aux États-Unis et en Europe. Les servitudes de conservation constituent une solution de remplacement aux paiements de services environnementaux versés indéfiniment. Il s'agit d'accords juridiquement contraignants, vendus par le propriétaire foncier, qui limitent l'usage de la terre en interdisant certaines activités susceptibles de nuire à l'environnement. Les servitudes de conservation permanentes ou de longue durée sur des terres privées ne

sont toutefois une pratique établie que dans une poignée de pays en développement et lorsqu'elles existent, elles ne sont pas toujours suffisamment prescriptives pour guider les pratiques de gestion agricole et peuvent encore comporter d'importants coûts permanents de surveillance et de contrôle (Wiebe, Tegene et Kuhn, 1996).

Selon ce scénario, et au-delà de la décision de l'exploitant, une autre considération tient aux répercussions potentielles, sur la sécurité alimentaire locale ou régionale, de l'abandon de la production vivrière sur de vastes étendues de terres agricoles au profit de la production d'autres services écosystémiques (par exemple, l'abandon des cultures au profit des plantations forestières pour la fixation du carbone). Il pourra être nécessaire d'inscrire dans le programme de PSE des solutions prévoyant le maintien des terres agricoles stratégiques ou le paiement pour l'introduction de nouveaux moyens d'assurer la sécurité alimentaire. Ces solutions font l'objet d'un examen plus approfondi au Chapitre 6.

Selon le scénario B de la figure 7, les nouvelles pratiques de gestion ne retentissent pas sur l'utilisation des terres, ni sur la production, mais une meilleure livraison de services environnementaux comporte pour les exploitants ou les communautés agricoles une augmentation constante dans le temps des coûts de gestion ou d'investissement (par exemple, pour la protection et l'aménagement de fragments de forêt, ou pour la gestion des déchets issus de la production). Comme dans le scénario A, les paiements destinés à compenser les exploitants de leurs coûts d'opportunité devraient être perpétuels afin d'assurer un flux constant de services environnementaux.

Autres obstacles à l'adoption de changements bénéfiques

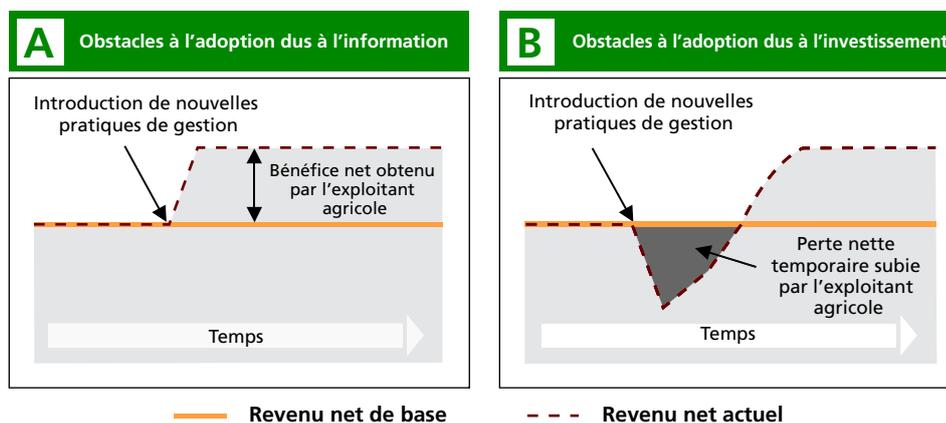
Une série de facteurs de complication contribuent, surtout dans les pays en développement, à alourdir les coûts d'opportunité ou à ériger d'autres obstacles à l'adoption de nouvelles pratiques. Pour les exploitants agricoles, les principales entraves consistent dans l'accès limité à l'information, aux technologies appropriées et au financement, l'insécurité des droits fonciers et les obligations juridiques ou réglementaires. Ces contraintes sont souvent

aggravées par le mauvais fonctionnement des marchés et des infrastructures, et par les risques et les difficultés liés à la gestion collective des ressources communes comme les pâturages ou les pêcheries. Les producteurs qui rencontrent l'un ou plusieurs de ces problèmes, auront du mal à modifier leurs pratiques de gestion des ressources de manière à assurer une meilleure production de services environnementaux – et dans certains cas de produits agricoles traditionnels également. Les pratiques de gestion durable des terres rentrent souvent dans cette catégorie. Elles comprennent notamment les méthodes de culture et d'élevage caractérisées par une gestion améliorée des sols, des éléments nutritifs des plantes et de l'eau, et garantissent souvent une productivité agricole accrue et un accroissement du revenu, ainsi qu'une meilleure fourniture de services environnementaux tels que la fixation du carbone dans le sol, la conservation de la biodiversité et la protection des bassins versants. L'agriculture de conservation, qui couvre un éventail de pratiques agricoles comportant un labour réduit et un couvert végétal accru, constitue un exemple de bonne pratique souvent avantageuse à terme pour les exploitants agricoles, mais dont l'adoption est entravée par le manque d'informations, de technologies et d'intrants.

Les paragraphes ci-après portent sur cinq types d'obstacles à l'adoption de changements bénéfiques: manque d'informations, incapacité d'investir, aversion pour le risque, insécurité des droits fonciers et mauvais fonctionnement des marchés. Les deux premiers sont illustrés à la figure 8.

Les exploitants peuvent manquer d'informations concernant les technologies ou les modes de production susceptibles à la fois de préserver ou améliorer leur bien-être, et de fournir de meilleurs services environnementaux. Selon le scénario A de la figure 8, l'adoption de nouvelles pratiques de gestion en vue de renforcer la production de services environnementaux, est une situation qui devrait être avantageuse sur tous les plans, en contribuant à améliorer aussi bien le revenu net des exploitants que la qualité de l'environnement. Les nouvelles pratiques peuvent accroître le revenu net en augmentant la production (grâce notamment à une meilleure fertilité du sol

FIGURE 8
Obstacles à l'adoption de pratiques de gestion améliorées:
contraintes relatives à l'information et aux investissements



Source: FAO, 2007c.

ou à une gestion plus efficace de l'eau), en abaissant le coût des intrants (en réduisant par exemple les besoins en main-d'œuvre ou le recours à des intrants chimiques achetés), voire l'un et l'autre. De nombreux programmes traditionnels de développement rural ont exactement le même objectif, même s'il ne s'agit pas de programmes de PSE à proprement parler et qu'ils ne sont généralement pas accompagnés d'arrangements contractuels explicites associant des paiements à la fourniture de services environnementaux¹¹.

Les résultats d'une enquête sur 70 producteurs menée en 1993 dans la région du Cerrado, au Brésil, ont indiqué le manque d'information comme constituant une entrave à l'adoption des techniques agricoles de conservation (et notamment du labour zéro) dont la rentabilité pour l'exploitant a été prouvée (tableau 8) (FAO, 2001). Dans ce cas, des démonstrations et les informations techniques fournies par les ONG et les services de vulgarisation ont permis de lever cet obstacle. Par la suite, des

milliers d'exploitants agricoles brésiliens ont adopté une agriculture de conservation, pour un total estimatif de 23,6 millions d'hectares sous culture en 2004/05.

Il a été indiqué plus haut que les exploitants n'adopteront de nouvelles pratiques de gestion que s'ils pensent que leur bien-être (ou celui de leur famille) sera meilleur à terme. Le bien-être est étroitement lié au revenu. Toutefois, même sans la perspective d'un revenu accru, une meilleure prise de conscience des dégâts externes causés par certaines méthodes d'exploitation peut parfois inciter les producteurs à modifier leurs pratiques, dans un souci de bonne intendance (encadré 9).

L'incapacité d'effectuer des investissements requérant des engagements financiers à court terme pour obtenir des bénéfices à longue échéance constitue une deuxième raison majeure pour laquelle les exploitants agricoles renoncent parfois à adopter des pratiques offrant une meilleure rentabilité (Dasgupta et Maler, 1995; Holden et Binswanger, 1998). Ce problème est particulièrement grave pour les pauvres, dont l'accès au crédit peut être insuffisant ou qui ne disposent pas des avoirs nécessaires pour pouvoir financer de tels investissements (Hoff, Braverman et Stiglitz, 1993; Sunding et Zilberman, 2001). Wunder (2006) cite l'exemple du passage d'une agriculture sur brûlis à des systèmes

¹¹ Une initiative visant à améliorer l'accès des exploitants agricoles et des conseillers techniques à l'information concernant les technologies améliorées est le projet WOCAT (Étude mondiale des approches et des technologies de conservation), qui facilite l'échange d'informations sur les technologies de conservation du sol et de l'eau. La base de données du projet est disponible à l'adresse suivante: <http://www.wocat.net/>.

TABLEAU 8
Le manque d'informations, obstacle à l'adoption d'une agriculture de conservation

RÉPONSES À LA QUESTION «POURQUOI LES AGRICULTEURS N'ADOPTENT-ILS PAS LE ZÉRO LABOUR?» ¹	RÉPONSES POSITIVES ²
1. Connaissances techniques insuffisantes.	39
2. Technique du zéro labour méconnue.	35
3. Peur d'essayer ou de mal l'utiliser.	29
4. Croyance qu'il est nécessaire d'acheter un semoir zéro labour.	24
5. Les pertes dues à l'érosion dans le cadre de l'agriculture conventionnelle ne sont pas importantes.	9
6. Je ne connais pas les résultats scientifiques validant cette technologie.	9
7. Le zéro labour n'est pas accepté par l'assurance agricole.	5
8. Mon agronome ne le recommande pas.	3

¹ Données empruntées à une enquête réalisée auprès de petits agriculteurs dans la région du Cerrado au Brésil en 1993.

² n = 70.

Source: adapté de la FAO, 2001.

de culture vivace, bien plus rentables pour les cultivateurs et produisant de meilleurs services environnementaux, mais qui ne sont pas adoptés parce qu'ils exigent des investissements importants et comportent des risques et des coûts de développement des marchés.

Selon le scénario B de la figure 8, l'adoption de nouveaux modes d'utilisation ou de gestion des terres détermine un fléchissement temporaire du revenu agricole net résultant du déséquilibre agroécologique associé à cette transition. Ainsi, le passage à une production biologique ou sans labour peut s'accompagner initialement d'une nouvelle concurrence des mauvaises herbes, de carences en éléments nutritifs et autres problèmes similaires. Toutefois, au bout de quelques années, les niveaux de production antérieurs seront rétablis, puis dépassés, pour enfin se stabiliser en assurant un meilleur revenu d'équilibre net. L'arrivée tardive des bénéfices, jointe à des avoirs ou à un accès au crédit insuffisants, peut constituer une entrave à l'adoption de nouvelles pratiques. Selon ce scénario, les paiements de services environnementaux pourraient être utiles pendant la période de transition pour compenser le manque à gagner des exploitants, après quoi ils ne devraient plus être nécessaires. Les

programmes de conversion des terres sous cultures annuelles peu rémunératrices en plantations d'arbres de plus grande valeur (pour la fourniture de services de compensation en fixation de carbone ou de conservation des bassins versants) qui prévoient le versement de paiements aux producteurs pour leur permettre d'effectuer les investissements nécessaires pour installer des pépinières, rentrent dans cette catégorie.

Selon les deux scénarios, la fourniture de services environnementaux a un coût d'opportunité négatif pour les exploitants – en effet, le nouveau système d'utilisation des terres leur est avantageux, même en l'absence de paiements. Le système est suffisamment incitatif sur le plan privé pour motiver les exploitants à le maintenir, renforçant ainsi la probabilité d'une fourniture de services environnementaux permanente même en cas de cessation des paiements pour ces services. Il faut cependant considérer que les coûts d'opportunité ne sont pas statiques et peuvent évoluer en fonction des conditions économiques (par exemple, selon l'évolution du prix des intrants agricoles et des produits). Les exploitants peuvent alors être incités à opter pour d'autres pratiques moins bénéfiques pour l'environnement. Il n'est donc pas possible de présumer que

ENCADRÉ 9

Éducation à l'environnement et fourniture de services environnementaux

Timothy J. Dalton¹

De nombreuses études ont établi le lien entre l'éducation et l'effort volontaire pour produire des services environnementaux. La vulgarisation et l'information contribuent à faire adopter des technologies permettant d'atténuer les dégâts causés à la qualité des sols et des eaux par la production agricole (Feather et Amacher, 1994; Norton, Phipps et Fletcher, 1994; Baidu-Forson, 1999; Dasgupta, 1999; Lichtenberg et Zimmerman, 1999; Price 2001; Alrusheidat 2004). Le Programme national de conservation de l'eau et des sols mis en place au Kenya, par exemple, a réussi à persuader un million de familles d'adopter des pratiques de conservation des sols, à titre volontaire et pour une durée de 12 ans s'achevant en 2000 (Longley *et al.*, 2005). De même, dans les terres hautes des Philippines, la faible attention apportée à l'éducation en matière d'environnement s'est traduite par un relatif désintérêt des agriculteurs pour les technologies de conservation des sols (Cramb *et al.*, 2000). Dietz et Stern (2002) affirment que l'éducation à l'environnement est

fondamentale car elle permet de lier l'action privée au résultat social souhaité et de supprimer les obstacles à l'adoption de pratiques produisant des services environnementaux. L'apprentissage conjoint s'appuyant sur l'éducation en matière d'environnement peut être une stratégie économique et efficace pour engendrer de manière généralisée la fourniture de services issus de l'environnement en harmonisant les activités d'individus hétérogènes (Feather, 1994; Glachant, 1999).

Les agriculteurs ne sont pas parfois suffisamment informés des avantages financiers et environnementaux à long terme que peut leur procurer le fait de fournir des services en faveur de l'environnement, et cela peut empêcher l'exploitation de fournir autant de services qu'elle le pourrait (Amacher et Feather, 1997).

¹ Université du Maine, États-Unis d'Amérique.

des paiements temporaires garantiront la fourniture perpétuelle de services environnementaux de haut niveau.

Un niveau de risque inacceptable (en termes de variabilité de production) constitue un troisième obstacle à l'adoption d'innovations à la fois lucratives et à même d'améliorer les services environnementaux. La perception du risque influe sur la façon dont les exploitants agricoles gèrent leurs ressources, surtout lorsqu'ils manquent de garanties ou que celles-ci sont insuffisantes. Cela est particulièrement vrai pour les pauvres qui sont généralement peu enclins à prendre des risques et plus susceptibles de ne pas avoir accès à des systèmes de protection formels, notamment par le biais des marchés financiers (FAO, 1999). Pour de nombreux ménages ruraux pauvres, une importante stratégie d'ajustement aux risques consiste

à satisfaire leurs besoins alimentaires de subsistance grâce à leur propre production, ce qui représente une forme d'assurance indispensable contre l'insécurité alimentaire (Fafchamps, 1992; Sadoulet et de Janvry, 1995). L'insécurité peut découler soit de l'incapacité du ménage à acheter de la nourriture, soit du manque de disponibilités alimentaires. De ce fait, l'impact des changements de gestion sur la sécurité des approvisionnements alimentaires du ménage rural, constitue un élément important qui peut faire obstacle à l'adoption de nouvelles pratiques susceptibles d'être plus lucratives d'une façon générale, mais aussi de comporter de plus grands risques. Certains exploitants s'assurent contre le risque en conservant quelques avoirs susceptibles d'être liquidés rapidement en cas de difficultés (Rosenzweig et Binswanger,

1993; Udry, 1994; FAO, 1999). Par exemple, l'abattage d'une forêt peut ainsi fournir une source de revenu potentielle dont ils pourront disposer en cas de nécessité soudaine. La détention d'animaux représente aussi une forme commune d'assurance contre d'éventuels chocs futurs. Les agriculteurs peuvent donc ne pas être disposés à apporter à leurs systèmes de production, des changements comportant une perte de ces moyens de protection.

Les droits de propriété constituent un quatrième facteur déterminant quant aux incitations et aux contraintes dont les exploitants font l'objet au moment de la prise de décisions concernant l'utilisation des terres. Des droits de propriété inexistantes, conflictuels ou mal définis sur la terre, l'eau et autres ressources naturelles, représentent une entrave majeure à l'introduction de changements dans la gestion de ces ressources – surtout lorsque ceux-ci demandent des investissements initiaux en vue d'un rendement futur. Les producteurs qui manquent de confiance dans leur capacité de tirer parti des avantages futurs d'une autre utilisation des terres, seront peu enclins à effectuer un tel changement. Des droits de propriété incertains ou complexes tendent à dissuader les utilisateurs des terres d'adopter des pratiques qui offrent un profit personnel accru à longue échéance, même s'ils ont la possibilité d'effectuer l'investissement initial. Les investissements ou les pratiques qui accroissent la teneur du sol en matières organiques pourraient à la fois améliorer la productivité de l'exploitant et augmenter la fixation du carbone, atténuant ainsi à long terme les changements climatiques, mais les incitations à adopter de telles mesures seront peu efficaces dans l'absence de droits de propriété sûrs.

La nécessité de coordonner des activités de gestion collective de ressources communes, telles que les pâturages communaux, peut également freiner l'introduction de changements dans l'utilisation des terres (Dasgupta et Maler, 1995; Bromley, 1998). De plus, les droits de propriété relatifs à un territoire donné peuvent se superposer, notamment les droits aux arbres, à l'eau ou au ramassage des résidus post-récolte (Dasgupta, 1993). L'influence de certaines utilisations spécifiques des terres sur les droits de propriété peut parfois constituer

un obstacle. Dans certaines régions, par exemple, le fait de ne pas cultiver le sol peut être vu comme une renonciation à des droits et donner lieu à une réattribution des terres à d'autres cultivateurs; à l'inverse, la plantation d'arbres peut être considérée comme l'affirmation de droits de propriété à long terme et déclencher des litiges. Dans un cas comme dans l'autre, une telle situation pourrait compliquer l'adoption de pratiques valorisant les services environnementaux.

L'absence de droits de propriété sur la terre et sur l'eau, ou leur mauvaise définition, représentent un grave problème pour les ruraux pauvres utilisateurs des terres en les empêchant d'effectuer les investissements nécessaires pour assurer une gestion durable des ressources naturelles (Dasgupta, 1996; Deininger, 1999; Lipper, 2001; FAO, 2005b). Lorsque les pauvres détiennent des droits sur les ressources, il s'agit souvent de propriété collective. Divers programmes s'occupant de la question des droits de propriété ont été mis en œuvre dans les pays en développement, notamment en matière de réforme agraire, de foresterie communautaire et d'attribution de titres de propriété. L'encadré 10 en illustre deux exemples et leurs effets sur la fourniture de services environnementaux.

Un dernier obstacle susceptible d'entraver l'adoption de nouveaux systèmes de production de la part des exploitants agricoles, tient à une mauvaise transmission de la demande sur les marchés des intrants ou des produits agricoles. Dans bien des cas, les consommateurs seraient prêts à payer un prix plus élevé pour des denrées produites dans le respect de l'environnement, telles que les produits portant un label biologique. Même si un surprix pourrait théoriquement compenser les exploitants des coûts de conformité, ces marchés créneaux sont souvent caractérisés par une plus grande instabilité des prix et par des obstacles commerciaux non fondés sur les prix (Regouin, 2003; Smit, Driessen et Glasbergen, à paraître). Dans d'autres cas, des débouchés spécifiques peuvent inciter les producteurs à adopter des pratiques de gestion écologiquement progressistes. Les détaillants peuvent, pour des raisons diverses, encourager l'application de technologies bénéfiques à l'environnement pour la production de produits de haute valeur (voir

encadré 11, pag. 66). Toutefois, des bienfaits ne seront apportés à l'environnement que si les exploitants sont en mesure de satisfaire aux exigences des acheteurs et estiment que cela en vaut la peine.

Des marchés des intrants peu performants constituent aussi un obstacle à l'adoption de pratiques de gestion améliorées. L'achat de certains intrants, notamment de variétés de semences non traditionnelles ou d'engrais biologiques, est parfois impossible pour les agriculteurs parce que les marchés de ces moyens de production sont peu développés (FAO, 2006c). Il arrive également que les prix des intrants soient faussés par les politiques, comme dans le cas des subventions pour l'achat d'engrais, communes dans toute l'Asie, qui en favorisent une utilisation excessive (Pingali *et al.*, 1998).

Possibilités d'action pour influencer sur les incitations aux exploitants agricoles

De nombreuses possibilités sont ouvertes aux décideurs pour renforcer les incitations offertes aux utilisateurs des ressources afin qu'ils fournissent les services souhaités par la société. Dans le passé, les instruments non commerciaux tels que les réglementations ou les taxes, tendaient à prévaloir.

Aujourd'hui, les approches fondées sur le marché, notamment les paiements de services environnementaux, sont utilisées de plus en plus souvent en complément des mécanismes déjà établis. On trouvera dans cette section un bref examen de cinq approches possibles face à une situation dans laquelle la fourniture du niveau souhaité d'un service environnemental comporte des coûts d'opportunité pour les exploitants. La formule des PSE fait ensuite l'objet d'une description plus détaillée.

- **Commandement et contrôle.** Le gouvernement use de ses pouvoirs de réglementation pour prescrire certains comportements, en interdisant d'autres, et imposer des pénalités en cas de non-respect. Cette approche est la norme pour la lutte contre la pollution sur les sites industriels. Elle a également été utilisée de manière indirecte pour la fourniture de services attachés aux

zones humides et pour la protection de la biodiversité. La création d'un parc national est un exemple d'une telle démarche. La mise en œuvre requiert un suivi efficace et continu pour vérifier la conformité, et un système juridique opérationnel pour sanctionner en cas de non-respect.

- **Pénalités et charges financières.** Cette approche modifie les comportements à travers le message financier des taxes et des droits. Elle ne comporte pas l'interdiction pure et simple de certaines activités, mais les rend plus onéreuses (par exemple, en imposant une charge par kilogramme de chlorofluorocarbure [CFC] acheté). Pour une efficacité maximale, la pénalité devrait s'appliquer directement à l'externalité négative (par exemple, à la quantité d'azote ou de méthane provenant de la production animale), mais lorsque les coûts administratifs de cette approche directe sont élevés, ce qui est souvent une caractéristique spécifique des externalités, elle peut être appliquée à l'activité responsable de l'effet externe (par exemple, la production animale). Cette formule exige elle aussi un système juridique et de taxation opérationnel, ainsi qu'un suivi et une mise à exécution efficaces.
- **Suppression des incitations à effet pervers.** Dans certains cas, les politiques mises en œuvre comportent explicitement des incitations à produire des externalités négatives. Certaines mesures de soutien au secteur agricole peuvent favoriser de la part des exploitants agricoles des interventions nuisibles à l'environnement. Les subventions pour l'achat d'engrais, qui incitent les cultivateurs à appliquer des quantités excessives d'engrais chimiques contaminant ainsi les eaux de ruissellement, en sont un exemple, tout comme les aides à la consommation d'énergie qui contribuent à accroître les prélèvements d'eaux souterraines. L'impact des politiques de soutien dépend dans une large mesure de la façon dont elles sont formulées, c'est-à-

ENCADRÉ 10

Régime foncier et services environnementaux: l'exemple des Philippines et du Népal

Accorder des titres fonciers aux agriculteurs peut constituer un moyen important de générer des services environnementaux et d'améliorer par la même occasion le bien-être de la ferme. Des études de cas s'inspirant de projets s'occupant de régime foncier aux Philippines et au Népal fournissent des idées sur la manière dont les différents instruments fonciers peuvent avoir une incidence sur la fourniture de services environnementaux.

Aux Philippines, la gestion communautaire de la forêt est une stratégie de développement de la foresterie durable et de l'équité sociale dans les hautes terres. Elle a été adoptée formellement en 1995 pour répondre à la déforestation rapide causée par un abattage excessif et aveugle, une agriculture itinérante et une gestion forestière inefficace. Le régime foncier s'appuie sur deux instruments: l'Accord de gestion communautaire de la forêt (CBFMA) et le certificat de gestion contractuelle (CSC).

Le CBFMA est un accord de partage de la production entre le Département de l'environnement et des ressources naturelles et l'organisation des populations participantes. D'une durée de 25 ans, il est renouvelable tous les vingt-cinq ans. La communauté s'engage à protéger l'intégralité de la forêt dans la

zone du CBFMA contre l'abattage illégal, l'agriculture sur brûlis, les feux de forêts et de pâturage ainsi que d'autres formes de destruction forestière; en contrepartie, elle a le droit d'utiliser les ressources forestières d'une manière durable en employant des méthodes de récolte de produits ligneux et non ligneux soucieuses de l'environnement et à forte intensité de main-d'œuvre. Les communautés ont également le droit d'exploiter les plantations de feuillus à croissance rapide parvenues à maturité.

Les CSC sont accordés aux personnes et aux familles qui occupent ou labourent des parcelles forestières situées à l'intérieur d'un CBFMA existant. Les certificats CSC ont aussi une durée de 25 ans; ils sont renouvelables et prévus pour une superficie maximale de 5 ha. L'application de mesures de conservation de l'eau et du sol (végétatives et physiques) est obligatoire sur les terres concernées par le CSC, et l'agroforesterie est courante. Les CSC sont transférables à un parent proche et peuvent être vendus avec l'accord de l'organisation communautaire.

Au Népal, la location des forêts répond à un double objectif: la réduction de la pauvreté et l'écorestauration. Elle vise en particulier les zones forestières dégradées. Les baux accordés sont d'une durée maximale de 40 ans, renouvelables. Les

dire si elles sont liées ou «associées» à des pratiques spécifiques ou à certains intrants ou si elles prennent la forme de paiements directs. En général, l'abandon des subventions par les prix pour l'achat d'intrants ou de produits, au profit de paiements de revenu directs pour des politiques de soutien à l'agriculture, est considéré comme étant moins susceptible de causer des dégâts à l'environnement. Toutefois, même les paiements directs destinés à favoriser des externalités positives peuvent aboutir à des externalités négatives, s'ils reposent

sur des niveaux de production ou d'intrants antérieurs (OCDE, 1998).

- **Application de droits de propriété sur l'externalité.** Cet instrument repose sur la privatisation et l'allocation de droits afin de produire une externalité. Les permis d'émission pour une quantité donnée de pollution atmosphérique ou de carbone, en sont un exemple. Dans le cadre des systèmes *cap-and-trade* de plafonnement et d'échange, comme les programmes d'échange des émissions de dioxyde de soufre aux

communautés pauvres sont exemptées de loyers et sont donc les principaux bénéficiaires de ce régime. Les baux peuvent être accordés dans le but de produire de la matière première aux industries forestières, de vendre ou de distribuer des produits forestiers issus du boisement, d'exploiter des activités touristiques, de pratiquer l'agroforesterie ou de préserver les populations d'insectes, de papillons et la vie sauvage.

Dans ces deux études de cas relatives aux Philippines et au Népal, les programmes montrent que les régimes fonciers se sont traduits par un accroissement du bien-être et des avantages environnementaux, mais que ceux-ci étaient très différents selon les lieux considérés et dépendaient du contexte écologique et physique ainsi que de la proximité des agglomérations et de la facilité d'accès aux marchés. L'étude sur les Philippines montre par exemple que les valeurs d'usage direct de la conservation forestière représentaient de 31 à 90 pour cent des avantages globaux. Dans l'étude sur le Népal, d'amples variations de la rentabilité des sites étaient observées, laquelle dépendait également des conditions d'accès aux marchés.

Les études de cas indiquent que la fourniture de services environnementaux, comme la conservation de la biodiversité et la séquestration du carbone par

exemple, a augmenté dans le cadre de ces deux programmes. Cela étant, la seule amélioration du régime foncier ne suffit pas à elle seule à amener une production accrue car des obstacles autres que le manque de régime foncier peuvent en annuler les effets bénéfiques. En effet, le manque de capacités d'investissement des exploitants nécessaires à une bonne gestion productive de la forêt ainsi que l'application des accords de gestion étaient problématiques dans les deux cas. Dans l'étude sur les Philippines, le régime foncier accordé à des familles uniques s'est avéré beaucoup plus efficace que les accords passés avec des communautés, tant du point de vue du retour sur investissement que de la fourniture de services environnementaux. Cependant, ce résultat tient peut-être au fait que ce type de régime foncier entraîne une utilisation des ressources beaucoup plus importante que celle prévue dans les instruments communautaires. Enfin, les deux études indiquent que le coût de ces projets étant élevé, le contrat de location est un moyen relativement coûteux de produire des services environnementaux, même si les avantages à long terme peuvent justifier les dépenses.

Source: FAO, 2006d.

États-Unis d'Amérique et les mécanismes flexibles prévus au titre du Protocole de Kyoto, ces droits peuvent faire l'objet d'échanges. Dans la pratique, l'instrument des droits de propriété est souvent associé à d'autres mécanismes. Les programmes d'échange par exemple, sont fondés sur des réglementations limitant le nombre total de permis ou les quantités d'émissions autorisées.

- **Paiements de services environnementaux.** Les paiements de services environnementaux

compensent le producteur du manque à gagner dérivant de l'adoption de nouveaux systèmes permettant de fournir un éventail varié de services environnementaux, même à un plus haut niveau. Dans bien des cas, des paiements sont versés aux producteurs qui réduisent les dégâts que ceux-ci procurent à l'environnement par suite de leurs décisions en matière de production et qui portent préjudice à de tierces parties – par exemple en engendrant une érosion, qui nuit aux systèmes hydriques locaux. Toutefois, les

ENCADRÉ 11

Des exportations agricoles de valeur élevée peuvent-elles améliorer les services environnementaux? L'exemple de Madagascar

Sur les hautes terres de Madagascar, près de 10 000 agriculteurs produisent des légumes, notamment des haricots verts cueillis à la main pour les supermarchés d'Europe, où ils atteignent des prix jusqu'à trois fois supérieurs à ceux des haricots produits en France de manière plus industrielle.

Il est de plus en plus courant dans le commerce international que les sociétés exportatrices qui passent des contrats avec des exploitants soient tenues de respecter les exigences des acheteurs européens, notamment en matière de qualité des produits (longueur des haricots, couleur, etc.) et de normes éthiques (non-recours à des travailleurs mineurs par exemple).

La compagnie exportatrice a mis au point un système élaboré de contractualisation et de suivi de la production dans l'exploitation. L'application de normes et d'exigences concernant les produits et les processus de production et de distribution impose de mettre en place une organisation rigoureuse en matière de suivi et de contrôle. Dans cette chaîne d'approvisionnement mondiale, la réalisation des objectifs en matière de qualité et de normes phytosanitaires passe par la mise en place de microcontrats avec

les petits exploitants, d'une assistance au niveau de l'exploitation et de programmes de supervision des processus de travail et de commercialisation.

Pour les agriculteurs malgaches, il est avantageux de conclure des contrats avec les sociétés exportatrices car la contractualisation leur apprend à fabriquer du compost, qui permet de préserver la structure du sol, fournit de l'azote et d'autres minéraux favorisant une croissance végétale saine et améliore la capacité du sol à conserver l'humidité. Ces avantages s'appliquent également aux autres cultures; en effet, 93 pour cent des agriculteurs indiquent qu'ils ont changé leur manière d'exploiter leurs cultures de contre-saison. La fabrication du compost peut avoir également des effets bénéfiques sur la séquestration du carbone, voire sur la qualité de l'eau et sa quantité. Les petits exploitants qui participent à ces contrats ont des revenus plus élevés, et des périodes de soudure plus courtes.

Source: adapté de Minten, Randrianarison et Swinnen, 2007.

programmes de PSE peuvent aussi être utilisés pour récompenser les exploitants agricoles qui produisent des services environnementaux permettant de compenser les dégâts dérivant d'autres secteurs, ou bien tout simplement servir à encourager un certain comportement de la part des exploitants agricoles pour répondre aux exigences des consommateurs concernant certaines caractéristiques de l'environnement.

Chacune des stratégies susmentionnées mêle des éléments caractéristiques d'une approche axée sur le marché et d'une approche réglementaire. Les formules fondées sur le marché sont parfois considérées comme

distinctes et dissociables des approches «extérieures au marché». Il s'agit d'une fausse dichotomie. Aucun marché n'existe isolément des institutions et des droits sociaux, politiques et juridiques (qu'ils soient ou non formellement définis). Et aucune intervention sociale, politique ou juridique n'est privée de répercussions sur les marchés. Ensemble, l'une et l'autre de ces approches sont génératrices d'intérêts et d'incitations qui motivent des actions individuelles (et parfois collectives) qui à leur tour engendrent un bien-être individuel et collectif.

Les paiements de services environnementaux peuvent être vus dans cette optique. D'un côté, ils peuvent être considérés comme un mécanisme fondé

sur le marché puisqu'ils comportent des incitations financières directes pour encourager des actions qui sans cela ne seraient pas récompensées, produisant ainsi des bénéfices qui sans cela n'auraient pas été réalisés. De l'autre, ils pourraient être vus comme une intervention politique ou juridique par laquelle les exploitants agricoles jouissent formellement de droits d'utilisation des ressources naturelles selon des modalités précises, et sont autorisés à vendre certains ou la totalité de ces droits, s'ils le souhaitent. Quelle que soit la façon dont ils sont définis ou perçus, les paiements de services environnementaux associent des interventions institutionnelles et des implications commerciales.

Il en va de même, à des degrés divers, pour les autres approches, avec pour chacune une répartition spécifique des droits de propriété. Par exemple, les mesures de commandement et contrôle et les formules prévoyant des taxes et des frais d'utilisation impliquent les unes comme les autres que la société (représentée par le gouvernement) est détentrice des droits aux ressources ou aux services en question; la différence est que dans le second cas la société est prête à vendre ou à louer ces droits à d'autres usagers. Dans le cas des programmes *cap-and-trade*, la société peut accorder une dotation initiale de permis aux producteurs actuels (reconnaissant ainsi explicitement ou implicitement que les producteurs étaient les détenteurs originaires de ces droits), ou leur vendre ces droits (si elle en revendique la détention originaire).

Pourquoi des paiements?

Dans quel cas les paiements constituent-ils l'instrument stratégique adéquat pour obtenir des services environnementaux de plus haut niveau de la part des producteurs agricoles? Pour répondre à cette question, il est nécessaire de différencier les situations dans lesquelles les exploitants sont invités i) à améliorer la livraison de certains services environnementaux susceptibles d'être dégradés ou fournis en quantité insuffisante grâce aux pratiques agricoles en vigueur, et ii) à compenser la pollution dérivant d'autres secteurs. La question de la pertinence des paiements diffère selon les cas. Dans le

premier cas, il s'agit essentiellement de déterminer si les exploitants devraient être payés pour réduire des externalités négatives, plutôt que d'être appelés à en supporter les coûts eux-mêmes. Dans le second cas, il est important d'établir quelle est l'efficacité des compensations au regard de l'objectif visé.

Réduire les externalités négatives dérivant de l'agriculture

Dans quel cas les exploitants agricoles devraient-ils être payés pour réduire les effets négatifs de leurs actions sur de tierces parties, plutôt qu'appelés à supporter le coût de nouvelles pratiques? La pertinence de la formule des PSE dépend essentiellement du détenteur originaire – s'il s'agit des producteurs ou de la société – des droits d'utiliser ou de dégrader les services environnementaux en question. Lorsque ces droits sont détenus par les producteurs, la société doit les payer si elle souhaite recevoir des services environnementaux accrus ou différents. Lorsque ces droits sont détenus par la société, il revient aux producteurs de payer s'ils dégradent ces ressources ou services.

La réponse à la question de l'attribution des droits de propriété n'est pas simple et peut différer selon les services et selon le contexte. Dans le cas de retombées négatives dérivant de la production industrielle, le principe que le pollueur doit payer est généralement accepté. En revanche, pour ce qui est des effets négatifs issus de l'agriculture, il n'en a pas été ainsi jusqu'à présent. La différence tient peut-être à l'échelle de production, à des précédents historiques ou à des considérations d'équité, voire à la difficulté relative d'identifier la source ou l'ampleur de ces incidences. Quoi qu'il en soit, cette distinction devient floue dans le cas d'une production agricole intégrée et à grande échelle, comme les grandes opérations d'élevage intensif, qui de fait tendent plutôt à être considérées comme des «sources ponctuelles» de pollution industrielle.

Dans le cas des petits exploitants agricoles, auxquels la société a jusqu'à présent permis d'utiliser les ressources selon des modalités susceptibles d'avoir des effets négatifs sur l'environnement, l'évolution de la situation peut soulever de nouvelles questions.

Par exemple, si les agriculteurs utilisent certaines pratiques depuis des générations et que celles-ci ont pour la première fois des répercussions par effet de la croissance de la population ou de l'évolution des préférences en aval, qui devrait alors payer les coûts si une société souhaite que les agriculteurs changent leurs pratiques? La situation est-elle différente si les retombées en aval augmentent du fait de l'accroissement en amont du nombre des exploitants, même si leurs pratiques demeurent stables? Que se passe-t-il si les préférences de la société évoluent sous l'influence de nouvelles informations concernant les conséquences de répercussions qui ont toujours été enregistrées?

L'équité et les rapports de force entrent également en ligne de compte. Des pollueurs détenant suffisamment de pouvoir politique peuvent conduire les gouvernements à abandonner la formule de la taxation ou du contrôle direct (Buchanan et Tullock, 1975). D'un autre côté, si les exploitants agricoles n'ont pas les moyens d'investir dans la lutte contre la pollution, paiements politiques peuvent être préférés à la possibilité d'une baisse de revenu (Hochman, Zilberman et Just, 1977) – surtout si les fournisseurs de services environnementaux sont plus pauvres que leurs bénéficiaires (Pagiola et Platais, 2007).

Conformément à la théorie économique, rémunérer les exploitants agricoles afin qu'ils modifient leurs pratiques ou leur demander de supporter les coûts, devrait avoir la même efficacité face aux problèmes de pollution – à condition que les marchés soient concurrentiels, que les droits de propriété aient force exécutoire et qu'il n'y ait pas de coûts de transaction (Coase, 1960). Dans la réalité, ces conditions sont rarement réunies et la mesure dans laquelle elles font défaut, influe sur l'efficacité des paiements pour services environnementaux et quant à leurs conséquences en termes de distribution.

Dans la pratique, produire des services environnementaux en réduisant la pollution agricole exige souvent un effort cumulé de la part de producteurs qui sont dispersés dans l'espace et exercent leurs activités sur des terres de tous types et selon des méthodes très diverses. Dans ces cas-là, une stratégie de commandement et contrôle pour lutter contre la pollution est difficile à adopter (Pagiola, 2006; Wertz-Kanounnikoff, 2006).

Un avantage certain des programmes de PSE tient à leur capacité de gérer les externalités. Cela est particulièrement important lorsque l'on manque d'informations concernant la source du problème et qu'il existe une multitude de petits producteurs potentiels d'un bienfait dont la fourniture comporte des coûts marginaux différents (Weitzman, 1974; Pagiola, 2006; Wertz-Kanounnikoff, 2006). Dans ce cas, les mécanismes fondés sur les prix sont plus efficaces que les mesures axées sur la quantité (imposant par exemple un comportement), parce qu'ils «écartent les producteurs à coûts élevés, en les encourageant ainsi à produire moins, et incitent les unités à bas coût à produire davantage» (Weitzman, 1974, cité dans Wertz-Kanounnikoff, 2006).

L'agriculture comme source de compensations pour des externalités négatives produites dans d'autres secteurs

Lorsque des paiements sont versés aux exploitants agricoles pour compenser ou atténuer des externalités négatives produites dans d'autres secteurs, le pollueur non agricole paie le secteur de l'agriculture pour satisfaire à une obligation qui lui incombe. Une telle situation se présente dans le cadre des formules de régulation environnementale du type *cap-and-trade*, telles que les mécanismes flexibles du Protocole de Kyoto, en vertu duquel les industries ayant l'obligation de réduire leurs émissions de carbone peuvent acheter aux producteurs agricoles des compensations de leurs émissions sous forme de fixation accrue du carbone liée à leur utilisation des terres. Dans ce cas, les producteurs agricoles eux-mêmes n'ont aucune obligation juridique de réduire les émissions, mais ils ont une possibilité de compenser les émissions de tierces parties – et d'en tirer un profit financier. De la même façon, aux États-Unis d'Amérique, la formule compensatoire du *wetlands mitigation banking* prévoit pour les maîtres d'œuvre l'obligation d'obtenir un permis pour le dragage ou le remblayage d'une zone humide (voir encadré 12). Pour délivrer un tel permis, l'organisme gouvernemental exige une compensation des zones humides détruites pour garantir l'absence de perte nette. La compensation *in situ* n'a pas connu un grand succès, aussi durant les années 90

ENCADRÉ 12

Programmes de compensation de la diminution de la biodiversité dans le monde

Les programmes de compensation de la diminution de la biodiversité peuvent se présenter sous diverses formes et sont mis en œuvre dans les pays développés comme dans les pays en développement. Le fondement de ce mécanisme de compensation est le gain net ou la «non-perte globale» de biodiversité. Le principe s'applique par le biais d'une réglementation contraignante ou dans le cadre d'une démarche volontaire.

Le programme de protection des zones humides mis en œuvre aux États-Unis d'Amérique est un des exemples les plus connus de ce type de démarche. Le programme est axé sur la création d'une «banque» d'habitats de zones humides, à des fins de restauration et de préservation. Ces zones sont ensuite mises à la disposition de promoteurs, qui doivent en contrepartie «acheter» des mesures visant à limiter les effets de la dégradation de l'environnement pour obtenir des pouvoirs publics l'autorisation d'engager des travaux d'aménagement. La proportion entre zones humides détruites et zones humides remises en état est variable; en règle générale, le promoteur doit remettre en état des zones au moins deux fois plus étendues que les zones détruites.

Dans le même ordre d'idée, la Directive Habitats de l'Union européenne stipule que les promoteurs peuvent atténuer les éventuels dégâts causés par leurs projets à des types d'habitats naturels prioritaires en prenant des mesures de conservation en faveur d'autres habitats naturels prioritaires (ten Kate, Bishop et Bayon, 2004). L'Australie, le Brésil, le Canada et la Suisse se sont également dotés de cadres juridiques applicables à l'atténuation de la diminution de la biodiversité. Ces mesures d'atténuation peuvent aussi s'inscrire dans le cadre d'une démarche volontaire, comme

dans le cas du projet de construction de l'oléoduc reliant le Tchad au Cameroun: en collaboration avec la Banque mondiale, les partenaires associés à cette opération financée à hauteur de 3,5 milliards de dollars EU (ExxonMobil, Petronas et Chevron) ont créé une fondation pour la protection de l'environnement et deux parcs nationaux et mis en œuvre un plan en faveur des populations autochtones susceptibles d'être touchées par le projet, dans le but d'atténuer les dégâts sociaux et environnementaux que les travaux d'aménagement de l'oléoduc pourraient éventuellement causer (ten Kate, Bishop et Bayon, 2004).

S'ils paraissent intéressants dans le principe, les programmes d'atténuation de ce type donnent en fait des résultats assez contrastés à deux égards: la qualité des habitats ayant fait l'objet de mesures d'atténuation (dans les tout premiers programmes d'atténuation mis en œuvre dans les zones humides des États-Unis, les mesures de contrôle étaient insuffisantes et nombre des zones humides remises en état se sont révélées non viables); et l'évaluation du «succès» des programmes d'atténuation; cette dernière question mérite un examen attentif. En effet, il s'agit de déterminer dans quelle mesure les services particuliers que fournit un écosystème donné peuvent se substituer à ceux fournis par un autre. Les écosystèmes diffèrent les uns des autres de par leur nature, leur situation géographique et les services qu'ils fournissent. Les directives relatives à la définition des critères applicables aux mesures d'atténuation varient d'un programme à l'autre et ne sont pas toujours clairement définies. La capacité de ces programmes à promouvoir la préservation de la biodiversité est une question qui demeure controversée (ten Kate, Bishop et Bayon, 2004; FAO, 2007d).

les organismes gouvernementaux de réglementation ont commencé à autoriser le recours à un mécanisme commercial qui devrait en principe assurer la conservation

des zones humides à un coût économique et politique minimal.

Le secteur de l'agriculture peut aussi fournir des compensations pour les pertes

de biodiversité dérivant d'opérations minières ou pétrolières. La pertinence des programmes de paiements dépend de leur capacité effective de délivrer les services environnementaux voulus. Dans ce cas, la difficulté réside en partie dans l'établissement de valeurs équivalentes là où le service fourni est propre au site (par exemple, la biodiversité conservée sur un site n'est pas la même que celle d'un autre site). Un autre problème est le risque. Lors des négociations pour la mise en place du MDP, les préoccupations relatives au risque de réversibilité des émissions réduites grâce à la fixation (par exemple, quant à la possibilité que les arbres soient abattus ou brûlés, renversant ainsi les bienfaits obtenus en termes d'atténuation des changements climatiques) ont donné lieu au plafonnement du montant des crédits alloués par cette source et à une définition étroite des types de changements dans l'utilisation des terres admissibles.

Les acheteurs potentiels peuvent aussi avoir des réserves relatives aux marchés de compensation. La perte de souveraineté nationale ou une dépendance accrue à l'égard des paiements versés par les pays riches, sont deux des questions problématiques liées à la fourniture de services environnementaux d'importance mondiale comme l'atténuation des changements climatiques ou la conservation de la biodiversité. Des critiques ont également été émises à l'égard des programmes de PSE, qualifiés de «rentes contre développement», c'est-à-dire de paiements versés en compensation du développement manqué des pauvres, surtout lorsque le service environnemental requiert une approche strictement conservatrice (Wertz-Kanounnikoff, 2006).

Réponses en termes de fourniture aux paiements des services environnementaux

Quelle sera la réponse des producteurs agricoles aux paiements des services environnementaux? Les programmes de paiements cherchent généralement à accroître la production de ces services au moyen de changements dans le mode d'utilisation des terres des exploitants.

Par exemple, dans le cadre du projet sylvopastoral mis en œuvre au Nicaragua (voir encadré 26, p. 124), des changements d'affectation ont intéressé plus de 24 pour cent de la zone du projet au cours des deux premières années d'exécution – soit un pourcentage nettement supérieur à celui qui a été enregistré dans les communautés voisines (Pagiola *et. al.*, 2007).

Du point de vue d'un exploitant agricole, fournir un service accru comporte des coûts en termes de manque à gagner. Parmi les bénéfices ainsi perdus, on peut indiquer la valeur marchande de la production agricole, la sécurité alimentaire que donne la production de sa propre nourriture, l'assurance contre le risque sous forme d'avoirs liquides, une certaine flexibilité quant au type et à la quantité du temps de travail et de loisirs, et les préférences culturelles pour un certain mode de vie. Le manque à gagner, ou les coûts d'opportunité, que comporte l'introduction d'un changement dans le système de production, est des aspects essentiels pour comprendre où et quand les exploitants répondront aux paiements des services environnementaux.

La section suivante étudie la rentabilité relative des systèmes de production de services environnementaux par rapport aux systèmes de production de référence. Les coûts d'opportunité que supportent les agriculteurs lorsqu'ils procèdent aux changements proposés, sont ensuite estimés et serviront d'indicateur clé concernant les interventions nécessaires pour inciter les producteurs à apporter de tels changements.

Un cadre pour l'évaluation des coûts d'opportunité liés à la fourniture de services environnementaux

Le coût d'opportunité lié à la modification des systèmes de production est fonction des changements dans les intrants utilisés, y compris la terre et la main-d'œuvre, et des résultats qui en découlent, produits agricoles ou services environnementaux, et leurs prix respectifs. Les coûts varient considérablement selon les conditions agroécologiques, les technologies agricoles employées, le niveau de développement économique et le contexte politique. L'abondance relative des ressources productives telles que la terre, la main-d'œuvre et l'eau, est un facteur clé qui influe sur les prix relatifs de ces ressources

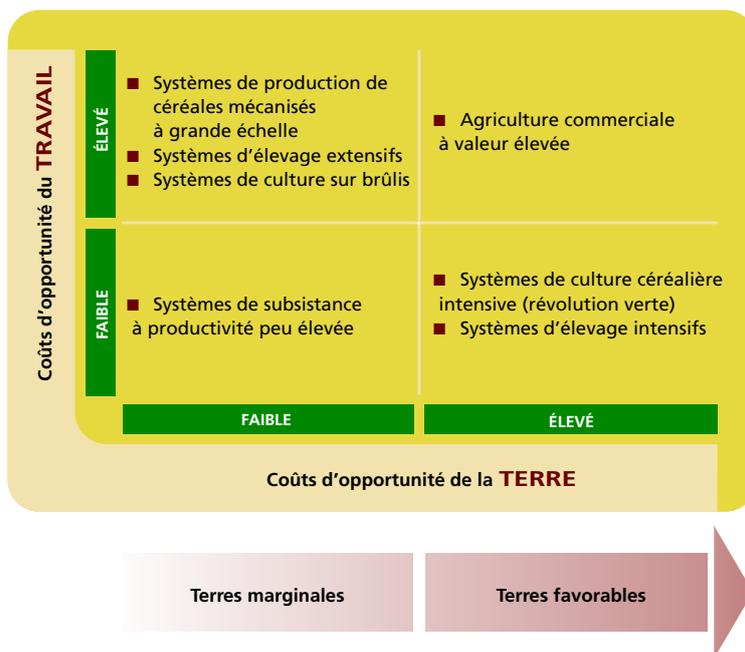
et sur les technologies susceptibles d'être adoptées (Hayami et Ruttan, 1985). Dans les zones à forte densité de population, le coût d'opportunité de la main-d'œuvre sera généralement plus faible que dans les zones où celle-ci est insuffisante par rapport à la terre. Le niveau de développement économique, aussi bien dans l'agriculture que dans d'autres secteurs, influe aussi sur les prix des intrants et des produits, jouant ainsi un rôle déterminant aux fins des coûts d'opportunité. Par exemple, un développement économique accru dans le secteur non agricole d'un pays peut accroître les coûts d'opportunité de la main-d'œuvre en offrant de nouvelles possibilités d'emploi et de revenu. L'augmentation du coût de la main-d'œuvre contribuera également à encourager les exploitants agricoles à adopter des technologies à faible coefficient de main-d'œuvre.

Lipper, Pingali et Zurek (à paraître) ont élaboré un cadre pour la classification des systèmes de production selon le coût d'opportunité de la terre et de la main-d'œuvre (figure 9). Les systèmes agricoles

de subsistance fondés sur la production de cultures traditionnelles de base sur des terres à faible productivité naturelle, comme dans de nombreux pays d'Afrique subsaharienne, sont un exemple de systèmes comportant de faibles coûts d'opportunité en termes à la fois de terre et de main-d'œuvre. Là où la main-d'œuvre est abondante mais la terre insuffisante, les systèmes de production céréalière intensive se sont développés, en misant sur les variétés à haut rendement et sur les engrais pour améliorer la productivité tout en économisant la terre. Des exemples types sont les systèmes de production intensive riz-blé dans la région indienne du Punjab, ou encore les systèmes de riziculture intensive en Asie du Sud-Est. Un autre système courant est l'élevage intensif, généralement associé à un engraissement à l'étable.

Dans les régions où la terre est abondante mais la main-d'œuvre rare, les systèmes d'exploitation fondés sur des technologies à faible coefficient de main-d'œuvre, comme les systèmes de production céréalière mécanisée en Australie, au Canada et

FIGURE 9
Types de systèmes agricoles en culture sèche: cadre de classification en fonction des coûts d'opportunité de la terre et du travail



Source: adapté de Lipper, Pingali et Zurek, à paraître.

aux Etats-Unis d'Amérique, prévalent. L'agropastoralisme extensif et les systèmes de culture sur brûlis rentrent généralement dans cette catégorie. À contrario, des coûts d'opportunité élevés liés aussi bien à la terre qu'à la main-d'œuvre, peuvent être enregistrés dans les zones à forte densité de population et caractérisées par un secteur manufacturier et/ou des services dynamiques et efficaces, offrant des possibilités d'emploi non agricole. Les zones de production fruitière et maraîchère intensive du Bassin méditerranéen (notamment Égypte, Israël et Espagne) en sont un exemple.

Les quatre catégories de systèmes agricoles de la figure 9 constituent un point de départ pour l'analyse du coût d'opportunité, pour l'exploitant, d'un changement apporté dans l'utilisation des terres pour renforcer la production d'un service environnemental. Au début du Chapitre 2, trois principaux types de changements ont été indiqués: modification des systèmes de production (avec maintien de l'utilisation agricole du sol); conversion des terres (avec destination à d'autres usages que l'agriculture); et conversion des terres évitée (en évitant par exemple la conversion des forêts à l'agriculture).

Les programmes de conversion des terres seraient particulièrement appropriés lorsque le coût d'opportunité des terres cultivées est faible. Dans les régions riches en terres, y compris celles où des possibilités d'emploi non agricole accrues ont contribué au dépeuplement des zones rurales, les perspectives de mise hors production des terres à des fins d'utilisations non agricoles sont élevées. Dans ces régions, les possibilités de remplacement de la production vivrière et de fibres sont limitées, surtout lorsque les infrastructures de transport constituent une entrave à une production agricole compétitive. En revanche, dans les zones pauvres en terres, les possibilités de choix entre les services agricoles et non agricoles sont importantes, et les changements au sein de systèmes d'exploitation maintenant un niveau de production agricole plutôt élevé parallèlement à la fourniture de services environnementaux, tendront à comporter des coûts d'opportunité inférieurs. Du point de vue de la main-d'œuvre, les changements dans les systèmes de production comportant une augmentation des besoins, comme le

passage de l'exploitation des pâturages à l'agroforesterie, conviendront davantage dans les zones où les coûts d'opportunité de la main-d'œuvre sont faibles. En revanche, des changements comportant une économie de main-d'œuvre seraient préconisés dans les zones caractérisées par une pénurie de travailleurs.

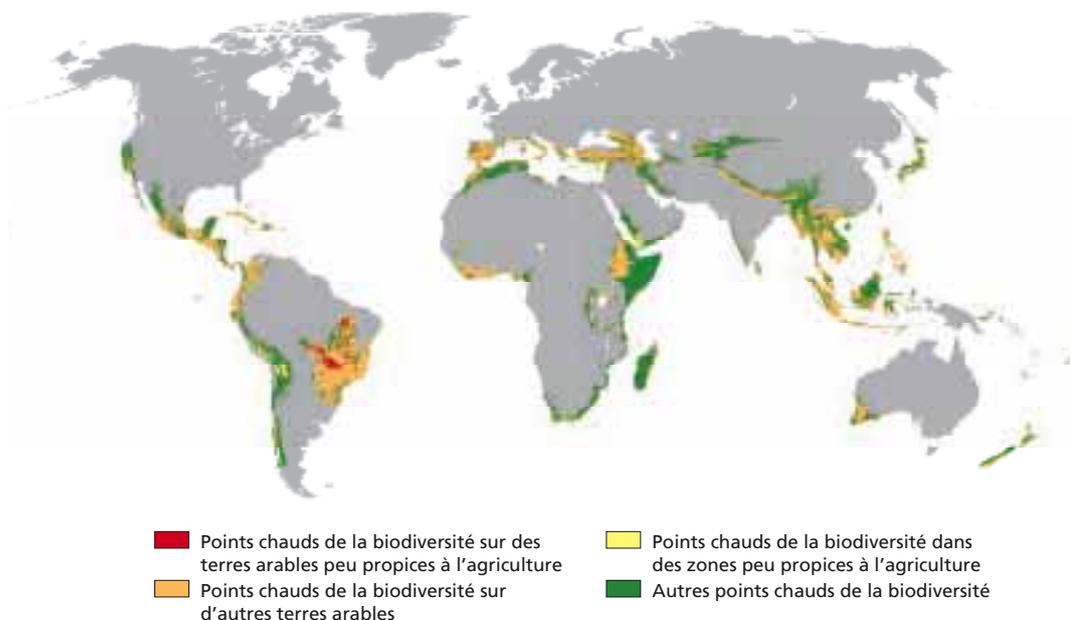
La carte 5 superpose les informations relatives aux régions considérées comme de «hauts lieux» de la biodiversité¹², à des données concernant l'aptitude de ces zones à l'agriculture et aux systèmes actuels d'utilisation des terres¹³. Les hauts lieux de la biodiversité sont souvent associés à une forte volonté de payer pour la conservation de cette richesse. Par exemple, en raison notamment de la proximité d'une vaste population relativement instruite, il existe au Brésil de nombreux programmes de conservation de la forêt atlantique, haut lieu de la biodiversité, soutenus par le secteur privé et la société civile. La carte indique les zones dans lesquelles la fourniture de services de conservation de la biodiversité, découlant soit de la conversion évitée des terres à l'agriculture, soit d'une modification des systèmes de production sur des terres actuellement sous culture, devrait comporter des coûts d'opportunité peu élevés. Les zones rouges représentent les terres cultivées situées dans de hauts lieux de la biodiversité peu propices à

¹² Les cartes des hauts lieux de la biodiversité sont élaborées par Conservation International. Ces zones renferment notamment un grand nombre d'espèces endémiques, même si la superficie globale de leur habitat résiduel ne couvre plus que 2,3 pour cent de la surface terrestre. De fortes menaces pèsent sur ces sites qui ont déjà perdu au moins 70 pour cent de leur végétation naturelle d'origine. Plus de 50 pour cent des espèces végétales de la planète et 42 pour cent de toutes les espèces vertébrées terrestres sont endémiques des 34 hauts lieux de la biodiversité. La base de données concernant les espèces présentes sur ces sites se trouve à l'adresse suivante: www.biodiversityhotspots.org.

¹³ Étant donné que les hauts lieux de la diversité biologique sont définis en fonction à la fois des espèces endémiques de cette biodiversité et des dangers qui les menacent, ils peuvent intégrer d'autres variables telles que les valeurs foncières et l'aptitude à l'agriculture, sachant que l'expansion agricole constitue la principale menace. La superposition de ces hauts lieux aux zones peu propices à l'agriculture, peut ainsi permettre de restreindre les zones riches en biodiversité et pauvres en valeurs agricoles par rapport à celles obtenues au moyen d'approches fondées sur d'autres mesures de la biodiversité (Wilson *et al.*, 2006).

CARTE 5

Points chauds de la biodiversité sur des terres arables peu propices à l'agriculture pluviale



Note: disponible à l'adresse suivante:

http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31155&layers=biodiversity_hotspots

Source: FAO.

une production non irriguée¹⁴. Dans ces zones, les coûts relatifs au retrait des terres de l'agriculture ou à la modification du système de production agricole, afin de préserver la biodiversité, devraient être faibles, face aux bénéfices élevés d'une telle conservation. Les faibles coûts d'opportunité de ces changements sont en effet associés à une productivité élevée des services environnementaux rendus. Dans ces régions, les exploitants agricoles devraient répondre à des niveaux de paiements relativement faibles pour la conservation de la biodiversité parce qu'ils renoncent pour leur part à des niveaux de production agricole potentielle plutôt bas pour produire le service demandé.

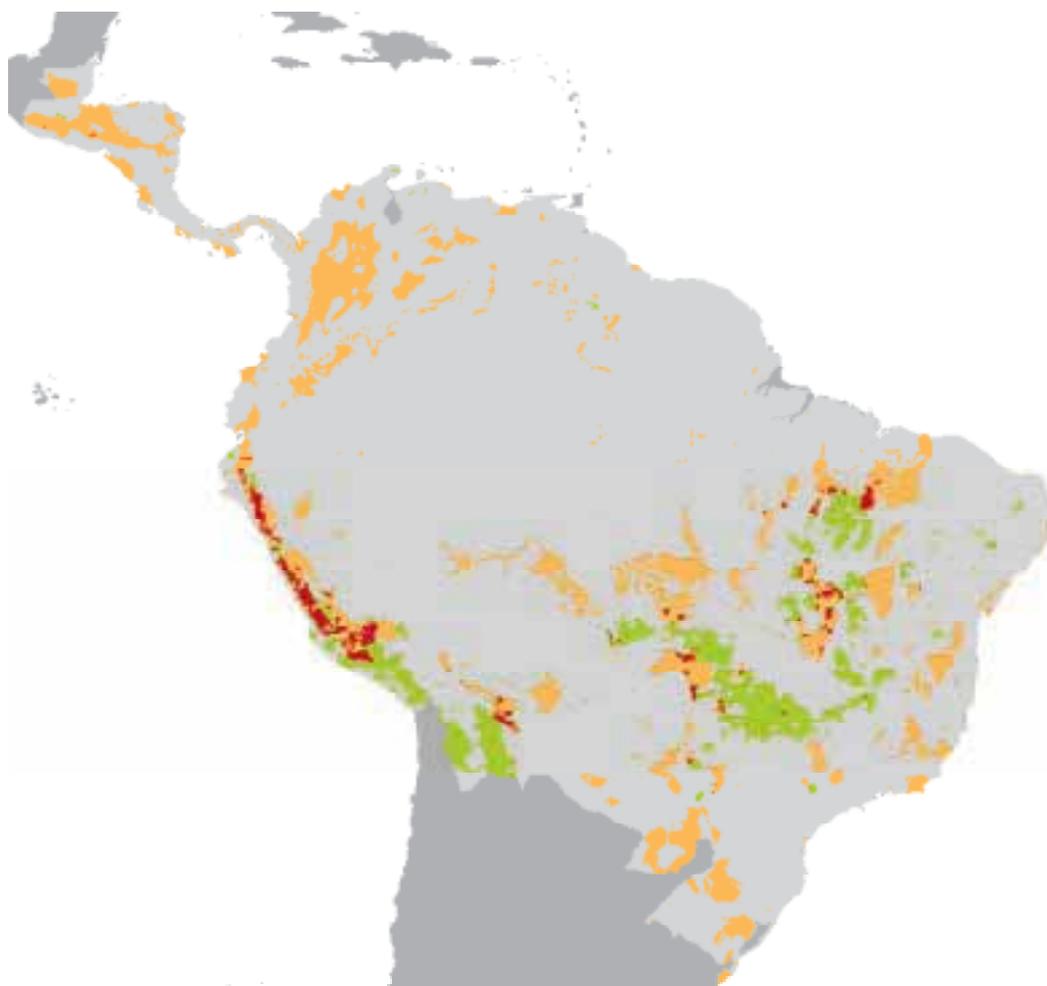
Gorenflo et Brandon (2006) ont identifié des sites prioritaires pour des initiatives de conservation de la biodiversité en

considérant les coûts sociaux et financiers potentiels d'une telle préservation grâce au maintien d'une utilisation non agricole des terres. D'après leur analyse, près des trois quarts des sites prioritaires pour l'agriculture correspondent à de vastes étendues de terres à faible densité de population et peu propices à la production agricole. Les sites de ce type sont concentrés principalement en Afrique australe et à Madagascar, dans les Andes, dans la région côtière du Brésil, en Amérique centrale, dans diverses zones de l'est et du sud-est de la Chine et sur la côte occidentale de l'Inde. Les sites identifiés par les auteurs coïncident avec plusieurs des zones indiquées en jaune clair sur la carte 5, qui représentent les hauts lieux de la biodiversité peu propices à l'agriculture et non cultivés actuellement. Ils ont également indiqué qu'une série d'outils de conservation seront nécessaires pour préserver la biodiversité dans les zones à forte densité de population et au potentiel agricole élevé, avec notamment des accords visant à encourager la conservation.

¹⁴ L'aptitude à la production non irriguée est fondée sur le modèle des zones agroécologiques mondiales pour un niveau intermédiaire d'intrants. Les terres irriguées sont exclues.

CARTE 6

Projection de l'expansion des terres arables et des pâturages vers des terres peu propices à l'agriculture pluviale, 2000-2010



- Projection de l'expansion des terres arables et des pâturages vers des zones peu propices à l'agriculture
- Autres zones d'expansion projetée des terres arables et des pâturages
- Autres zones peu propices à l'agriculture
- Zones non étudiées

Note: disponible à l'adresse suivante:

http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31161&layers=cropland_pasture_expansion_low_def

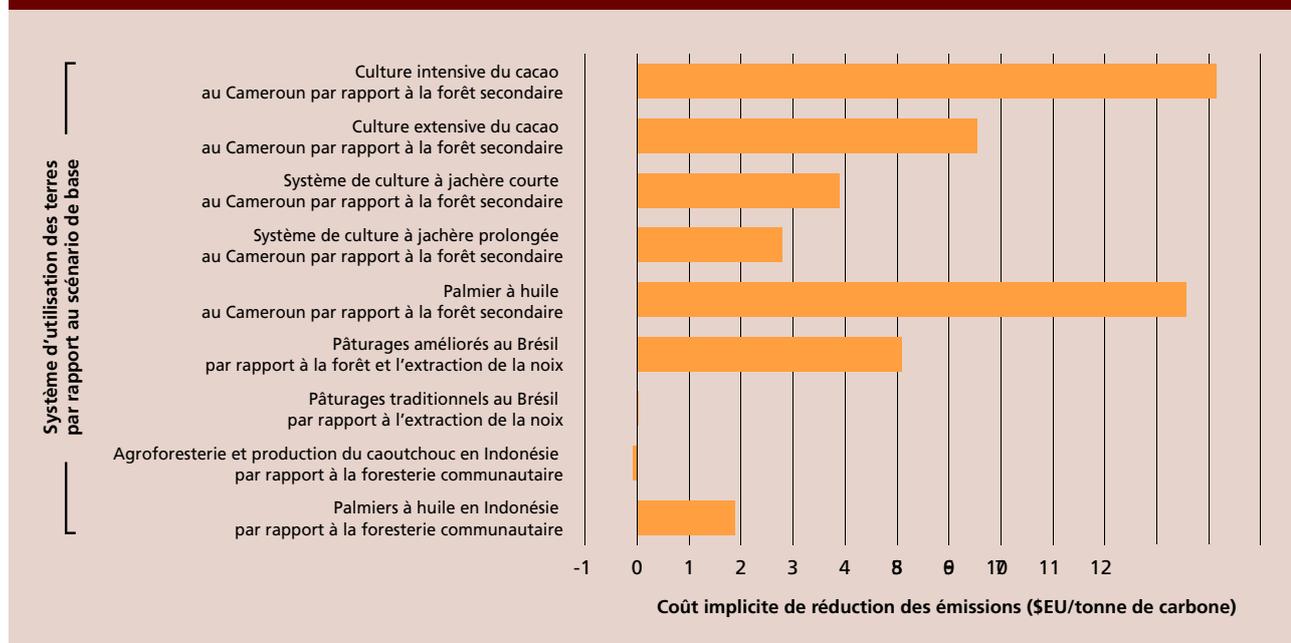
Source: FAO.

La carte 6 complète la carte 4 (p. 28) par des informations concernant l'aptitude à la production non irriguée. De nombreuses régions présentent une combinaison de caractéristiques économiques, agroécologiques et géographiques qui laissent présager une conversion probable des forêts à l'agriculture. Pourtant, une

bonne partie d'entre elles ne devraient être très productives en agriculture non irriguée – ce sont les zones indiquées en rouge, dans lesquelles une agriculture irriguée peut être productive, mais exigera des investissements. Dans la mesure où ces régions sont importantes pour la conservation de la biodiversité ou d'autres

FIGURE 10

Niveau des paiements du carbone exigé pour encourager la réduction des émissions en évitant la déforestation



Source: Chomitz, 2007, sur la base des données de Tomich et al., 2005a.

services environnementaux, un meilleur rendement économique de la terre peut être obtenu en évitant toute conversion.

Preuve empirique des suites données aux paiements des services environnementaux en termes de fourniture

Plusieurs études ont évalué le niveau des paiements nécessaires pour inciter les exploitants agricoles à adopter des systèmes de culture permettant d'améliorer la production de services environnementaux. La plupart se concentrent sur les suites données aux divers niveaux de paiements en termes de fixation du carbone (ou, dans certains cas, d'émissions évitées). En règle générale, elles indiquent que le potentiel économique est nettement inférieur aux potentialités techniques, mais qu'il varie considérablement selon le site et selon le système de production agricole ou le changement d'utilisation des terres considéré.

Chomitz (2007) a estimé le coût de la réduction du déboisement à partir de données relatives au rendement des autres systèmes d'utilisation des terres courants dans les zones considérées. La figure 10

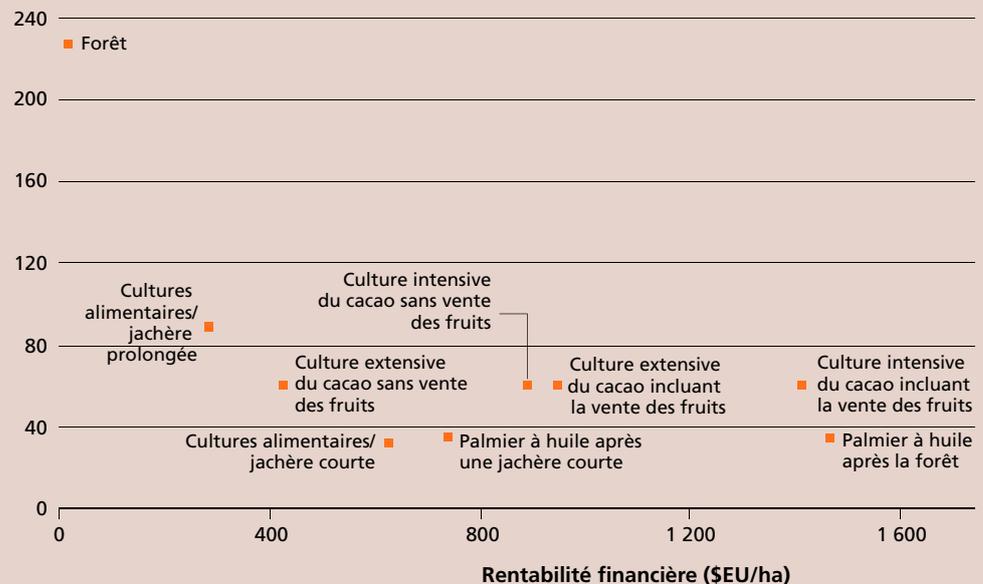
montre qu'un prix du carbone relativement bas, d'environ 11 dollars EU la tonne, serait suffisant pour inciter les producteurs à réduire la déforestation. Les changements dans l'utilisation des terres susceptibles de freiner le déboisement au moindre coût sont ceux qui procurent également d'autres sources de revenu à partir de la terre, notamment la foresterie communautaire et la récolte des noix.

Les options qui s'offrent aux exploitants en matière de changements potentiels d'utilisation des terres, étaient au cœur de l'initiative «Alternatives à l'agriculture sur brûlis» lancée par diverses organisations nationales, internationales et non gouvernementales dans plusieurs pays d'Afrique, d'Asie et d'Amérique latine¹⁵. Dans le cadre de cette initiative, des évaluations approfondies des choix liés à la conservation de la biodiversité et à la fixation du carbone, ainsi que de leur incidence sur le revenu et la sécurité alimentaire, ont été conduites au Brésil, au Cameroun et en Indonésie. La figure 11 présente les résultats d'une étude

¹⁵ Pour davantage de renseignements, voir www.asb.cgjar.org.

FIGURE 11
Rentabilité et séquestration du carbone au Cameroun

Moyenne temporelle des concentrations de carbone (tonnes/ha)



Source: Chomitz, 2007, sur la base des données de Tomich *et al.*, 2005a.

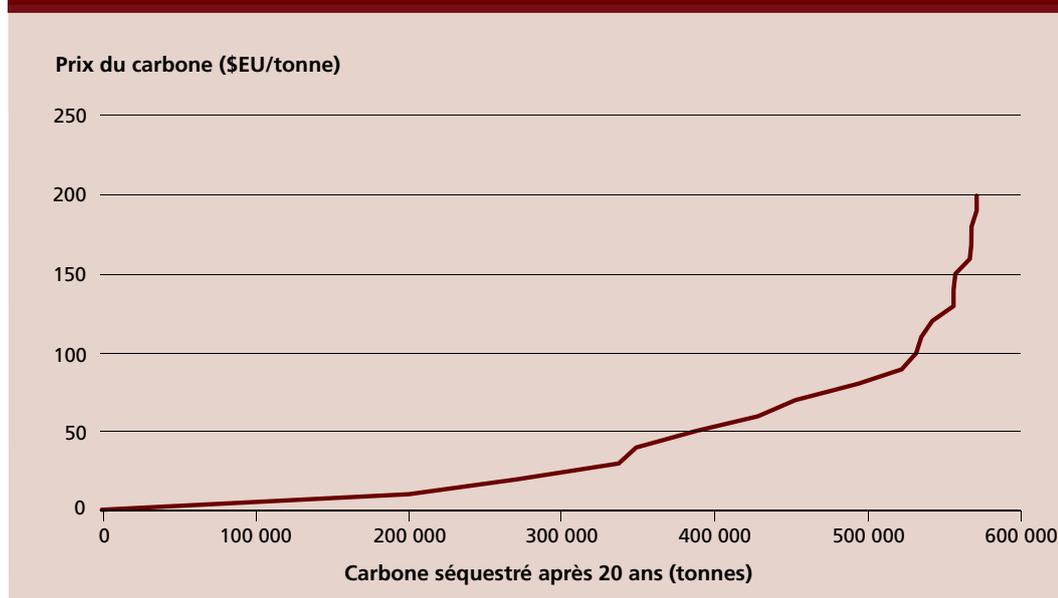
de cas réalisée au Cameroun, en comparant le rendement financier de divers systèmes de production agricole en termes de carbone fixé. Concernant la fixation de carbone, laisser la forêt intacte est sans aucun doute l'option qui permet d'obtenir les meilleurs résultats; toutefois, elle ne produit généralement aucun rendement financier. Passer d'un système culture vivrière/jachère de courte durée à un système culture vivrière/jachère de longue durée, permet une fixation accrue du carbone, mais au détriment de la rentabilité. Cela étant, l'abandon d'un système de culture vivrière/jachère de courte durée au profit d'une production intensive de cacao (avec ou sans vente des fruits) permet d'améliorer aussi bien la fixation de carbone que la rentabilité agricole.

Le programme de recherche-développement de l'Agence internationale de l'énergie sur les gaz à effet de serre a procédé à une évaluation des possibilités d'accroissement de la fixation du carbone dans le sol, et de leurs coûts, dans cinq pays et régions, notamment dans le sud-est de l'Australie, en Inde, dans le nord du Kazakhstan, en Suède et en Uruguay.

Deux types de changements d'affectation des terres ont été considérés, en fonction de leur faisabilité technique sur le site concerné: l'introduction du labour minimum ou zéro dans les systèmes de culture, et la conversion des terres cultivées en herbages ou pâturages permanents. D'après cette évaluation, qui a également comporté une estimation des coûts de transaction, avec un prix du carbone relativement bas (moins de 50 dollars EU la tonne), environ 16 pour cent seulement du potentiel technique total serait réalisé sur une période de 20 ans. En revanche, à 200 dollars EU la tonne (soit près de 55 dollars EU la tonne de dioxyde de carbone), 61 pour cent du potentiel technique était alors réalisé, les exploitants agricoles passant des contrats sur 80 pour cent des terres disponibles (IEA GHG, 2005).

Lewandowski *et al.* (2004) ont modélisé les résultats obtenus aux États-Unis d'Amérique en termes de fixation de carbone, selon les différentes utilisations des terres et formes de paiements. Avec des paiements de faible importance, la fixation additionnelle du carbone dans le sol se ferait principalement grâce à l'adoption d'un

FIGURE 12
Réponse des stocks de carbone dans la région de Nioro, Sénégal



Source: adapté de Diagana *et al.*, 2007.

labour de conservation, dont les rendements privés sont en effet très similaires à ceux de référence; les coûts d'opportunité sont donc faibles. Les producteurs ne seraient disposés à abandonner les cultures au profit d'herbages qu'à partir de paiements incitatifs de 125 dollars EU la tonne.

Diagana *et al.* (2007) ont analysé les réponses données par les exploitants agricoles aux paiements pour la fixation du carbone dans le sol dans la région de Nioro, dans le bassin arachidier du Sénégal. Des données concernant le sol et le climat ont été utilisées pour estimer le rendement des cultures et les variations dans les stocks de carbone dans le sol, dans le cadre de neuf scénarios prévoyant un plus grand recours aux engrais et un enfouissement accru des résidus de récolte dans un système de rotation arachide-mil. Un modèle économique a été utilisé pour simuler un programme de paiement du carbone demandant aux exploitants agricoles d'accroître leurs applications d'engrais et d'enfouir une partie des résidus de récolte dans le sol. La figure 12 présente la courbe de fixation du carbone selon le scénario prévoyant l'intégration de la moitié des résidus d'arachides. L'axe vertical représente le prix payé par tonne de carbone fixée, tandis que l'axe horizontal indique la

quantité moyenne annuelle de carbone fixé correspondante au cours des 20 années du contrat dans la région de Nioro. Avec un paiement de 100 dollars EU la tonne, on estime que plus de 500 000 tonnes de carbone ont été fournies par la région.

La réponse que les petits exploitants des hauts plateaux centraux du Chiapas, au Mexique, pourraient donner aux paiements pour la fixation hors sol du carbone à partir d'une conversion des terres à la foresterie et à l'agroforesterie, a été estimée par De Jong, Tipper et Montoya-Gómez (2000). Selon leurs estimations, un résultat positif est obtenu avec des prix situés entre 5 et 15 dollars EU la tonne de carbone, par la foresterie communautaire et l'adoption de systèmes de jachère améliorée. Leurs conclusions indiquent qu'une meilleure gestion des forêts naturelles et de la végétation secondaire sera l'élément essentiel de tout programme de fixation du carbone à grande échelle dans cette région.

La FAO (2003c) a modélisé le coût du passage de la culture du manioc à des systèmes d'agroforesterie en Indonésie et le prix de seuil du carbone nécessaire pour donner lieu à de telles conversions. Le tableau 9 présente les valeurs nettes actuelles de quatre systèmes d'agroforesterie, dans l'hypothèse d'une période de 70 ans et de

TABLEAU 9

Performance et coût financier des systèmes d'agroforesterie sélectionnés sur des terres de qualité médiocre: modélisation des résultats concernant Sumatra, Indonésie, sur une période de 70 ans

	SYSTÈME AGROFORESTIER			
	Caoutchouc	Cannelle	Damar ¹	Palmier à huile
Valeur actuelle nette (en dollars EU/ha)	-96,35	114,99	-36,46	-91,10
Stock de carbone moyen (en tonnes/ha)	21,18	11,35	51,34	13,31
Coût d'opportunité ² (en dollars EU/ha)	132,35	-78,99	72,46	127,10
Coût de séquestration (en dollars EU/tonne de carbone)	6,25	-6,96	1,41	9,55

¹ Le système *damar* est un système agroforestier complexe mis au point par les populations Krui, de Lampung, dans le sud de Sumatra. Il comprend une suite de cultures finissant par former un environnement «qui imite la forêt naturelle dans sa maturité» (ASB, 2001). La principale espèce arboricole est le *damar* (*Shorea javanica*), une source de résine qui procure des revenus réguliers.

² Coût (en valeur actuelle nette) du passage de la culture du manioc à l'agroforesterie.
Source: FAO, 2003c.

terres de qualité médiocre. Les résultats montrent que la production de cannelle serait rentable même en l'absence de paiements pour le carbone, alors que des niveaux de paiement très faibles seraient nécessaires pour soutenir le *damar* (un système de gestion local).

D'une façon générale, la réponse aux paiements des services environnementaux dépendra des coûts d'opportunité liés à l'adoption de nouvelles pratiques, qui dépendent à leur tour de la mesure dans laquelle le changement apporté au niveau de l'utilisation des terres et des systèmes d'exploitation réduit la production et le revenu agricoles. Dans les cas où des bénéfices importants en termes de services environnementaux peuvent être obtenus au prix d'une légère diminution (voire d'une amélioration) de la production et du revenu agricoles, des paiements modiques peuvent alors déclencher une bonne réponse en termes de fourniture, et les programmes de PSE sont ainsi susceptibles d'être efficaces par rapport au coût. Cette situation correspond au cas 1 présenté au tableau 10. Dans le cas contraire, lorsque les bienfaits en termes de services environnementaux sont limités, mais les coûts d'opportunité élevés (cas 4), il est alors peu probable que les programmes PSE soient rentables.

Dans les cas intermédiaires, les bénéfices en termes de services environnementaux sont proportionnels aux coûts d'opportunité. Par exemple, dans de nombreuses régions, l'adoption d'une agriculture de conservation à la place de systèmes

de culture traditionnels comporte des coûts d'opportunité relativement bas pour les producteurs, parce qu'une telle conversion n'entraîne pas une forte réduction de la production agricole (et peut même l'accroître), mais de ce fait les bénéfices obtenus en termes de services environnementaux sont limités. Cette situation correspond au cas 2. En revanche, lorsque les changements apportés aux systèmes de production en vue d'améliorer la fourniture de services environnementaux donnent lieu à une forte réduction de la production et du revenu agricoles, les exploitants enregistrent alors des coûts d'opportunité importants. Dans ce cas, pour qu'un changement soit intéressant pour les producteurs, il est impératif que soit le niveau quantitatif, soit le prix du service environnemental susceptible d'être fourni, soient élevés (cas 3). Le rapport coût-efficacité dans ces cas intermédiaires dépend alors du montant exact des paiements par hectare et de l'ampleur des bénéfices produits en termes de services environnementaux.

Dans le cas de la fixation du carbone, plusieurs scénarios sont possibles. Dans les cas 1 et 2, la réponse des producteurs en termes de fourniture devrait être positive, même à des niveaux de prix du carbone relativement faibles, tandis que dans le cas 3, une réponse positive de la part des producteurs serait liée à un prix supérieur pour le carbone, mais le rapport coût-efficacité resterait néanmoins bon du fait de la quantité plus élevée de carbone fixé.

TABLEAU 10

Rapport coût-efficacité de l'approche «paiement de services environnementaux» (PSE) selon divers scénarios

	Avantages des services environnementaux peu élevés	Avantages des services environnementaux peu élevés
COÛTS D'OPPORTUNITÉ PEU ÉLEVÉS	1. L'approche PSE est probablement rentable	2. L'approche PSE peut être rentable
COÛTS D'OPPORTUNITÉ TRÈS ÉLEVÉS	3. L'approche PSE peut être rentable	4. L'approche PSE n'est probablement pas rentable

Source: FAO.

Un exemple de la première situation est le passage d'une agriculture traditionnelle à une agriculture de conservation et la fixation du carbone dans le sol qui en résulte, tandis que le reboisement de pâturages dégradés pourrait être un exemple de la dernière situation.

Qu'avons-nous appris de l'expérience acquise avec les programmes de PSE mis en œuvre sur le terrain, quant à la réponse donnée par les producteurs aux paiements? Sans surprise, il apparaît que leur réaction a été positive lorsque les changements d'utilisation des terres ne comportaient aucun coût d'opportunité, ou seulement dans une mesure réduite. Ainsi, au Costa Rica, les paiements pour la conservation des forêts – qui compensent essentiellement la production de services environnementaux, qu'il s'agisse ou non des services additionnels – ont été très appréciés par les propriétaires fonciers, et la production de services de conservation des forêts a été supérieure à la capacité de financement du programme (Pagiola, 2006). Ce résultat a été en grande partie attribuable aux faibles coûts d'opportunité pour les propriétaires (Pagiola, 2006; Ortiz, Sage et Borge, 2003). De Jong, Tipper et Montoya-Gómez (2000) ont noté que des changements importants dans l'utilisation des terres ont été obtenus dans le cadre du projet pilote Scolel Té pour la fixation hors sol du carbone, même avec des paiements incitatifs modestes, en raison précisément de la rentabilité marginale de la production agricole traditionnelle.

À ce jour, les évaluations de la réponse donnée en termes de fourniture n'ont pas tenu compte de la récente croissance rapide du marché des bioénergies, qui devrait entraîner des changements importants au niveau des coûts d'opportunité de la

production de services environnementaux. La bioénergie, c'est-à-dire l'énergie produite à partir de la matière organique ou de la biomasse, est devenue ces derniers temps l'un des secteurs les plus dynamiques et en rapide évolution de l'économie mondiale de l'énergie (UN-Energy, 2007). L'utilisation de la biomasse sous forme de plantes et d'arbres détermine un accroissement de la demande de terres et d'eau. La mesure dans laquelle la croissance du secteur de la bioénergie retentira sur la fourniture d'autres services écosystémiques, y compris la production vivrière, la régulation du climat et d'autres services environnementaux, fait l'objet d'un intérêt et d'une attention considérables. Si des répercussions importantes sont possibles, en revanche leur nature et leur ampleur demeurent incertaines (UN-Energy, 2007).

Conclusions

Considérant leur importance, pourquoi les services écosystémiques ne sont-ils pas délivrés aux niveaux souhaités par la société? Ces services (leur production ou leur dégradation) résultent de l'interaction de processus naturels et des décisions prises par les individus, dont les producteurs agricoles. Pour des raisons diverses, les incitations aux prestataires de services écosystémiques ne tiennent pas compte de la pleine valeur de ces effets. De ce fait, leurs interventions sont susceptibles de s'écarter de celles qui sont souhaitées par les bénéficiaires des services écosystémiques.

En l'absence de mesures politiques, il est probable que dans bien des cas les changements dans l'utilisation des ressources dont l'environnement pourrait bénéficier, ne seront pas apportés par les

exploitants du fait de la baisse de profits qu'ils enregistreraient. Ainsi, la mise hors production des terres pour les mettre (ou les laisser) sous prairies naturelles ou sous couvert forestier, permettrait d'améliorer la fixation du carbone, de même que la biodiversité, la qualité de l'eau, voire d'autres services écosystémiques. De la même façon, réduire le cheptel ou utiliser le fumier de manière à limiter le ruissellement de l'azote dans les eaux de surface, son infiltration dans les nappes souterraines ou les émissions dans l'atmosphère, pourrait avoir un impact positif sur l'environnement, mais entraînerait sans doute une augmentation des coûts ou une diminution des recettes pour le producteur.

De nombreux exploitants agricoles, en particulier dans les pays en développement, se heurtent également à une série de contraintes qui contribuent à alourdir les coûts d'opportunité et à ériger d'autres obstacles à l'adoption de nouvelles pratiques: entraves au niveau de l'accès à l'information, aux technologies appropriées et au financement, absence ou insécurité des droits fonciers, et obligations juridiques ou réglementaires. Ces contraintes sont souvent aggravées par le mauvais fonctionnement des marchés et des infrastructures, et par les risques et les difficultés liés à la gestion collective des ressources communes, comme les pâturages ou les pêcheries. En présence de l'un ou de plusieurs de ces problèmes, il est plus difficile pour les producteurs de modifier leurs pratiques de gestion des ressources d'une façon susceptible d'améliorer leur production de services environnementaux, voire dans certains cas de produits agricoles traditionnels.

Les décideurs disposent de plusieurs moyens pour inciter les utilisateurs des ressources et les exploitants agricoles à modifier leur comportement pour fournir à la société les services souhaités. Dans le passé, les instruments non commerciaux tels que les réglementations ou les taxes, tendaient à prévaloir; aujourd'hui, des approches fondées sur le marché, et notamment les paiements de services environnementaux, viennent de plus en plus souvent s'ajouter aux mécanismes déjà établis. Dans quel cas les paiements constituent-ils l'instrument stratégique approprié pour obtenir des services environnementaux de plus haut

niveau de la part des agriculteurs? Pour répondre à cette question, il est nécessaire de différencier les deux cas dans lesquels les exploitants sont invités: i) à améliorer la livraison de certains services écosystémiques susceptibles d'être dégradés ou fournis en quantité insuffisante par suite de leurs pratiques agricoles établies, et ii) à compenser la pollution dérivant d'autres secteurs.

Dans le premier cas, il s'agit essentiellement de déterminer si les exploitants devraient être payés pour réduire les externalités négatives qu'ils produisent, plutôt qu'appelés à en supporter les coûts eux-mêmes. Il est essentiel de savoir si les droits aux services environnementaux en question sont détenus à l'origine par les producteurs ou par la société. S'ils sont détenus par les producteurs, la société doit les compenser si elle souhaite recevoir des services environnementaux renforcés ou différents; en revanche s'ils sont détenus par la société, le coût de la dégradation des ressources ou des services devrait alors être supporté par les producteurs responsables. Il n'existe pas de solutions simples pour déterminer quelle est la situation applicable. La réponse peut être différente selon les services et selon le contexte.

Dans le second cas, la pertinence des paiements dépend de l'efficacité des options disponibles pour atteindre l'objectif visé. Pour la fixation du carbone, où les bénéfices ne sont pas liés au site, l'approche des PSE peut être conceptuellement simple. Toutefois, dans le cas des services environnementaux propres au site, l'établissement de valeurs équivalentes du service fourni peut être difficile (par exemple, la biodiversité conservée sur un site peut être différente de celle d'un autre site).

La question de savoir si et où les exploitants agricoles apporteront des changements aux systèmes de production en réponse aux paiements de services environnementaux, dépend des coûts d'opportunité ou du manque à gagner que comporte un tel changement. Ces coûts varient considérablement selon les conditions agroécologiques, les technologies agricoles employées, le niveau de développement économique et le contexte politique. Les programmes de conversion des terres seront particulièrement appropriés pour la fourniture de services environnementaux,

lorsque le coût d'opportunité des terres cultivées est faible. Dans les régions riches en terres, y compris celles où des possibilités d'emploi non agricole accrues ont contribué au dépeuplement des zones rurales, les perspectives de mise hors production des terres à des fins d'utilisations non agricoles sont élevées. En revanche, dans les régions pauvres en terres, les possibilités de choix entre les services agricoles et non agricoles sont nombreuses, et le passage à des systèmes de production comportant des retombées positives en termes de services aussi bien agricoles qu'environnementaux, est donc plus approprié. Le coût d'opportunité de la main-d'œuvre est important également pour déterminer la pertinence des changements. Dans les situations de pénurie de main-d'œuvre, des changements sont plus susceptibles d'être apportés au système de production lorsqu'ils contribuent à réduire l'emploi de travailleurs.

D'une façon générale, la réponse aux paiements des services environnementaux dépendra des coûts d'opportunité liés

à l'adoption de nouvelles pratiques, et des bénéfices en termes de services environnementaux qui peuvent être obtenus. Dans les cas où des retombées positives importantes peuvent être enregistrées au prix d'une légère diminution (voire d'une amélioration) de la production et du revenu agricoles, des paiements modiques peuvent alors déclencher une bonne réponse en termes de fourniture, et les programmes de PSE sont ainsi susceptibles d'être efficaces par rapport au coût. Lorsque les bienfaits en termes de services environnementaux sont limités, mais les coûts d'opportunité élevés, il est peu probable que les programmes PSE soient efficaces en termes de coûts. Dans les cas intermédiaires, lorsque les coûts d'opportunité et les bénéfices environnementaux sont l'un et l'autre soit faibles, soit importants, le rapport coût-efficacité dépend alors du montant précis des paiements par hectare et de l'ampleur des bénéfices produits en termes de services environnementaux.

5. Concevoir une rétribution efficace des services environnementaux

L'efficacité des programmes de PSE est fonction de leur conception et de leur mise en œuvre. Ces facteurs sont à voir dans le contexte spécifique du programme – politique, socioéconomique et environnemental. C'est de la rentabilité, critère essentiel de la conception des programmes, que part le chapitre qui suit. On s'y attache aux problèmes que soulève la conception de programmes de PSE rentables pour la réalisation des objectifs environnementaux recherchés. Dans le Chapitre 6, on élargira le débat aux problèmes que soulèvent dans la conception des programmes de PSE leur impact sur les pauvres et la possibilité d'y faire participer ces derniers.

Dans les chapitres précédents, on a examiné la demande de services environnementaux et les coûts d'opportunité qu'entraîne leur prestation. Outre ces facteurs, il importe de tenir compte, pour la conception de programmes rentables, des coûts de transaction qu'entraîne tout échange entre acheteurs et vendeurs. Il s'agit notamment de ce qu'il en coûte d'attirer des acheteurs potentiels ou de trouver des prestataires potentiels de services environnementaux, de travailler avec les partenaires de projet (négociations avec les participants aux projets et renforcement des capacités) et de vérifier que les parties s'acquittent intégralement de leurs obligations (mise au point des contrats, mesures coercitives, frais de services juridiques et d'assurance et suivi des services environnementaux). Ces coûts sont en partie déterminés par les institutions et la réglementation qui régissent les échanges de services environnementaux, qu'il s'agisse de programmes financés sur fonds publics ou d'échanges privés de compensations.

La mesure, le suivi et l'échange de services sont caractérisés par des incertitudes et des complexités considérables, qui peuvent rendre très importants les

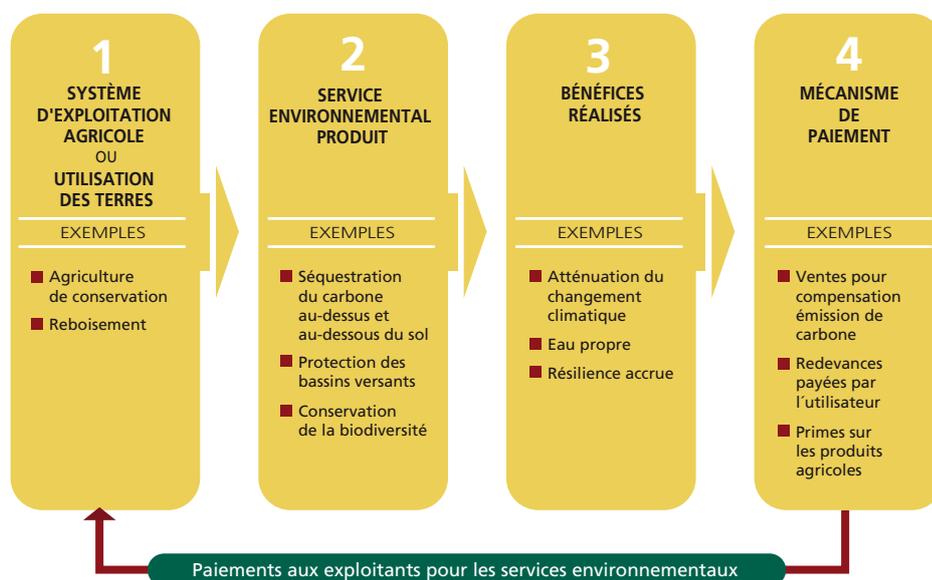
coûts de transaction. À cela s'ajoute que les institutions et la réglementation correspondantes ne sont qu'en cours de mise en place. En fait, les coûts de transaction peuvent facilement dépasser le coût correspondant à la prestation effective du service environnemental considéré. Une évaluation préliminaire donne par exemple à penser que les coûts de transaction des projets de piégeage du carbone par les forêts représentent plus de 50 pour cent (et dans certains cas plus de 90 pour cent) de la valeur totale des versements de rétribution, le producteur forestier ne percevant que le reste (Niles *et al.*, 2002).

Plusieurs études ont été consacrées aux problèmes et aux outils de conception des programmes dans le contexte de la rétribution des services environnementaux. Les études de Weinberg et Claassen (2005) et de Claassen *et al.* (2001), par exemple, parlent des questions que pose la conception de programmes efficaces de conservation à propos des programmes publics de rétribution de services environnementaux aux États-Unis, et van Noordwijk *et al.* (2007) présentent un cadre théorique permettant de caractériser sous l'angle de l'efficacité, de l'efficience, de la viabilité et de l'équité les différents types de rétribution ou de mécanismes d'incitation à la prestation de services environnementaux. Le projet de rétribution des terres hautes pour la prestation de services environnementaux (RUPES), en Asie du Sud-Est, a expressément valorisé la définition de méthodes simplifiées de mesure rentable du potentiel de la rétribution des services de protection de la diversité biologique et des bassins versants¹⁶.

Le présent chapitre est consacré aux principales questions suivantes: que

¹⁶ Pour plus d'information, voir www.worldagroforestry.org/sea/networks/rupes (en anglais).

FIGURE 13
Paielements pour les services environnementaux aux exploitants



Source: FAO.

convient-il de rétribuer, qui faut-il rétribuer, combien verser et selon quelles modalités? On examine ensuite brièvement plusieurs questions touchant la réduction des coûts de transaction, et on souligne pour finir l'importance de la mise en place, sous forme d'institutions d'appui, d'un environnement porteur permettant aux programmes de PSE de fonctionner.

Que convient-il de rétribuer?

La première étape, qui est critique, de la conception d'une formule efficace de PSE consiste à déterminer précisément le service qu'on recherche. Il faut pour cela évaluer dans quelle mesure le paiement de services environnementaux peut contribuer à la poursuite d'objectifs environnementaux, sociaux et économiques. Or cette évaluation doit être fondée sur une bonne connaissance des facteurs biophysiques sous-jacents et des motivations économiques des prestataires éventuels, ainsi que sur une évaluation de la demande (figure 13). Dans la pratique, l'évaluation de la demande et de l'offre potentielles se fait par itération. On trouvera

dans l'encadré 13 un exemple de la manière dont cela se pratique à São Paulo (Brésil).

Rétribution des services effectifs ou de phénomènes de substitution?

Le choix du service à rétribuer – service effectif recherché ou phénomène de substitution – est un aspect important de la conception. Si le service recherché se prête facilement à la mesure et que les relations de cause à effet sont simples, le plus rentable est de rétribuer directement les résultats, c'est-à-dire l'accroissement des services environnementaux fournis. Il est relativement simple à cet égard de rétribuer le piégeage du carbone. En revanche, les services de protection des bassins versants sont compliqués à rétribuer, les relations hydrologiques, complexes, rendant difficile à établir les rapports de cause à effet dans la prestation de services. Il est plus facile dans ces cas de lier la rétribution aux changements observables d'affectation des terres associés à la prestation des services environnementaux recherchés. FAO (2002b) montre par exemple comment les termes du contrat souscrit au Costa Rica entre le projet hydroélectrique La Esperanza et la Monteverde Conservation

ENCADRÉ 13

Paielements pour la restauration des zones ripariennes à São Paulo (Brésil)*Paolo Toledo et Helena Carrascosa¹*

Dans l'État de São Paulo (Brésil), des millions d'hectares de zones ripariennes ont besoin d'être restaurés. Restaurer la végétation qui croît le long des cours d'eau annexes permet de piéger les sédiments et les matières polluantes avant qu'ils n'atteignent les cours d'eau principaux, d'assurer une protection contre les inondations et de fournir un habitat pour la vie sauvage et la séquestration du carbone. Bien que ces zones soient actuellement protégées par des lois, il n'existe cependant aucune mesure en faveur de la restauration des sections dégradées auparavant. Pourtant, le coût de la dégradation des zones ripariennes est en constante augmentation.

Une forte inquiétude s'est manifestée lorsque le fournisseur d'eau desservant la ville de Piracicaba a décidé de ne plus pomper l'eau dans la rivière Piracicaba mais dans l'un de ses affluents, le Corumbataí, parce que les coûts de traitement de l'eau devenaient trop élevés. En conséquence, en 1999, le consortium intermunicipal des bassins hydrographiques de Piracicaba-Capivari-Jundiaí a élaboré un programme prévoyant qu'un montant de 0,01 réal par mètre cube était désormais alloué à la restauration des bandes ripariennes situées le long des cours d'eau. La participation des membres du consortium est volontaire.

Le Projet de restauration de la forêt riparienne de l'État de São Paulo (PRMC) appuie cette initiative en aidant les exploitants engagés dans l'agriculture de subsistance et la gestion des pâturages de faible productivité à identifier d'autres utilisations possibles des terres et à restaurer et protéger des bandes ripariennes. Le PRMC est piloté par le

Secrétariat d'État à l'environnement, avec le concours du Fonds pour l'environnement mondial, de l'organisation Nature Conservancy et de l'Agence nationale de l'eau et, conjointement, avec le Programme d'État pour la gestion durable des microbassins versants.

Le comité de gestion des bassins versants de Piracicaba-Capivari-Jundiaí a décidé d'investir 280 000 dollars EU par an dans un projet visant à expérimenter et élargir la méthode consistant à payer les agriculteurs pour qu'ils participent à la restauration de la forêt riparienne. Une partie de ces fonds sera utilisée pour les inciter à adopter des méthodes culturelles favorisant la restauration des zones ripariennes et à fournir des services liés aux bassins versants aux usagers en aval. Il s'agira ensuite de s'assurer de la collaboration régulière du fournisseur d'eau desservant la ville de São Paulo, une ville de plus de 20 millions d'habitants. Le projet examine également la possibilité de mobiliser des acquéreurs de crédits d'émission de carbone et des défenseurs des services pour la conservation de la biodiversité, qui pourraient appuyer le programme de restauration.

Dans ce contexte, le Secrétariat d'État à l'environnement, conjointement avec d'autres partenaires, prône la création d'un fonds national de paiement des services environnementaux afin d'assurer la viabilité à long terme et la cohérence d'un programme de restauration à l'échelon national.

¹ São Paulo State Riparian Forest Restoration Project.

League ont été déterminés par la manière dont sont perçus les liens entre affectation des terres et ressources en eau. La centrale hydroélectrique rétribue les propriétaires des terres situées en amont (représentés par la Monteverde Conservation League)

qui sauvegardent et protègent les forêts existantes, comptant que leur présence permettra de stabiliser le débit au cours de l'année et de diminuer la sédimentation, ces deux facteurs réduisant les coûts supportés par la centrale. Dans l'exemple de la ville

de New York (encadré 4, p. 36), ce sont les changements d'affectation et de gestion des terres qui ont été rétribués, et non pas directement l'amélioration de la qualité de l'eau.

Dans les cas où le service est difficile à mesurer à moindres frais, ou la prestation est difficile à vérifier, il peut être plus rentable de rétribuer des changements quantifiables des pratiques agricoles susceptibles d'améliorer la prestation du service recherché. La très grande majorité des transactions de PSE conclues jusqu'à présent ont associé les versements aux changements d'affectation des terres, et non pas à la prestation directe de services, les acheteurs supportant le risque d'une prestation de service ne donnant pas satisfaction. Tant que les agriculteurs gèrent leurs terres conformément aux dispositions du contrat, ils sont rémunérés que la prestation des services visés soit assurée ou non.

Selon l'option retenue, rétribution d'un service effectif ou d'un phénomène de substitution, ce n'est pas la même entité qui supporte le risque qu'un facteur imprévisible ou incontrôlable retentisse sur la prestation. Pour le vendeur, un contrat portant sur une modification spécifique de la gestion des terres, par exemple sur la plantation et l'entretien de zones tampons, entraîne beaucoup moins de risque qu'un contrat liant la rémunération à des services d'épuration des eaux, sur lesquels peuvent retentir non seulement des modifications de la gestion des terres, mais aussi une période de sécheresse ou au contraire de fortes précipitations qui pourraient entraîner la lixiviation d'éléments nutritifs et de sols dans les cours d'eau. L'assurance protégeant de la variabilité de la prestation des services visés est un coût de transaction important dans les échanges comportant les PSE. L'une des méthodes pratiquées est l'auto-assurance, qui consiste pour les vendeurs à produire plus de services que ne le stipulait le contrat (en prévoyant par exemple des surfaces plus importantes pour la compensation des émissions de carbone), et pour les acheteurs à conclure des contrats portant sur une quantité de services plus importante que ce qu'ils recherchent. Au Guatemala, par exemple, les marchés conclus pour des services de protection des bassins versants offraient des rémunérations à raison de surfaces trois fois

plus importantes que celles qu'on estimait nécessaires pour garantir la prestation aux investisseurs des services visés. Dans certains cas, des ONG ou des administrations publiques assument la responsabilité correspondant aux risques encourus tant par les acheteurs que par les vendeurs (FAO, 2007c).

Le recours aux indices

Pour s'assurer que les modifications apportées aux pratiques de gestion des terres donnent bien naissance au service recherché, on a mis au point des indices de prestation de services environnementaux. La difficulté, pour choisir des indicateurs, est de trouver un juste équilibre entre exactitude et coût. On peut en donner comme exemple le système de notation mis en place dans le cadre du projet Silvopastoral réalisé en Colombie, au Costa Rica et au Nicaragua, décrit dans l'encadré 14 (p. 86-87).

Ce système de notation tente de rendre compte des relations entre les divers types d'affectation des terres et des services environnementaux multiples (Pagiola *et al.*, 2004). Le tableau 11 (p. 88) donne la valeur de certains indices pour divers systèmes agricoles. L'indice de piégeage du carbone compte 0,1 point par tonne de carbone piégé, tandis que l'indice de protection de la diversité biologique établit un classement des différentes utilisations des terres allant de celles qui sont le moins favorables à la diversité biologique (pâturage dégradé de monoculture – 0,0 point) à celles qui lui sont le plus favorables (forêt primaire – 1,0 point). Pour le piégeage du carbone comme pour la diversité biologique, les points ont été attribués par un groupe d'experts, à partir des données disponibles. Les deux indices ont été combinés en un indice unique de services environnementaux. La diversité biologique et le piégeage du carbone ont été suivis sur tous les types d'utilisation des terres dans trois zones pilotes, de manière à confirmer que les affectations des terres encouragées par le projet livraient effectivement les avantages écologiques attendus. Le principal indicateur retenu pour la diversité biologique était le comptage d'espèces d'oiseaux, complété par des études portant sur les papillons, les fourmis et les mollusques. On a pris également en considération des facteurs tels que l'endémicité et la rareté des espèces observées.

ENCADRÉ 14

Le projet régional de gestion intégrée de l'écosystème sylvopastoral en Colombie, au Costa Rica et au Nicaragua

Muhammed Ibrahim¹

En Amérique latine et dans la région des Caraïbes, la déforestation se poursuit à un rythme effréné, causant de graves dommages à l'environnement. En Amérique centrale, plus de 9 millions d'hectares de forêt primaire ont été transformés en pâturages et plus de la moitié de cette superficie est dégradée. Les systèmes de pâturage traditionnels reposent sur le déboisement, ce qui a un impact négatif sur la biodiversité, la séquestration du carbone, la fertilité du sol et les ressources hydriques, et conduit à une diminution du couvert végétal et de la productivité et donc des recettes des producteurs. Appauvris, ceux-ci n'ont pas d'autre solution que de continuer à déboiser. Ces systèmes traditionnels peuvent être remplacés avantageusement par des systèmes sylvopastoraux qui associent la forêt et le pâturage. Ces systèmes peuvent être groupés en quatre catégories principales (Murgueitio, 1999):

- systèmes dans lesquels des arbres et des arbustes sont plantés en forte densité, fournissant ainsi de l'ombre et des compléments nutritifs tout en protégeant le sol du tassement et de l'érosion;
- systèmes «cut-and-carry» dans lesquels les animaux stabulés consomment du feuillage de différents arbres et arbustes plantés spécifiquement dans des zones utilisées auparavant pour d'autres pratiques agricoles. Ces systèmes remplacent les pâturages;
- systèmes qui utilisent des arbres et arbustes à croissance rapide servant

aux clôtures et aux coupe-vent. Ces systèmes sont une solution de remplacement peu coûteuse au clôturage et complètent le régime alimentaire du bétail;

- systèmes dans lequel le bétail paît dans les plantations forestières. Dans ces systèmes, le pâturage en forêt est utilisé pour lutter contre l'invasion de végétaux natifs ou exogènes, ce qui réduit les coûts de gestion des plantations.

On estime que l'adoption de pratiques sylvopastorales dans les zones de pâturage dégradées fournit un certain nombre d'avantages aux niveaux local et mondial, notamment la séquestration du carbone et la conservation de la biodiversité. Cependant, les producteurs ont des difficultés à adopter ces pratiques, car leur coût initial est élevé.

Au cours des cinq dernières années, un projet expérimentant l'usage des paiements des services environnementaux comme mécanisme d'incitation à l'adoption de pratiques sylvopastorales a été mis en œuvre en Colombie, au Costa Rica et au Nicaragua. Le Projet régional de gestion intégrée de l'écosystème sylvopastoral est financé par le Fonds pour l'environnement mondial et l'Initiative multi-institutions élevage, environnement et développement de la FAO. Il est mis en œuvre par le Centre d'enseignement supérieur et de recherche agricole tropicale du Costa Rica, avec la collaboration de l'Institut de recherche et de développement Nitlapán au Nicaragua et de l'ONG colombienne Centro para la

Un autre exemple provient du programme australien BushTender (voir encadré 19, p. 96), où l'établissement d'indicateurs de services environnementaux est basé sur un système de notes attribuées par le personnel de terrain. Des représentants de l'organisme responsable se sont rendus dans les exploitations agricoles et ont

«noté» la manière dont la modification des affectations de terres retentirait sur la prestation de services de protection de la diversité biologique. La note attribuée a ensuite été divisée par le prix demandé, ce qui a donné un indice de «diversité biologique au dollar».

Impact des paiements des services environnementaux sur l'utilisation des terres
(total pour les trois pays)

Utilisation des terres	2003	2006	Différence (Pourcentage)
	(ha)		
Pâturages dégradés	2 258,28	802,04	-64,48
Pâturages naturels sans arbres	1 122,53	368,85	-67,14
Pâturages et faible densité d'arbres	2 232,92	2 582,10	+15,64
Pâturages et densité d'arbres	1 074,15	2 488,60	+131,68
Fourrages	106,30	378,85	+256,40
Forêts	3 054,12	3 109,82	+1,82
SUPERFICIE TOTALE	9 848,30	9 730,26	

Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria.

Le projet a pour but de superviser et d'évaluer les services environnementaux générés par les systèmes sylvopastoraux afin de mettre au point une méthodologie de paiement des services environnementaux dans les paysages agricoles dominés par la production animale. Un indicateur écologique a été mis au point pour évaluer le montant des paiements. Cet indicateur inclut la valeur des différentes utilisations des terres pour la séquestration du carbone et la conservation de la biodiversité. De 2003 à 2006, les éleveurs participant au projet ont perçu de 2 000 à 2 400 dollars EU par exploitation, soit de 10 à 15 pour cent du revenu net. La superficie des pâturages dégradés a été réduite de plus de 60 pour cent dans les trois pays, et la superficie des terres utilisées sous une forme sylvopastorale (par exemple

des pâturages comprenant une densité arboricole plus grande, des réserves de fourrage et des haies vives) a nettement augmenté.

Les avantages environnementaux associés à ce projet incluent une augmentation de 71 pour cent du carbone piégé (de 27,7 millions de tonnes d'équivalent CO₂ en 2003 à 47,6 millions de tonnes en 2006), une augmentation des populations d'oiseaux, de chauve-souris et de papillons (voir le Chapitre 2, figure 5) et une augmentation modérée de la zone boisée. La production laitière et les revenus agricoles ont également augmenté de plus de 10 et 115 pour cent respectivement. L'utilisation d'herbicides a chuté de 60 pour cent, et le recours aux feux de forêt pour créer des pâturages est moins fréquent.

¹ Tropical Agricultural Research and Higher Education Center.

Certification

Dans les programmes de paiement comportant une certification, la rétribution est liée à une caractéristique du produit ou des procédés de production associée à la prestation d'un service environnemental. Les écolabels et les programmes de certification se sont multipliés ces dernières

années¹⁷. Vers le milieu des années 2000, il y avait près de 30 organismes nationaux

¹⁷ Il existe par exemple aux États-Unis un site Web (<http://www.eco-labels.org/labelIndex.cfm>), où sont énumérés 146 écolabels, tous différents en ce qui concerne les produits certifiés, les avantages écologiques différents qui en découlent et les normes appliquées.

TABLE 11
Indices des services environnementaux dans le projet sylvopastoral au Costa-Rica, en Colombie et au Nicaragua (points par hectare, sauf indication contraire)

UTILISATION DES TERRES	Indice de biodiversité	Indice de séquestration du carbone	Indice des services environnementaux
Cultures annuelles (annuelles, céréales et tubercules)	0,0	0,0	0,0
Pâturages dégradés	0,0	0,0	0,0
Pâturages naturels sans arbres	0,1	0,1	0,2
Pâturages améliorés sans arbres	0,4	0,1	0,5
Cultures semi-permanentes (plantain, café «plein soleil»)	0,3	0,2	0,5
Pâturages naturel et faible densité d'arbres (< 30/ha)	0,3	0,3	0,6
Pâturages naturels et arbres plantés récemment (> 200/ha)	0,3	0,3	0,6
Pâturages améliorés et arbres plantés récemment (> 200/ha)	0,3	0,4	0,7
Monocultures fruitières	0,3	0,4	0,7
Fourrages	0,3	0,5	0,8
Pâturages améliorés et faible densité d'arbres (< 30/ha)	0,3	0,6	0,9
Fourrages et espèces sylvicoles	0,4	0,5	0,9
Pâturages naturels et densité d'arbres très élevée (> 30/ha)	0,5	0,5	1,0
Cultures fruitières diversifiées	0,6	0,5	1,1
Cultures fourragères diversifiées	0,6	0,6	1,2
Plantations industrielles d'arbres	0,4	0,8	1,2
Café cultivé à l'ombre	0,6	0,7	1,3
Pâturages améliorés et densité d'arbres très élevée (> 30/ha)	0,6	0,7	1,3
Forêt de bambous (guadua)	0,5	0,8	1,3
Plantations industrielles diversifiées	0,7	0,7	1,4
Habitats broussailleux (<i>tacotales</i>)	0,6	0,8	1,4
Forêt riparienne	0,8	0,7	1,5
Système sylvopastoral intensif (> 5 000 arbres/ha)	0,6	1,0	1,6
Forêt secondaire perturbée (zone de base > 10 m ²)	0,8	0,9	1,7
Forêt secondaire (zone de base > 10 m ²)	0,9	1,0	1,9
Forêt primaire	1,0	1,0	2,0
Nouvelle haie vive ou haie vive établie fréquemment taillée (par km)	0,3	0,3	0,6
Haies coupe-vent (par km)	0,6	0,5	1,1

Note: L'indice des services environnementaux tente d'évaluer le niveau des services environnementaux générés par les différents types d'utilisation des terres. Il associe deux indices: un indice mesurant la biodiversité et un indice mesurant la séquestration du carbone. L'indice de la biodiversité attribue un chiffre allant de 0,0 à 1,0 correspondant aux situations les moins favorables aux plus favorables à la biodiversité. L'indice de séquestration du carbone attribue 0,1 point par tonne de carbone séquestré. L'addition de ces deux indices produit l'indice de services environnementaux.

Source: Pagiola et al., 2004.

et internationaux qui certifiaient des produits dérivés de ressources naturelles (Searle, Colby et Milway, 2004). Il y a de grandes différences entre les normes et les procédures appliquées pour la certification, bien qu'on s'efforce de systématiser et d'harmoniser ces normes (ISEAL, 2006).

Règles en vigueur pour le commerce international

Enfin, ce qu'on peut rétribuer et la façon dont les programmes de PSE peuvent être conçus peut dépendre aussi d'accords commerciaux internationaux ou régionaux. Les règles de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) imposent des restrictions aux subventions publiques qui retentissent directement sur la production de produits faisant l'objet d'échanges. L'Accord sur l'agriculture contient les dispositions de l'OMC les plus importantes et les plus pertinentes en matière de paiements des services environnementaux issus de l'agriculture. D'après cet Accord, les paiements visant à renforcer les services environnementaux seraient autorisés dans le cadre des dispositions concernant la Catégorie verte (Annexe 2 de l'Accord) à condition qu'ils soient découplés de la production agricole, des prix postérieurs à la période de référence et des facteurs de production (voir encadré 15). Les versements directs au titre «de programmes de protection de l'environnement» sont explicitement autorisés au paragraphe 12 de la Catégorie verte, à condition que ces versements soient limités aux coûts supplémentaires ou aux pertes de revenu découlant de l'observation du programme public. Il est possible que les critères définissant la Catégorie verte soient revus et précisés lors du cycle de négociations en cours afin de s'assurer que les mesures relevant de la catégorie verte comportent des effets de distorsion sur les échanges nuls ou, au plus, minimales. D'aucuns s'inquiètent du fait que certaines mesures de la catégorie verte ne remplissent pas ces critères et qu'elles entraînent précisément une distorsion des échanges. (CNUCED, 2007; FAO, 2004d).

D'autres dispositions de l'Accord sur l'agriculture peuvent s'avérer pertinentes pour les programmes de PSE, y compris les dispositions portant sur l'Aide à l'ajustement

des structures visant à retirer des terres de la production agricole, pour des raisons environnementales par exemple, ou les dispositions relatives aux Versements au titre de programmes d'aide régionale qui autorisent les versements aux producteurs des «régions défavorisées».

D'autres accords commerciaux multilatéraux peuvent s'avérer pertinents pour les paiements des services environnementaux dans le domaine de l'agriculture, comme l'Accord sur les subventions et les mesures compensatoires et l'Accord général sur le commerce des services (OMC). En ce qui concerne les systèmes de certification ou de labellisation de produits selon des critères environnementaux, les Accords de l'OMC sur les mesures sanitaires et phytosanitaires et sur les obstacles techniques au commerce peuvent également s'avérer pertinents.

Qui convient-il de rétribuer?

La réponse à cette question – qui convient-il de rétribuer pour la prestation de services environnementaux? – est largement tributaire des objectifs globaux du programme. Peut-être que le point qui prête le plus à controverse, en la matière, est de savoir s'il faut rétribuer directement pour les services environnementaux ceux qui en sont les prestataires actuels, ou ceux dont les parcelles présentent le meilleur potentiel d'accroissement des services assurés.

Pour mettre en relief plus clairement les termes de ce dilemme, on peut imaginer deux cultivatrices voisines, A et B, qui élèvent des vaches à lait sur un terrain vallonné proche d'un cours d'eau qui débouche dans un réservoir. Il y a cinq ans, la cultivatrice A a construit des clôtures le long des cours d'eau sur son terrain, créant une zone tampon de 3 m de large sur chaque rive. Cette gestion modifiée de ses terres a nettement réduit le volume d'éléments nutritifs et de sol lessivé depuis ses terres, ainsi que l'eutrophisation et la turbidité en aval. La cultivatrice B, pour sa part, a continué à gérer ses terres de telle manière que le ruissellement après de fortes précipitations entraîne des éléments nutritifs et des sols qui retentissent sur la qualité de l'eau dans le réservoir situé en

ENCADRÉ 15

Les paiements des services environnementaux et les mesures de la catégorie verte de l'Organisation mondiale du commerce

Les mesures de soutien qui sont découplées des quantités produites et des prix et n'ont donc qu'un effet de distorsion minimal sur le commerce relèvent de la catégorie dite «verte» et sont à ce titre exemptes de réduction dans le cadre de l'accord actuel sur l'agriculture. Pour être classées «catégorie verte», les mesures de soutien doivent faire partie d'un programme financé par des fonds publics et le soutien en question ne doit pas avoir d'effet protecteur sur les prix à la production. Ces mesures visent par exemple à compenser la perte de revenus des agriculteurs vivant dans des régions désavantagées, ou à encourager les

producteurs appliquant des programmes liés à l'environnement. Les programmes agri-environnementaux peuvent être classés en trois types différents: les programmes axés sur la soustraction de terres aux activités agricoles aux fins de conservation; les programmes visant à améliorer la qualité de l'environnement et les pratiques de production utilisées sur des terres agricoles; et les programmes concernant la préservation de certaines pratiques agricoles.

Source: extrait emprunté au Centre international pour le commerce et le développement durable, 2006, p. 2-3.

aval. Un consommateur de l'eau prélevée en aval doit-il rétribuer l'agricultrice A, l'agricultrice B ou les deux? C'est actuellement la cultivatrice A qui fournit les services les plus importants, mais il est probablement plus efficace, pour améliorer les services, de rétribuer la cultivatrice B.

La notion d'«additionnalité» est centrale dans les programmes de PSE conçus pour être efficaces. Pour répondre aux critères d'additionnalité, les versements doivent être à raison d'un service qui autrement n'aurait pas été fourni. La cultivatrice A était déjà prestataire du service visé, et ne remplirait donc pas les conditions d'additionnalité requises.

À ne rétribuer que les services additionnels, on peut encourir ce qui s'appelle un «risque moral». Certains cultivateurs pourraient par exemple user sciemment d'une pratique de production polluante, comptant être rétribués, à un moment donné à l'avenir, pour recevoir des paiements pour y mettre fin. Dans la pratique, il existe toutefois des facteurs qui limitent la gravité que pourraient prendre les problèmes de risque moral. En cherchant à augmenter ses chances d'obtenir une éventuelle rétribution de services, un cultivateur peut encourir des coûts élevés en termes de rentabilité agricole à long terme. Ce genre de stratégie comporte en outre un risque appréciable pour le cultivateur

si les subventions sont accordées sur une base concurrentielle, certains cultivateurs risquant en définitive de ne rien percevoir. Le programme australien BushTender (voir encadré 19) comme le programme costaricien (voir encadré 16), par exemple, ont attiré trop de candidats. Pour la rétribution, il ne devrait pas y avoir lieu de trop s'inquiéter du risque moral, sauf si les avantages privés tirés d'une mauvaise gestion des terres sont très largement supérieurs aux coûts.

L'exemple hypothétique susmentionné illustre toutefois un problème plus général: convient-il de rétribuer les agriculteurs pour des services qui sont déjà assurés? Les réalités sociales et politiques font qu'il peut être très difficile de réaliser des programmes strictement basés sur les critères d'efficacité et d'additionnalité, surtout quand il s'agit de programmes de subventions publiques. Des programmes basés sur l'additionnalité peuvent être perçus comme «pas justes» et «récompensant les méchants» (Dobbs et Pretty, 2004). Comme l'ont clairement exprimé les critiques du Conservation Reserve Programme des États-Unis d'Amérique, les agriculteurs qui pratiquent une gestion responsable de leurs terres risquent d'être découragés s'ils constatent que dans les faits, ce sont ceux dont les pratiques ne le sont pas autant qui sont récompensés (voir encadré 4, p. 36). Mais à l'échelon international,

ENCADRÉ 16

Le programme de paiements des services environnementaux du Costa Rica: définir la base de référence

Le programme costaricain de PSA (Pago de Servicios Ambientales – Paiements des services environnementaux) est l'un des programmes les plus anciens et les mieux connus en la matière dans un pays en développement. Il montre qu'il est important de définir une bonne base de référence.

En 1997, le Costa Rica a lancé pour la première fois des programmes de paiement de services environnementaux dans le cadre d'une loi nationale sur la forêt qui reconnaît explicitement quatre services environnementaux fournis par des écosystèmes forestiers: atténuation du changement climatique, conservation de la biodiversité, protection des bassins versants et beauté des paysages. Le gouvernement conclut des contrats avec les propriétaires fonciers pour qu'ils entretiennent la forêt afin de rendre de tels services.

À la fin de 2005, près de 10 pour cent des terres forestières du Costa Rica étaient sous contrat (Pagiola, 2006). À l'origine, ce programme n'avait pas de cible particulière, fonctionnant sur le principe du «premier arrivé, premier servi», d'où l'inclusion de terres présentant un faible risque de déforestation.

Comme Pfaff, Robalino et Sanchez-Azofeifa (2006) le décrivent dans leur évaluation de ces cinq premières années, le programme a évité annuellement la déforestation d'une petite portion seulement des terres forestières sous contrat.

«... [E]nviron 99 pour cent des fonds du programme PSA alloués n'ont pas changé l'utilisation des terres». Dans une autre

étude, Tattenbach, Obando et Rodríguez (2006) ont constaté que près de la moitié des terres sous contrat aurait été déboisée en l'absence du programme PSA. Les différences relatives à la méthodologie employée, à l'objet et la période étudiés, font qu'il est difficile de comparer directement ces résultats, et l'impact du programme fait l'objet de divergences d'interprétation, mais il est clair que seule une partie des zones sous contrat a vraiment changé d'utilisation. Un examen plus approfondi du débat est présenté dans Walker (2007).

La faible efficacité apparente du programme PSA doit être placée dans le contexte d'une baisse continue du prix du bétail qui a rendu la conversion des forêts en pâturages beaucoup moins rentable et inversé la tendance à la déforestation avant même l'introduction du programme en 1997. Le programme PSA a également bénéficié de l'introduction parallèle de nouvelles restrictions juridiques au déboisement. La conformité à ces restrictions aurait sans doute été beaucoup moins simple si elle n'avait pas été accompagnée par des paiements. Il convient également de mentionner que le programme PSA du Costa Rica n'a pas d'exigences d'additionnalité. En principe, si le budget est suffisant, le programme paie chaque propriétaire d'un bien forestier pour les services que ce bien procure (Pagiola, 2006). Avec l'appui de la Banque mondiale et du Fonds pour l'environnement mondial, le programme PSA adopte progressivement une approche plus ciblée dans un souci d'efficacité.

l'additionnalité est exigée pour les marchés internationaux (MDP, par exemple). Si un pays souhaite avoir accès à une rétribution internationale de services environnementaux, surtout aux crédits de carbone, il sera amené à respecter le critère d'additionnalité.

Le programme PSA du Costa Rica (Pago de Servicios Ambientales – rétribution de services environnementaux) est

expressément non additionnel. En principe, s'il dispose d'un budget suffisant, ce programme permettrait de rétribuer tout propriétaire de terres forestières pour les services assurés par ces forêts (Pagiola, 2006). Naturellement, les budgets sont généralement limités, et on est donc amené à opérer un choix. L'une des façons de choisir est de déterminer les lieux qui

présentent un risque crédible de perte de services environnementaux. Wünscher, Engel et Wunder (2006) ont analysé les gains d'efficacité qu'on pourrait obtenir en ciblant mieux le programme du Costa Rica. Ils montrent que, pour un même budget, on obtient plus des services recherchés si on choisit les sites en fonction du potentiel de prestation de ces services. Les gains d'efficacité sont encore plus importants si on différencie les coûts d'opportunité et le montant de la rétribution. Wunder (2006) a comparé l'efficacité potentielle de subventions dans les États d'Amazonie, au Brésil, où les pressions de développement sont faibles et les pouvoirs publics soutiennent des politiques de protection dans des régions où le taux de conversion des terres passant aux utilisations agricoles est élevé. Il a constaté que les subventions dans les zones peu mises en valeur ne présentent pas de caractère additionnel, tandis que dans les régions où le taux de conversion est élevé, elles peuvent ne pas être suffisantes pour permettre d'obtenir les résultats recherchés. Une stratégie essentielle, pour le ciblage de prestataires de services environnementaux, est donc d'identifier les régions où on prévoit que des menaces apparaissent, et où les paiements de services environnementaux pourraient être efficaces dans le changement de l'utilisation des terres et des pratiques agricoles.

La définition de valeurs de référence

Il est nécessaire de déterminer ce qui se serait passé si on avait «laissé les choses suivre leur cours» (sans rétribution) pour pouvoir évaluer l'efficacité d'un programme, ce qui est lié à la question de l'additionnalité. La définition de valeurs de référence oblige à réfléchir non seulement au niveau des services une fois démarrées les subventions, mais aussi aux changements de facteurs externes pouvant survenir pendant la période où des services environnementaux seront rétribués¹⁸. Le rythme de la déforestation et de la reforestation, par exemple, évolue en fonction de pressions diverses, d'ordre économique et social,

et un accroissement du couvert forestier peut n'être pas le résultat des subventions, mais d'autres facteurs, comme le montre l'exemple du Costa Rica (voir encadré 16).

Ciblage et autociblage

Pour les fournisseurs de services environnementaux dont le seul souci est d'obtenir une prestation efficace de services environnementaux, le programme idéal serait celui qui permettrait de trouver et de cibler les prestataires de services au moindre coût. L'information cruciale, pour cibler efficacement les prestataires au moindre coût dans les programmes, est la distribution spatiale de la propriété foncière et de la productivité. La distribution des terres est un facteur permettant de déterminer non seulement qui serait susceptible de tirer le plus d'avantages d'un système de PSE, mais aussi les formules de PSE (c'est-à-dire l'utilisation des terres par rapport au changement du système agricole) les plus susceptibles d'attirer les producteurs (FAO, 2006e).

On a acquis ces dernières décennies pour le ciblage de projets de développement une expérience de terrain considérable qui à l'avenir peut servir aussi pour le ciblage des programmes de PSE. Le degré de ciblage optimal, qui est fonction des arbitrages entre coût et taux d'erreur (inclusion, exclusion) tolérable (taux dont la réduction est précisément l'avantage du ciblage), est tributaire aussi des capacités administratives. Le ciblage peut être à différents niveaux, et de différents degrés. Le ciblage d'ampleur régionale, par exemple en déterminant les régions ou les communautés marginales est généralement relativement peu onéreux. Le ciblage exige plus de données, et donc plus de fonds, si on prend des critères axés sur les ménages ou les personnes. En règle générale, on est amené à mettre en balance la complexité de la stratégie de ciblage et son coût.

Il est particulièrement ardu d'appliquer des critères de ciblage dans les pays en développement où les données disponibles sont rares et les capacités institutionnelles faibles, comme c'est le cas dans nombre de pays d'Afrique. L'autociblage, qui consiste à définir des programmes qui ne peuvent attirer qu'un groupe choisi, a été la méthode appliquée par certains concepteurs de projet pour tenter d'attirer

¹⁸ Voir par exemple dans PNUE (2005) un exposé des méthodes de définition des valeurs de référence pour le MDP.

ENCADRÉ 17

Programme «Grain for Green» en Chine

Contraint d'agir à la suite d'inondations catastrophiques en 1998 et en 1999, le Gouvernement chinois a lancé un programme de reconversion des terres en pente connu également sous le nom de «Grain for Green». L'un des plus grands programmes de conservation du monde, «Grain for Green» a pour objectif principal d'accroître la couverture forestière des terres agricoles en pente des bassins supérieurs du Yang Tsé et du Fleuve jaune afin de lutter contre l'érosion des sols. Lorsque cela était possible dans leur communauté, les ménages réservaient une partie ou l'intégralité de certains types de terres et y plantaient de jeunes arbres. À titre compensatoire, les participants au

programme recevaient du gouvernement des céréales, des paiements en espèces et des jeunes plants d'arbre gratuits. À la fin de 2002, les autorités ont élargi le programme à près de 15 millions d'agriculteurs dans plus de 2 000 comtés de 25 provinces et municipalités chinoises (Xu *et al.*, 2004). Si ce programme atteint ses objectifs initiaux, d'ici 2010, près de 15 millions d'hectares de terres cultivées auront été réservés, modifiant ainsi l'usage des terres de plus de 50 millions de ménages.

Source: Uchida, Rozelle et Xu, 2007.

les participants dotés des caractéristiques recherchées. Cette méthode peut toutefois poser des problèmes, du fait qu'on risque d'exclure les plus vulnérables, et n'est utilisable que dans certaines conditions. Une étude mondiale récente des méthodes de ciblage concernant la pauvreté (Coady, Grosh et Hoddinott, 2004) a établi que les pays plus développés se servent plutôt de conditions de ressources, les moins développés se servant de l'autosélection ou du ciblage par caractéristiques, souvent plus faciles à appliquer. Mais les résultats présentent de telles différences de pays à pays et de programme à programme que l'étude concluait que le déterminant le plus important d'un ciblage réussi, quelle que soit la méthode utilisée, était la capacité d'exécution propre à chacun des programmes.

La prestation de services environnementaux étant par nature liée à la situation géographique, un moyen peu coûteux de ciblage des programmes consiste à utiliser des critères géographiques. L'un des principaux critères de sélection des parcelles pour le programme chinois «Grain for Green» (encadré 17), qui a pour objectif principal de prévenir l'érosion des sols, est par exemple le degré de la pente (Uchida, Rozelle et Xu, 2007). Le programme vise les terres ayant une pente de 25 degrés ou plus en Chine du Sud-Ouest, et de 15 degrés dans

le nord-ouest. La pente est facile à mesurer, de sorte qu'on a là un moyen de ciblage relativement peu coûteux (Uchida, Rozelle et Xu, 2007), encore que selon plusieurs études, le ciblage n'a pas été optimal dans certaines régions, où effectivement, des parcelles encore productives et à pente faible ont été converties alors que d'autres moins productives et à pente plus forte restaient disponibles (Xu *et al.*, 2004; Uchida, Xu et Rozelle, 2005).

La cartographie des sites où des services environnementaux sont susceptibles d'offrir des avantages considérables et où le coût d'opportunité de l'offre serait faible (voir par exemple les cartes 5 et 6) est un autre outil de ciblage géographique, dont le coût est en train de baisser progressivement, le volume des informations géoréférencées disponibles ne cessant de croître.

L'une des méthodes possibles d'autociblage est celle des enchères inversées, exposée dans le programme australien BushTender (voir encadré 19). Le système consiste pour les propriétaires à soumettre par enchères sous pli scellé le montant qu'ils sont disposés à accepter pour modifier la façon dont ils gèrent l'affectation de leurs terres. Le financement est attribué dans l'ordre des enchères offrant le plus de services pour le montant le moins élevé, le processus se poursuivant jusqu'à épuisement des fonds. Comparée aux subventions directes, cette

méthode présente deux grands avantages. La communication est plus efficace, d'une part: les enchères inversées permettent aux exploitants d'évaluer les coûts et avantages d'une modification de leur propre utilisation des terres, et d'informer les pouvoirs publics de ce qu'ils sont prêts à accepter pour apporter cette modification. Les pouvoirs publics, de leur côté, décident lesquelles des modifications envisagées seront le plus efficaces dans la poursuite de l'objectif global de prestation de services qu'ils se sont fixé. Les enchères inversées sont bien adaptées aussi aux situations où il n'y a qu'un acheteur et de nombreux vendeurs. C'est souvent le cas pour les services visant la qualité de l'eau, par exemple, quand une agence de distribution cherche à modifier le comportement de nombreux propriétaires.

Ce qui complique le ciblage, c'est l'éventualité de «réfractaires» – propriétaires qui tentent d'exploiter leur situation géographique ou décident de ne pas participer au programme, mais comptent profiter des avantages des actions d'autrui. Ces réfractaires sont plus ou moins efficaces selon le degré de coordination entre prestataires qu'exige le service environnemental en cause. La chose se voit particulièrement bien pour la conservation de la diversité biologique. La valeur fonctionnelle de la conception d'une réserve ou d'un couloir forestier biologique est généralement fonction de l'obtention de parcelles de terre contiguës. Si on parvient à réunir des parcelles contiguës, les avantages tirés de la somme des parcelles servant à la conservation de la diversité biologique sont

ENCADRÉ 18

La politique économique du ciblage: le programme de paiements des services hydrologiques au Mexique

La manière dont les programmes de paiements des services environnementaux sont conçus, notamment en ce qui concerne les cibles et les destinataires visés, peut être très influencée par le débat politique et les arrangements institutionnels. Au Mexique, il existe un programme de paiements des services environnementaux visant à conserver des services de gestion de l'eau et qui montre à quel point des réalités politiques peuvent façonner les résultats attendus d'un programme.

Lors de sa conception en 2003, ce programme avait un double objectif: la lutte contre la pauvreté et la préservation de l'environnement. Du fait de la rareté de l'eau dans de nombreux endroits, de la densité élevée des populations, et parce que le potentiel de développement des marchés locaux du service apparaissait le plus élevé, ce programme a progressivement axé ses priorités sur les services hydrologiques.

Le programme a eu des difficultés à obtenir des fonds et à s'adapter aux changements de direction. Un montant forfaitaire annuel est fixé, qui remplace une taxe de 2,5 pour cent sur les recettes

municipales tirées de l'eau. La priorité accordée aux communautés pauvres a été abandonnée. Le programme a été classé comme subvention et non comme paiement, ce qui a créé de nombreux problèmes supplémentaires. Les règles de ciblage ont en outre fait l'objet d'un débat public et l'argent n'a pas pu être attribué sélectivement d'une manière décentralisée.

Les changements apportés aux règles de ciblage entre la première proposition et le programme définitif peuvent être observés dans le tableau. D'autres changements importants ont eu également lieu, notamment la suppression du programme pilote planifié initialement, l'élimination de la priorité accordée aux communautés marginalisées, l'inclusion des forêts commerciales et des propriétés privées, et la décision d'accorder des paiements sur la base du pourcentage de forêts et non de la densité de la forêt.

Une évaluation (FAO, 2005b) des deux premières années du programme montre que la plupart des paiements ont servi à protéger des forêts en dehors des bassins hydrographiques importants et

supérieurs à ceux des parties. Il suffit alors pour faire capoter l'entreprise d'un très petit nombre de propriétaires détenant des parcelles essentielles et refusant de participer au programme parce qu'ils espèrent un prix largement supérieur à ceux du marché. Sans leur participation, il peut être impossible de mettre en place des habitats véritablement protégés.

Équité et efficacité

Le choix des critères de ciblage et de leur mode d'application est naturellement très lié aux objectifs généraux du programme. Alix-Garcia, de Janvry et Sadoulet (n.d.) ont comparé deux formules hypothétiques de PSE – l'une comportant le versement d'une somme forfaitaire et une surface

maximale de terrain qu'un participant pouvait inscrire au programme et une autre tenant compte du risque de déforestation et de la rentabilité des terres. Dans leurs simulations, les versements ciblés réussissaient beaucoup mieux à susciter des services environnementaux, mais le système de versement forfaitaire était plus égalitaire. Leurs résultats montrent combien il importe de mettre en balance efficacité et équité. On reviendra sur ces questions au Chapitre 6.

Fixer les objectifs d'un programme et des stratégies de ciblage en équilibrant équité et efficacité est par nature une activité politique, et l'équilibre trouvé peut évoluer au cours de la conception et de la réalisation du programme (voir encadré 18).

Changement dans les plans de ciblage concernant le programme des PSE du Mexique en vue de protéger les services de l'eau

Plans de ciblage originaux (SEMARNAT/INE)	Plans de ciblage définitifs (SEMARNAT/CONAFOR)
Programme pilote et conception expérimentale	Programme à l'échelon national: ■ Règles opérationnelles ■ Création d'un fonds fiduciaire
Bénéficiaires au titre du régime des <i>ejidos</i> ¹ et communautés indigènes localisées dans les bassins hydrographiques prioritaires: ■ Surexploités ■ Desservant de grandes populations	Les bénéficiaires incluent également les propriétaires privés
Autres critères de sélection: ■ Couvert forestier ■ Droits de propriété clairs ■ Type d'écosystème ■ Marginalisation	Ajoutés aux critères de sélection: ■ Montagnes prioritaires ■ Disponibilité des images satellitaires ■ Zones protégées
Priorité donnée aux forêts subissant une déforestation intensive	Critères de sélection retirés: ■ Marginalisation ■ Risque de déforestation

Notes:

SEMARNAT = Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Secrétariat à l'environnement et aux ressources naturelles); INE = Instituto Nacional de Ecología (Institut d'écologie nationale); CONAFOR = Comisión Nacional Forestal (Commission forestière nationale).

¹ Le régime des *ejidos* est un régime foncier particulier au Mexique découlant du processus de réforme foncière entamée après la Révolution mexicaine en 1910. Les *ejidos* sont composés de deux types distincts de droits de propriété sur la terre: les parcelles individuelles et les terres collectives.

Source: FAO, 2005b.

qu'ils étaient répartis de manière trop fragmentée pour que les services de l'eau puissent être notablement améliorés. En outre, les paiements en question

ont concerné principalement des forêts qui n'étaient pas fondamentalement menacées.

ENCADRÉ 19

Problèmes de ciblage et d'évaluation: l'exemple du programme BushTender en Australie

En Australie le Département de l'environnement et des ressources naturelles (NRE) de l'État de Victoria a élaboré un programme pilote visant à conserver les restes de végétation native dans les propriétés privées. En échange de paiements publics, les propriétaires fonciers s'engagent à clôturer et à gérer une quantité convenue de végétation native pendant une période fixée contractuellement. Une première expérimentation de BushTender, achevée en 2002, a eu lieu dans les régions centrales et orientales du nord de l'État. Le programme s'inspire du Programme CRP des États-Unis d'Amérique, qu'il améliore en utilisant une méthodologie d'évaluation scientifique et un mécanisme d'enchères inversées pour fixer les prix contractuels.

Avec l'appui des associations d'agriculteurs, le NRE a fait savoir qu'il était prêt à payer les exploitants pour qu'ils conservent la végétation native. Les propriétaires fonciers intéressés contactaient le NRE, qui envoyait des agents d'inspection sur place. Ces agents indiquaient aux propriétaires quels étaient les végétaux natifs importants et les

activités de conservation les plus efficaces. Les agents d'inspection évaluaient la valeur de la végétation native de chaque site selon deux indices. Le premier, relatif à l'importance de la biodiversité, estimait la valeur du site en fonction de la rareté des types de végétation restante. Le second, celui des services liés à l'habitat, évaluait la contribution des services de gestion proposés, comme le clôturage ou le désherbage, à l'amélioration de la biodiversité. Le second indice était communiqué aux propriétaires mais pas celui de l'importance de la biodiversité. Les propriétaires fonciers intéressés pouvaient ensuite soumettre une offre sous la forme d'un plan de gestion détaillé élaboré avec l'agent d'inspection. Ce plan indiquait quelle végétation restante (et quelle quantité) il étaient prêts à conserver ainsi que le mode de gestion adopté. Les mesures de gestion proposées incluaient notamment l'exclusion du bétail, la conservation des grands arbres et la lutte contre les rongeurs afin de maîtriser le désherbage et assurer le renouvellement de la végétation. Au total, 98 propriétaires fonciers ont soumis 148 offres pour 186 sites.

■ Combien verser?

Le niveau de services environnementaux fourni dépend du montant des versements. En règle générale, le montant à verser est fonction des options qui s'offrent aux acheteurs et aux vendeurs de ces services, ainsi que d'autres facteurs déterminant l'offre et la demande. Pour qu'il y ait transaction, le montant maximum que l'acheteur serait disposé à verser pour des services doit être au moins égal au minimum que le vendeur serait disposé à accepter pour assurer ces services. Le montant que l'acheteur est disposé à verser est tributaire de facteurs tels que le coût des solutions envisageables autres que les services

recherchés et les ressources financières disponibles. Le montant que l'acheteur serait disposé à accepter est fonction du coût d'adoption des nouvelles pratiques nécessitées par la prestation des services.

Il y a eu par le passé des programmes publics de soutien qui ont fixé un taux forfaitaire à l'hectare pour telle ou telle pratique de gestion des terres. Ces programmes n'ont fait de distinction en fonction des différents potentiels de prestation de services, et les prix fixés étaient souvent nettement au-dessus de ce que les agriculteurs auraient accepté¹⁹, soit que la

¹⁹ Le programme PSA du Costa Rica en est un exemple, voir Ferraro, 2001.

Disposant d'un indice de l'importance potentielle de la biodiversité pour chacun de ces sites, les autorités du NRE ont pu calculer le meilleur rapport coût/qualité (en identifiant les offres offrant la plus grande valeur en termes de biodiversité pour le coût le plus faible à l'hectare). Compte tenu d'un budget limité, seules les offres les plus intéressantes économiquement et écologiquement ont été financées. Au total, le programme NRE a accepté 97 offres, les propriétaires fonciers s'engageant à conserver et à gérer approximativement 3 200 ha de végétation native dans le cadre d'accords de gestion de trois ans, soit un coût global d'environ 400 000 dollars australiens. Des inspections de site ont lieu de manière aléatoire pour vérifier la conformité aux accords signés.

Le programme, bien accepté et sursouscrit, présente des avantages écologiques qui semblent importants. Les agents du NRE ont constaté que la plupart des offres retenues incluaient des sites présentant un indice de conservation élevé ou très élevé, concernant notamment 24 espèces de plantes rares ou menacées. Curieusement, dans de nombreux cas,

les offres présentaient des prix inférieurs à ce que le NRE aurait été prêt à payer s'il avait décidé de négocier directement avec les propriétaires fonciers. Ces prix inférieurs sont peut-être dus au processus concurrentiel de la passation de marché, à la sous-estimation par le NRE de la volonté d'accepter des propriétaires fonciers ou encore au fait qu'ayant compris la valeur non commerciale de leur végétation native, les propriétaires fonciers ont décidé d'internaliser certains des coûts de conservation. Des instruments de persuasion comme les brochures ou les visites pédagogiques du personnel chargé de la conservation seraient-ils parvenus à un résultat identique? La question reste posée. Au premier abord, cela semble peu probable, parce que les propriétaires fonciers n'auraient pas été contraints d'évaluer leur propre volonté d'accepter les changements d'utilisation de leurs terres.

Source: FAO, 2007d.

dynamique de l'offre et de la demande n'ait pas été bien analysée car ces programmes ont comporté des objectifs de soutien aux revenus s'ajoutant aux objectifs écologiques, ou encore il a été trop onéreux du point de vue administratif de déterminer des taux de rétribution modulés en fonction des exploitants (ou impossible pour des raisons politiques de les mettre en œuvre).

Dans certains cas, les considérations d'équité plaident en faveur du maintien des versements forfaitaires. Dans le programme de conservation du Parc national de Nairobi (Nairobi National Park Ecosystem Wildlife Conservation Lease), par exemple, la communauté Maasai, prévue bénéficiaire des versements, a élevé (au moins au début) des objections contre les versements différenciés

en arguant de considérations sociales, bien que la valeur et les coûts d'opportunité des services environnementaux n'aient pas été les mêmes dans tous les sites.

Dans la plupart des programmes lancés jusqu'à présent, le prix des services environnementaux a été fixé assez proche du minimum que les exploitants étaient disposés à accepter, bien que les causes de ce résultat aient été différentes selon les services (Pagiola et Platias, 2007). Pour le piégeage du carbone, l'offre de crédits tirés de modifications de l'affectation des terres et de projets forestiers qui pourraient être vendus est supérieure à la demande actuelle, les acheteurs étant donc en position de force pour fixer les prix (Bayon, Hawn et Hamilton, 2007). Pour les services de

protection des bassins versants et de la diversité biologique, les vendeurs potentiels ont rarement la possibilité d'exclure un des acheteurs éventuels des avantages tirés de ces ressources, de sorte qu'ils n'ont pas de moyens de pression pour fixer les prix (Landell-Mills et Porras, 2002).

Les systèmes de subvention financés par les pouvoirs publics subissent des pressions incitant à rendre ces programmes le plus rentables possible. On peut y parvenir en fixant les paiements à un montant proche de celui que les agriculteurs sont prêts à accepter, ou par un système d'enchères inversées.

Les méthodes d'enchères inversées, qui seraient un moyen utile de rendre l'offre plus efficiente, peuvent être coûteuses et difficiles à appliquer, surtout dans les nombreux pays en développement où les capacités institutionnelles sont limitées et le niveau d'information et d'instruction scolaire des producteurs est faible. Pour le projet Silvopastoral au Costa Rica, en Colombie et au Nicaragua (encadré 14, p. 86), par exemple, on a choisi d'offrir une rétribution fixe pour les utilisations des terres satisfaisant aux critères, les enchères inversées ayant été jugées trop complexes dans le contexte où se déroule le projet.

Les possibilités qu'offriraient les enchères dans les pays en développement sont étudiées dans le sous-district de Sumberjaya à Sumatra, l'objectif étant d'acheter aux cultivateurs de café des services de lutte contre l'érosion. Les chercheurs ont conclu que pour appliquer la méthode des enchères dans un pays en développement, il fallait en adapter la conception et la réalisation de plusieurs manières, notamment en fixant une règle de prix uniforme pour réduire le plus possible les risques de conflit social que pourraient susciter des prix discriminatoires dans les petites communautés. Les prix obtenus par les enchères permettaient d'acheter entre 30 et 70 pour cent de services de plus qu'on n'aurait pu le faire par des contrats, étant donné les coûts estimatifs du travail nécessaire pour cette dernière modalité; en outre, l'évolution des enchères soumises par les exploitants d'une série d'enchères à la suivante a montré qu'ils adaptaient leurs enchères en fonction des résultats des séries précédentes, manifestant qu'ils comprenaient le fonctionnement de ce système (Leimona, 2007).

La négociation directe entre utilisateurs et prestataires des services – autre méthode de fixation des prix – permet d'obtenir des accords individualisés traduisant les différents niveaux de services que les différents propriétaires peuvent assurer et les conditions spécifiques dans lesquelles chacun d'entre eux se trouve; c'est là l'approche adoptée par Vittel en France et cela a été également le cas dans la ville de New York (encadré 4, p. 36). On peut obtenir ainsi des contrats hautement optimisés, mais en supportant aussi des coûts de transaction élevés. Une variante de cette méthode a servi dans le projet Silvopastoral au Costa Rica, en Colombie et au Nicaragua. Du fait que les différentes utilisations des terres livrent des niveaux différents des services recherchés, on a basé les montants versés sur l'accroissement (mesuré par un indice) de services résultant de la combinaison précise d'utilisations adoptée par chaque propriétaire (voir tableau 11). Bien que cette méthode soit moins coûteuse à négocier, elle entraîne quand même des frais de vérification qui restent relativement élevés (Pagiola *et al.*, 2004).

Sous quelle forme effectuer les versements?

La forme des versements pose trois grandes questions:

1. Faut-il effectuer des versements pécuniaires ou sous une autre forme?
2. Comment échelonner les versements?
3. Quelles modalités de paiement utiliser?

Versements pécuniaires ou en nature

On peut envisager des versements autres que pécuniaires. Wunder (2005) expose ce qu'on voit comme avantages et inconvénients des versements pécuniaires d'une part, et de l'autre des ruches rétribuant des services de protection des bassins versants en Bolivie. La rétribution en nature consistait à doter les exploitants de ruches et d'une assistance technique en apiculture. Cette forme de rétribution était perçue comme source d'avantage durable, alors qu'un versement pécuniaire aurait probablement été dépensé immédiatement. L'un des moyens d'éviter ce dernier risque des rétributions pécuniaires consiste à les verser aux femmes: on a pu constater que ce mode de rétribution a été

particulièrement efficace pour augmenter les dépenses d'éducation, de santé et de nutrition (Davis, 2003; Haddad, Hodinott et Alderman, 1997). Une objection suscitée par les rétributions en nature est qu'elles offrent moins de flexibilité pour répondre aux besoins fluctuants de main-d'œuvre et de compétences. Qui plus est, elles peuvent être perçues comme paternalistes – ce qui revient à dire une entité extérieure qui détermine ce qui est préférable pour les prestataires de services, plutôt que de leur laisser choisir la manière de placer ou de dépenser une rétribution pécuniaire. Offrir le choix entre plusieurs modes de rétribution, si les coûts administratifs ne sont pas trop élevés, pourrait être une manière de surmonter ces objections (Wunder, 2005).

Échelonnement et durée

L'échelonnement et la durée des versements sont des aspects critiques pour le vendeur comme pour l'acheteur. Dans bien des cas, il faut des années entre le moment où le prestataire apporte les changements voulus à l'affectation des terres (et supporte les coûts correspondants) et celui où apparaissent les services environnementaux. Il est souvent difficile et coûteux pour les agriculteurs des pays en développement d'obtenir des crédits d'investissement, ce qui accroît encore la nécessité de versements rapides. Le choix entre versement en une fois ou versements périodiques est un autre aspect à prendre en considération.

En se reportant aux figures 7 et 8 du Chapitre 4 (p. 57-59), on peut voir qu'il peut y avoir différentes formules pour échelonner les versements à un exploitant du scénario B de la figure 8, qui affronte l'obstacle à l'adoption de l'investissement, et qui connaîtra donc une baisse temporaire de ses revenus, alors que les versements aux exploitants des scénarios A et B de la figure 7, qui affrontent une baisse permanente des revenus tirés de leurs terres quand ils auront adopté le système d'affectation des terres qui produit les services environnementaux. Dans le premier cas, les versements peuvent aider l'exploitant à surmonter l'obstacle représenté par l'investissement, fournissant rapidement les fonds qui permettront de passer plus facilement à de nouveaux systèmes de production qui à la longue seront plus profitables, même sans rétribution. Cette stratégie a été appliquée dans le projet

Silvopastoral en Colombie, au Costa Rica et au Nicaragua (encadré 14), où les versements sont expressément à court terme. C'est de fait surtout à cause de l'investissement substantiel qu'il faut consentir d'abord et du décalage entre investissement et rapport que, malgré leurs avantages à long terme, les pratiques sylvopastorales n'attirent guère les exploitants. Pour le projet, on a pris pour hypothèse, cela étant donné, qu'une rétribution relativement faible versée tôt pourrait faire pencher la balance en faveur des pratiques sylvopastorales en augmentant la valeur actualisée nette des investissements à consentir pour ces pratiques et en réduisant la période de départ pendant laquelle elles imposent aux exploitants des coûts nets. Les versements atténuent en outre les problèmes de trésorerie auxquels doivent faire face nombre d'exploitants, et les aident à financer les investissements nécessaires (Pagiola *et al.*, 2004).

Dans les cas où le changement d'affectation des terres nécessaire à la création de services environnementaux entraîne une baisse permanente des revenus, il convient de maintenir indéfiniment les versements correspondant au service environnemental, pour préserver l'incitation à le fournir. Les exploitants continueraient à être rétribués à chaque campagne agricole pour les produits qu'ils tireraient de leurs terres; une rétribution continue pour les services environnementaux qu'ils fournissent est analogue aux revenus continuellement tirés des produits cultivés.

Modalités de paiement

La rétribution de services environnementaux se fait selon trois modalités de paiement principales:

- versements directs (publics et privés);
- compensations (tant librement consenties qu'obligatoires);
- programmes de certification de produits agricoles (écolabels).

Les parties prenantes sont différentes selon la modalité, tant les acheteurs et les vendeurs que les intermédiaires intervenant dans la transaction. On trouvera dans les paragraphes ci-après les principales caractéristiques de chacune de ces modalités avec les acteurs essentiels du déroulement de la transaction.

ENCADRÉ 20

Règles et modalités concernant les paiements pour le boisement ou le reboisement dans le cadre du Mécanisme de développement propre du Protocole de Kyoto

Dans le cadre du Mécanisme de développement propre (MDP) du Protocole de Kyoto, les pays développés peuvent compenser une partie de leurs obligations en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre en investissant dans des projets écologiques dans des pays en développement. Les projets MDP doivent également promouvoir le développement durable dans les pays bénéficiaires. Les crédits d'émission peuvent être générés soit en réduisant les émissions, soit en retirant du carbone de l'atmosphère (séquestration). Les projets de boisement ou de reboisement sont les seuls types de projets de séquestration du carbone actuellement autorisés dans le cadre du MDP. Les crédits d'émission sont mesurés en tonnes d'équivalents de dioxyde de carbone et sont commercialisés sous la forme d'unités de Réductions certifiées des émissions.

Règles et modalités

Scénarios de référence. Les scénarios de référence des projets de boisement et de reboisement sont élaborés sur la base des variations des stocks de carbone au-dessus et en dessous de la biomasse terrestre, lesquelles auraient très probablement eu lieu sans le projet. Les scénarios sont conçus en utilisant une méthodologie MDP approuvée, ou une autre, nouvelle,

si celle-ci est proposée parallèlement au projet.

Additionnalité. Un critère strict d'additionnalité est appliqué aux projets. Il peut être additionnel lorsqu'il supprime des obstacles à l'investissement ou des contraintes technologiques.

Fuite. Toute augmentation des gaz à effet de serre qui se produit en dehors du périmètre du projet, qui est mesurable mais néanmoins attribuable au projet, doit être surveillée et soustraite des crédits de séquestration du carbone.

Crédits. Deux types de crédits ont été élaborés pour les projets de boisement et de reboisement. Ils tiennent compte du fait que les forêts peuvent éventuellement émettre du carbone (car la séquestration n'est pas forcément permanente):

- les crédits temporaires qui expirent à la fin de la période d'engagement pour lesquels ils ont été émis et qui doivent être remplacés par l'acheteur afin d'assurer la continuité du stockage du carbone. Ce type de crédit implique un prix peu élevé, mais le producteur ne court aucun risque si la séquestration du carbone est perdue à cause d'une catastrophe (un incendie par exemple) ou une récolte.
- Les crédits à long terme qui expirent à la fin de la période d'engagement, qui peut durer jusqu'à 60 ans.

Versements directs. Entrent dans cette catégorie les versements directs en provenance de programmes publics, tels que le programme chinois «Grain for Green», ou les programmes publics de l'Australie (encadré 19), du Costa Rica (encadré 16), du Mexique (encadré 18) et des États-Unis d'Amérique (encadré 12). Il peut y avoir aussi dans cette catégorie des versements provenant de fonds privés, comme dans le cas de sociétés hydroélectriques rétribuant des services de protection des bassins versants (FAO, 2002a) et de versements effectués par des ONG à raison de services de conservation de la diversité biologique. C'est

à l'heure actuelle la modalité utilisée pour la majorité des versements.

La source des fonds versés selon cette modalité va des recettes fiscales générales aux impôts spéciaux ou aux taxes payées par les bénéficiaires. Il y a aussi dans cette catégorie des fonds internationaux (FEM), outre que dans certains cas on voit combiner fonds publics et fonds privés. Dans le bassin versant du Rio Segundo au Costa Rica, par exemple, les versements que perçoivent les propriétaires sont financés en partie par une société privée d'embouteillage, Florida Ice & Farm, et en partie par la société publique de distribution de l'agglomération voisine

Le cycle de projet

La première étape du cycle de projet MDP est la préparation d'un document de conception de projet dans lequel le concepteur du projet doit:

- identifier une région incluant des zones qui ne sont pas recouvertes de forêts depuis au moins 1990;
- collecter des informations économiques, sociales et relatives à l'utilisation des terres concernant la zone de projet dans laquelle le scénario de référence sera mis en place;
- identifier des formes adaptées de boisement et de reboisement et évaluer leur potentiel en matière de séquestration de carbone;
- contacter et nouer des relations avec les populations locales;
- négocier les conditions du projet et l'échéancier de paiement des services de séquestration du carbone;
- analyser les impacts sociaux et environnementaux possibles.

Dès qu'il est prêt, le document doit être approuvé par l'Autorité nationale désignée du pays bénéficiaire, validé par une entité opérationnelle désignée, accrédité par le Comité exécutif du MDP et enregistré par le Comité exécutif. Lorsque le Comité exécutif du MDP émet le nombre approprié d'unités de réductions

certifiées des émissions, le concepteur du projet devient un vendeur sur le marché international du carbone.

Dès que le projet est approuvé, l'étape suivante du cycle de MDP consiste à contrôler la réduction de dioxyde de carbone réellement réalisée par le projet en cours d'exécution, ce qui comprend la certification et la vérification par une entité opérationnelle désignée. Des coûts de surveillance sont engagés à chaque fois qu'un nouveau lot de carbone fait l'objet d'une émission d'unités de CER.

Les coûts de gestion de projet incluent la création d'un bureau local de projet ainsi que la formation du personnel, les coûts d'administration des dossiers des participants au projet et des paiements aux vendeurs, sans oublier les salaires et les frais de transport des employés du projet. Les coûts de mise en application et d'assurance sont liés au risque d'un échec ou d'une sous-performance du projet causés par un incendie, une faible croissance des arbres ou une fuite.

Source: Fiche d'information de la Division des ressources forestières de la FAO (FAO, n.d.)

ESPH (Empresa de Servicios Publicos de Heredia) (Pagiola, 2006). Il y a une distinction importante à faire dans ces cas, selon que les fonds proviennent directement des utilisateurs du service assuré, ou passent par des intermédiaires. Lorsque les versements sont effectués directement par les utilisateurs des services, il y a toutes les chances que cette rétribution soit efficace et durable, le financement provenant d'une source qui a des motivations directes, et qui a le pouvoir d'exiger une utilisation efficace des fonds versés; quand les versements proviennent d'un intermédiaire, d'une administration publique par exemple, comme c'est le cas

pour le CRP aux États-Unis, ou le PPSH (Programa Pago por Servicios Hidrológicos) au Mexique et le PSA au Costa Rica, il n'est pas interdit de penser que cette efficacité est nettement moindre (Pagiola et Platias, 2007).

Compensations, obligatoires ou librement consenties. Les compensations obligatoires sont le moyen d'échange retenu sur les marchés réglementés (maximum d'émissions et échange de crédits): c'est le cas des mécanismes d'échanges (mécanismes dits «de flexibilité») prévus dans le protocole de Kyoto et du système de comptabilité des terres humides remplacées aux

États-Unis d'Amérique (voir encadré 12, p. 69). Les acheteurs, dans ce type d'échanges, sont des entités du secteur public ou privé qui cherchent à remplir leurs obligations réglementaires par la compensation d'émissions, même s'il y a généralement intervention d'un ou plusieurs intermédiaires. Il s'agit entre autres d'ONG, ou de sociétés privées spécialisées dans les échanges sur les bourses de carbone. (Voir encadré 21 pour une description plus détaillée du système de certification du Mécanisme pour un MDP.) Il existe également un secteur non négligeable, et qui se développe, de versements compensatoires librement consentis pour les émissions de carbone. Les normes et les procédures de certification ne sont pas les mêmes selon qu'il s'agit de compensations librement consenties ou obligatoires. Dans l'un comme l'autre cas, la transaction fait intervenir plusieurs acteurs entre acheteurs et vendeurs.

Programmes de certification de produits agricoles. Lorsque les consommateurs achètent un produit certifié, ils paient non seulement l'article, mais aussi la manière dont il a été produit et mis sur le marché. La source des fonds provient du secteur privé et la modalité de paiement passe par un prix plus élevé ou un meilleur accès au marché. Ces programmes fixent un ensemble de normes pour différentes catégories d'articles et de services, et, contre paiement, certifient que le producteur a respecté ces normes. Les producteurs qui satisfont à ces conditions peuvent étiqueter leurs produits et en faire état dans leur publicité, distinguant ainsi leurs produits des autres présents sur le marché, et bénéficiant, selon ce qu'on peut présumer, de prix plus élevés ou d'une part de marché plus importante du fait qu'ils visent le créneau «consommateurs verts».

Les produits certifiés font intervenir en fait trois séries d'acheteurs au long de la chaîne d'approvisionnement. Le plus évident est l'acheteur qui intervient chez le détaillant – le consommateur vert. En amont, on trouve le détaillant – Home Depot, Carrefour et d'autres sociétés, qui achètent en gros avant de revendre au consommateur. Le troisième acheteur, et il y a là une ironie, est le fournisseur du produit «vert», qui doit rétribuer l'organisme certificateur

pour le droit d'utiliser l'écolabel, et parfois rétribuer plusieurs certificateurs distincts. Les coûts de transaction qu'entraînent la certification et la nécessité d'alléger le parcours de commercialisation pour offrir aux producteurs des incitations suffisantes à participer à ces systèmes de certification peuvent constituer parfois des obstacles énormes, surtout pour les petits producteurs à revenu faible (Searle, Colby et Milway, 2004). On a cherché dans certains cas à faciliter à ces groupes la participation aux systèmes de certification en lançant des procédures simplifiées ou en encourageant des systèmes de certification de groupe

Il faut mettre en balance l'accroissement du marché, plus difficile à obtenir si les normes sont très strictes que si on laisse plus de souplesse. Avec des normes très strictes, on risque d'aboutir à un petit créneau d'«articles de luxe» hors d'atteinte pour la plupart des producteurs, alors que des normes plus souples peuvent attirer un segment beaucoup plus étendu du marché, mais risquent de ne pas offrir d'avantages écologiques réels. Une solution hybride, les normes étant fixées de manière dynamique, encourageant l'amélioration continue, est celle qui a été retenue par le Marine Stewardship Council (voir encadré 21).

La rétribution de tel ou tel service peut relever de l'un quelconque de ces trois types de modalités. C'est ce que montre le tableau 12, où figurent diverses modalités précises de rétribution de services de conservation de la diversité biologique. Il est possible aussi de combiner plusieurs modalités. Une stratégie poursuivie dans plusieurs cas consiste à mettre d'abord en place un programme de versements publics, pour lancer un programme de PSE, dans l'idée qu'il passera ensuite sous financement privé et/ou sous paiements de compensations. Les programmes de PSE financés par le FEM en sont un exemple. Des fonds publics servent dans ce cas à établir des capacités et des filières, et à en illustrer les possibilités: on compte ce faisant que des acheteurs privés de services environnementaux participeront aux programmes lorsqu'ils se seront convaincus des avantages à en tirer. La mise en place de partenariats solides entre secteur public et secteur privé pour la réalisation de programmes de PSE est

ENCADRÉ 21

Ecoétiquetage dans les pêcheries

William Emerson¹

Le commerce des produits de la pêche connaît un essor sans précédent et l'état des stocks halieutiques sauvages suscite les plus vives inquiétudes. À cet égard, l'écoétiquetage est un moyen de promouvoir un commerce responsable des produits de la pêche tout en préservant les ressources naturelles pour les générations futures. En 2005, le Comité des pêches de la FAO a adopté une série de directives volontaires concernant l'écoétiquetage des produits de la pêche de capture en milieu marin. Elles donnent des orientations aux gouvernements et aux organisations qui appliquent, ou envisagent d'appliquer, des programmes d'écoétiquetage en vue de certifier et de promouvoir les produits de la pêche de pêcheries de capture bien gérées. Ces directives présentent les principes généraux qui doivent régir les programmes d'écoétiquetage, notamment la nécessité de mettre en place une vérification indépendante et fiable, un processus transparent et responsable d'établissement de normes, et des normes reposant sur des données scientifiques maîtrisées. Elles fixent également une série minimale d'obligations et de critères permettant d'évaluer si une pêcherie doit être certifiée et si un écoétiquetage doit être accordé.

Les directives de la FAO tiennent compte des obstacles auxquels sont confrontés les pays en développement qui veulent gérer leurs pêches de manière responsable, notamment le manque de ressources financières et techniques ainsi que les défis particuliers posés par les pêches artisanales courantes dans ces pays. Elles plaident donc en faveur d'un soutien financier et technique des pays en développement afin de les aider à mettre

en place des programmes d'écoétiquetage avantageux.

Au cours des 15 dernières années, des pays et des sociétés privées ont élaboré des programmes d'écoétiquetage pour des produits très variés. La prolifération d'écoétiquettes a créé des problèmes et une certaine confusion parmi les producteurs et les consommateurs. L'écoétiquetage a par ailleurs suscité certaines inquiétudes car il pourrait être un facteur de distorsion de la concurrence. Le but des directives de la FAO est de créer un cadre propice au développement de programmes d'écoétiquetage fiables et responsables.

Le programme principal de certification et d'écoétiquetage des produits de la mer est actuellement géré par le Conseil d'intendance des mers, une organisation indépendante à but non lucratif qui promeut les pratiques de la pêche responsable. De nombreux distributeurs importants de produits de la mer commercialisent les produits certifiés par le Conseil d'intendance des mers. Par exemple, Wal-Mart, géant américain de la distribution, s'est engagé à acheter tous ses produits de la mer, frais ou congelés, à des pêcheries certifiées par le Conseil d'intendance des mers dans les trois à cinq ans à venir. On compte actuellement plus de 50 pêcheries certifiées ou en cours de certification par le Conseil d'intendance des mers, dont seulement trois proviennent de pays en développement (pêcheries de merlus d'Afrique du Sud, de langoustes de l'État de Baja California [Mexique], et de pectens de Patagonie).

¹ Département des pêches de la FAO.

un aspect central d'une nouvelle stratégie envisagée par le FEM. Ces partenariats serviraient à encourager le développement et l'élargissement des versements

librement consentis en échange de services environnementaux, et à réduire les coûts de transaction de ces arrangements (FEM, 2007b).

TABLEAU 12
Types de paiement pour la protection de la biodiversité

ACQUISITION D'UN HABITAT DE VALEUR ÉLEVÉE
<ul style="list-style-type: none"> ■ Acquisition d'un bien foncier privé (par des acquéreurs privés ou des ONG, uniquement pour la conservation de la biodiversité) ■ Acquisition d'un bien foncier public (acquisition par une agence gouvernementale, uniquement pour la conservation de la biodiversité)
PAIEMENT POUR ACCÉDER AUX ESPÈCES OU À UN HABITAT
<ul style="list-style-type: none"> ■ Droits de bioprospection (droit de collecter, d'évaluer et d'utiliser du matériel génétique d'une zone désignée) ■ Permis de recherche (droit de collecter des spécimens, de procéder à des mesures dans la zone considérée) ■ Permis de chasse, de pêche ou de prélèvement d'espèces sauvages ■ Écotourisme (droits d'entrer dans la zone, d'observer la vie sauvage, de camper ou de randonner)
PAIEMENT POUR LA BIODIVERSITÉ-GESTION DE LA CONSERVATION
<ul style="list-style-type: none"> ■ Servitudes de conservation (le propriétaire est payé pour utiliser et gérer des parcelles uniquement à des fins de conservation; les restrictions ne concernent que la durée de l'engagement (perpétuité) et son transfert en cas de vente du bien foncier concerné) ■ Location des terres à des fins de conservation (le propriétaire est payé pour utiliser et gérer une parcelle uniquement aux fins de conservation, pendant une certaine période) ■ Concession aux fins de conservation (l'agence forestière est payée pour entretenir une parcelle définie uniquement aux fins de conservation – comparable à une concession d'exploitation forestière) ■ Concession communautaire dans une zone publique protégée (des personnes ou des communautés sont habilitées à utiliser des droits dans une zone parcellaire ou un pâturage définis; en contrepartie, elles s'engagent à protéger la zone concernée contre des pratiques qui dégradent la biodiversité) ■ Contrats de gestion aux fins de conservation d'un habitat ou d'espèces dans des fermes, des forêts ou des pâturages à caractère privé (le contrat décrit les activités de gestion de la biodiversité et les paiements liés à la réalisation des objectifs spécifiés)
DROITS NÉGOCIABLES DANS LE CADRE DE RÉGLEMENTATIONS INCLUANT UN PLAFONNEMENT ET DES ÉCHANGES DE PERMIS
<ul style="list-style-type: none"> ■ Crédits de compensation de fonctionnalités écologiques (des crédits de conservation ou de restauration de zones humides peuvent être utilisés pour compenser l'obligation de celui qui veut aménager une zone humide de préserver une superficie minimale de zone humide dans une région déterminée) ■ Droits d'aménagement négociables (les droits attribués permettent d'aménager une zone limitée d'habitat naturel dans une région définie) ■ Crédits négociables de biodiversité (des crédits représentant des zones dont la biodiversité est protégée ou restaurée peuvent être achetés par des aménageurs afin qu'ils respectent des normes minimales de protection de la biodiversité)
APPUI AUX ENTREPRISES ET AUX PROCESSUS DE PRODUCTION FAVORISANT LA BIODIVERSITÉ
<ul style="list-style-type: none"> ■ Participation dans des sociétés qui gèrent la conservation de la biodiversité ■ Produits favorisant la biodiversité (étiquetage écologique) ■ Développement de marchés de niche pour des produits valorisant la biodiversité agricole

Source: Scherr, White et Khare, 2004.

Réduire les coûts de transaction

La nécessité de réduire les coûts de transaction, subordonnée à la réalisation d'un niveau défini de fourniture de services, est une préoccupation générale concernant

les mécanismes d'échanges décrits ci-dessus. Dans la phase initiale du développement des programmes de PSE, et lorsque les institutions et les participants manquent d'expérience et les projets sont modestes, les coûts de transaction à l'unité de service sont généralement relativement élevés,

mais on peut compter qu'ils diminueront nettement avec le temps. Néanmoins, s'il n'y a pas d'institutions pour gérer et coordonner les transactions entre de nombreux petits propriétaires et qu'on ne trouve pas à réaliser d'économies d'échelle pour la vérification et les systèmes de paiement, ces coûts rendent les initiatives de PSE inexécutable. Il y a trois méthodes principales pour réduire les coûts de transaction dans les programmes de PSE dans les pays en développement:

- **Simplifier la réglementation.** Un principe pratique consiste à inscrire dans le contrat la réglementation la plus simple possible, et les modalités de contrôle les plus simples qui satisfassent les acheteurs et les bénéficiaires. On peut par exemple, pour déterminer les valeurs de référence et contrôler le résultat des services visant les émissions de carbone, mettre au point et évaluer scientifiquement des méthodes de mesure normalisées à substituer aux mesures détaillées. Des organes indépendants auraient à déterminer le taux de référence, et pour la vérification on n'aurait besoin que d'une entité tierce confirmant que les activités ont bien été lancées (Sandor, 2000, cité dans Landell-Mills et Porras, 2002).
- **Faciliter les liens entre acheteur et vendeur.** La plupart des programmes de PSE concernent des acheteurs et des vendeurs géographiquement et socialement éloignés les uns des autres. Pour réduire les coûts de recherche, certains pays ont mis en place un «guichet unique» pour les acheteurs potentiels de compensations d'émissions de carbone, où ils trouvent toute la réglementation applicable et des vendeurs préqualifiés, et peuvent s'informer sur des intermédiaires de marché au courant des conditions locales.
- **Tirer parti des économies d'échelle.** Les coûts tels que ceux de la conception du projet, de la gestion et de la certification offrent la possibilité d'économies d'échelle; la taille du projet a donc des effets importants pour le coût à l'unité. On arrive à réduire notablement les coûts de transaction en mettant au

point des projets dans des communautés où des organisations locales actives et des programmes de développement participatif existent déjà, avec des représentants déjà choisis et habilités à négocier avec des entités extérieures. Des communautés autochtones organisées en El Salvador, par exemple, ont entrepris leurs propres études de diagnostic des besoins et des priorités locaux, et commercialisent activement des services environnementaux spécifiques pour des zones précises, qui concourraient à la poursuite de ces objectifs prioritaires (Rosa *et al.*, 2003). Du fait que le carbone peut être piégé à peu près n'importe où (à la différence de ce qui se passe pour les services de protection de la diversité biologique et des bassins versants, tributaires du site), on peut concevoir des projets différenciés par zone où une communauté tout entière s'engage à obtenir un accroissement préalablement défini du couvert forestier ou de la surface forestière protégée. On peut ainsi donner plus de souplesse à l'affectation des terres, ce qui est particulièrement utile dans les paysages hétérogènes (Smith et Scherr, 2002).

Mise en place d'un environnement porteur

Aucune transaction – depuis les dispositifs informels jusqu'aux dispositifs hautement réglementés – ne se conclut s'il n'y a pas d'institutions de soutien. Même les contrats les plus simples entre acheteurs et vendeurs ont besoin d'institutions juridiques pour la protection des droits de propriété, le règlement des différends éventuels, et la mise à exécution des jugements rendus. Droits de propriété, institutions appuyant la gestion collective des ressources, constitution des capacités voulues et cohérence du cadre réglementaire d'ensemble sont des éléments essentiels de l'environnement porteur à mettre en place.

La propriété effective des ressources est souvent la condition première de la participation aux programmes de PSE (Landell-Mills et Porras, 2002; Grieg-Gran, Porras et Wunder, 2005), mais la propriété n'est pas nécessairement privée et individuelle. Il existe déjà un certain

nombre de programmes de PSE qui visent des groupes communautaires (Muñoz-Piña *et al.*, 2005; Scherr, White et Kalmowitz, 2002; Swallow, Meinzen-Dick et van Noordwijk, 2005; van Noordwijk, Chandler et Tomich, 2004).

Dans nombre de pays en développement, les droits de propriété des ressources en terres et en eau sont souvent complexes, à plusieurs niveaux de droits d'accès ou d'utilisation, d'exclusions et de droits de gestion, répartis entre différents groupes, certains clairement définis, d'autres aux contours plus vagues. Si les particuliers, la communauté ou ses membres ne peuvent rapporter la preuve écrite de leur droit de propriété, il sera difficile de structurer une transaction de PSE.

Plusieurs pays, dont le Brésil et le Ghana, ont proposé ou appliqué des lois visant à faciliter les programmes de PSE. Pour faciliter l'échange de crédits de carbone, le New South Wales, un des États australiens, a créé par la réglementation un droit de propriété aliénable pour le carbone piégé. Cela permet au propriétaire d'une forêt de vendre des crédits correspondant au carbone piégé dans ses arbres, crédits qui peuvent être revendus par des tiers. Plusieurs pays ont créé l'équivalent d'un bureau national du carbone qui tient le compte des projets de réduction des émissions de carbone et de piégeage du carbone. Il y a aussi désormais des organismes certificateurs privés qui s'assurent que les projets de piégeage du carbone rendent correctement compte de leurs activités.

Il est souvent nécessaire de coordonner ce qui se fait au sein d'un groupe pour que le service environnemental recherché soit effectivement assuré. C'est le cas par exemple pour la gestion des bassins versants, des terres communales et des pêcheries. Il y faut aussi un environnement institutionnel porteur. Prenons par exemple un système de rétribution visant à remettre en état des zones d'amont afin de réduire l'érosion des sols et d'améliorer la qualité et le débit de l'eau en aval. Si les terres sont détenues en commun et que l'acheteur du service environnemental se préoccupe de rétribuer convenablement tous ceux qui y ont droit, il lui faut s'assurer de tous les droits primaires, secondaires et tertiaires applicables aux différentes ressources – ce qui peut être

une tâche ardue. Tant les groupes publics que privés peuvent servir d'intermédiaires ou courtiers pour surmonter les problèmes d'action collective. Par exemple, The Nature Conservancy a joué un rôle capital dans le courtage de projets sur le carbone dans la forêt au Belize, en Bolivie et au Brésil (Wunder, The et Ibarra, 2005), et de petits exploitants dans la Macquarie River Valley en Australie ont compté sur leur organisation locale (Macquarie River Fruit and Fibre) pour entamer des négociations avec les propriétaires de ranchs sur des bassins versants supérieurs

Dans les régimes de propriété collective, trouver le moyen de faire respecter les dispositions conclues et de pénaliser les contrevenants pose des difficultés supplémentaires. Le groupe tout entier doit-il être pénalisé pour l'infraction d'un de ses membres, conformément à la conception des crédits de groupe? À la différence des groupes de crédits, où les membres ont opté pour la collaboration, les communautés comptent des membres dont le droit aux ressources est préexistant. La composition de ces groupes a donc des chances d'être plus hétérogène et les rapports de pouvoir beaucoup plus importants. Il n'est pas prouvé jusqu'à présent que les systèmes de rétribution de services environnementaux puissent améliorer l'autocontrôle et le respect des dispositions convenues, plutôt que de susciter des conflits et d'accélérer la dislocation des régimes de gestion collective.

Un travail empirique mené par Alix-Garcia, de Janvry et Sadoulet (2005, 2007) au Mexique offre un aperçu pour l'élaboration de mécanismes de paiement dans des régions où de nombreuses ressources sont de propriété commune. Les auteurs sont d'avis qu'afin de générer les mesures d'incitation appropriées, les programmes de PSE devraient être élaborés compte dûment tenu des réglementations et institutions traditionnelles qui gouvernent l'utilisation des terres. Ils soutiennent que les formules de paiement devraient être fondées sur des variables que le bénéficiaire n'est pas à même de manipuler. Ils soulignent aussi qu'il importe de définir à la fois les résultats visés pour l'environnement et ceux qui concernent la répartition des revenus.

La participation à certains types d'échanges de services environnementaux

peut exiger un niveau de compétences (production, commercialisation, ou gestion de l'information) assez élevé. Les petits propriétaires fournisseurs en puissance de services environnementaux ont besoin de compétences commerciales pour négocier efficacement des accords privés. Pour faciliter la participation des petits propriétaires à un système de PSE en toute équité, il est clairement indispensable d'accroître l'investissement consacré au renforcement des compétences et des capacités institutionnelles de ces groupes (FAO, 2007c).

Or, jusqu'à présent, les efforts visant à renforcer les capacités liées au PSE dans les pays en développement sont restés fragmentaires, peu de conseils pratiques portant sur l'exécution du programme, et la majorité des ressources étant absorbée par les coûts liés au personnel des organismes. L'expérience limitée à l'échelle internationale donne à penser que les mieux placés pour renforcer les capacités des petits propriétaires en matière de PSE sont les organisations d'agriculteurs en place et les programmes d'assistance technique qui ont déjà fait preuve de leur efficacité au service de ces petits propriétaires. En outre, les initiatives couronnées de succès sont celles du type «apprendre par la pratique», qui ont permis à des organisations communautaires secondaires de développer des capacités internes à l'occasion de projets pilotes (FAO, 2007c).

Certaines des activités les plus fructueuses de renforcement des capacités dans les communautés, du type «apprendre par la pratique», ont permis à des organisations communautaires secondaires de développer des capacités internes à l'occasion de projets pilotes (Waage, 2005)²⁰. Le Katoomba Group a entrepris en 2006 de mettre au point une documentation de référence pour le renforcement des capacités communautaires, mais sans s'attacher pour le moment aux problèmes spécifiques des exploitants agricoles²¹. L'expérience a démontré que les

collectivités locales jouent un rôle essentiel pour la fixation et l'adaptation des «règles du jeu», tant sur les principes d'ensemble que sur les programmes. Grâce par exemple à l'engagement de la société civile dans l'Organisation internationale des bois tropicaux, des organisations communautaires de sylviculture ont contribué au débat de principe sur les services environnementaux. Mais il est crucial pour cela qu'il y ait des ressources permettant aux groupes communautaires de s'organiser, de préparer les réunions et d'y assister. Les organisations de petits exploitants pourraient jouer un rôle analogue dans les débats locaux, nationaux et internationaux sur la rétribution des services environnementaux (FAO, 2007c; van Noordwijk *et al.*, 2007).

Outre la mise en place de règles et d'institutions visant directement les programmes de rétribution de services environnementaux, un autre facteur critique peut retentir indirectement sur l'efficacité de ces programmes, à savoir la cohérence globale des politiques. Un programme encourageant les agriculteurs à réduire la pollution de l'eau due à l'écoulement de produits chimiques agricoles sera moins efficace, par exemple, si les pesticides sont subventionnés. La cohérence des politiques intersectorielles est un aspect important qui appelle la coordination entre les secteurs de l'agriculture, de la protection de l'environnement, des finances, du commerce et d'autres secteurs d'intervention.

Conclusions

La conception de programmes efficaces de rétribution passe par quatre étapes importantes et difficiles, qui consistent à déterminer ce qu'il convient de rétribuer, qui rétribuer, combien verser et selon quelles modalités.

La rentabilité est un critère global important pour la conception de programmes car les budgets publics sont généralement limités. Limiter au minimum les coûts de transaction qu'entraîne la rétribution de services, tout en assurant au moins un niveau minimum de prestation des services, est un élément clé de la rentabilité. Les coûts de transaction qui sont les frais encourus pour attirer des acheteurs

²⁰ On peut citer parmi les exemples le projet ACICAFOC (Asociación Coordinadora Indígena y Campesina de Agroforestería Comunitaria de Centreamérica) en Amérique centrale, la réserve de biosphère de Sierra Gorda au Mexique et EcoTrust en Ouganda.

²¹ Pour d'autres informations sur le Katoomba Group, voir le site www.katoombagroup.org.

potentiels, pour trouver des vendeurs potentiels des services recherchés, pour collaborer avec les partenaires de projet, veiller au respect des dispositions convenues et surveiller la prestation des services. Ces coûts sont tributaires des informations disponibles et des capacités institutionnelles de gestion des échanges, qui sont différentes selon les pays et selon le service environnemental en cause. Il y a souvent une relation directe entre les coûts de transaction associés à un type de programme et son efficacité pour obtenir les résultats environnementaux souhaités. Ainsi, choisir le programme de paiement le plus rentable n'est pas forcément évident.

Les modalités de paiement seront plus faciles à définir pour certains services, dans certains pays et certains lieux que dans d'autres, car l'information disponible est de meilleure qualité. Il est absolument essentiel en fait d'avoir une bonne connaissance scientifique des réalités biologiques, tout autant que de comprendre les motivations économiques des cultivateurs. Le succès d'un système de PSE est tributaire de l'exactitude et des coûts de ce type d'évaluation, et, par conséquent, de la mise au point de bonnes méthodes rentables d'évaluation à utiliser sur le terrain.

Diverses modalités de paiement sont utilisées à l'heure actuelle. Pour des services environnementaux facilement mesurables, on lie directement les paiements au service lui-même. Mais il est plus fréquent que les paiements soient liés à un phénomène associé au changement qu'entraîne la prestation du service, substitué à ce dernier pour la mesure, du fait que cela permet de réduire les coûts de transaction et de mesure. Les versements les plus courants correspondent à un changement de l'affectation des terres (passage de l'agriculture à la sylviculture, par exemple), mais il est commun aussi qu'ils rétribuent une modification des pratiques utilisées par les exploitants sur des terres qui restent agricoles.

S'ils doivent changer leurs pratiques de production, il faut que les prestataires de services perçoivent une rétribution supérieure aux coûts d'opportunité que le changement leur impose. La rentabilité sera la meilleure si on cible les sites où l'on aura le plus d'avantages par unité de paiement.

Le ciblage entraîne des coûts, toutefois, et la meilleure stratégie met en balance ces coûts et les gains d'efficacité obtenus. La prestation de services environnementaux étant liée à la situation géographique, les stratégies visant des zones où la prestation est relativement bon marché offrent une solution prometteuse. Certains programmes de rétribution poursuivent des objectifs multiples (prestation de services environnementaux et lutte contre la pauvreté, par exemple); on est généralement amené dans ce cas à trouver un équilibre entre la poursuite des différents objectifs, ou à accepter un coût plus élevé du service environnemental.

Les coûts de transaction risquent de compromettre une rétribution efficace si le programme est mal conçu. La réduction des coûts de transaction est un objectif général de toute conception réussie, mais on peut aussi prendre des mesures spécifiques pour les réduire à leur minimum: simplifier la réglementation si possible, faciliter les liens entre acheteur et vendeur, et rechercher les économies d'échelle.

Un environnement porteur est crucial pour les programmes de rétribution. Aucune transaction n'est véritablement concevable s'il n'existe pas d'institutions de soutien, qui peuvent aller des dispositifs informels jusqu'aux institutions hautement réglementées. Le renforcement des capacités, en particulier, est une composante essentielle du développement des programmes de rétribution de services environnementaux dans les pays en développement. La collaboration avec les collectivités locales peut avoir une importance primordiale dans la conception de programmes de PSE. Enfin, aspect crucial, il faut veiller à la cohérence entre les objectifs des programmes de PSE, les politiques globales du pays considéré et les engagements multilatéraux.

6. Incidences sur la pauvreté

On s'attend beaucoup à ce que les programmes de PSE contribuent à la lutte contre la pauvreté et à l'amélioration de la gestion de l'environnement. Ces espoirs sont en grande partie fondés sur les liens, réels ou apparents, que l'on peut établir entre la pauvreté et la gestion de l'environnement. Si la pauvreté – que l'on peut définir comme l'absence de revenus ou de ressources de production, la vulnérabilité ou l'impuissance – est l'une des principales raisons de la dégradation de l'environnement, on peut alors penser que le versement d'une compensation destinée à inciter les agriculteurs défavorisés à adopter des systèmes de production plus respectueux de l'environnement produirait une situation qui permettrait à la fois de faire reculer la pauvreté et de protéger l'environnement. Il est vrai que cela pourrait être le cas dans de nombreuses situations.

L'atténuation de la pauvreté et le renforcement de la fourniture des services environnementaux sont toutefois deux objectifs politiques distincts. L'utilisation d'un seul instrument politique, tel que les paiements de services environnementaux, pour atteindre les deux objectifs peut réduire l'efficacité de l'un ou l'autre. Cela n'est

évidemment souhaitable ni sur le plan de la réduction de la pauvreté, ni sur celui des services environnementaux. Il faut donc se méfier des généralisations selon lesquelles les programmes de PSE généreront ou devraient générer également des avantages pour les pauvres. Cela est particulièrement vrai pour les programmes de PSE fortement axés sur le marché. La réalité peut être cependant très différente pour les projets financés par le secteur public; en fait, presque tous les investissements publics ont des objectifs multiples. Étant donné que ces investissements doivent satisfaire des normes éthiques d'équité et de justice et des études d'impact sur l'environnement, il est inévitable qu'ils allient des objectifs et des instruments de politique. Le programme Working for Water (travailler pour l'eau) exécuté en Afrique du Sud illustre bien un projet associant la lutte contre la pauvreté et la fourniture d'un service environnemental (voir encadré 22).

Les programmes de PSE ont des effets positifs ou négatifs sur les populations défavorisées dont il faut certainement tenir compte lorsqu'on évalue le rôle des dispositifs de paiement dans les pays en développement. Les débats concernant les

ÉNCADRÉ 22

Le programme «Travailler pour l'eau» en Afrique du Sud

Le programme «Travailler pour l'eau» est un programme financé par le secteur public visant à soutenir l'emploi rural, notamment en encourageant l'élimination d'espèces exogènes envahissantes présentes dans les zones ripariennes et les régions montagneuses d'Afrique du Sud. L'idée centrale de ce programme est que la végétation exogène utilise des quantités d'eau supérieures à celles absorbées par la végétation indigène; ce phénomène est davantage prononcé lorsque la végétation exogène colonise les bassins

versants supérieurs et les zones situées le long des zones ripariennes (Herling et King, 2005). Le programme comprend 350 sites couvrant approximativement 1,2 million d'hectares de zones ripariennes et 11 millions d'hectares de zones montagneuses. Il emploie plus de 25 000 personnes auparavant sans emploi. Son but principal est de créer de l'emploi. Il fournit également, au titre de ses principaux objectifs sociaux, des services liés à une meilleure gestion des bassins versants (Turpie et Blignaut, 2005).

TABLEAU 13
Populations vivant sur des terres fragiles

RÉGION	Populations vivant sur des terres fragiles (en millions)	Part de la population totale (pourcentage)
Asie de l'Est et Pacifique	469	25
Amérique latine et Caraïbes	68	13
Proche-Orient et Afrique du Nord	110	38
Asie du Sud	330	24
Afrique subsaharienne	258	39

Note: Les terres fragiles sont des terres ayant une capacité limitée de satisfaire les besoins de subsistance des populations: terres arides, hauteurs, zones arides, forêts. Voir Banque mondiale, 2003a, Tableau 4.1.

Source: adapté de la Banque mondiale, 2003a, tableau 4.2.

corrélations entre les programmes de PSE et l'atténuation de la pauvreté portent surtout sur le rôle que peuvent jouer les pauvres en tant que fournisseurs de services environnementaux; pourtant, les effets indirects sur ceux qui n'en fournissent pas peuvent avoir autant, voire plus d'importance. Iftikhar *et al.* (2007) proposent de tenir compte de trois critères pour évaluer l'incidence des programmes de PSE sur les plus démunis. Les programmes doivent: i) maintenir leurs revenus à un niveau au moins égal à celui qu'ils obtenaient avant la mise en œuvre des PSE; ii) les intégrer clairement dans le flux des avantages; et iii) garantir qu'ils bénéficient de la plus grande part des avantages. Les deux premiers critères peuvent être généralement atteints avec une perte minimale d'efficacité tandis que le troisième ne peut l'être que dans certaines circonstances.

Ce chapitre examine de plus près les implications possibles des programmes de PSE sur la pauvreté, en commençant par une analyse des avantages dont pourraient bénéficier les groupes défavorisés en participant aux programmes de PSE. Il élargit ensuite le débat en étudiant les retombées indirectes des programmes de PSE sur les pauvres et le rôle de ces derniers en tant qu'utilisateurs des services environnementaux. Enfin, quelques conclusions sont tirées sur la manière dont les programmes de PSE pourraient être conçus afin d'encourager la participation des agriculteurs pauvres.

Les pauvres, fournisseurs de services environnementaux

Trois grands facteurs déterminent la capacité des producteurs agricoles défavorisés à

participer aux programmes de PSE et à en bénéficier: le lieu où ils vivent, leur accès aux biens de production nécessaires pour générer des services environnementaux et les caractéristiques de leurs moyens d'existence. Chacun de ces facteurs est analysé. Le débat traite également de l'importance des coûts de transaction liés à la participation des pauvres et récapitule les conditions qui leur sont plus propices pour tirer profit des programmes de PSE.

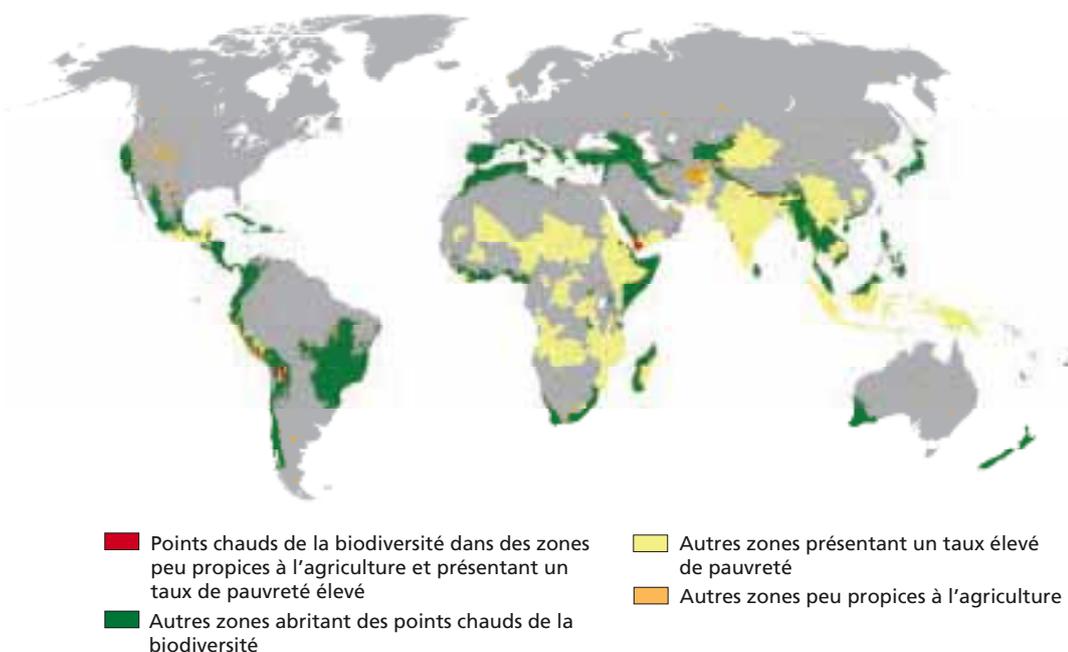
Où vivent les pauvres?

Comme cela a été mentionné, le lieu est l'un des principaux facteurs affectant les effets positifs éventuels de la fourniture d'un service environnemental ainsi que les coûts résultant de la perte de production agricole à laquelle font face les agriculteurs lorsqu'ils participent aux programmes de PSE.

Les pauvres ruraux vivent et travaillent en général dans des zones écologiques fragiles, marginales sur le plan économique et dont l'environnement est dégradé. Selon la Banque mondiale, plus d'un milliard des habitants des pays en développement vivent dans des écosystèmes fragiles couvrant plus de 70 pour cent des terres émergées de la Terre (tableau 13). Un demi-million de ces personnes résident dans des régions arides fragiles; 400 millions occupent des terres dont les sols ne se prêtent pas à l'agriculture; 200 millions sont installés dans des régions dont la topographie est accidentée; et plus de 130 millions vivent dans des écosystèmes forestiers fragiles (Banque mondiale, 2003a). Les cartes de pauvreté montrent que les populations défavorisées résident généralement dans des zones caractérisées par un ou plusieurs problèmes environnementaux: terres dégradées, faible fertilité naturelle des sols, pollution

CARTE 7

Points chauds de la biodiversité sur des terres arables peu propices à l'agriculture pluviale et présentant un taux de pauvreté élevé



Note: disponible à l'adresse suivante:

http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31156&layers=biodiversity_hotspots_high_poverty_rates

Source: FAO.

atmosphérique et pollution de l'eau, ou encore accès restreint à l'eau (PNUD, 2005). Ces zones ont souvent une faible productivité agricole, ce qui est en fait l'un des plus grands obstacles à l'augmentation de leurs revenus.

Lorsqu'on examine la répartition géographique des populations démunies, il est important d'établir une distinction entre le taux de pauvreté et la densité de pauvreté (Chomitz, 2007). Le taux de pauvreté mesure la proportion d'habitants pauvres tandis que la densité de pauvreté porte sur le nombre de pauvres par unité de superficie. Ces deux mesures peuvent donner des résultats extrêmement différents: ainsi, en Amazonie brésilienne, les taux de pauvreté sont élevés mais les densités de pauvreté sont faibles, les densités globales de population l'étant également (Chomitz, 2007). Le taux de pauvreté, lorsqu'il est utilisé pour localiser les populations déshéritées, permet de savoir dans quelle mesure les habitants d'une zone susceptibles de fournir des services environnementaux sont pauvres; cela ne

donne toutefois aucune indication ni sur le nombre d'habitants concernés, ni sur la manière dont la fourniture d'un service environnemental pourrait servir d'outil important pour lutter contre la pauvreté dans un pays ou une région donné(e) (voir encadré 23).

La carte 7 complète la carte 5 (voir p. 73) en indiquant les zones sensibles où la biodiversité est mal adaptée à l'agriculture pluviale, en rajoutant une dimension de la pauvreté. La carte indique les zones où la prévalence²² de retard de croissance chez les enfants de moins de 5 ans est supérieur à 40 pour cent. L'indicateur de retard de croissance se fonde sur une estimation de la répartition de la sous-alimentation chronique à l'échelle nationale et infranationale en se basant sur la proportion d'enfants de

²² Le critère de prévalence de 40 pour cent est fondé sur la classification de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) établie pour la prévalence élevée de la malnutrition (pour plus d'informations voir le site <http://www.who.int/nutgrowthdb/about/introduction/en/index5.html>).

ENCADRÉ 23

Comment réagissent les pauvres aux paiements liés aux émissions de carbone? L'exemple du Costa Rica

Les pauvres réagissent-ils aux paiements proposés pour réduire la déforestation (et par conséquent les émissions de carbone)? Dans l'affirmative, plus ou moins que les autres? Il s'agit là des questions qui ont été posées au Costa Rica dans une étude sur la réponse potentielle des pauvres aux paiements pour la séquestration du carbone. L'étude a utilisé des données sur la pauvreté, collectées au niveau des districts, ainsi que des mesures ayant des avantages directs pour la production agricole et animale et des indicateurs agroécologiques pour prévoir les taux de déforestation pour chacun des niveaux possibles de paiements liés à l'émission de carbone.

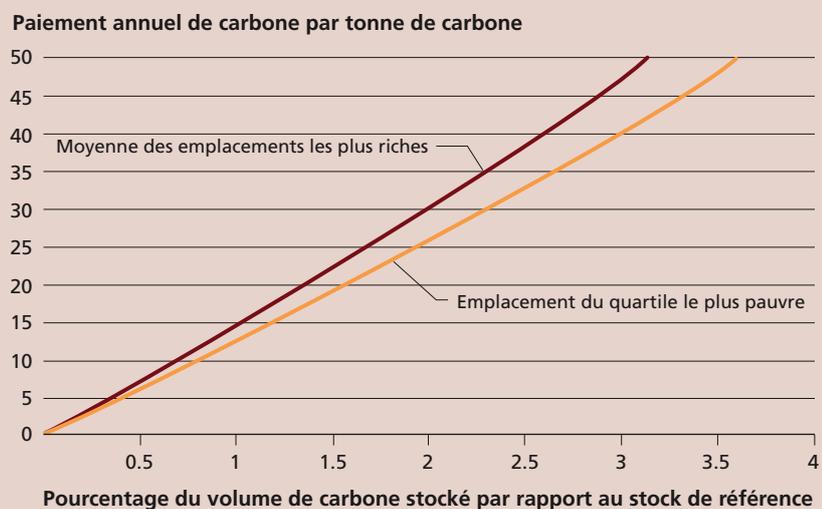
Les résultats ont montré que les propriétaires terriens réagissent aux paiements en réduisant la déforestation et donc les émissions, mais aussi qu'il n'y avait pas de différences notables entre les districts les plus pauvres et les districts moins pauvres. Cela étant, les zones les plus pauvres étant les plus boisées, les paiements pourraient aider simultanément les forêts et les pauvres.

Comme l'indique la figure, ces régions pourraient bénéficier d'une part plus importante de paiements liés à l'émission de carbone. Les résultats montrent que la participation d'utilisateurs de terres arides dans les programmes de paiements du carbone ne produit ni gain ni perte du point de vue de l'efficacité.

Il est à noter que cette étude repose sur des évaluations de l'incidence de la pauvreté collectées au niveau des districts et qu'à ce titre il est nécessaire d'interpréter ses résultats avec précaution. Le grand nombre de personnes démunies dans une région pauvre ne signifie pas en effet que ceux qui possèdent les terres soient également pauvres. Si les services et les paiements étaient proportionnels aux propriétés foncières, les paiements versés aux régions pauvres n'iraient pas nécessairement aux populations pauvres.

Source: Pfaff *et al.*, 2007.

Stocks de carbone en 2020 pour les districts les plus pauvres et les moins pauvres



Source: Pfaff, Robalino et Sanchez Azofeifa, 2006 et Kerr *et al.*, 2004.

moins de 5 ans²³ accusant un retard de croissance. Cet indicateur reflète les effets cumulatifs à long terme de l'insuffisance des apports alimentaires et d'un mauvais état de santé résultant d'un manque d'hygiène et de maladies récurrentes dans des milieux pauvres et malsains. La mesure de la prévalence est utilisée ici comme un indicateur des régions où le changement dans l'utilisation des terres risque d'avoir des retombées sur les pauvres tout en notant que dans de nombreux cas, il s'agit de zones à faible densité de population et où le nombre de personnes concernées est peu important.

Comme on peut le constater sur la carte (indications en rouge), il existe assez peu de zones caractérisées à la fois par une forte prévalence de la pauvreté et par des points névralgiques de la biodiversité pour l'agriculture. Il est évident que l'échelle de la carte est insuffisante pour faire une évaluation définitive de l'intersection spatiale de la pauvreté, de la faible adéquation à l'agriculture et de la conservation de la biodiversité; on peut cependant en déduire que le recoupement de ces trois facteurs est peut-être moins important qu'on ne le suppose souvent. En ramenant à 20 pour cent le point limite pour la prévalence de retard de croissance chez les enfants de moins de cinq ans, le recoupement n'augmente que légèrement.

La carte 8, fondée sur la base de données Soil Degradation in South and Southeast Asia (ASSOD) (ISRIC, 2007), évalue les synergies potentielles entre la capture de carbone, l'amélioration de la fertilité des sols et la réduction de la pauvreté. La carte identifie les zones fortement dégradées pour la production agricole et celles qui ont également un potentiel, de moyen à élevé, pour la séquestration de carbone. Dans ce dernier cas, il s'agit de zones où le recours à la capture du carbone par le sol peut générer un avantage, tant agricole qu'environnemental, sous forme

d'amélioration de la qualité des sols et de piégeage de carbone. Ces zones sont superposées à celles où l'on relève un pourcentage élevé d'enfants de moins de 5 ans ayant un retard de croissance.

Les zones rouges indiquent l'endroit où le recours à la fixation du carbone par le sol permettrait d'obtenir un avantage supplémentaire dans la lutte contre la pauvreté. D'après la carte, certaines régions de la Chine centrale et occidentale ainsi que de l'Inde centrale et orientale sembleraient bien se prêter aux programmes ciblant à la fois l'amélioration de l'environnement et la réduction de la pauvreté. Pour vérifier ce potentiel, il faudra toutefois procéder à une analyse qui fera intervenir des données ayant un plus haut degré de résolution et des informations plus détaillées sur les systèmes agricoles et l'accès des pauvres à la terre.

Pauvreté et accès aux ressources de production

La pauvreté, par nature, est liée au manque d'accès aux ressources de production, dont la terre, l'eau, les capitaux d'investissement et le capital humain, et au contrôle exercé sur celles-ci. Elle compromet aussi gravement toute participation aux programmes de PSE. Qui plus est, on observe également souvent l'existence d'un sexisme et il est particulièrement difficile pour les femmes rurales, qui constituent une part essentielle des pauvres dans les campagnes, d'accéder aux ressources (FAO, 2006g).

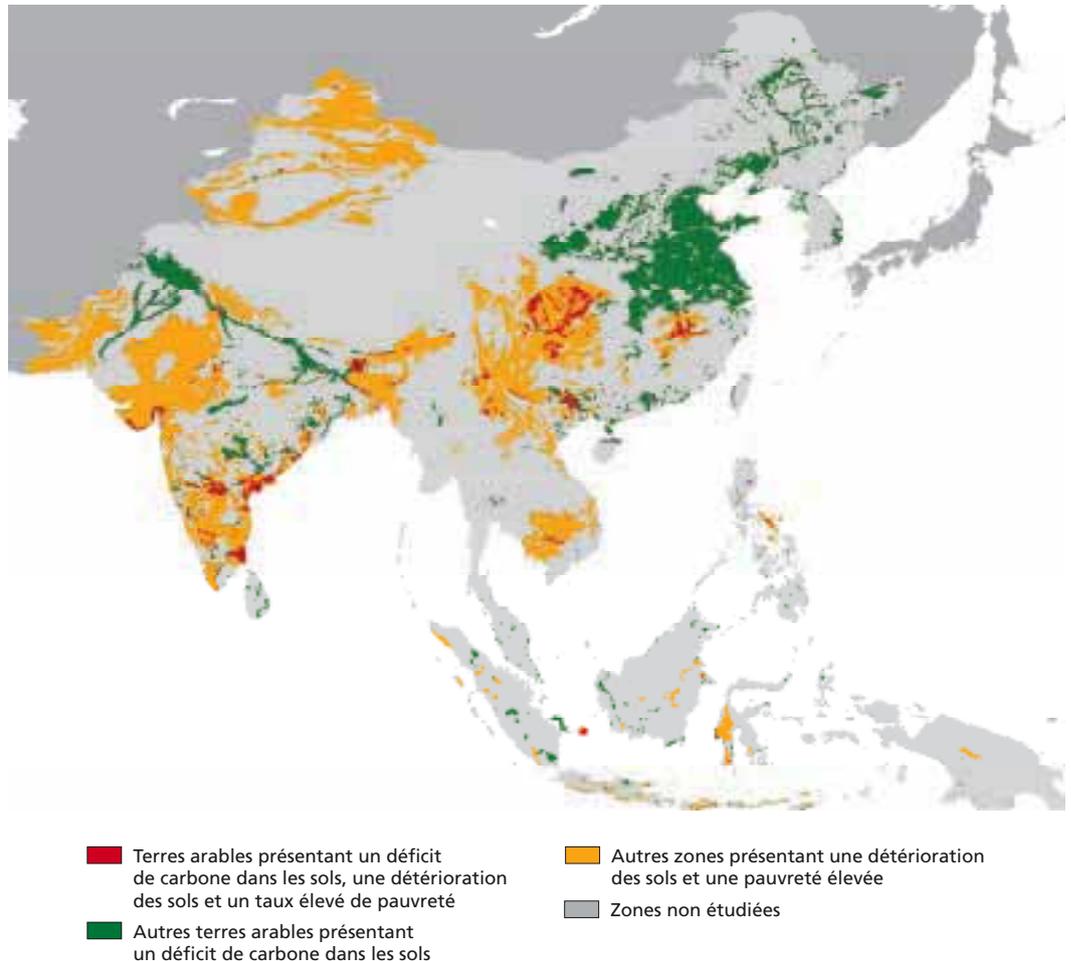
Un grand nombre d'obstacles à la participation des populations démunies aux programmes de PSE sont identiques à ceux qui les empêchent d'adopter des méthodes de gestion plus productives et durables qui leur permettraient de se hisser hors de la pauvreté. Dans le chapitre 4, on a recensé plusieurs raisons pour lesquelles les systèmes de production agricole et forestière ne sont pas adoptés alors qu'ils pourraient être bénéfiques aux agriculteurs et générer des avantages environnementaux de plus grande valeur. Le manque d'information, de droits de propriété et de financement ainsi que le risque ont été identifiés comme des freins aux changements qu'il serait souhaitable d'apporter aux systèmes de production.

Même lorsque les plus défavorisés ont accès à la terre et à d'autres ressources de

²³ Le retard de croissance se définit par rapport à un indice taille-âge. On parle de retard de croissance lorsque cet indice présente un déficit de deux écarts types au-dessous de la valeur de référence définie au niveau international (Centre national pour les statistiques de la santé/Organisation mondiale de la santé). De nouvelles normes ont été élaborées à partir des moyennes régionales, mais les données actuelles sur lesquelles elles sont fondées ne sont pas encore disponibles. Les analyses de ce présent rapport s'appuient donc sur les anciennes normes.

CARTE 8

Terres arables fortement détériorées présentant un potentiel de séquestration de carbone et un taux élevé de pauvreté



Note: disponible à l'adresse suivante:

http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/google.kml?id=31159&layers=highly_degraded_croplands

Source: FAO.

production, le contrôle et les droits qu'ils exercent sur celles-ci sont souvent faibles et mal définis. Cela peut aussi décourager leur participation aux programmes de PSE et toute décision d'investissement en faveur d'une gestion durable (Lipper, 2001; Dasgupta, 1996). En outre, il existe un risque de voir les pauvres pénalisés par les PSE. Les pauvres pourraient en effet être exclus des terres sur lesquelles ils n'ont que des droits fragiles par des groupes plus riches ou politiquement plus puissants, les paiements issus de ces programmes augmentant la valeur foncière (Pagiola, Arcenas et Platais, 2005).

Dans la réalité, la «propriété» des ressources est souvent un préalable pour obtenir un contrat de fourniture de services environnementaux (Grieg-Gran, Porras et Wunder, 2005). Selon Pagiola, Arcenas et Platais (2005), les questions liées au droits fonciers expliquent très certainement la raison pour laquelle la participation des groupes défavorisés au programme de PSE du Nicaragua où le changement d'utilisation des terres – déboisement ou adoption de pratiques sylvopastorales – nécessitait des investissements à long terme a été couronnée de succès. Des études montrent également que l'accès garanti à la terre

conduit à une plus large adoption de la technologie et de l'agroforesterie Au Costa Rica, Thacher, Lee et Schelhas (1997) ainsi que Zbinden et Lee (2005) indiquent que les variables relatives aux modes de possession des terres sont très importantes pour expliquer la participation aux programmes de PSE nationaux mis en œuvre, hier comme aujourd'hui. Dans certains cas, cette barrière d'insécurité foncière a été surmontée en permettant aux agriculteurs n'ayant pas de régime de tenure officiel d'avoir des contrats. Au Costa Rica, par exemple, les participants étaient au départ obligés de posséder un titre de propriété. Cette condition a depuis été éliminée, mais s'est traduite par l'exclusion des utilisateurs des terres les plus démunis lorsqu'elle était en vigueur (Pagiola, Arcenas et Platais, 2005).

Lorsque les pauvres exercent des droits sur les ressources, il s'agit surtout de biens communs, ce qui se répercute sur leur capacité à participer aux programmes de PSE. Des modifications dans la gestion des ressources naturelles détenues en commun (pâturages ou voies d'eau, par exemple) nécessitent une coordination collective onéreuse pour les producteurs et dans de nombreux cas, difficile à mettre en place. L'expérience du PSAH mexicain (voir encadré 18) qui a été exécuté pour les communautés autochtones et les *ejidos* (aussi bien propriétés collectives que parcelles individuelles) est un exemple instructif. Sur les *ejidos*, les paiements ont été remis à l'ensemble de la communauté qui a ensuite décidé soit de les remettre à des particuliers, soit de les investir pour le bien de la collectivité. L'efficacité de ce type de dispositif de rétribution collective qui vise à promouvoir un changement dans l'utilisation des terres est actuellement à l'étude (Muñoz-Piña *et al.*, 2005). La répartition des coûts et des avantages de la participation au programme entre les participants soulève également des questions (Alix-Garcia, de Janvry et Sadoulet, n.d.).

Le manque d'accès aux ressources financières est un autre obstacle majeur à la participation des pauvres aux programmes de PSE (voir Chapitre 4). Le changement d'affectation des terres nécessaire pour générer des services environnementaux nécessite souvent un investissement initial dont les avantages ne se concrétisent que

plus tard dans le futur. Dans de nombreuses régions du monde en développement, les marchés financiers ruraux fonctionnent mal, ce qui se traduit par un manque d'accès aux possibilités de financement extérieur. Les groupes défavorisés risquent de ne pouvoir financer les transformations avec les moyens dont ils disposent, contrairement aux plus riches qui participent aux programmes de PSE. Ainsi, pour que le propriétaire d'une exploitation de 20 ha au Nicaragua puisse introduire diverses activités sylvopastorales afin de prétendre aux paiements prévus dans le cadre du Projet Silvopastoral, il lui faudra probablement investir, la première année, environ 500 dollars (soit environ 70 pour cent des revenus nets selon les pratiques actuelles), en sus de la perte prévue d'une partie de ses revenus habituels de l'exploitation cette année-là. Pour des ménages démunis, ces coûts sont extrêmement lourds. L'épargne, les envois de fonds ou les revenus non agricoles peuvent aider certains ménages à faire les investissements nécessaires, mais les plus défavorisés bénéficient généralement moins de ces alternatives économiques – et une probabilité plus grande d'avoir besoin de ces éléments supplémentaires pour assurer leur subsistance. Dans de telles circonstances il faudra recourir à des paiements préalables ou à un crédit (Pagiola, Rios et Arcenas, à paraître).

Lorsqu'un projet de PSE impose l'adoption de nouvelles pratiques complexes, difficiles ou inconnues, les ménages auront sans doute besoin de l'assistance technique des services de vulgarisation. Les ménages pauvres risquent toutefois de ne pas avoir aussi facilement accès à ces services que les ménages plus riches, et ce facteur risque aussi de les empêcher de participer à ces programmes.

Systèmes des moyens d'existence des pauvres

Même si les populations défavorisées vivent dans des zones susceptibles d'être des sources économiquement viables de fourniture de services environnementaux et si elles ont accès aux ressources de production nécessaires pour participer aux PSE, leur aptitude à y participer et à en bénéficier dépendra du degré d'adéquation des changements prévus par ces programmes

TABLEAU 14
Qui sont les pauvres?

CATÉGORIE	RÉGION				
	Afrique occidentale et centrale	Afrique orientale et australe	Asie et Pacifique	Amérique latine et Caraïbes	Proche-Orient et Afrique du Nord
Agriculteurs des zones de culture pluviale				■	■
Petits agriculteurs	■	■	■	■	
Éleveurs nomades			■	■	■
Pêcheurs artisanaux		■	■	■	■
Travailleurs agricoles/sans terre		■	■	■	■
Populations indigènes; castes et tribus répertoriées			■	■	■
Foyers dirigés par des femmes			■	■	■
Populations déplacées			■	■	■

Source: FIDA, 2001.

avec leur stratégie globale de subsistance. La nature rurale de la pauvreté est une considération primordiale. Soixante quinze pour cent des 1,1 milliard d'habitants extrêmement pauvres de la planète vivent en zone rurale et sont tributaires de l'agriculture, de la forêt, de la pêche et d'activités connexes pour assurer leur survie. Un moyen essentiel de lutter contre la pauvreté consiste donc à promouvoir des activités liées à la gestion des ressources naturelles, que ce soit par la production agricole ou la fourniture de services environnementaux (FAO, 2007e).

Comme on l'a vu dans le Chapitre 2, les producteurs agricoles ont plusieurs moyens de changer les systèmes de gestion des terres pour passer à une production des services environnementaux, depuis une transformation complète d'affectation des terres jusqu'à des modifications mineures au système existant.

Le tableau 14 donne un aperçu des activités de production primaire des pauvres ruraux par région. Les petits agriculteurs constituent un segment essentiel des pauvres ruraux dans plusieurs régions, dont l'Asie et le Pacifique, l'Afrique orientale et

australe, l'Afrique occidentale et centrale et l'Amérique latine et les Caraïbes. Par ailleurs, les pauvres ruraux en Amérique latine et dans les Caraïbes ainsi qu'au Proche-Orient et en Afrique du Nord se consacrent souvent à l'agriculture pluviale et à l'élevage nomade (FIDA, 2001).

Une meilleure compréhension de comment les services environnementaux peuvent s'intégrer dans ces stratégies, peut être obtenue en examinant de plus près les types de changements qu'il est nécessaire d'introduire dans les systèmes agricoles au sein du processus décisionnel des agriculteurs défavorisés. La nature de changement est particulièrement importante pour les producteurs agricoles démunis qui risquent d'être confrontés aux imperfections du marché en matière d'aliments, de crédit, d'assurance et de main-d'œuvre. Ainsi, les soucis de sécurité alimentaire et d'accès à l'alimentation, y compris à travers leur propre production, seront probablement des facteurs déterminants dans leurs décisions de participer aux programmes de PSE. Naturellement, si un programme de PSE restreint ou interdit certaines utilisations traditionnelles des terres comme

TABLEAU 15

Importance relative des différentes stratégies de réduction de la pauvreté par rapport au potentiel de ressources

STRATÉGIE	Potentiel de ressources agricoles	
	Elevé ¹	Faible ¹
Intensification	1,9	0,9
Diversification	3,1	1,4
Agrandissement des exploitations	1,2	0,9
Accroissement des revenus non agricoles	2,5	2,4
Abandon de l'agriculture	1,2	4,4

Note: Ce tableau provient d'une étude que la FAO a réalisée en vue de contribuer au document de stratégie de développement de la Banque mondiale intitulé *Reaching the rural poor* (Banque mondiale, 2003b). Près de 20 études de cas ont été préparées afin d'étayer les analyses présentées, notamment sur les approches novatrices de la question du développement de l'élevage nomade et de la petite exploitation agricole. La publication de la Banque mondiale reprend des données de l'étude de la FAO et tire parti de l'expérience acquise depuis des années par la FAO et la Banque mondiale dans ces domaines spécialisés.

¹ Par rapport à une valeur maximale de 10.

Source: Dixon et Gulliver avec Gibbon, 2001.

le pâturage ou l'agriculture non durables, il doit proposer d'autres options sinon il est peu probable que les plus pauvres soient en mesure de participer. Les règles entraînant une restriction dans l'utilisation des terres font partie des principaux facteurs qui découragent les petits propriétaires ou les excluent des programmes. En revanche, les programmes de PSE qui autorisent des activités reposant sur différentes utilisations des terres et représentant des sources de revenus diversifiées (par exemple l'agrosylviculture et les activités sylvopastorales) jouent un rôle positif en facilitant la participation des plus pauvres (WRI en collaboration avec le PNUD, le PNUE, et la Banque mondiale, 2005; Grieg-Gran, Porras et Wunder, 2005).

Le risque est également un facteur déterminant pour les agriculteurs démunis. Lorsque les programmes de PSE encouragent un changement de gestion des ressources et peut-être d'utilisation des intrants (passage de l'usage de pesticides à une stratégie de lutte intégrée contre les ravageurs, ou du travail classique du sol à des cultures sans labour ou avec labour réduit), il se peut que les bénéficiaires soient confrontés à des risques pendant la période où ils apprennent à se servir des nouvelles méthodes. Étant donné que les pauvres sont en général plus hésitants à prendre des risques que les riches et qu'ils ont moins

de possibilités pour les gérer, la réaction à l'offre d'activités comportant un niveau de risque plus élevé sera probablement plus faible. Ainsi, les agriculteurs défavorisés seront sans doute moins intéressés par les programmes de PSE si une augmentation des services environnementaux est accompagnée d'une réduction de la production vivrière, en particulier dans le cas où les marchés alimentaires fonctionnent mal. Néanmoins, lorsque les paiements constituent une source de revenus stable, les programmes de PSE peuvent aussi aider à réduire le risque.

Une étude FAO/Banque mondiale publiée en 2001 sur les systèmes agricoles et la pauvreté donne des indications sur les types de changements dans les stratégies de moyens d'existence en général et dans la gestion des systèmes agricoles en particulier qui sont susceptibles de bénéficier aux plus démunis (Dixon et Gulliver avec Gibbon, 2001). Le tableau 15 indique le degré de pertinence des diverses stratégies qui permettraient aux agriculteurs défavorisés de sortir de la pauvreté dans des régions dont le potentiel en ressources agricoles est respectivement faible ou fort. Dans les régions à fort potentiel, les stratégies les plus importantes sont la diversification des activités de production et l'augmentation des revenus non agricoles; dans les zones à faible potentiel agricole, les bénéfices les plus élevés sont obtenus par l'abandon de

l'activité agricole et la hausse des revenus non agricoles.

Les programmes de PSE pourraient contribuer à de telles stratégies de lutte contre la pauvreté car ils appuient la diversification de l'activité agricole dans les zones à fort potentiel ou encouragent le retrait de l'agriculture dans les zones à faible potentiel. En réalité, les agriculteurs pourraient diversifier la production de leurs agro-écosystèmes pour assurer à la fois des services environnementaux et une production agricole. Les dispositifs de paiement pourraient également constituer un moyen de facto d'abandonner l'agriculture, du moins dans un lieu donné, lorsque la fourniture des services environnementaux implique des changements dans l'utilisation des terres excluant l'agriculture. Les auteurs de l'étude ont constaté que l'augmentation des revenus non agricoles et le retrait de l'agriculture sont des stratégies importantes pour lutter contre la pauvreté étant donné que le renforcement de la productivité agricole dans les agro-écosystèmes gérés par les pauvres est coûteux et, dans certains cas, impossible. Une alternative viable consisterait cependant à amplifier les retours vers ces écosystèmes en favorisant les services environnementaux.

Coûts de transaction et participation des pauvres aux programmes de PSE

Les coûts de transaction sont peut-être le principal facteur décourageant les ménages démunis à participer aux programmes de PSE (FAO, 2003c; Zilberman, Lipper et McCarthy, à paraître; Antle et Valdivia, 2006; Landell-Mills et Porrás, 2002; Pagiola, Arcenas et Platais, 2005; Wunder, 2005). Comme il a été discuté dans le Chapitre 4, les coûts de transaction peuvent être un facteur déterminant pour la faisabilité des échanges PSE en général. Lorsque les agriculteurs démunis sont les fournisseurs potentiels d'un service, la question des coûts de transaction est encore plus délicate. Des frais fixes, comme l'élaboration d'une proposition de projet, établissement d'une base de référence ou encore, identification d'un acheteur comptent pour une part importante des coûts de transaction. Dans le cas d'une très petite transaction (piégeage du carbone sur un site de moins d'un hectare, par exemple), les coûts de transaction par

hectare seront démesurément élevés. Plus les coûts de transaction seront importants, plus les programmes de PSE tendront à cibler les grandes propriétés foncières. Étant donné que la taille des exploitations est en général étroitement liée au revenu, cela signifie en réalité qu'ils se limiteront aux ménages les plus nantis.

Selon la FAO (2006), l'un des moyens les plus importants de renforcer la faisabilité des projets de capture du carbone sur les petites exploitations est de réduire les coûts de transaction fixes ex-ante qui incombent aux acheteurs. Ils identifient trois grandes stratégies à cette fin:

1. accroître la taille du projet en encourageant et en s'appuyant sur une action collective des fournisseurs;
2. réduire les frais d'adjudication des contrats en utilisant les structures de gestion en place;
3. diminuer les coûts d'information en utilisant des données, des schémas et des directives publiques.

Ces trois stratégies ne sont pas incompatibles et peuvent souvent être complémentaires.

La FAO (2003c), Smith and Scherr (2002) et Orlando *et al.* (2002) ont donné des exemples de la première stratégie appliquée dans le cadre de projets faisant appel à la coordination de petits exploitants pour fournir des services de séquestration de carbone. Dans ces projets, les coûts supportés par les acheteurs pour l'identification, la passation de contrat et l'exploitation viable de possibilités de piégeage de carbone par de petits exploitants sont réduits grâce à la présence d'un intermédiaire représentant les fournisseurs: ONG, groupe communautaire ou organisme public. Ces schémas associatifs peuvent toutefois générer des coûts de transaction plus élevés pour les vendeurs participants qui ne doivent pas excéder les gains issus de leur participation. Plusieurs projets de séquestration de carbone sur de petites exploitations ont été bâtis sur des projets communautaires préexistants tels que ceux en cours ayant trait à la gestion communautaire des ressources naturelles, notamment les projets de foresterie communautaire, ou aux regroupements d'agriculteurs.

Le deuxième moyen de réduire les coûts de transaction liés aux projets impliquant des

fournisseurs à faibles et moyens revenus est d'utiliser les structures de gestion en place et les enseignements tirés des projets existants. On peut ainsi s'appuyer sur l'expérience acquise dans le domaine des transferts de fonds conditionnels pour concevoir et gérer les programmes PSE destinés aux agriculteurs démunis (voir encadré 24).

Une troisième stratégie permettant de réduire les coûts de transaction supportés par les fournisseurs de services environnementaux ayant de faibles revenus est de fournir des informations sur les situations dans lesquelles les groupes défavorisés peuvent jouer un rôle important dans la fourniture de services environnementaux. Pour cela, on peut utiliser des cartes de type similaire à celles incluses dans cette section et les compléter par une analyse plus détaillée du type de conception de programmes PSE susceptibles d'encourager la participation des pauvres. Cette stratégie est aujourd'hui mise en œuvre par un large éventail d'organismes publics nationaux et internationaux ainsi que par des ONG.

La possibilité de commercialiser les services environnementaux explicitement liés à la réduction de la pauvreté est une dernière question importante méritant d'être étudiée. Si les utilisateurs de services environnementaux sont disposés à verser une prime sur les services environnementaux fournis par les pauvres, il sera possible d'accepter des coûts de transaction plus élevés (FAO, 2006f). Mais existe-t-il des signes pour traduire ce type de demande sur le marché? L'encadré 25 décrit quelques exemples d'utilisateurs de carbone particulièrement intéressés par les avantages obtenus sur le plan des moyens d'existence et de l'atténuation de la pauvreté. Ces exemples montrent qu'une niche de marché se développe quelque peu pour des retraits de carbone sur le marché volontaire. Toutefois, même dans les marchés réglementés, tels que le Mécanisme pour un développement propre, le développement durable est un critère obligatoire de certification de l'éligibilité des retraits. Vu que les pays chargés d'exécuter les programmes sont responsables de définir la durabilité, un large éventail de définitions a été proposé, dont certaines sont mises en corrélation avec la réduction de la pauvreté. Il n'existe

toutefois à ce jour qu'une preuve limitée quant au consentement à régler une prime pour des services environnementaux incluant de manière explicite un bénéfice pour les pauvres.

Dans quelles conditions les groupes défavorisés sont-ils susceptibles de bénéficier de programmes de PSE?

En récapitulant les points abordés dans les sections précédentes, on peut tenter d'identifier les conditions et les lieux où les groupes défavorisés ont de plus grandes chances de bénéficier directement ou indirectement des programmes de PSE. La répartition spatiale de la pauvreté, les droits de propriété foncière, la productivité des terres pour l'agriculture et pour la fourniture de services environnementaux sont des facteurs clés qui déterminent où et quand les pauvres pourraient tirer avantage de la fourniture de services environnementaux ainsi que du type de changement nécessaire pour les générer.

Les pauvres ont le plus de chances de bénéficier d'une participation aux programmes de PSE lorsque la distribution des terres est relativement équitable et qu'ils vivent sur des terres de piètre qualité pour la production agricole, mais d'une haute valeur pour la fourniture d'un service environnemental. Étant donné que la petite taille de la propriété foncière et les questions de sécurité alimentaire limiteront leur capacité et leur acceptation à mettre complètement la terre hors production agricole, les programmes qui impliquent une transformation du système agricole plutôt que d'utilisation des terres risquent de leur être davantage profitables.

Incidences indirectes des programmes PSE sur les pauvres

Hormis la question des groupes défavorisés en tant que participants potentiels, les PSE peuvent également avoir des conséquences indirectes sur les pauvres en raison de leur impact sur le prix de la terre, les salaires et le prix des aliments (Zilberman, Lipper et McCarthy, à paraître). Il est utile de distinguer trois groupes susceptibles d'être touchés par les programmes de PSE: les consommateurs de produits alimentaires,

ENCADRÉ 24

Payer les pauvres en espèces? Enseignements tirés des transferts conditionnels en espèces*Benjamin Davis¹*

Les versements en espèces sont souvent considérés comme le mode de paiement des services environnementaux le plus souple et donc le mieux adapté. Il existe cependant des réserves concernant la capacité de verser ces espèces aux producteurs pauvres et l'efficacité de ces paiements. Les enseignements tirés des transferts conditionnels en espèces peuvent contribuer à nourrir le débat en la matière.

Les transferts conditionnels en espèces sont une forme d'aide sociale qui est devenue prédominante dans le secteur de la protection sociale en Amérique latine et dans la région des Caraïbes au cours de la décennie passée. Elle est par ailleurs en passe d'être utilisée dans de nombreuses autres régions du monde, notamment en Afrique. Les transferts conditionnels en espèces sont directement liés au développement du capital humain car ils conditionnent les versements à la fréquentation scolaire et à d'autres activités relatives à la santé et à la nutrition. Dans la plupart des cas, les transferts conditionnels en espèces sont fournis directement aux mères qui sont, selon les publications sur le sujet, mieux à même d'utiliser les ressources pour le bien de leurs enfants.

L'expérience des transferts conditionnels en espèces en Amérique latine montre que ce type de versement en espèces est très efficace et permet d'atteindre les objectifs fixés. Leur aspect conditionnel est l'une des caractéristiques les plus séduisantes (et controversées) du programme, et également l'une des plus complexes à mettre en œuvre. La charge de travail administratif requise pour superviser la conditionnalité, notamment dans les pays dont les structures administratives sont précaires, conduit à s'interroger sur la viabilité ou la nécessité de la conditionnalité et, le cas échéant, sur la nature du type de surveillance le plus approprié.

Malgré ces réserves, des pays comme le Mexique et le Nicaragua, pourtant

radicalement opposés en ce qui concerne la richesse, le développement et la capacité administrative, ont réussi à appliquer la conditionnalité du transfert conditionnel en espèces.

Les transferts conditionnels en espèces ont également pris une part importante dans la professionnalisation des pratiques administratives. Par le biais tout d'abord du programme Oportunidades (auparavant intitulé Programme national pour l'éducation, la santé et la nutrition [PROGRESA]) du Gouvernement du Mexique, puis d'autres programmes de la région, les transferts conditionnels en espèces ont modernisé l'administration publique de l'aide sociale. Ils ont permis de mettre en place des systèmes de gestion et d'information modernes permettant de sélectionner, d'enregistrer et de payer les bénéficiaires, de surveiller la conditionnalité et d'assurer davantage de transparence et d'efficacité dans la mise en œuvre du système (de la Brière et Rawlings, 2006).

Malgré leur nature complexe, ces programmes se sont avérés relativement efficaces du point de vue économique (Caldés, Coady et Maluccio, 2006). Certes, de nombreux défis restent à relever, notamment la manière d'institutionnaliser et de formaliser la participation efficace de la communauté ainsi que la coordination de l'offre ou de la fourniture des services. Néanmoins, la mise en œuvre administrative des transferts conditionnels en espèces a beaucoup contribué à promouvoir la transparence et à lutter contre les problèmes dans l'application de la dépense sociale. Les efforts déployés de manière concertée pour conduire des évaluations indépendantes des programmes de transferts conditionnels en espèces ont également joué un rôle central dans ce processus de professionnalisation.

¹ Département du développement économique et social de la FAO.

ENCADRÉ 25

Un marché de crédits de carbone pour les pauvres? L'exemple du Plan Vivo

Le Plan Vivo a créé des normes pour les crédits de carbone tenant compte d'aspects liés à la réduction de la pauvreté. Ce plan est géré par l'organisation à but non lucratif BioClimate Research and Development (BR & D). Cette organisation est responsable de l'élaboration et de l'exécution du Plan Vivo et passe des «marchés» avec le Centre de gestion du carbone d'Édimbourg, qui fournit des ressources pour gérer les systèmes de crédits nécessaires au développement du Plan Vivo.

Le Plan Vivo comprend trois projets opérationnels produisant du carbone pour la commercialisation des crédits de carbone: le projet Scolel Té au Chiapas (Mexique), le projet Trees for Global

Benefit (Ouganda) et le projet N'hambita Community Carbon (Mozambique).

Les acheteurs de crédits de carbone produits par le projet Scolel Té sont actuellement la Fondation FIA, pour compenser les émissions de carbone de la Formule 1 et des championnats du Rallye mondial, la société Carbon Neutral Company, pour le compte d'un certain nombre de sociétés, la Banque mondiale, la Banque internationale pour la reconstruction et le développement, et le Ministère du développement international du Royaume-Uni.

Source: Plan Vivo, 2007.

la main-d'œuvre salariée et les utilisateurs des services environnementaux. Ainsi, les dispositifs de paiement conduisant à une réduction sensible de la production vivrière influenceront sur les prix des denrées. Si les marchés alimentaires fonctionnent mal et si les approvisionnements proviennent surtout de sources locales, un fléchissement, même léger, de la production alimentaire locale pourra avoir des incidences négatives substantielles sur les consommateurs pauvres. Les effets sur les consommateurs ruraux seront probablement plus ou moins localisés, en fonction du niveau d'intégration des zones rurales dans les marchés urbains.

Les changements dans les systèmes agricoles ou dans l'affectation des terres peuvent également modifier l'utilisation de la main-d'œuvre. Ainsi, la conversion des terres de production agricole en forêt libère de la main-d'œuvre tandis que la transformation des systèmes traditionnels en systèmes de production sylvo-pastorale risque d'en créer. Cela, à son tour, affectera les taux de salaire locaux, à la hausse ou à la baisse, selon la manière dont les programmes de PSE se répercuteront sur la demande de travailleurs. Les incidences sur les salaires peuvent avoir de sérieuses retombées,

positives ou négatives, sur les pauvres qui sont en général fortement tributaires de leur force de travail pour obtenir un revenu (Zilberman, Lipper et McCarthy, à paraître). Comme dans le cas des marchés alimentaires, l'impact global d'un programme de PSE dépend non seulement de l'ampleur et de l'orientation des changements dans l'utilisation de la main-d'œuvre, mais aussi du degré d'isolation ou d'intégration des marchés de l'emploi dans les marchés nationaux ou internationaux. Selon Uchida, Rozelle et Xu (2007), l'augmentation des revenus non agricoles est l'un des plus grands avantages que tirent les plus pauvres de leur participation au programme Grain for Green en Chine. Grâce à la fourniture de fonds en espèces, ce programme permet aux participants de surmonter une insuffisance de liquidités lorsqu'ils arrivent sur le marché du travail.

Enfin, les programmes de PSE pourraient bénéficier aux pauvres en tant qu'utilisateurs d'un service environnemental. Un exemple caractéristique est celui des services liés à la qualité et à la quantité d'eau, où des études ont prouvé que même les consommateurs les plus démunis acceptent de payer pour obtenir de l'eau de bonne qualité. Les programmes de protection des

bassins hydrographiques qui ont permis d'améliorer la qualité et le volume d'eau ont également généré des avantages pour les consommateurs les plus démunis, même si nombre d'entre eux ne paient pas pour le service. Les avantages dégagés des services environnementaux peuvent également avoir une incidence importante sur les questions liées à la parité homme-femme. Les femmes rurales, qui sont en général les membres du ménage chargés de la collecte de l'eau, du bois de chauffe et d'autres ressources naturelles pour couvrir les besoins du ménage, pourraient donc être de grandes bénéficiaires. D'autres services environnementaux susceptibles d'être demandés par les plus pauvres comprennent l'accès à des ressources génétiques agricoles ou à des services d'agents de pollinisation. La question est de savoir, bien entendu, s'ils consentiront à payer pour ces services et s'ils seront en mesure de le faire.

Paiements pour les services environnementaux et lutte contre la pauvreté: où sont les synergies?

Comme on l'a noté au Chapitre 4, de nombreux changements dans l'utilisation des terres et dans les systèmes agricoles qui, à long terme, seront plus rentables pour les agriculteurs ne sont pas adoptés en raison de problèmes liés au manque de crédit, aux droits de propriété et à l'information technique. Les agriculteurs démunis sont plus particulièrement confrontés à ces difficultés. Lorsque des contraintes de cette nature interdisent d'adopter des méthodes avantageuses pour un groupe, la solution devrait consister à supprimer la contrainte en question. Toutefois, dans de nombreux cas, il est extrêmement difficile de le faire. Si l'on assume que le principal objectif des programmes de PSE est d'accroître la fourniture de services environnementaux, serait-il raisonnable d'utiliser de tels programmes comme moyen d'aider les agriculteurs à surmonter les difficultés pour changer leurs pratiques?

En ce qui concerne les services strictement localisés, comme l'aménagement de bassins versants et la préservation de la biodiversité, il est tout d'abord important de remarquer

qu'il arrive parfois que les régions où vivent les populations défavorisées correspondent exactement aux régions ayant un potentiel élevé intéressant la fourniture des services environnementaux; leur participation est alors indispensable pour atteindre l'objectif environnemental. Mais le lieu, à lui seul, ne suffit pas. Pagiola, Arcenas et Platais (2005) ont remarqué que l'exigence d'un titre de propriété officiel comme condition de participation au programme de PSE du Costa Rica a réduit l'efficacité du programme en excluant les petits propriétaires. Il est impératif de s'attaquer aux problèmes qui empêchent les pauvres de participer aux PSE lorsque ceux-ci vivent dans des lieux clés pour la fourniture des services environnementaux. L'évidence montre qu'à ce jour ceux qui participent en qualité de fournisseurs aux programmes de PSE verront probablement leur situation s'améliorer (Pagiola, Rios et Arcenas, à paraître).

Les cartes incluses dans ce chapitre montrent qu'il existe plusieurs lieux où l'association d'un taux de pauvreté élevé, d'une faible productivité agricole et d'un fort potentiel pour la fourniture de services environnementaux conduit à présumer que les producteurs pauvres bénéficieront de programmes de PSE. Ces cartes permettent d'indiquer les lieux où les programmes de PSE pourraient aboutir à la fois à la fourniture de services environnementaux et à la réduction de la pauvreté. Elles ne sont toutefois utiles qu'à titre indicatif et doivent être complétées par une analyse approfondie des droits fonciers, des systèmes agricoles et des modes d'utilisation des terres afin de confirmer le potentiel réel.

Il sera sans doute nécessaire d'innover dans la conception des programmes de PSE pour garantir la participation des pauvres. Lorsque les PSE nécessitent des investissements initiaux dans des zones où vivent de nombreux ménages démunis, il pourra ainsi être souhaitable de verser des paiements anticipés ou rapides (c'est-à-dire effectuer des versements importants la première année du projet au lieu de répartir le montant total sur plusieurs années). En outre, bien qu'il soit préférable dans certains programmes de PSE de justifier de titres de propriété officiels ou officieux de la terre ou des ressources, cela ne doit pas être une

condition préalable. Il existe d'autres moyens de renforcer la sécurité des terres occupées par les groupes défavorisés, y compris l'utilisation juridiquement reconnue des ressources stratégiques, le droit d'exclure et le droit de gérer les ressources pour parvenir à un bénéfice optimum. Dans le cadre de la préservation de l'environnement en Namibie, par exemple, la dévolution des droits sur la faune et la flore sauvages sur les terres communales a été suffisante pour permettre aux communautés locales de tirer un revenu de la gestion de ces ressources, même si elles ne pouvaient interdire à d'autres parties d'utiliser la terre (FAO, 2007f). Une autre possibilité est de répartir les versements entre de plus grandes associations communautaires qui peuvent ensuite tenter d'identifier et mettre en place une solution adéquate. L'encadré 26 décrit la participation des plus pauvres dans un programme novateur au Nicaragua.

Conclusions

La lutte contre la pauvreté et le renforcement de la fourniture des services environnementaux sont deux objectifs politiques distincts qui devraient normalement être abordés par différents instruments politiques. Il faut donc se méfier des généralisations selon lesquelles les programmes de PSE généreront ou devraient générer également des avantages pour les pauvres. Les projets financés par le secteur public et de nombreuses sources bénévoles de paiements s'intéressent toutefois aux objectifs tant environnementaux que socioéconomiques, ce qui aboutit à des programmes de PSE dotés de multiples objectifs. Les PSE peuvent avoir des incidences, positives ou négatives, sur les plus démunis. Les pauvres peuvent être directement touchés en tant que fournisseurs ou consommateurs potentiels de services environnementaux, mais ceux qui n'y participent pas peuvent l'être indirectement par l'impact créé sur les salaires locaux, les prix des aliments et la valeur des terres. Les programmes de PSE peuvent être préjudiciables aux pauvres, en particulier aux paysans sans terre, lorsqu'ils font baisser les salaires et monter le prix des denrées.

Si la valeur foncière augmente, ils peuvent également engendrer des pressions qui se traduiront par des tentatives d'exclure les pauvres des terres sur lesquelles ils ne possèdent pas de droits officiels.

Le débat ci-dessus a repéré les situations dans lesquelles il peut y avoir un potentiel élevé pour les agriculteurs démunis dans la fourniture de services environnementaux. En ce qui concerne les services strictement liés à un lieu, tels que l'aménagement des bassins versants et la conservation de la biodiversité, il est nécessaire que les populations défavorisées vivant dans des zones intéressant la fourniture de services environnementaux participent aux programmes de PSE. Dans de telles situations, il est indispensable de surmonter les difficultés qui entravent leur participation.

Les changements bénéfiques du point de vue environnemental dans les modes d'utilisation des terres et dans les systèmes agricoles qui, à long terme, seront plus rentables pour les agriculteurs ne sont pas toujours adoptés en raison de problèmes liés au manque de crédit, aux droits de propriété ou à l'information technique. Bien souvent, ce sont les agriculteurs démunis qui sont confrontés à ce type de contraintes, et c'est là que les programmes de PSE peuvent leur offrir certaines possibilités.

Les cartes dans ce chapitre montrent que les programmes de PSE pourraient bénéficier aux plus démunis, particulièrement dans les régions caractérisées par l'association d'un taux de pauvreté élevé, d'une faible productivité agricole et d'un fort potentiel pour la fourniture de services environnementaux. Toutefois, ces cartes ne sont utiles qu'à titre indicatif. Des recherches approfondies doivent être effectuées sur les droits fonciers, les systèmes agricoles et les modes d'utilisation des terres afin d'évaluer le potentiel réel. Les programmes de PSE réalisés jusqu'à ce jour prouvent que les pauvres peuvent y participer et en bénéficier.

Un problème majeur est celui des coûts de transaction des programmes de PSE, coûts qui peuvent être démesurés pour les agriculteurs défavorisés, à moins de mettre en œuvre des stratégies visant à les réduire dans toute la mesure possible. Il faudra innover dans la conception des programmes

ENCADRÉ 26

Les pauvres peuvent-ils bénéficier des paiements des services environnementaux? L'exemple du projet sylvopastoral au Nicaragua

Les ménages plus pauvres peuvent-ils participer aux paiements des services environnementaux? Une étude récente de l'expérience du projet régional intégré de gestion de l'écosystème sylvopastoral (voir encadré 14) de Matiguás-Río Blanco montre qu'ils le peuvent et que leur participation était beaucoup plus engagée que celle des ménages plus aisés. Les ménages extrêmement pauvres avaient semble-t-il des difficultés plus grandes à participer, mais même dans leur cas, la différence n'était que relative. Non seulement ils n'étaient pas exclus du projet, mais ils y participaient d'une manière très volontaire. Leur participation ne se limitait pas uniquement aux pratiques les plus simples et les moins coûteuses, mais elle incluait également les utilisations les plus diverses des terres.

Ces résultats sont particulièrement marquants, d'autant que le Projet sylvopastoral impose aux participants des contraintes beaucoup plus lourdes que la plupart des programmes de paiements de services environnementaux. Il ne faudrait pas néanmoins en conclure hâtivement que tous les ménages pauvres pourront participer, où qu'ils soient, à ces programmes. En effet, les programmes et les conditions locales varient selon les cas de figure, et des ménages pauvres, par ailleurs éligibles, éprouveront peut-être des difficultés importantes voire rédhibitoires à y participer. Les conclusions montrent que les ménages extrêmement pauvres semblent avoir davantage de difficultés à participer aussi pleinement que les autres ménages.

L'étude contribue à identifier plusieurs facteurs qui freinent cette participation. Le manque de ressources est sans doute la contrainte la plus importante pour

les ménages plus pauvres, même si elle n'est pas toujours fondamentale dans les programmes de paiements de services environnementaux, notamment dans ceux qui visent à préserver une utilisation existante des terres. Cependant, les contraintes financières jouent certainement un rôle essentiel lorsque la participation est liée à des changements de l'utilisation des terres, comme dans les contrats d'agroforesterie et de reboisement du Costa Rica. Prévoir un financement initial (comme le paiement de base prévu dans le Projet sylvopastoral) peut être souhaitable en ce qui concerne les programmes comportant un investissement initial et visant des zones dans lesquelles les ménages pauvres sont nombreux. Les conclusions de l'étude ne sont pas aussi claires en ce qui concerne l'importance de l'aide technique. Les pratiques encouragées par le projet, assez complexes, étaient néanmoins relativement connues dans la région.

Le Projet sylvopastoral offre des choix multiples, ce qui a sans doute contribué à une participation élevée des pauvres, qui ont pu retenir les options convenant le mieux à leurs exigences. Lorsqu'un service donné peut être fourni de différentes façons (ou à différents niveaux), il est logique de proposer plusieurs manières de participer, tant que les coûts de transaction n'augmentent pas indûment. À noter cependant qu'à Matiguás-Río Blanco, les ménages les plus pauvres n'ont pas dans l'ensemble choisi les modes d'utilisations des terres les plus faciles et les moins coûteux, contrairement aux ménages les plus aisés.

Source: Pagiola, Rios, et Arcenas, à paraître.

de PSE pour garantir la participation des pauvres en qualité de fournisseurs de services environnementaux. Deux points importants devront être pris en considération: le calendrier des paiements afin d'aider les

agriculteurs à résoudre les problèmes éventuels de crédit et d'investissement d'une part, et la prévision de travailler avec des agriculteurs n'ayant que des droits officieux sur la terre, d'autre part.

7. Conclusions

La présente livraison de *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture* est consacrée au rôle de l'agriculture dans la prestation de services écologiques, qui comprend l'ensemble de ce qui provient des activités agricoles, de la production de vivres à la régulation du climat. Nombre de ces services ne sont produits que comme «externalités», c'est-à-dire comme conséquences non intentionnelles de la production de vivres ou de fibres. Ces services, désignés par le terme de services environnementaux, ne sont normalement pas rétribués. Les cultivateurs ne sont donc pas motivés pour les fournir dans les quantités souhaitables.

En exploitant le potentiel de l'agriculture pour développer l'offre de services environnementaux, et des moyens de les réaliser, le débat s'est penché sur une méthode relativement nouvelle visant à offrir aux exploitants des incitations positives à fournir ces services: paiements de services environnementaux. Les trois types de services environnementaux ayant connu la croissance la plus marquée dans les programmes de PSE ont été mis en évidence: atténuation des changements climatiques, meilleur approvisionnement en eau/qualité de l'eau, et conservation de la biodiversité. Le rapport débouche sur cinq idées essentielles.

■ **La demande de services environnementaux ira croissant.**

Il y a deux forces qui font augmenter la demande de services environnementaux: une meilleure prise de conscience de leur valeur d'une part, et leur rareté croissante de l'autre, conséquence des pressions accrues que subissent les écosystèmes de la planète. La demande en hausse pour ces services s'est traduite par une croissance des programmes de PSE ces dernières années. L'ordre de grandeur global en demeure toutefois modeste, et ils restent surtout, bien que pas exclusivement, localisés dans les pays développés. Le secteur public a été

jusqu'à présent la principale source de ces programmes de rétribution, dans les pays développés comme en développement, mais on commence à voir aussi des programmes financés par le secteur privé.

La croissance de la demande de services environnementaux a toutes les chances de se poursuivre à l'avenir, portée par l'accroissement de la population et des revenus, et par la mondialisation. Elle pourra provenir de sources aussi disparates que les usagers locaux de l'eau, les programmes internationaux de compensation visant le piégeage du carbone et la protection de la diversité biologique et d'acheteurs du secteur privé, cherchant à répondre à une demande de meilleure gestion écologique (certifiée par des écolabels, par exemple) venant des consommateurs ou à rehausser leur image de marque. Il y a aussi un potentiel de croissance plus forte des programmes nationaux publics, même dans les pays en développement à revenu faible, où des services environnementaux peuvent répondre à des objectifs politiques critiques, comme l'accès à l'eau salubre et la prévention des catastrophes naturelles par exemple.

Le présent rapport a privilégié les trois services environnementaux qui ont connu la plus forte expansion dans les programmes de PSE mis en place jusqu'à présent, mais la demande d'autres services – par exemple la prévention des catastrophes, la pollinisation et la lutte contre les maladies – devrait s'accroître à l'avenir. De plus, les bioénergies sont depuis peu l'un des secteurs les plus dynamiques et évoluant le plus rapidement dans l'économie énergétique mondiale. Il est possible que ce phénomène ait des retombées importantes pour l'agriculture et les services environnementaux, mais le caractère et l'ampleur en demeurent incertains. Les bioénergies seront examinées plus en détail dans le rapport sur *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture* de l'an prochain.

■ *L'agriculture peut offrir un meilleur assortiment de services écologiques pour répondre à l'évolution des besoins de la société.*

Les exploitants agricoles sont à la fois tributaires et prestataires de services écologiques très divers et ils peuvent par leur comportement améliorer comme détériorer les écosystèmes. À mesure que l'accroissement de la population et celui des revenus impose de plus en plus aux cultivateurs et aux écosystèmes de fournir des volumes sans cesse croissants de produits agricoles au sens traditionnel du terme, on voit s'aggraver les menaces que cela fait peser sur les autres services – les trois susmentionnés – vont s'intensifiant. Quand ces services ne sont pas assurés en volume suffisant, cela entraîne des coûts substantiels, auxquels les médias et les décideurs, de même que le secteur privé, prêtent de plus en plus attention. En apportant des changements à l'affectation des terres et aux systèmes de production, les producteurs agricoles peuvent assurer un meilleur assortiment de services écologiques, élargissant la proportion de ceux que l'on considère comme externalités, afin de mieux répondre à l'évolution des besoins de la société.

Les possibilités de prestation de services environnementaux sont différentes selon le service, le type de système de production et le contexte agricole et écologique. Les changements nécessaires peuvent aller d'une modification de l'affectation des terres ou de l'utilisation de l'eau (abandon des cultures ou de l'élevage au profit d'utilisations, telles que prairies ou forêts), à des modifications internes au système de production (adoption de pratiques d'exploitation donnant naissance à plus de services environnementaux parallèlement aux produits agricoles classiques, par exemple).

Il existe souvent une relation synergique entre les différents services écologiques fournis. Des pratiques de production adoptées pour améliorer un type de service peuvent en valoriser d'autres en même temps. Si par exemple on augmente le piégeage du carbone par les sols en adoptant une agriculture de conservation, on peut susciter des retombées utiles non seulement pour l'atténuation des changements

climatiques et la qualité de l'eau, mais aussi pour les services d'approvisionnement associés à la production vivrière. Toutefois, dans nombre de cas, on est amené à mettre en balance la prestation de différents services écologiques. Bien que l'agriculture ait les moyens techniques de livrer plus de services environnementaux, les coûts, et donc la faisabilité économique des changements nécessaires constituent le point de départ pour comprendre s'ils peuvent être obtenus et quel sera le niveau de rétribution qu'il faudrait prévoir pour les réaliser.

■ *Pour que les agriculteurs assurent un meilleur assortiment de services écologiques, il faut améliorer les incitations. La rétribution de services environnementaux peut y contribuer.*

Pour des raisons diverses, les incitations offertes aux prestataires de services ne correspondent généralement pas à la valeur intégrale de l'ensemble des services écologiques. La conséquence est que pour nombre des services environnementaux, l'offre est insuffisante, car le fait d'adopter les changements nécessaires dans l'affectation des terres ou dans les pratiques de gestion entraînerait pour les producteurs une baisse de leurs gains. De plus, pour nombre d'exploitants agricoles, surtout dans les pays en développement, l'adoption de pratiques nouvelles se heurte à des obstacles tels qu'accès restreint à l'information, aux technologies appropriées et au financement, ou encore droits de propriété inexistantes ou incertains et obstacles juridiques de taille provenant de la législation ou de la réglementation. L'impact de ces barrières est souvent aggravé par des marchés et une infrastructure au fonctionnement médiocre, ainsi que par les risques et les difficultés que suscite la gestion collective de ressources communales.

Plusieurs options s'offrent aux décideurs qui cherchent à modifier les incitations offertes aux agriculteurs. La plus usitée, par le passé, a été le recours aux instruments non commerciaux, tels que la réglementation ou la fiscalité, mais on s'intéresse plus à l'heure actuelle aux méthodes souples et décentralisées qu'offre le marché. La rétribution des services environnementaux relève de ces dernières.

Les agriculteurs peuvent être rétribués soit pour développer la prestation de certains services environnementaux qui peuvent s'être dégradés ou n'être pas suffisamment assurés du fait des pratiques agricoles en usage, soit pour compenser la pollution provenant d'autres secteurs. Dans le premier cas, il est essentiel de décider si les agriculteurs doivent être rétribués lorsqu'ils réduisent les externalités nocives qu'ils causent, plutôt que d'avoir à en supporter eux-mêmes les coûts. Qui est détenteur des droits initiaux aux services environnementaux: les producteurs ou la société? La réponse est complexe et sera différente selon les services et le contexte. Dans le deuxième cas, c'est une considération technique – la compensation sera-t-elle efficace pour la poursuite de l'objectif recherché? – qui permettra de décider si c'est une bonne idée de rétribuer les exploitants.

■ *Pour être rentables, les programmes de rétribution de services environnementaux doivent être soigneusement conçus en fonction des caractéristiques du service recherché et du contexte biophysique et socioéconomique.*

Différents programmes de PSE conviennent à différents contextes socioéconomiques et agroécologiques. La conception d'un programme de rétribution efficace passe par quatre étapes, toutes importantes et délicates – déterminer: ce qu'il convient de rétribuer; qui rétribuer; combien et selon quelles modalités.

Le mieux est en principe de lier directement la rétribution au niveau du service fourni. Il arrive plus souvent cependant qu'on substitue au service, pour la rétribution, un phénomène associé aux changements de prestation des services environnementaux, du fait qu'on peut ainsi réduire les coûts de transaction et de mesure. Le plus souvent, ce sont des changements de l'affectation des terres que l'on rétribue, mais les agriculteurs sont aussi fréquemment payés pour changer leurs pratiques de gestion des terres agricoles.

Pour la meilleure rentabilité possible, il faut cibler par la rétribution les agriculteurs et les sites permettant d'obtenir la meilleure croissance de la prestation de services environnementaux pour un montant donné,

ou bien une croissance donnée pour le montant le plus faible. Certains programmes de PSE poursuivent plusieurs objectifs (prestation de services environnementaux et réduction de la pauvreté, par exemple); dans bien des cas, cela portera à mettre en balance la poursuite des différents objectifs ou à une augmentation du coût de prestation du service environnemental.

Le montant à verser pour motiver les exploitants est fonction des coûts d'opportunité, ou des avantages perdus, qu'entraînera pour eux la modification nécessaire de l'affectation ou de la gestion de leurs terres. Ces coûts sont différents selon les conditions agricoles et écologiques, les technologies utilisées, le niveau de développement économique et le cadre réglementaire. Les programmes de conversion des terres (où l'on cesse les activités agricoles) sont généralement le plus efficaces dans les cas où le rendement des terres cultivées est faible. Lorsque les terres sont rares, ce sont les modifications donnant naissance à des services environnementaux sans faire cesser la production agricole qui ont le plus souhaitées. Le coût d'opportunité de la main-d'œuvre joue aussi un rôle lorsqu'on cherche à déterminer la faisabilité des changements. Là où la main-d'œuvre est rare, les modifications de production qui ont plus de chances d'être adoptées sont celles qui nécessitent moins de main-d'œuvre.

Réduire le plus possible les coûts de transaction qu'entraîne la réalisation d'un programme, y compris le contrôle et les mesures coercitives joue un rôle de premier plan lorsqu'on conçoit un programme qui sera rentable. Ces coûts sont influencés par des informations disponibles et des capacités institutionnelles de gestion des échanges, qui sont différentes selon les pays et selon le service environnemental. On peut être amené à transiger entre un type de programme efficace pour la prestation de service mais entraînant des coûts de transaction élevés et d'autres types dont l'efficacité, mais aussi les coûts de transaction, sont plus faibles.

Il est crucial pour un programme PSE de bénéficier d'un environnement porteur. Il est impossible de ne conclure aucune transaction s'il n'y a pas d'institutions d'appui pouvant aller des arrangements de nature informels

à des dispositifs hautement réglementés. Le renforcement des capacités sera donc une composante essentielle de toute action visant à soutenir le recours aux programmes de PSE dans les pays en développement.

■ *La rétribution de services environnementaux n'est pas au premier chef un moyen de lutter contre la pauvreté, mais il est probable qu'elle ait des conséquences pour les pauvres, qu'il faut donc prendre en considération.*

Réduire la pauvreté et développer la prestation de services environnementaux sont deux objectifs politiques distincts. À utiliser un même moyen à la poursuite des deux, on risque de n'être efficace ni pour l'un ni pour l'autre. Mais il n'en reste pas moins que pour la plupart des programmes de rétribution financés par des fonds publics, il importe de prendre en considération les incidences socioéconomiques, et que même des programmes financés par le secteur privé peuvent comporter des critères relevant de la lutte contre la pauvreté. Les programmes de PSE peuvent avoir des conséquences, favorables ou défavorables, pour les pauvres. Ces conséquences peuvent être directes, lorsque les prestataires potentiels de services environnementaux sont pauvres, ou indirectes, par l'intermédiaire d'effets sur les salaires, le prix des vivres ou la valeur des terres, surtout lorsqu'il s'agit de programmes de grande ampleur ou introduits dans des régions ayant peu de relations avec les marchés extérieurs de produits alimentaires ou de main-d'œuvre. Si des dispositions appropriées ne sont pas incorporées dans la conception du programme, les programmes de PSE risquent de jouer au détriment des pauvres, surtout de ceux qui n'ont pas de terres, en causant une baisse des salaires ou une hausse du prix des vivres. Ils risquent aussi de faire que des pauvres soient exclus des terres sur lesquelles leurs droits ne sont pas formalisés légalement. Ces risques obligent à repenser soigneusement l'idée que la rétribution de services environnementaux est universellement utile aux pauvres.

Cela étant, l'expérience a montré que les programmes de PSE peuvent être accessibles et utiles aux pauvres. Là où les producteurs pauvres envisagent d'adopter, ils se heurtent

à des obstacles tels que l'absence de crédit, de droits de propriété et d'informations techniques. Les programmes de PSE offrent parfois un moyen de surmonter ces obstacles. Pour des services indissociables du site, tels que la gestion des bassins versants et la conservation de la diversité biologique, la présence de pauvres dans les régions spécifiques importantes pour la prestation du service environnemental rend leur participation indispensable.

Les coûts de transaction associés aux accords à conclure lorsqu'il s'agit de multiples petits producteurs, dont beaucoup n'ont que peu d'accès aux ressources, peut être un problème crucial, lorsqu'on cherche à faire participer les pauvres à un programme de PSE. Ces coûts risquent de rester prohibitifs lorsque ce sont des producteurs pauvres – qui sont généralement des petits producteurs – si on n'adopte pas de stratégies visant à les réduire.

Perspectives d'avenir

Les paiements de services environnementaux offrent une large gamme de mesures souples propres à renforcer les incitations offertes aux exploitants pour qu'ils assurent des services tels que le piégeage du carbone et la purification de l'eau, que la société apprécie de plus en plus. Ces mesures vont de transactions privées strictement délimitées à des programmes publics d'application plus large.

Même si les paiements de services environnementaux ne sont pas une panacée pour régler tous les problèmes environnementaux, ils offrent tout de même de bonnes possibilités d'application dans les pays en développement comme dans les pays développés. Il n'empêche qu'il reste encore beaucoup à faire avant qu'ils puissent réaliser intégralement leur potentiel. Les parties prenantes publiques et privées, aux échelons local, national et international, se trouvent confrontés à trois grandes difficultés.

■ *Les droits aux services environnementaux doivent être précisés*

Premièrement, la mise en place de programmes de PSE nécessite des décisions difficiles par nature, et riches de controverses

possibles, sur la responsabilité des coûts des services. Toute politique écologique est fondée sur une hypothèse, au moins implicite, sur l'identité du détenteur des droits à un service et du responsable des coûts de la prestation de ce service. Ces droits sont liés à ceux des droits aux ressources concourant à la prestation du service environnemental, mais ne se confondent pas avec eux. Si la société décide que les exploitants agricoles ont le droit d'utiliser la terre, l'eau et les autres ressources dont ils disposent d'une manière qui risque d'avoir des conséquences nuisibles pour l'environnement (comme elle l'a fait par le passé), ceux qui souhaitent réduire ces conséquences nuisibles devront dédommager les exploitants pour les modifications nécessaires. En revanche, si les modifications des pratiques de production ou des conséquences le justifient, la société peut décider que c'est aux exploitants de supporter les coûts nécessaires pour réduire ces conséquences. La question est à débattre, et la réponse ne peut être donnée qu'au cas par cas. Bien évidemment, elle est fonction de la nature de la menace considérée et du contexte biophysique et social précis.

Dans la pratique, répondre à cette question exige des négociations d'ordre politique, depuis celles d'ampleur internationale pour des problèmes tels que l'atténuation des changements climatiques et la conservation de la diversité biologique, jusqu'aux négociations au niveau local avec des associations communautaires d'exploitants et des représentants de consommateurs urbains quand il s'agit de gestion des bassins versants. Les considérations d'équité sont aussi importantes que celles d'efficacité quand on cherche la bonne réponse, et il y a des cas où on sera obligé de trouver le bon équilibre entre les deux critères. Quoi qu'il en soit, avec la pression croissante qui s'exerce sur la base de ressources naturelles de la planète, conjuguée au fait que les services environnementaux sont de plus en plus rares, et que le coût en augmente, on ne peut que s'engager sérieusement, à l'échelon politique, à résoudre la question des droits aux services environnementaux de manière à pouvoir aborder de manière efficace le problème de la gestion de

l'environnement, que ce soit en rétribuant les services environnementaux ou par d'autres moyens. Les protagonistes sont en la matière les pouvoirs publics, aux niveaux national et local, les représentants de la société civile, comprenant tant les acheteurs que les vendeurs potentiels des services, et les organisations internationales.

■ *Il faut acquérir plus d'informations par la recherche dans les domaines des sciences naturelles et des sciences sociales*

Un deuxième impératif pressant est de poursuivre la recherche en sciences tant naturelles que sociales sur la prestation et l'utilisation de services environnementaux. Il est crucial de mieux connaître les rapports de causalité entre l'affectation des terres, les pratiques agricoles et leurs résultats environnementaux, non seulement pour aider à préciser la question des droits aux services environnementaux, mais aussi pour déterminer les sites et les activités où les services environnementaux livreront les meilleurs avantages et pour concevoir le plus efficacement possible des programmes de PSE efficaces. La recherche en sciences sociales est tout aussi importante afin de déterminer dans quel contexte socioéconomique la rétribution peut être le plus efficace. Il faut arriver aussi à mettre au point des principes et des cadres directeurs pour l'évaluation des potentiels, des besoins institutionnels et des moyens d'y répondre, ainsi que pour la conception des programmes. Les résultats de ces recherches seront un outil important pour réduire les coûts de transaction élevés qu'encourent actuellement les participants, acheteurs et vendeurs, aux programmes de PSE. On a besoin de données de qualité sur des indicateurs relevant des sciences naturelles comme sociales, à l'appui des analyses nécessaires pour cibler convenablement les services, les zones et les participants prioritaires. Les systèmes d'information géographique peuvent servir à comprendre et illustrer les interactions entre agriculture, services environnementaux et pauvreté. De grandes bases de données géoférencées sont déjà en cours de constitution, et offrent de fortes possibilités d'amélioration à cet égard.

Il faut admettre aussi que la production agricole n'est qu'une partie d'une longue chaîne complexe qui part des intrants, et se poursuit jusqu'au traitement après récolte, au transport, à la commercialisation, à la consommation et à l'évacuation. Chacune de ces étapes a des conséquences pour les services environnementaux, et il faudra les analyser aussi pour se faire une idée plus complète de la prestation et de l'utilisation des services environnementaux.

■ *Les institutions et le renforcement des capacités doivent être consolidés*

La troisième et dernière difficulté tient à l'appui institutionnel et au renforcement des capacités. Une meilleure coordination entre les secteurs public et privé, obtenue par des partenariats, permet de développer la demande de services environnementaux et la durabilité du financement. Le secteur public est appelé en outre à jouer un rôle important en définissant le cadre des programmes privés PSE. Il serait bon par exemple d'améliorer la coordination entre les différents systèmes d'écolabels et de préciser les avantages écologiques à tirer des produits certifiés, car cela permettrait d'augmenter l'efficacité future de ces paiements de services environnementaux.

S'agissant des besoins institutionnels, il importe aussi de définir une réglementation qui facilite aux prestataires de pays en développement l'accès aux programmes internationaux de PSE. Les règles de certification, certes indispensables, peuvent constituer à l'entrée sur les marchés mondiaux de fournisseurs de pays en développement de services environnementaux de sérieux obstacles, que des stratégies transcendant le clivage public/privé doivent permettre de surmonter. Un aspect à faire entrer en ligne de compte à cet égard, concerne le type d'activités autorisées dans les mécanismes d'échanges «de flexibilité» comme le MDP. Les restrictions découlant du type d'activités dépendant de l'affectation des terres autorisées en vertu de ce mécanisme limitent grandement la demande potentielle de services environnementaux fournis par les exploitants agricoles.

Il faut aussi des institutions, et un renforcement des capacités, à l'échelon national, afin qu'il y ait un environnement

porteur permettant aux programmes de rétribution de services de PSE d'être efficaces et de faciliter les transferts de paiements de source internationale pour les services environnementaux. Une autre forme d'appui institutionnel que les gouvernements nationaux peuvent assurer est d'aligner leur réglementation écologique, agricole et financière de manière à ce qu'elle favorise les projets de PSE. Dans certains cas, la réussite des programmes de PSE passe impérativement par l'appui du gouvernement à la définition précise des droits de propriété (en particulier foncière) des ressources naturelles sur lesquelles sont basés ces programmes. Une coopération étroite entre les divers ministères nationaux et les autres organismes en cause est une condition indispensable à la bonne coordination de l'action des pays.

Enfin, il faut des institutions locales, et un renforcement de leurs capacités, pour faciliter les modifications techniques et institutionnelles par lesquelles passe nécessairement le développement des services environnementaux. Il est essentiel de tirer le meilleur parti des associations communautaires existantes, et d'en renforcer les capacités. C'est en particulier par la coopération avec les associations locales que l'on peut réduire les coûts de transaction – surtout quand il y a des petits propriétaires parmi les participants – en facilitant le transfert des paiements, la vérification et la certification. Les organisations non gouvernementales peuvent jouer un rôle fondamental de médiateur entre acheteurs et vendeurs, servir d'agent neutre ou aider à faciliter l'action collective des exploitants.

Les politiques et les incitations en place favorisent les produits agricoles classiques, au détriment des services environnementaux non marchands comme l'atténuation des changements climatiques, une meilleure qualité de l'eau et de la diversité biologique. On comprend de mieux en mieux ce que coûte à la société la dégradation des services environnementaux. Mais il est également primordial d'être conscient du fait que développer ces derniers entraîne aussi des coûts. Il est crucial d'offrir aux prestataires potentiels des incitations suffisantes.

Il n'est pas simple de mettre en place des dispositifs permettant d'offrir ces

incitations. Il s'agit d'un nouveau domaine: la science n'est pas toujours très claire, le contexte politique est complexe, et les ressources budgétaires représentent une contrainte, surtout dans les pays les plus pauvres. Néanmoins, les paiements de services environnementaux peuvent stimuler la créativité visant à trouver des solutions innovantes pour améliorer la gestion des ressources agricoles et environnementales, même dans les pays

les plus pauvres en ressources budgétaires mais riches dans l'offre potentielle de services environnementaux. Lorsqu'elle est bien conçue, la rétribution des services environnementaux peut donner aux prestataires comme aux usagers de ces services une idée plus précise des conséquences de leurs actions, permettant de moduler plus exactement l'assortiment de ces services aux préférences réelles de la société.

Deuxième partie

APERÇU MONDIAL ET RÉGIONAL

Une perspective à plus long terme



Deuxième partie



Aperçu mondial et régional une perspective à plus long terme¹

L'agriculture mondiale a marqué des progrès notables au cours des 50 dernières années mais se trouve actuellement confrontée à d'importants défis, aujourd'hui et dans les décennies à venir. La proportion de la population mondiale victime de la faim a diminué de moitié depuis 1969-71, période la plus ancienne pour laquelle des données sont disponibles. Dans les pays en développement, où vit la majeure partie de la population sous-alimentée, des progrès sont en cours de réalisation en vue de réduire la proportion de la population sous-alimentée, mais le nombre absolu de personnes victimes de la faim semble en augmentation.

L'accroissement régulier de la production agricole et la baisse constante des prix des produits agricoles attestent de la capacité de l'agriculture mondiale à satisfaire la demande croissante en produits alimentaires et autres. Les récentes hausses de prix récemment enregistrées s'expliquent par des reculs de la production dus aux conditions climatiques et par des facteurs tels que l'émergence des biocarburants liquides comme source importante de la demande en produits agricoles. Il reste à déterminer si cette évolution traduit l'apparition d'un nouveau paradigme en matière de prix agricoles et, si tel est le cas, quelles pourraient être les répercussions sur le développement agricole, la réduction de la pauvreté et la sécurité alimentaire.

La croissance agricole contribue directement à la sécurité alimentaire, mais elle favorise également la réduction de la pauvreté et agit comme moteur de la croissance économique globale dans nombre de pays en développement. Toutefois, les progrès du secteur agricole ne sont pas uniformes et varient selon les pays et les régions, et ils semblent se tarir depuis le début des années 90. Toute la difficulté est de relancer la croissance et d'en étendre les bénéfices aux laissés pour compte du développement. De nombreux pays parmi les moins avancés, en particulier ceux dotés d'un environnement de production marginal, continuent d'enregistrer des niveaux de productivité faibles ou stagnants, des déficits alimentaires croissants et une augmentation de la faim et de la pauvreté.

¹ Le présent rapport s'appuie sur Wik, Pingali et Broca, 2007, et sur divers rapports antérieurs publiés par la FAO, qui sont cités dans le texte.

LA PRODUCTION AGRICOLE

La valeur de la production agricole totale (cultures vivrières et non vivrières ainsi que produits de l'élevage) a pratiquement triplé en termes réels depuis 1961 (figure 14), soit une hausse moyenne de 2,3 pour cent par an, très supérieure à la croissance démographique mondiale (1,7 pour cent par an). Cette croissance trouve en grande partie son origine dans les pays en développement mais elle reflète également la part croissante des productions à forte valeur ajoutée comme les produits d'élevage et horticoles dans la valeur totale de la production (FAO, 2006i).

Les disparités régionales

La valeur ajoutée agricole par habitant dans le monde a progressé en moyenne de 0,4 pour cent en termes réels depuis 1961 (Banque mondiale, 2006), mais toutes les régions n'ont pas suivi la même tendance (figure 15). L'Amérique latine et les Caraïbes ainsi que l'Asie du Sud ont enregistré une légère hausse, alors que la région Asie

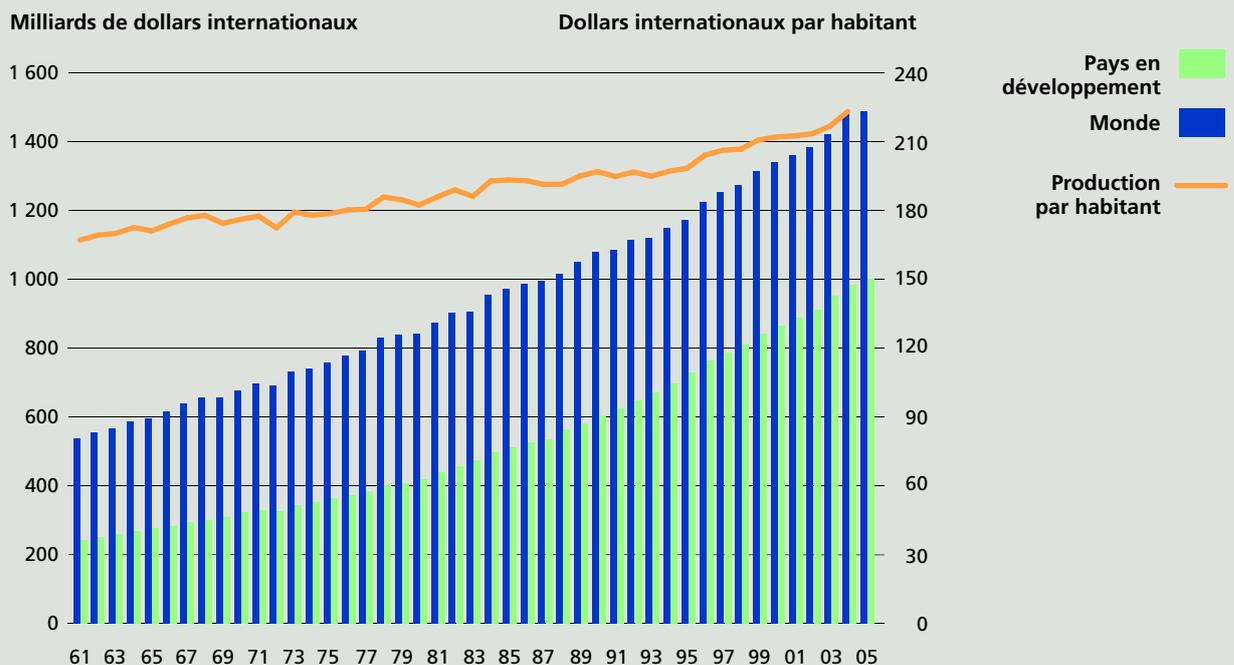
de l'Est et Pacifique a plus que doublé la valeur agricole ajoutée par habitant au cours des quatre dernières décennies. L'Afrique subsaharienne est la seule région dans laquelle la valeur ajoutée agricole par habitant n'a pas progressé, avec une tendance globale à la baisse et des variations considérables dans le temps et entre les pays (Figure 16).

Le changement de structure de la production agricole

La structure de la production agricole s'est considérablement transformée au cours des 40 dernières années. La production mondiale de céréales, d'oléagineux, de sucre, de légumes, d'œufs et de viande a augmenté à un rythme supérieur à celui de la croissance démographique, tandis que la production de légumineuses et de racines et tubercules reculait par rapport à la croissance démographique totale (tableau 16).

Depuis 1990, la croissance de la production céréalière s'est ralentie par rapport aux décennies précédentes. En revanche, la production d'oléagineux s'est accélérée sous

FIGURE 14
Production agricole totale et par habitant

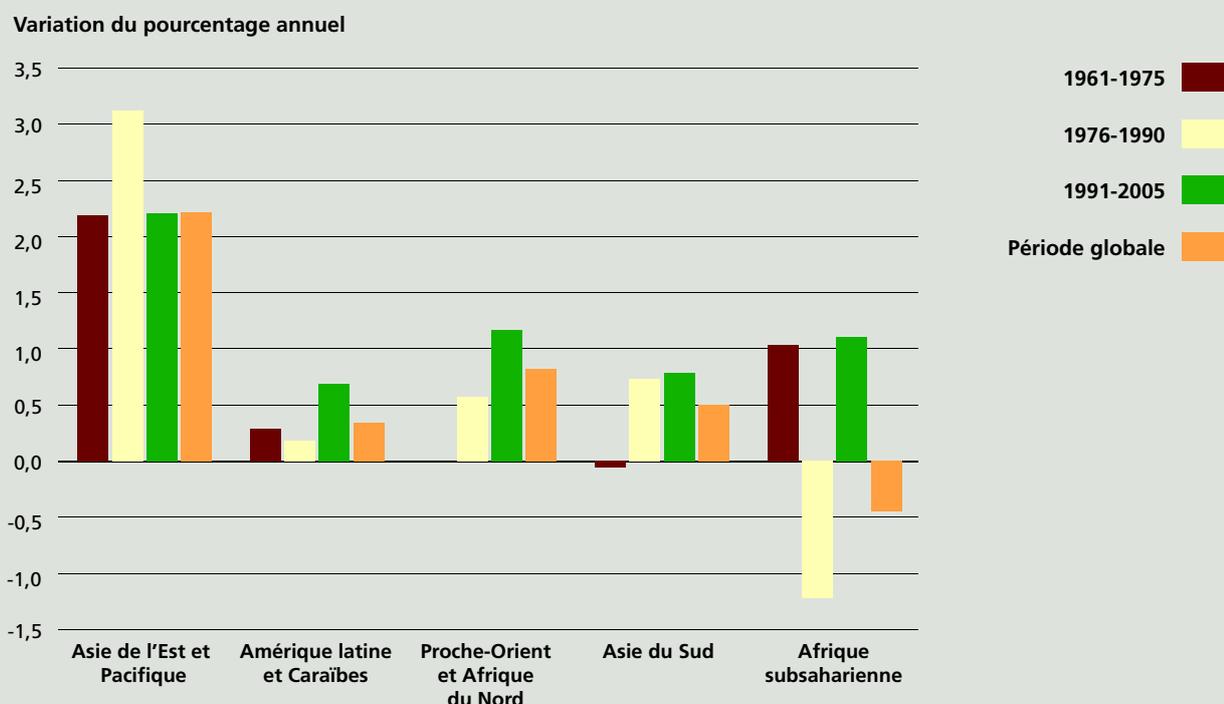


Note: Le dollar international est l'unité monétaire commune utilisée pour les prix des produits, 1999-2001. Pour plus d'informations, voir <http://faostat.fao.org>.

Source: FAO, 2006h.

FIGURE 15

Taux de croissance moyen de la valeur ajoutée agricole par habitant, par région



Note: La valeur ajoutée agricole inclut les produits de la pêche et des forêts. Aucune donnée n'est disponible pour le Proche-Orient et l'Afrique du Nord avant 1974. Les données pour l'Afrique subsaharienne sont disponibles à partir de 1967, et pour l'Amérique latine et les Caraïbes à partir de 1965.

Source: Banque mondiale, 2006.

TABLEAU 16

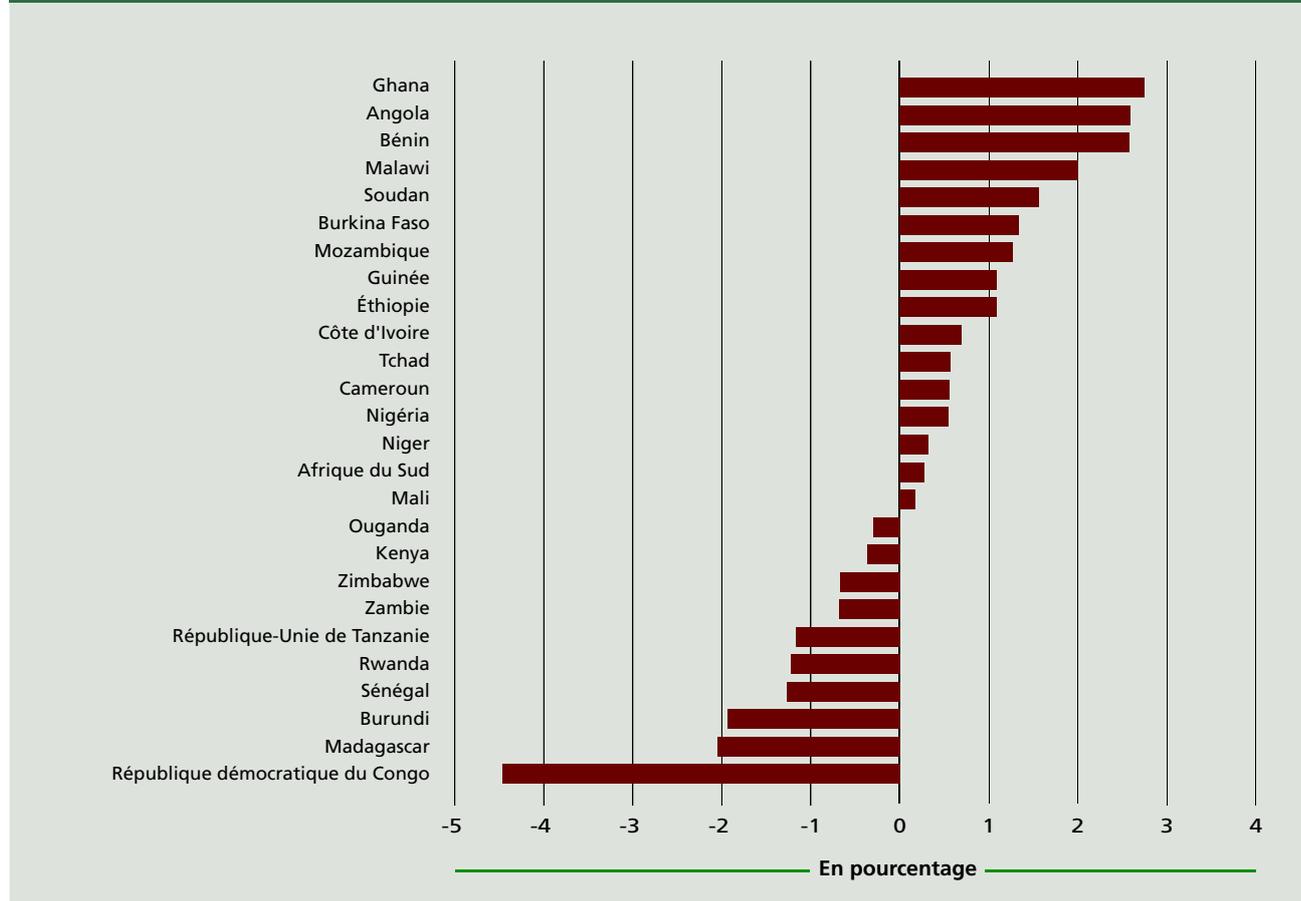
Taux de croissance mondiaux de différents produits agricoles

		1961-76	1977-91	1992-2005	1961-2005
		Changement annuel en pourcentage			
CÉRÉALES	MONDE	3,5	1,8	1,3	2,2
	Pays en développement	3,9	2,8	1,5	2,8
OLÉAGINEUX	MONDE	2,9	4,8	4,2	4,0
	Pays en développement	3,1	5,0	4,9	4,4
SUCRE	MONDE	3,4	2,3	0,8	2,2
	Pays en développement	3,1	3,5	1,2	2,6
LÉGUMINEUSES	MONDE	0,8	1,5	0,9	1,1
	Pays en développement	0,5	1,0	1,4	1,0
RACINES ET TUBERCULES	MONDE	1,3	0,5	1,5	1,1
	Pays en développement	3,0	1,6	2,2	2,3
LÉGUMES	MONDE	1,8	3,2	4,7	3,2
	Pays en développement	1,9	4,4	6,1	4,1
ŒUFS	MONDE	3,0	3,4	3,6	3,4
	Pays en développement	4,6	7,0	6,0	5,9
VIANDE	MONDE	3,5	3,0	2,6	3,0
	Pays en développement	4,3	5,3	4,8	4,8
LAIT	MONDE	1,6	1,4	1,2	1,4
	Pays en développement	2,7	3,3	3,8	3,2

Source: FAO, 2006h.

FIGURE 16

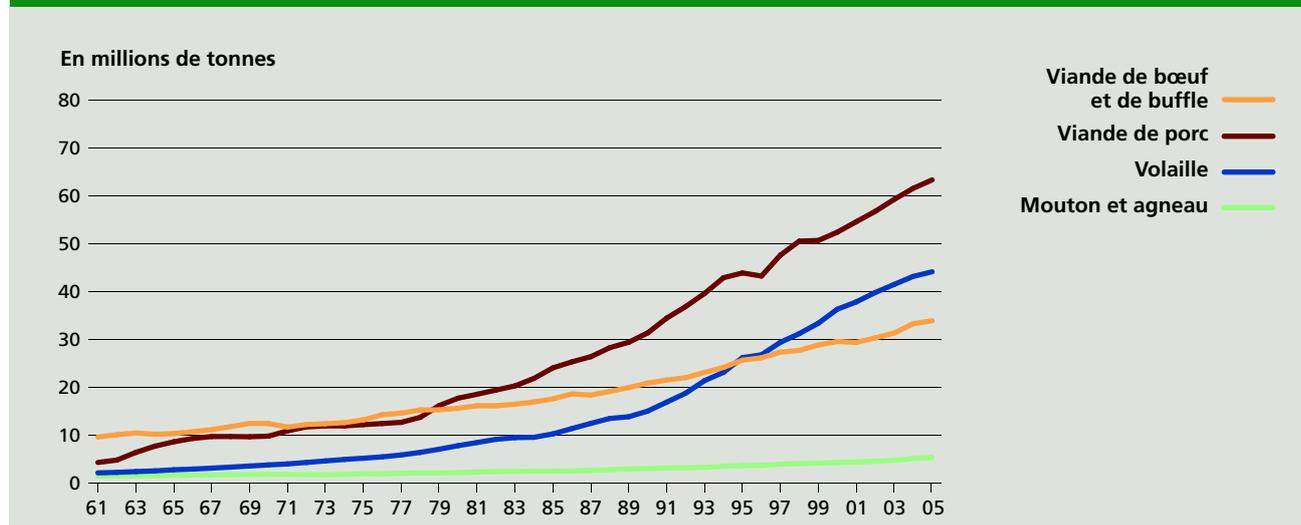
Taux moyen de croissance annuelle de la production agricole par habitant en Afrique subsaharienne, 1990-2004



Source: FAO, 2006h.

FIGURE 17

Production de viande dans les pays en développement



Source: FAO, 2006h.

l'effet de la hausse de la demande des pays en développement pour ces produits destinés à l'alimentation humaine et animale. (FAO, 2006i).

Dans les pays en développement, la production d'œufs et de viande a augmenté plus rapidement encore que la production d'oléagineux. Du fait de la diversification de l'alimentation liée à la hausse des revenus et à l'urbanisation, cette tendance à la hausse devrait se poursuivre à un rythme supérieur à celui de la croissance démographique. La croissance du secteur laitier devrait elle aussi s'accélérer sous l'effet de la demande croissante dans les pays en développement.

La progression de la production de sucre s'est récemment accélérée. Ce secteur devrait continuer de croître à l'avenir en raison à la fois d'une demande accrue dans les pays en développement (en incluant la Chine, où le taux de consommation de sucre par habitant est très faible) et du potentiel que présente la canne à sucre pour la production de biocarburants (FAO, 2006i).

Coup de projecteur sur les produits d'élevage

La production totale de viande dans les pays en développement a plus que quintuplé, pour passer de 27 millions de tonnes à 147 millions entre 1970 et 2005 (figure 17). Bien que cette croissance se ralentisse, la demande mondiale de viande devrait selon les prévisions augmenter de plus de 50 pour cent d'ici 2030 (FAO, 2006i). Répondre à la demande croissante en produits d'origine animale tout en préservant la base de ressources naturelles et en s'adaptant au changement climatique et au risque est l'un des principaux défis auxquels se trouve aujourd'hui confrontée l'agriculture mondiale.

À l'échelle mondiale, la production animale est le principal utilisateur de terres agricoles et représente près de 40 pour cent de la valeur totale de la production agricole. Dans les pays développés, cette part est de plus de 50 pour cent. Dans les pays en développement, où la production animale représente un tiers de la valeur de la production agricole, cette part est en augmentation rapide du fait de la hausse des revenus et des changements de mode de vie et d'habitudes alimentaires.

Jusqu'à une période récente, une part importante de l'élevage dans les pays en développement n'était pas dédiée à

l'alimentation mais plutôt à la fourniture de traction animale et de fumier, les animaux représentant par ailleurs un capital utilisé uniquement en période de crise. L'élevage faisait partie intégrante des systèmes agricoles, il se caractérisait par une multitude de petits propriétaires et des animaux élevés à proximité de leurs sources de nourriture. Les choses sont en train de changer rapidement. La hausse de la production animale concerne la quasi-totalité des systèmes industriels, dans lesquels la production de viande n'est plus rattachée à des ressources locales pour l'alimentation du bétail ou à la fourniture d'animaux de trait ou de fumier pour les cultures (Naylor *et al.*, 2005).

La production mondiale de viande, d'œufs et de lait par kilogramme de céréales utilisées pour l'alimentation animale s'est accrue. L'augmentation de la part de la production avicole dans la production totale de viande a contribué à cette évolution (la volaille demande beaucoup moins d'aliments céréaliers par kilogramme de viande que le bœuf), mais l'utilisation croissante des farines d'oléagineux, à haute teneur en protéines, pour l'alimentation animale est un autre facteur important. La production mondiale de soja, principalement transformé en huile pour la consommation humaine et en farines pour l'alimentation du bétail, a augmenté de 5 pour cent par an au cours des 10 dernières années.

LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE

Des progrès significatifs ont été réalisés au niveau mondial pour élever la consommation alimentaire par habitant, laquelle est passée de 2 280 kcal/personne/jour en moyenne au début des années 60 à 2 800 kcal/personne/jour (figure 18). La progression de la consommation alimentaire mondiale est principalement le fait des pays en développement, dans la mesure où les pays développés avaient déjà atteint des niveaux relativement élevés de consommation par habitant au milieu des années 60. Les progrès significatifs enregistrés en Asie de l'Est ont fortement influencé la progression globale des pays en développement.

La diversification de la consommation alimentaire

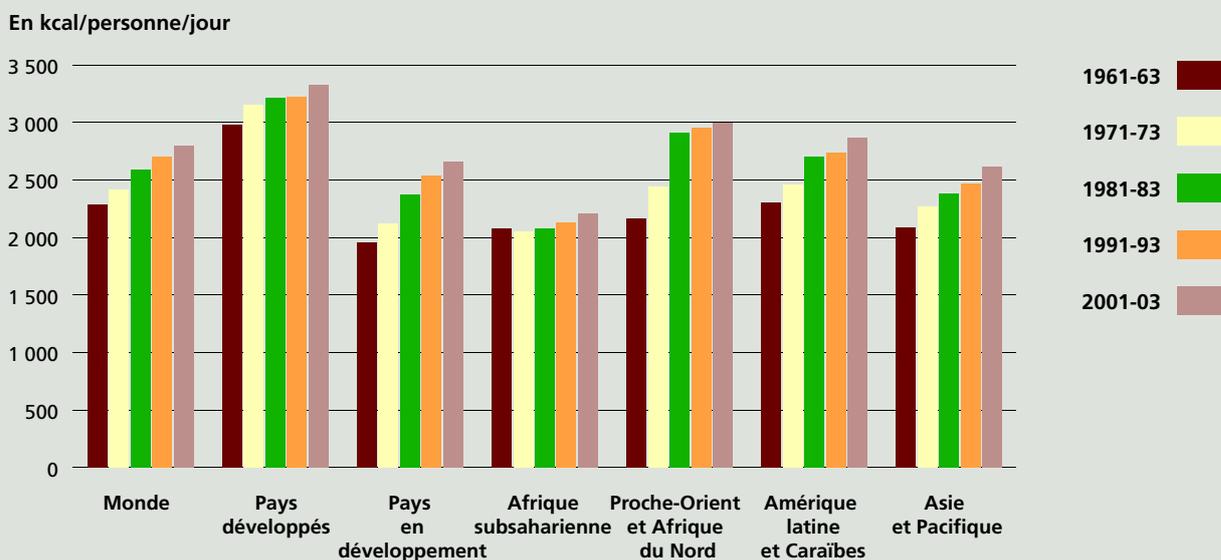
À la fois reflet et moteur des changements intervenus dans la production agricole décrits ci-dessus, les modes d'alimentation ont considérablement évolué au cours des quatre dernières décennies (figure 19). La part des produits de base tels que céréales, racines, tubercules et légumineuses dans l'alimentation a reculé au profit des produits d'élevage (viande et produits laitiers), des huiles végétales et des fruits et légumes.

La hausse des revenus, l'évolution relative des prix et l'urbanisation ont

changé les habitudes alimentaires dans les pays développés comme dans les pays en développement. Lorsque les personnes disposent d'un revenu accru, elles introduisent généralement une plus grande variété dans leur alimentation, avec des aliments de plus haute valeur et plus coûteux, même si les réponses varient entre pays en développement et pays développés. Dans ces derniers, la plupart des consommateurs sont déjà en mesure de s'offrir les aliments qu'ils préfèrent. En conséquence, lorsque leur revenu augmente, l'incidence sur leur régime alimentaire et leurs achats de nourriture est relativement faible.

Dans les pays en développement en revanche, une hausse des revenus a un effet immédiat et marqué sur la consommation dans la mesure où les personnes ajustent leur budget pour y inclure des aliments de plus haute valeur (Figure 20). Lorsque les salaires progressent, le facteur commodité entre davantage en ligne de compte puisqu'il permet de consacrer le temps ainsi récupéré sur la préparation des aliments à des activités lucratives ou des loisirs. Les personnes se tournent davantage vers les produits transformés nécessitant moins de temps de préparation. C'est le cas en particulier lorsque le nombre de femmes actives sur le marché du travail est en hausse

FIGURE 18
Consommation alimentaire par habitant



(Pingali, 2007). Par ailleurs, la baisse des prix réels des denrées alimentaires a permis aux consommateurs pauvres d'avoir accès à une meilleure alimentation à niveau de revenu constant.

L'urbanisation est un autre facteur déterminant pour les préférences des consommateurs. Le phénomène s'accélère, et la population urbaine devrait dépasser en nombre la population rurale d'ici 2007 (Millennium Ecosystem Assessment, 2005b).

Les grandes agglomérations urbaines favorisent l'établissement de grandes chaînes de supermarchés et attirent les investissements étrangers des entreprises multinationales. Les produits alimentaires non traditionnels deviennent également plus accessibles aux populations urbaines en raison de la libéralisation des échanges et de la baisse des coûts du transport (Pingali, 2007).

FIGURE 19
Structure de la consommation alimentaire dans les pays en développement (en pourcentage)

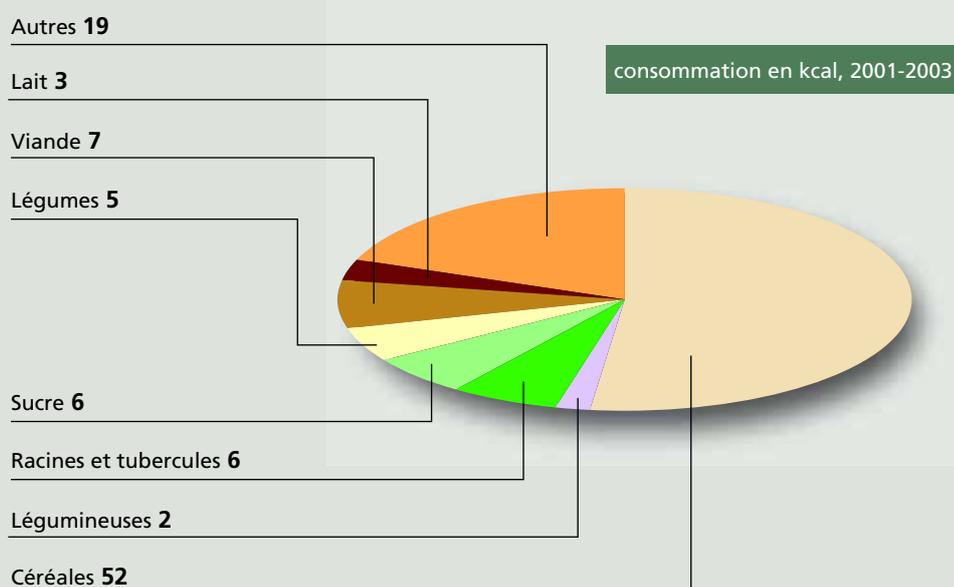
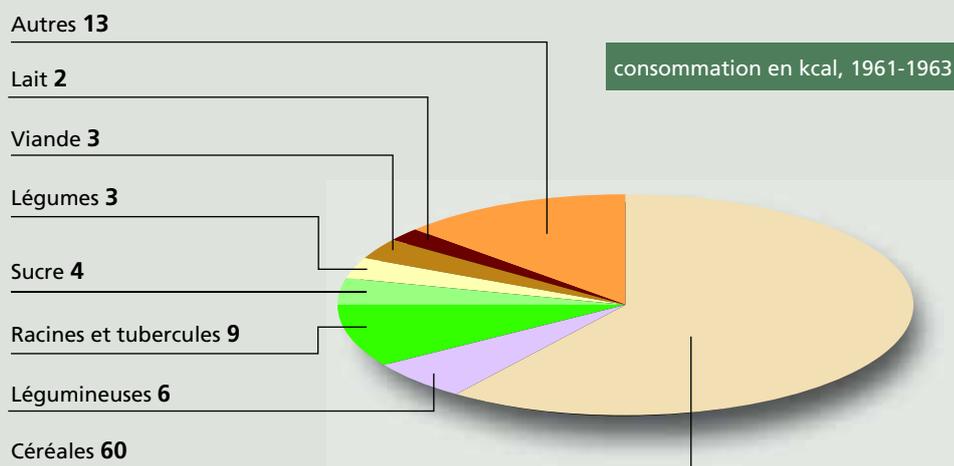
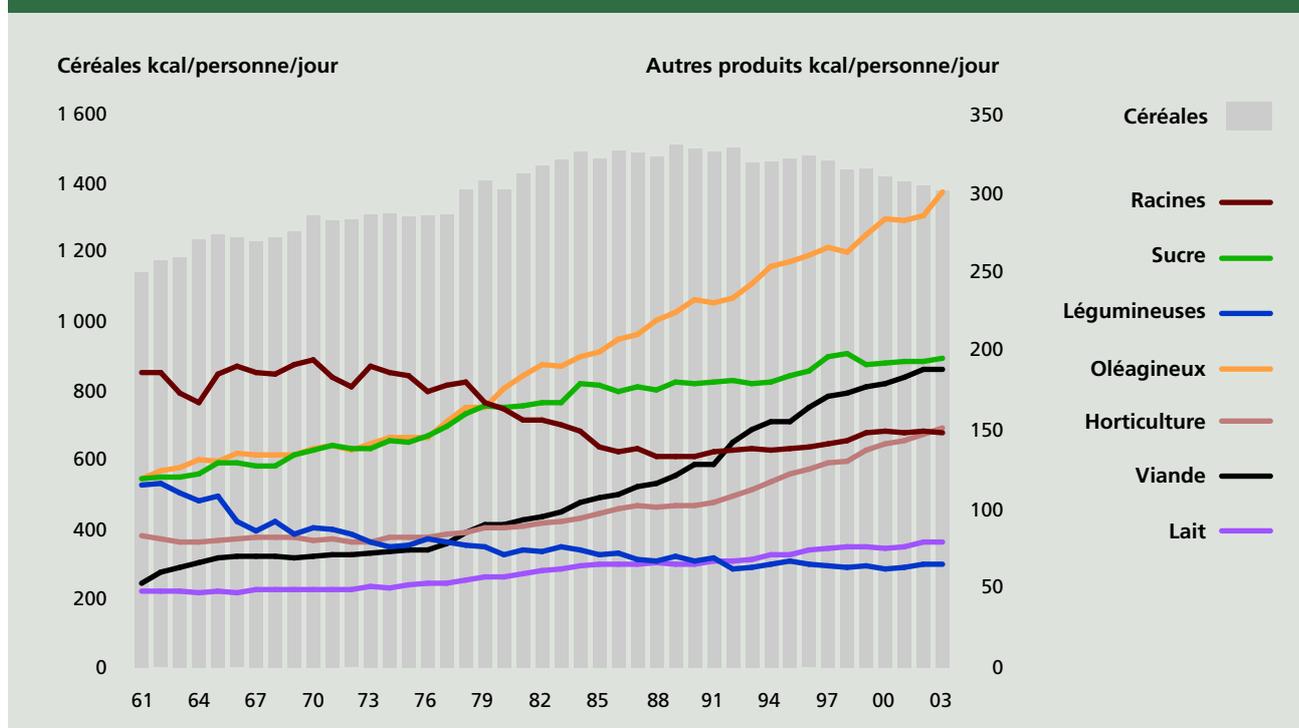


FIGURE 20

Consommation de différents produits alimentaires dans les pays en développement



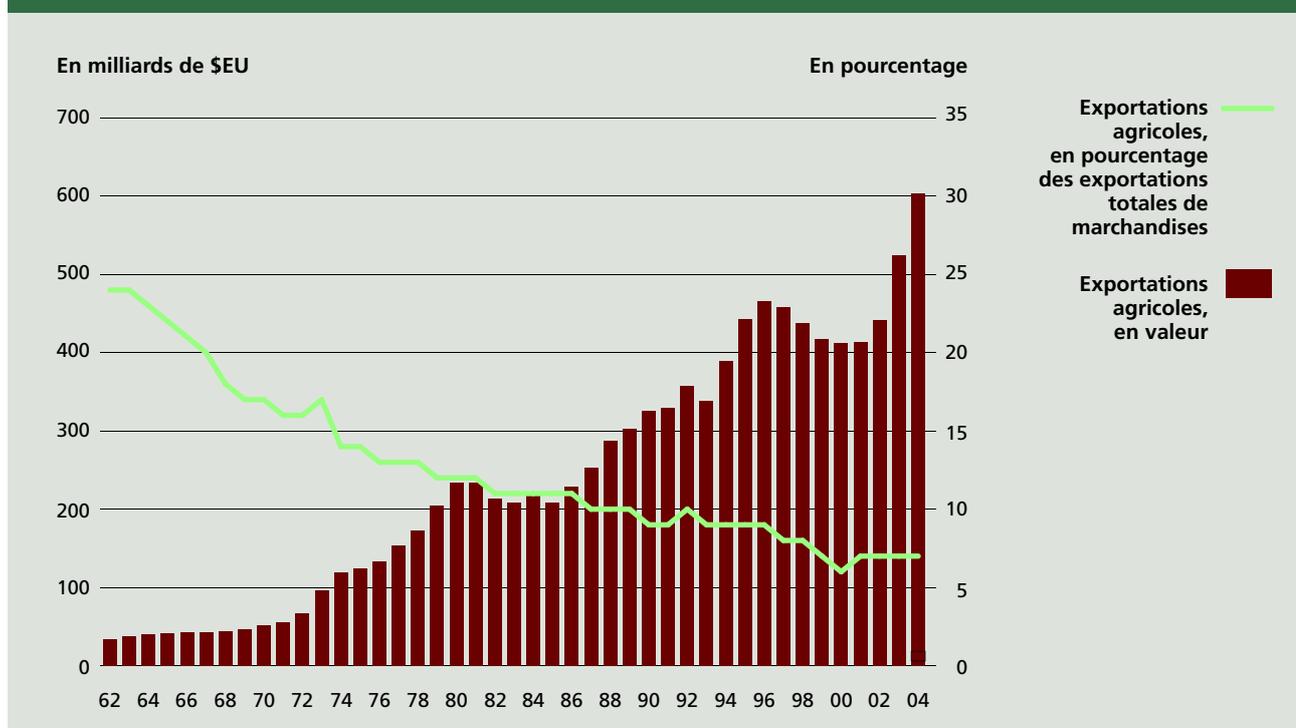
Source: FAO, 2006h.

Un problème naissant d'obésité dans les pays en développement

L'augmentation et la diversification de la consommation alimentaire par habitant a eu des effets positifs et négatifs dans plusieurs pays en développement. Avec un apport énergétique porté à 3 000 kcal/personne/jour, le changement d'alimentation inclut souvent une hausse importante de la consommation d'hydrates de carbone raffinés ainsi que de graisses et d'huiles transformées. Dans les pays en développement, cette évolution, conjuguée à un mode de vie plus sédentaire, entraîne généralement une augmentation rapide des taux de surcharge pondérale, d'obésité et de maladies non contagieuses liées au régime alimentaire telles que le diabète de type 2 et les maladies cardiovasculaires (Boutayeb et Boutayeb, 2005; Popkin, 2004). Il n'est pas rare aujourd'hui d'observer simultanément des phénomènes de surcharge pondérale ou d'obésité et de malnutrition dans les pays en développement, voire au sein d'une même famille, avec des parents obèses et des enfants souffrant de malnutrition sous le même toit (Doak *et al.*, 2000).

L'excès de poids touche 1,6 milliard d'individus à travers le monde, et l'obésité au moins 400 millions. Deux personnes sur trois souffrant de surcharge pondérale et d'obésité vivent aujourd'hui dans les pays à revenu faible à intermédiaire, l'écrasante majorité se situant dans les pays émergents et les économies de transition (OMS, 2006). Les problèmes de santé dus à des maladies non contagieuses liées à l'obésité tendent à coexister avec ceux liés à la sous-alimentation, et ces pays se trouvent par conséquent victimes du «double fardeau de la malnutrition» qui se traduit par des difficultés et des contraintes nouvelles au niveau de leurs systèmes de santé.

FIGURE 21
Exportations agricoles mondiales



Source: FAO, 2006h.

LE COMMERCE AGRICOLE²

Le commerce

Depuis le début des années 60, les exportations agricoles ont décuplé en valeur nominale, tandis que la part du commerce agricole dans le commerce global des biens et marchandises ne cessait de reculer, pour tomber de près de 25 pour cent à moins de 10 pour cent au cours des dernières années (figure 21).

Durant cette période, le flux net de produits agricoles entre pays développés et en développement s'est inversé (figure 22). Au début des années 60, les pays en développement enregistraient un excédent commercial agricole de près de 7 milliards de dollars EU par an. Mais à la fin des années 80, cet excédent avait disparu. Et pendant la plus grande partie des années 90 et le début des années 2000, les pays en développement sont devenus importateurs nets de produits agricoles. Sans le Brésil, le déficit du reste du monde en développement

aurait été nettement plus important puisqu'il serait passé de 20 milliards de dollars EU à 27 milliards de dollars en 2004 (FAO, 2006i).

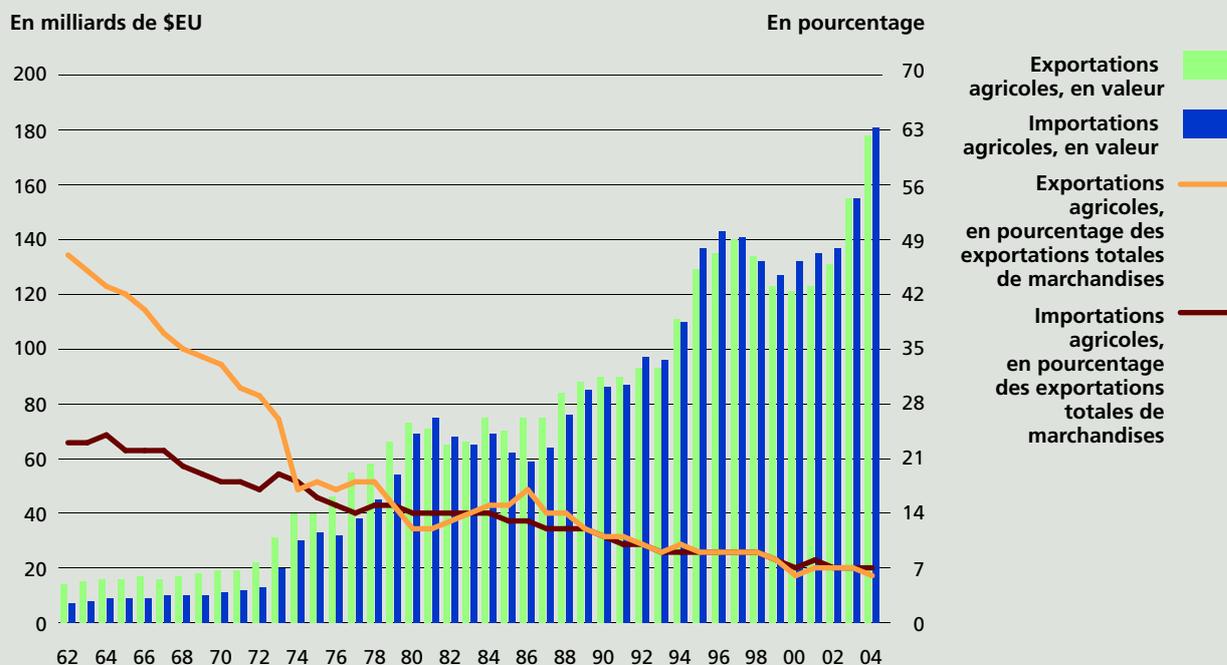
Le changement a été plus marqué encore pour les pays les moins développés qui, durant la même période, sont passés d'exportateurs nets à importateurs nets de produits agricoles (figure 23). À la fin des années 90, les importations de ces pays ont représenté plus du double de leurs exportations.

Les céréales ont dominé le commerce agricole mondial dans le passé. Mais aujourd'hui, leur part dans le total des importations agricoles est tombée en dessous de 50 pour cent dans les pays en développement, et en dessous d'un tiers dans les pays développés. La part des céréales a donc reculé, mais les pays développés comme les pays en développement importent de plus grandes quantités de denrées alimentaires transformées, à forte valeur ajoutée, notamment huiles comestibles, produits d'élevage et fruits et légumes.

² Cette section se fonde sur FAO, 2004d et FAO, 2006j.

FIGURE 22

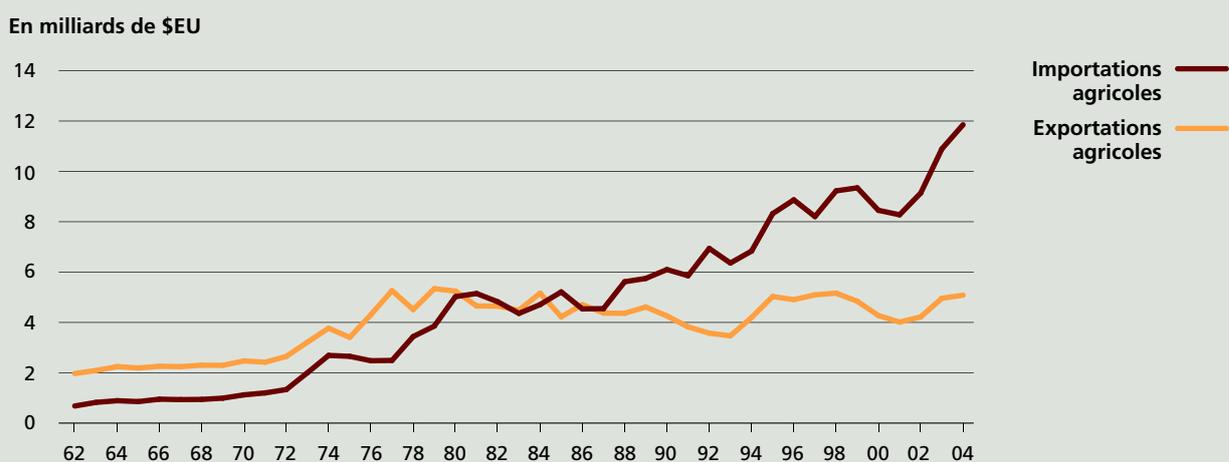
Importations et exportations agricoles des pays en développement



Source: FAO, 2006h.

FIGURE 23

Balance commerciale agricole des pays les moins avancés



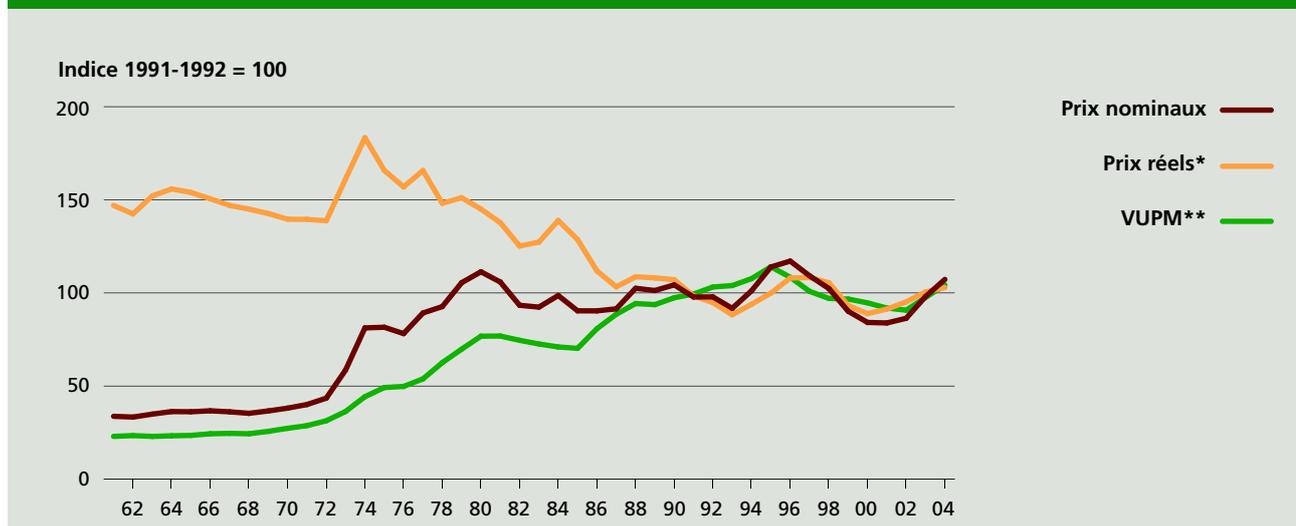
Source: FAO, 2006h.

Les prix

Une analyse des prix des produits agricoles au cours des 40 dernières années met en évidence un certain nombre d'éléments frappants (figure 24):

- Les prix réels des produits agricoles, en d'autres termes par comparaison avec ceux des biens manufacturés dans leur ensemble, ont sensiblement baissé – de près de 2 pour cent par an.

FIGURE 24
Prix des produits agricoles



* Les prix réels sont diminués de la valeur unitaire d'exportation du total des exportations de marchandises.

** La VUPM est la valeur unitaire des produits manufacturés (Banque mondiale).

Source: FAO, 2004d.

- Les prix réels ont enregistré des fluctuations importantes autour de cette tendance durable à la baisse.
- Tant ces fluctuations que le constant recul des prix agricoles sont moins marqués depuis le milieu des années 80.
- Les prix des céréales et des graines oléagineuses ont récemment augmenté, en partie sous l'effet de la hausse de la demande en biocarburants et de baisses de la production liées aux conditions climatiques.

Un certain nombre de facteurs expliquent ces tendances. Les réformes des politiques commerciales ainsi que l'amélioration des transports et de la logistique ont permis de contenir les prix des biens commercialisés, produits agricoles inclus. Les avancées technologiques ont contribué à la réduction des coûts et permis, à des niveaux de prix donnés, de développer la production à un rythme supérieur à l'augmentation de la demande, en dépit de la croissance démographique et de la hausse des revenus. La libéralisation des échanges a permis à un plus grand nombre de pays d'accéder aux marchés mondiaux, réduisant ainsi l'importance relative de la situation de l'offre dans un pays donné. Les progrès de la technologie ont par ailleurs permis de réduire la vulnérabilité de certaines cultures face aux influences climatiques.

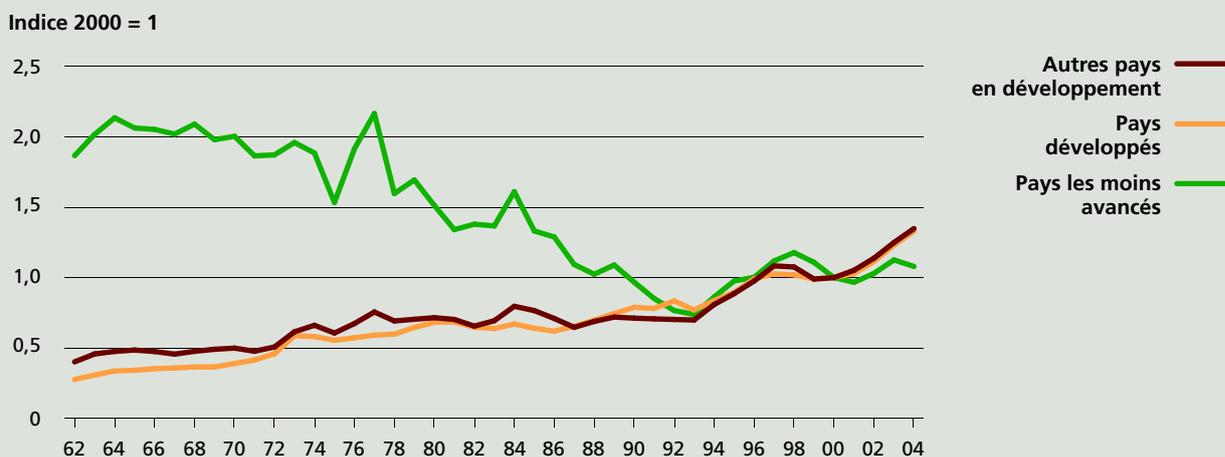
Les aides à la production et à l'exportation dans certains pays développés ont également contribué à la tendance à la baisse des cours mondiaux pour de nombreux produits agricoles cultivés en zone tempérée, réduisant par là même les recettes d'exportation des pays en développement exportateurs de produits comme le coton, le sucre et le riz.

Bien que les prix réels des produits agricoles dans leur ensemble aient reculé au cours des 40 dernières années, l'ampleur de ce recul varie d'un produit à l'autre. Les prix des produits traditionnels tels que matières premières, boissons tropicales, huiles végétales et céréales sont ceux qui ont accusé les variations les plus importantes et le recul le plus accentué.

La diversification des échanges

Certains pays en développement ont su mettre à profit l'évolution des prix et de la demande pour orienter leur production et leur commerce vers des secteurs non traditionnels, à plus forte valeur ajoutée. Ce sont principalement les plus avancés et les plus prospères qui ont réussi cette conversion. Si l'on excepte les pays les moins avancés, les pays en développement ont plus que doublé la part des produits horticoles et laitiers et de la viande dans leurs exportations agricoles, tout en réduisant la part des boissons tropicales et des matières

FIGURE 25
Revenus du commerce des produits agricoles



Source: FAO.

premières, qui est passée de 55 pour cent au début des années 60 à près de 30 pour cent dans la période 1999-2001.

Une analyse des données FAOSTAT (FAO, 2004e) a montré que le commerce de certains produits agricoles non traditionnels, incluant les fruits et légumes ainsi que des produits spéciaux et transformés (à l'exclusion des bananes et agrumes) représentait plus de 30 milliards de dollars EU annuellement. Les pays en développement représentaient 56 pour cent du commerce mondial des fruits et légumes non traditionnels en 2001, et les deux tiers du commerce des produits spéciaux comme les piments, le gingembre et l'ail.

Pour un large éventail de ces produits, les pays en développement ont progressivement gagné des parts de marché au détriment des pays développés. Cela est particulièrement vrai pour le commerce des légumes et des produits spéciaux, pour lesquels les pays en développement se sont taillé la part du lion dans la croissance substantielle du commerce mondial au cours des 10 dernières années.

Toutefois, le marché des exportations agricoles non traditionnelles est dominé par une poignée de pays. Certains d'entre eux, l'Argentine, le Brésil, le Chili, le Costa Rica et le Mexique, sont au premier rang des exportations de plus d'un produit. D'autres occupent une position dominante pour un

produit seulement – c'est le cas par exemple du Kenya pour les haricots verts, de la Malaisie pour les fruits tropicaux mineurs, de la Thaïlande pour les fruits frais mineurs et du Zimbabwe pour les petits pois.

De nombreux pays n'ont qu'un accès très limité au marché des produits non traditionnels. Les pays les moins avancés représentent à peine 0,5 pour cent du commerce mondial des fruits et 0,8 pour cent du commerce mondial des légumes. À l'inverse, leur dépendance vis-à-vis des produits d'exportation traditionnels tels que matières premières et boissons tropicales pour leurs recettes d'exportations agricoles s'est accrue, puisqu'elle est passée de 59 pour cent à 72 pour cent au cours des 40 dernières années.

Pour ces pays, les recettes d'exportation n'ont pas progressé, et la hausse des prix des importations n'a fait qu'accroître davantage l'érosion de leur pouvoir d'achat. Les recettes des exportations agricoles des pays les moins avancés ont chuté de plus de 30 pour cent en termes réels au cours des deux dernières décennies, et de moitié au cours des 40 dernières années (figure 25).

L'INSÉCURITÉ ALIMENTAIRE

Le Sommet mondial de l'alimentation (SMA) s'est fixé pour objectif de réduire de moitié le nombre de personnes sous-alimentées dans le monde en 2015 au plus tard, par rapport à la période de référence 1990-92. L'un des Objectifs du Millénaire pour le développement vise à diminuer de moitié la proportion de la population qui souffre de la faim durant cette même période (1990-2015).

La tendance historique à l'augmentation de la production et de la consommation alimentaire à l'échelle mondiale s'est traduite par une diminution de la **proportion** de la population souffrant de sous-alimentation qui est passée de 37 pour cent en 1969-71 à 17 pour cent en 2002-04 (figure 26) (FAO, 2006k). Cette diminution est intervenue pour l'essentiel durant les deux premières décennies de cette période, mais de fait, par rapport à la période de référence 1990-92, la proportion de la population sous-alimentée n'a diminué que de 3 pour cent. Le **nombre** de personnes souffrant de sous-alimentation dans les pays en développement a reculé de 960 millions en 1969-71 à 830 millions en 2002-04, mais cette diminution est intervenue dans sa quasi-totalité avant 1990-92, et de fait, leur nombre a augmenté entre 1995-97 et 2002-04 (FAO, 2006k).

Durant la période 1990-92 à 2001-03, les seuls progrès véritablement significatifs dans

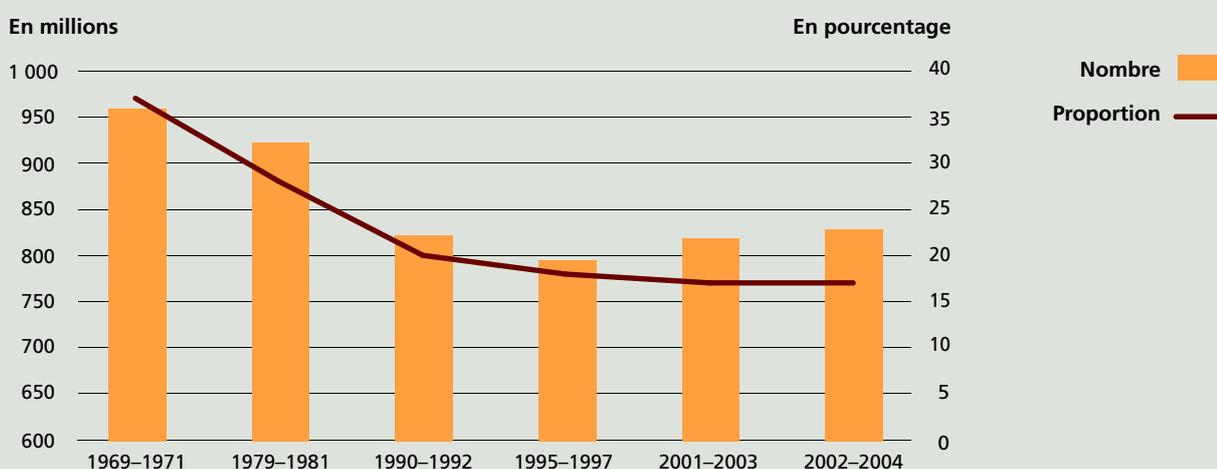
la lutte contre la sous-alimentation ont été concentrés sur un très petit nombre de pays et sous-régions à forte densité de population: Chine, Asie du Sud-Est et Amérique du Sud (figure 27). En Inde, la prévalence de la faim a diminué de 5 pour cent, mais les progrès en termes de réduction du nombre de personnes souffrant de sous-alimentation ont été faibles du fait de la croissance démographique. Dans le même temps, le nombre de personnes sous-alimentées a augmenté dans le reste de l'Asie de l'Est (à l'exception de la Chine) et plus encore dans le reste de l'Asie du Sud (à l'exception de l'Inde) (FAO, 2006l).

Le Proche-Orient, l'Amérique centrale, l'Asie de l'Est (à l'exclusion de la Chine) et l'Afrique centrale ont enregistré une augmentation à la fois du *nombre* et de la *proportion* de la population souffrant de sous-alimentation entre 1990-92 et 2001-03 (FAO, 2006l).

En Afrique subsaharienne, les progrès accomplis récemment pour réduire la prévalence de la sous-alimentation méritent d'être signalés. Pour la première fois depuis plusieurs décennies, la proportion de la population souffrant de sous-alimentation dans la région a baissé de manière significative – passant de 35 pour cent en 1990-92 à 32 pour cent en 2001-03, après un pic de 36 pour cent en 1995-97. L'Afrique centrale a enregistré une hausse dramatique

FIGURE 26

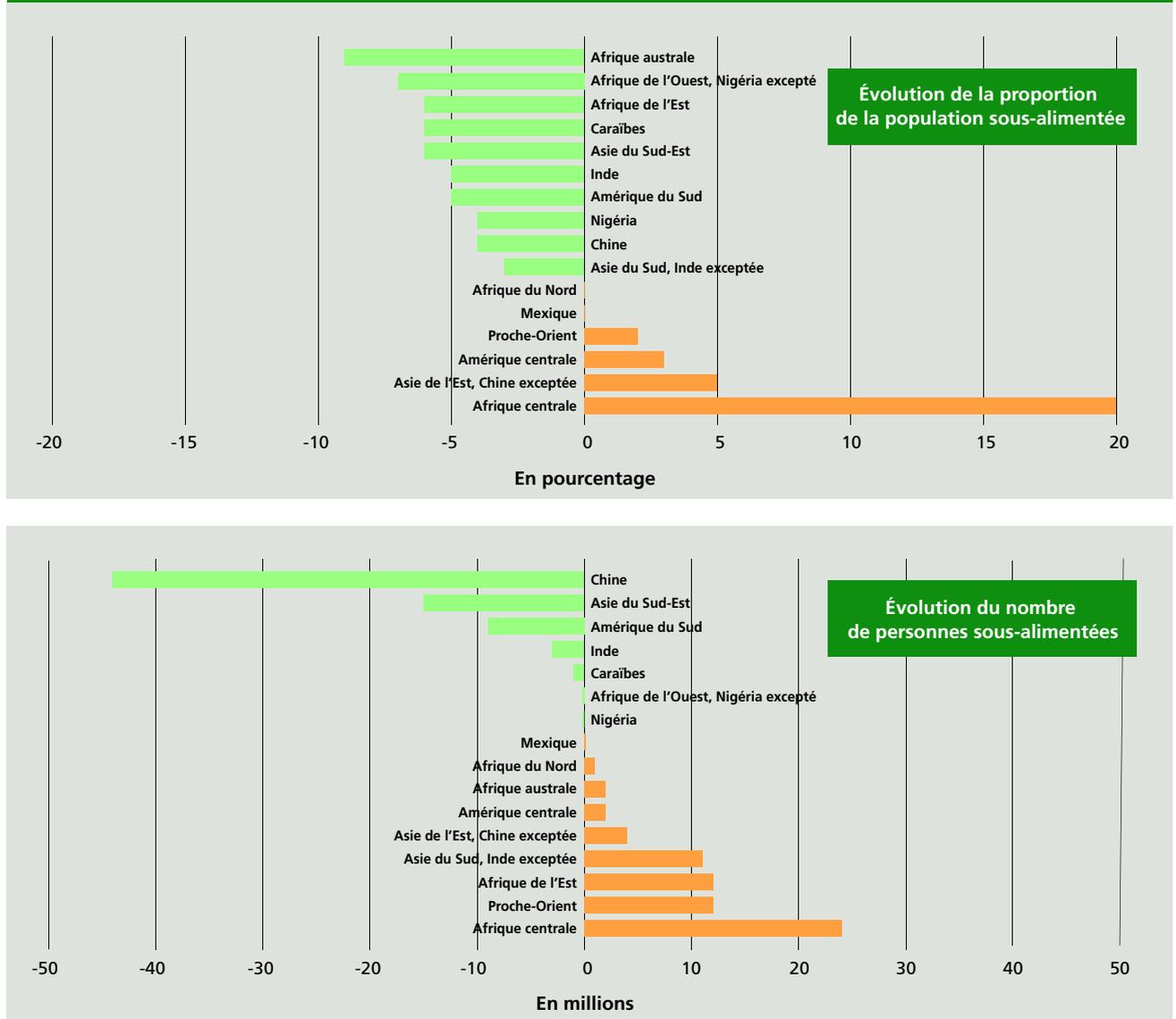
Sous-alimentation dans les pays en développement



Source: FAO, 2006h.

FIGURE 27

Évolution du nombre et de la proportion de la population souffrant de sous-alimentation dans les sous-régions entre 1990-1992 et 2001-2003



Source: FAO, 2006l.

du nombre de personnes sous-alimentées comme de la prévalence de la sous-alimentation, alors que celle-ci reculait en Afrique australe, en Afrique de l'Ouest, en Afrique de l'Est et au Nigéria (FAO, 2006l).

Outre le Ghana, qui a déjà atteint l'objectif du SMA prévoyant de réduire de moitié le nombre de personnes sous-alimentées, l'Angola, le Bénin, le Congo, l'Éthiopie, la Guinée, le Lesotho, le Malawi, la Mauritanie, le Mozambique, la Namibie et le Tchad ont également vu diminuer le nombre de personnes souffrant de sous-alimentation.

Même si les raisons de ce succès varient selon les pays, la plupart semblent s'être appuyés sur une bonne croissance économique conjuguée à une expansion significative de la production agricole et alimentaire par habitant (FAO, 2006l).

La baisse de la prévalence de la sous-alimentation dans la région est une évolution encourageante. Mais la tâche à laquelle se trouve confrontée l'Afrique subsaharienne reste écrasante. Cette région représente à elle seule 25 pour cent de la population souffrant de sous-alimentation dans le

monde en développement et la proportion la plus forte (un tiers) de la population souffrant de faim chronique. Dans 14 pays de la région, 35 pour cent ou plus de la population souffraient de sous-alimentation chronique en 2001-03. Le nombre de personnes sous-alimentées est passé de 169 millions en 1990-92 à 206 millions en 2001-03, et 15 seulement des 39 pays pour lesquels des données sont disponibles ont réussi à faire baisser le nombre de personnes souffrant de sous-alimentation (FAO, 2006l).

Les efforts déployés dans la région pour lutter contre la faim ont été entravés par des catastrophes naturelles et d'origine anthropique, notamment par les conflits armés survenus dans les années 90 et la propagation du VIH/sida. De fait, l'augmentation du nombre de personnes souffrant de malnutrition par rapport à la période de référence retenue par le SMA a été principalement le fait de cinq pays déchirés par la guerre : le Burundi, l'Érythrée, le Libéria, la République démocratique du Congo et la Sierra Leone. L'aggravation de l'insécurité alimentaire en République

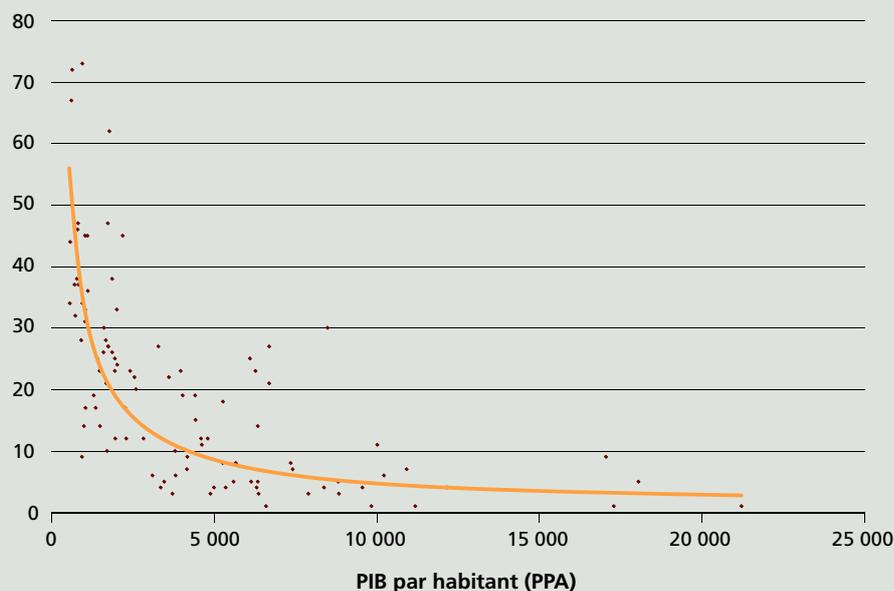
démocratique du Congo est particulièrement dramatique, sachant que le nombre de personnes sous-alimentées a triplé en passant de 12 à 36 millions, et que la prévalence est passée de 31 à 72 pour cent de la population (FAO, 2006l).

Il existe une claire corrélation négative entre le revenu par habitant d'un pays et la prévalence de la sous-alimentation au sein de sa population (figure 28). Les données empiriques confirment qu'une croissance économique soutenue, entraînant une productivité et une prospérité accrues à l'échelle nationale, se traduit par une diminution de la faim. Mais les études transversales sur les pays en développement semblent indiquer que la seule croissance économique, si elle ne s'accompagne de mesures spécifiques de lutte contre la faim, risque de laisser au bord du chemin des populations affamées, en particulier dans les zones rurales (FAO, 2005c).

De nombreuses études montrent que l'impact de la croissance économique sur la réduction de la faim et de la pauvreté dépend autant de la nature et de la

FIGURE 28
PIB par habitant et sous-alimentation (moyenne 2001-2003)

Prévalence de la sous-alimentation
(en pourcentage)



Note: La PPA est la parité du pouvoir d'achat en dollars. Chaque point représente un pays en développement.

Source: FAO; Banque mondiale, 2006.

répartition de cette croissance que de son échelle et de son rythme. Près de 70 pour cent des pauvres des pays en développement vivent en milieu rural et dépendent de l'agriculture pour leur subsistance, directement ou indirectement. Dans les pays les plus pauvres, la croissance agricole est le moteur de l'économie rurale. Et dans les pays les plus touchés par l'insécurité alimentaire en particulier, l'agriculture joue un rôle fondamental dans la création d'emplois et de revenus. La croissance agricole est donc un facteur crucial pour réduire la faim.

Les tendances futures en matière de sécurité alimentaire³

Les tendances historiques vers une augmentation de la consommation alimentaire par habitant dans le monde et plus particulièrement dans les pays en développement devraient, selon les scénarios de la FAO, se poursuivre dans un avenir proche. Toutefois, elles devraient connaître un certain ralentissement dans la mesure où un nombre de plus en plus important de pays se rapproche de niveaux moyens à élevés de consommation. La moyenne dans les pays en développement pourrait s'élever par rapport à son niveau actuel, 2 650 kcal/personne/jour, pour atteindre 3 070 kcal d'ici 2050. D'ici le milieu du XXI^e siècle, plus de 90 pour cent de la population mondiale pourrait vivre dans des pays dont la consommation alimentaire par habitant sera supérieure à 2 700 kcal par jour, contre 51 pour cent actuellement et seulement 4 pour cent 30 ans auparavant. Comme par le passé, les progrès enregistrés en Chine et dans quelques autres pays fortement peuplés continueront de jouer un rôle significatif dans ces évolutions.

Mais tous les pays ne réussiront probablement pas à relever leur niveau de consommation alimentaire. Cela est particulièrement vrai des pays qui enregistrent aujourd'hui des taux élevés de sous-alimentation et de croissance démographique, sans véritables perspectives de croissance économique et avec des ressources agricoles souvent maigres. À l'heure actuelle, 32 pays relèvent de cette catégorie, avec un taux moyen de malnutrition de 42 pour cent. La population de ces pays pauvres devrait augmenter

de 580 millions, son niveau actuel, à 1,39 milliard d'ici 2050, et la consommation alimentaire pourrait, selon un scénario relativement optimiste, passer de 2 000 kcal/personne/jour actuellement à 2 450 kcal dans les 30 prochaines années. Ce relèvement sera insuffisant pour garantir une bonne nutrition dans plusieurs de ces pays, et l'on peut donc en conclure que la réduction de la faim dans ces pays risque de demander beaucoup de temps.

En dépit de la lenteur des progrès enregistrés dans la lutte contre la sous-alimentation, les projections de la FAO prévoient des améliorations globales substantielles. Dans les pays en développement, le nombre de personnes correctement nourries devrait augmenter et passer de 3,9 milliards en 1999/2001 (83 pour cent de la population) à 6,2 milliards (93 pour cent) en 2030 et 7,2 milliards (96 pour cent) d'ici 2050. Le problème de la sous-alimentation devrait diminuer tant en nombres absolus qu'en proportion de la population touchée par la sous-alimentation.

³ Fondé sur FAO, 2006i.

OPPORTUNITÉS ET DÉFIS POUR DEMAIN

La croissance démographique dans les pays les plus pauvres

La croissance de la population mondiale a été le principal moteur de l'augmentation de la demande et de la production alimentaires. Cette croissance se poursuivra mais pourrait, selon les projections à plus long terme, ralentir d'ici le milieu de ce siècle. La population mondiale devrait passer de 6,7 milliards actuellement à 9,2 milliards d'ici 2050 (ONU, 2007). À partir de 2050, elle augmentera de 30 millions par an.

Cette augmentation devrait presque entièrement concerner les pays en développement, et plus particulièrement le groupe des 50 pays les moins développés. Ces pays n'auront sans doute pas atteint des niveaux adéquats de consommation alimentaire en 2050, et il est très probable que la demande de produits alimentaires continuera de croître même si la croissance démographique ralentit.

Le ralentissement de la croissance de la production agricole⁴

La croissance annuelle de la production agricole mondiale devrait baisser de 1,5 pour cent au cours des prochaines décennies, et d'encre 0,9 pour cent au cours des 2 décennies consécutives à 2050 (FAO, 2006i), contre une croissance annuelle de 2,3 pour cent depuis 1961.

Tous les grands secteurs de produits (à l'exception du secteur laitier) devraient participer de la décélération de la croissance agricole. Dans le secteur céréalier, la tendance à la baisse est déjà ancienne et devrait se poursuivre, ce secteur étant celui qui enregistrera le taux de croissance le plus faible au cours des 50 prochaines années.

L'eau

L'agriculture représente 70 pour cent de l'utilisation de l'eau dans le monde, et jusqu'à 95 pour cent dans de nombreux pays en développement, essentiellement pour l'irrigation des cultures (Millennium Ecosystem Assessment, 2005b). L'utilisation d'eau par habitant a baissé d'environ 700

à 600 mètres cubes par an depuis 1980 (Millennium Ecosystem Assessment, 2005b), et la productivité de l'eau dans l'agriculture a augmenté d'au moins 100 pour cent entre 1961 et 2001 (FAO, 2003d). Mais l'utilisation totale de l'eau continue d'augmenter et devrait poursuivre cette tendance à la hausse en raison de la croissance démographique, de l'expansion urbaine et de l'industrialisation croissante.

À l'heure actuelle, plus de 1,2 milliard de personnes vivent dans des zones où l'eau est physiquement rare (Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture, 2007), et d'ici 2025 plus de 3 milliards de personnes souffriront probablement de problèmes liés au manque d'eau (PNUD, 2006). L'écart entre l'offre d'eau disponible et la demande se creuse dans de nombreuses parties du monde, limitant les possibilités d'extension future de l'irrigation. Dans les régions où l'approvisionnement en eau est déjà limité, le manque d'eau risque de devenir la plus sérieuse contrainte pesant sur le développement et la croissance agricoles, en particulier dans les zones enclines à la sécheresse (Millennium Ecosystem Assessment, 2005b).

Les bioénergies

Les récentes hausses du prix du pétrole créent de nouveaux débouchés pour les produits agricoles utilisés comme matière première pour la production de biocarburants. La compétitivité des biocarburants pourrait se voir renforcer si les réductions d'émissions de gaz à effet de serre résultant de la substitution d'éthanol à l'essence sont monétisées sous la forme de crédits carbone négociables (Réductions d'émissions certifiées) par le biais du Mécanisme pour un développement propre, conformément aux dispositions du Protocole de Kyoto. Si l'agriculture mondiale doit devenir une source majeure de matière première pour l'industrie des biocarburants, les implications pour la sécurité alimentaire et l'environnement sont encore indéterminées à ce jour. Les bioénergies sont un domaine nouveau qui demande une attention accrue et des études complémentaires en vue d'identifier clairement les implications de leur développement sur la sécurité alimentaire et la réduction de la pauvreté.

⁴ Fondé sur FAO, 2006i.

Le changement climatique

D'importantes incertitudes continuent de peser sur la question de savoir quand, comment et où le changement climatique affectera la production agricole et la sécurité alimentaire, mais la plupart des analystes s'accordent à reconnaître que l'incidence négative sur l'agriculture sera plus marquée dans les zones tropicales que dans les zones tempérées (Stern, 2007; GIEC 2007b, Parry et al., 2004; 2005; Fischer *et al.*, 2005). Des scénarios modélisés prévoient une réduction faible à modérée du rendement potentiel des récoltes (Stern, 2007).

Certes le changement climatique aura des effets négatifs disproportionnés sur les pays pauvres, mais les effets réels dépendront au moins autant des conditions socioéconomiques que des processus biophysiques en jeu. Des politiques et des investissements à l'appui du commerce, des pratiques agricoles durables et le progrès technologique peuvent contribuer à atténuer les effets du changement climatique sur l'agriculture et la sécurité alimentaire, tout en renforçant la capacité d'adaptation des individus et des sociétés (FAO, 2006i).

Troisième partie

ANNEXE STATISTIQUE

2002

1985

1995

2001

2000

1992

1986

1990

1999

1989

Troisième partie

2002

1985

1995

2001

2000

1992

1986

1990

1999

1989

TABLEAU A1
Population totale et agricole (forêts et pêches incluses)

Pays	Population totale (Milliers)					Population agricole (Milliers)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Afghanistan	15 069	13 913				10 939	9 778			
Afrique du Sud	29 151	36 857	43 976	45 026	45 214	7 310	7 227	6 251	5 789	5 621
Albanie	2 671	3 280	3 116	3 166	3 194	1 534	1 787	1 502	1 465	1 457
Algérie	18 747	25 014	30 252	31 800	32 339	6 684	6 514	7 260	7 375	7 406
Allemagne	78 276	79 439	82 284	82 476	82 526	5 405	3 196	2 069	1 804	1 724
Angola	7 056	9 352	12 399	13 625	14 078	5 392	6 969	8 912	9 680	9 962
Antigua-et-Barbuda	63	63	72	73	73	21	18	17	16	16
Arabie saoudite	9 618	16 524	22 148	24 217	24 919	4 161	3 218	2 180	1 925	1 844
Argentine	28 098	32 527	37 073	38 428	38 871	3 790	4 075	3 753	3 629	3 585
Arménie			3 115	3 061	3 052			400	359	348
Australie	14 580	16 886	19 151	19 731	19 913	949	931	877	859	853
Autriche	7 551	7 733	8 103	8 116	8 120	755	598	415	367	352
Azerbaïdjan			8 158	8 370	8 447			2 180	2 133	2 118
Bahamas	210	255	303	314	317	12	13	11	10	10
Bahreïn	347	490	677	724	739	14	10	7	7	6
Bangladesh	85 034	109 422	137 952	146 736	149 664	61 751	71 290	76 810	77 387	77 454
Barbade	249	257	267	270	271	25	17	11	10	10
Bélarus			10 034	9 895	9 852			1 327	1 162	1 113
Belgique	9 858	9 968	10 251	10 318	10 340	296	261	187	169	164
Belize	144	186	240	256	261	55	63	74	76	77
Bénin	3 461	4 654	6 225	6 736	6 918	2 340	2 948	3 360	3 438	3 463
Bhoutan	1 318	1 694	2 064	2 257	2 325	1 245	1 594	1 935	2 114	2 176
Bolivie	5 355	6 670	8 316	8 808	8 973	2 757	3 051	3 574	3 716	3 762
Bosnie-Herzégovine			3 963	4 161	4 186			205	168	156
Botswana	988	1 354	1 724	1 785	1 795	628	635	767	783	783
Brésil	121 624	148 787	171 795	178 470	180 654	44 009	34 496	28 285	26 471	25 869
Brunéi Darussalam	193	257	334	358	366	10	5	3	2	2
Bulgarie	8 863	8 718	8 098	7 897	7 829	1 922	1 247	615	493	458
Burkina Faso	6 823	8 923	11 909	13 002	13 393	6 291	8 247	10 987	11 988	12 345
Burundi	4 134	5 604	6 283	6 825	7 068	3 838	5 136	5 677	6 135	6 341
Cambodge	6 656	9 748	13 147	14 144	14 482	5 041	7 193	9 215	9 747	9 922
Cameroun	8 754	11 663	15 113	16 018	16 296	5 928	7 387	7 958	7 867	7 807
Canada	24 512	27 695	30 766	31 510	31 744	1 743	1 032	786	728	710
Cap-Vert	289	349	436	463	473	107	107	100	97	96
Chili	11 148	13 101	15 223	15 805	15 996	2 349	2 472	2 417	2 375	2 359
Chine	1 004 204	1 160 914	1 282 320	1 311 709	1 320 892	742 341	833 139	853 602	851 028	849 417
Chypre	612	682	783	802	808	159	94	67	60	58
Colombie	28 448	34 975	42 119	44 222	44 914	11 590	9 549	8 763	8 486	8 386
Comores	387	527	705	768	790	312	408	519	555	568
Congo	1 805	2 495	3 446	3 724	3 818	1 043	1 210	1 398	1 420	1 425
Costa Rica	2 348	3 076	3 927	4 173	4 250	851	835	824	810	803

TABLEAU A1 (suite)

Pays	Population totale (Milliers)					Population agricole (Milliers)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Côte d'Ivoire	8 433	12 503	15 826	16 631	16 897	5 474	7 449	7 786	7 635	7 571
Croatie			4 443	4 428	4 416			377	308	287
Cuba	9 711	10 624	11 201	11 300	11 328	2 604	2 216	1 832	1 717	1 679
Danemark	5 122	5 141	5 322	5 364	5 375	362	285	201	180	174
Dominique	74	72	78	79	79	25	20	18	18	17
Égypte	43 935	55 762	67 799	71 931	73 390	26 541	24 760	25 013	24 977	24 954
El Salvador	4 580	5 114	6 209	6 515	6 614	2 216	2 083	2 048	2 014	1 999
Émirats arabes unis	1 015	2 035	2 820	2 995	3 051	49	155	137	126	122
Équateur	7 962	10 264	12 420	13 003	13 192	3 347	3 605	3 418	3 309	3 270
Érythrée			3 714	4 141	4 297			2 881	3 173	3 278
Espagne	37 521	39 297	40 744	41 060	41 128	6 933	4 650	2 982	2 593	2 472
Estonie			1 367	1 323	1 308			154	139	134
États-Unis d'Amérique	231 440	255 750	285 001	294 043	297 043	8 556	7 662	6 305	5 944	5 828
Éthiopie			65 597	70 678	72 420			54 039	57 319	58 408
ex-République démocratique populaire d'Éthiopie	38 136	51 971				33 895	44 601			
Fédération de Russie			145 586	143 246	142 397			15 277	13 890	13 453
ex-Union des Républiques socialistes soviétiques	265 422	289 546				60 653	56 957			
Fidji	634	725	814	839	847	301	328	325	323	322
Finlande	4 781	4 988	5 177	5 207	5 215	627	453	308	273	262
France	53 888	56 736	59 304	60 144	60 434	4 496	3 118	1 989	1 736	1 659
Gabon	696	953	1 257	1 329	1 351	455	491	475	452	444
Gambie	653	936	1 312	1 426	1 462	551	767	1 037	1 113	1 137
Géorgie			5 258	5 126	5 074			1 048	940	905
Ghana	11 066	15 283	19 597	20 922	21 377	6 719	8 958	11 009	11 601	11 801
Grèce	9 635	10 161	10 895	10 976	10 977	2 510	1 906	1 465	1 331	1 285
Guatemala	6 822	8 752	11 424	12 347	12 661	3 946	4 909	5 706	5 935	6 006
Guinée	4 686	6 131	8 114	8 480	8 620	4 256	5 346	6 804	7 014	7 095
Guinée équatoriale	221	354	456	494	507	173	265	321	341	348
Guinée-Bissau	792	1 017	1 368	1 493	1 538	693	868	1 133	1 225	1 257
Guyana	760	732	759	765	767	203	158	134	127	125
Haïti	5 455	6 910	8 006	8 326	8 437	3 867	4 674	4 986	5 050	5 070
Honduras	3 568	4 869	6 456	6 941	7 099	2 150	2 186	2 239	2 216	2 204
Hongrie	10 702	10 367	10 012	9 877	9 831	2 206	1 756	1 205	1 070	1 028
Îles Salomon	229	319	437	477	491	182	244	320	344	352
Inde	688 973	846 443	1 016 831	1 065 462	1 081 229	441 263	493 279	545 599	556 592	559 656
Indonésie	150 133	182 106	211 552	219 883	222 611	80 775	92 439	93 305	92 596	92 276
Iran (République islamique d')	39 403	56 664	66 450	68 920	69 788	15 342	18 219	17 589	17 253	17 157

TABLEAU A1 (suite)

Pays	Population totale (Milliers)					Population agricole (Milliers)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Iraq	12 969	17 357				3 737	2 822			
Irlande	3 400	3 517	3 819	3 956	3 999	635	504	388	362	354
Islande	228	255	282	290	292	24	28	23	22	22
Israël	3 763	4 523	6 042	6 433	6 560	232	187	163	153	150
Italie	56 420	56 729	57 529	57 423	57 346	7 153	4 880	3 061	2 635	2 505
Jamahiriya arabe lybienne	3 047	4 305	5 238	5 551	5 659	754	481	313	275	263
Jamaïque	2 135	2 370	2 580	2 651	2 676	663	585	532	517	512
Japon	116 797	123 527	127 024	127 654	127 800	12 452	8 596	4 925	4 132	3 895
Jordanie	2 229	3 264	5 036	5 473	5 614	407	490	573	570	567
Kazakhstan			15 655	15 433	15 403			3 077	2 839	2 773
Kenya	16 377	23 585	30 535	31 987	32 420	13 473	18 756	23 048	23 706	23 873
Kirghizistan			4 920	5 138	5 208			1 263	1 231	1 220
Koweït	1 373	2 120	2 239	2 521	2 595	25	25	25	27	27
L'ex République yougoslave de Macédoine			2 024	2 056	2 066			260	224	213
Lesotho	1 277	1 570	1 783	1 802	1 800	531	648	699	696	691
Lettonie			2 372	2 307	2 286			283	254	245
Liban	2 673	2 721	3 478	3 653	3 708	380	200	129	110	105
Libéria	1 871	2 134	2 937	3 367	3 487	1 433	1 546	1 986	2 224	2 284
Lituanie			3 499	3 444	3 422			517	451	430
Luxembourg	364	378	435	453	459	20	14	10	9	8
Madagascar	9 051	11 960	15 973	17 404	17 901	7 379	9 342	11 857	12 693	12 974
Malaisie	13 771	17 851	22 995	24 425	24 876	5 390	4 667	4 067	3 825	3 739
Malawi	6 178	9 414	11 363	12 105	12 337	5 136	7 725	8 821	9 215	9 327
Mali	7 047	9 049	11 909	13 007	13 409	6 270	7 759	9 644	10 312	10 549
Malte	324	360	389	394	396	26	10	6	6	5
Maroc	19 393	24 559	29 111	30 566	31 064	10 932	11 096	10 630	10 465	10 408
Maurice	966	1 057	1 186	1 221	1 233	257	175	137	127	124
Mauritanie	1 609	2 031	2 646	2 893	2 980	1 148	1 132	1 400	1 508	1 546
Mexique	67 559	83 229	98 928	103 457	104 931	26 411	25 271	23 218	22 442	22 164
Moldova			4 284	4 267	4 263			977	868	835
Mongolie	1 663	2 213	2 501	2 594	2 630	662	707	607	576	567
Mozambique	12 082	13 519	17 861	18 863	19 182	9 736	10 727	13 737	14 350	14 538
Myanmar	33 703	40 511	47 541	49 485	50 101	25 553	29 670	33 381	34 278	34 543
Namibie	1 018	1 407	1 892	1 987	2 011	652	802	927	926	921
Népal	14 883	18 628	23 520	25 164	25 725	13 956	17 424	21 878	23 366	23 872
Nicaragua	2 921	3 828	5 073	5 466	5 597	1 192	1 135	1 057	1 018	1 003
Niger	5 588	7 654	10 748	11 972	12 415	5 101	6 871	9 430	10 425	10 782
Nigéria	64 311	86 038	114 750	124 009	127 117	34 787	36 999	38 207	37 977	37 827
Norvège	4 086	4 242	4 473	4 533	4 552	376	296	227	210	205
Nouvelle Calédonie	143	171	215	228	233	70	74	79	79	79
Nouvelle-Zélande	3 117	3 364	3 784	3 875	3 904	341	339	332	327	325

TABLEAU A1 (suite)

Pays	Population totale (Milliers)					Population agricole (Milliers)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Oman	1 189	1 847	2 610	2 851	2 935	596	830	964	979	983
Ouganda	12 468	17 358	23 500	25 827	26 699	10 757	14 502	18 567	20 003	20 533
Ouzbékistan			24 909	26 093	26 479			6 888	6 697	6 626
Pakistan	80 846	110 852	142 650	153 578	157 315	53 664	61 987	72 655	75 883	76 917
Panama	1 949	2 411	2 950	3 120	3 177	639	709	683	670	665
Papaouasie- Nouvelle-Guinée	3 241	4 116	5 334	5 711	5 836	2 748	3 361	4 119	4 324	4 387
Paraguay	3 114	4 218	5 471	5 878	6 018	1 596	1 909	2 208	2 288	2 314
Pays-Bas	14 147	14 952	15 898	16 149	16 227	788	680	536	497	485
Pérou	17 324	21 750	25 950	27 167	27 567	6 949	7 691	7 817	7 785	7 767
Philippines	48 085	61 110	75 708	79 999	81 408	25 068	27 856	29 786	30 034	30 078
Pologne	35 578	38 107	38 668	38 587	38 551	9 466	9 193	7 333	6 785	6 609
Polynésie française	151	195	233	244	248	74	83	80	79	78
Portugal	9 758	9 902	10 015	10 062	10 072	2 782	1 978	1 435	1 304	1 262
Qatar	231	466	581	610	619	7	12	8	6	6
République arabe syrienne	8 965	12 715	16 562	17 800	18 223	3 536	4 252	4 632	4 737	4 771
République centrafricaine	2 308	2 946	3 713	3 865	3 912	1 954	2 360	2 698	2 708	2 705
Republique de Corée	38 126	42 875	46 830	47 700	47 951	12 848	7 033	4 113	3 455	3 255
République démocratique du Congo	27 907	37 419	48 651	52 771	54 417	19 990	25 366	30 751	32 602	33 355
République démocratique populaire lao	3 211	4 133	5 279	5 657	5 787	2 554	3 229	4 037	4 297	4 385
République dominicaine	5 698	7 059	8 353	8 745	8 872	1 953	1 841	1 479	1 372	1 337
République populaire démocratique de Corée	17 201	19 958	22 266	22 664	22 776	7 695	7 569	6 705	6 334	6 206
République tchèque			10 270	10 236	10 226			842	766	742
ex- Tchécoslovaquie	15 253	15 563				2 034	1 780			
République-Unie de Tanzanie	18 849	26 087	34 832	36 977	37 671	15 854	21 502	27 240	28 384	28 729
Roumanie	22 192	23 184	22 476	22 334	22 280	7 239	5 139	3 120	2 671	2 534
Royaume-Uni	55 732	56 974	58 906	59 470	59 648	1 453	1 232	1 049	1 001	986
Rwanda	5 155	6 702	7 666	8 387	8 481	4 782	6 147	6 959	7 574	7 644
Sainte- Lucie	113	131	146	149	150	38	37	34	33	33
Saint-Kitts-et- Nevis	44	41	42	42	42	15	12	10	9	9
Saint-Vincent-et- les Grenadines	100	110	118	120	121	34	31	28	27	27
Samoa	155	160	173	178	180	76	68	60	57	56
Samoa américaines	33	47	58	62	63	16	20	20	20	20

TABLEAU A1 (fin)

Pays	Population totale (Milliers)					Population agricole (Milliers)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
São Tomé-et-Principe	94	116	149	161	165	70	81	96	100	102
Sénégal	5 539	7 345	9 395	10 095	10 339	4 468	5 642	6 929	7 345	7 488
Serbie-et-Monténégro			10 556	10 527	10 519			2 107	1 847	1 768
ex-République fédérative socialiste de Yougoslavie	21 431	23 089				6 995	4 809			
Seychelles	64	71	79	81	82	54	58	62	63	63
Sierra Leone	3 239	4 044	4 427	4 971	5 168	2 263	2 724	2 753	3 011	3 103
Singapour	2 417	3 019	4 013	4 253	4 315	38	12	6	5	5
Slovaquie			5 391	5 402	5 407	0	0	487	450	438
Slovénie			1 990	1 984	1 982	0	0	38	27	25
Somalie	6 430	7 147				5 036	5 381			
Soudan	19 400	24 946	31 443	33 610	34 333	14 029	17 287	19 194	19 605	19 708
Sri Lanka	14 543	16 824	18 595	19 065	19 218	7 628	8 274	8 607	8 656	8 668
Suède	8 308	8 560	8 857	8 876	8 886	573	424	313	284	275
Suisse	6 324	6 835	7 173	7 169	7 164	603	579	469	434	422
Suriname	356	401	425	436	439	84	85	81	80	80
Swaziland	597	846	1 043	1 077	1 083	302	336	355	347	343
Tadjikistan			6 087	6 245	6 298			2 055	1 985	1 961
Tchad	4 507	5 822	7 862	8 598	8 854	3 961	4 842	5 914	6 222	6 319
Territoires palestiniens occupés	1 478	2 156	3 192	3 557	3 685	272	327	374	381	384
Thaïlande	46 328	54 385	60 929	62 833	63 465	29 839	30 926	29 833	29 269	29 060
Togo	2 523	3 453	4 558	4 909	5 017	1 736	2 260	2 721	2 842	2 873
Tonga	97	99	101	104	105	47	42	35	33	33
Trinité-et-Tobago	1 082	1 216	1 289	1 303	1 307	121	134	112	106	103
Tunisie	6 470	8 205	9 518	9 832	9 937	2 513	2 334	2 344	2 311	2 299
Turkménistan			4 642	4 867	4 940			1 548	1 567	1 572
Turquie	46 144	57 589	68 279	71 325	72 320	20 392	21 490	21 008	20 630	20 484
Ukraine			49 692	48 523	48 151			7 914	7 019	6 748
Uruguay	2 914	3 106	3 342	3 415	3 439	431	392	374	369	368
Vanuatu	117	150	197	212	217	58	65	72	74	74
Venezuela (République bolivarienne du)	15 082	19 500	24 276	25 699	26 170	2 592	2 713	2 310	2 174	2 129
Viet Nam	53 023	66 073	78 147	81 377	82 481	38 798	47 029	52 617	53 797	54 185
Yémen	8 146	11 967	18 029	20 010	20 733	5 776	7 189	9 087	9 482	9 610
Zambie	5 980	8 200	10 411	10 812	10 924	4 543	6 094	7 211	7 302	7 313
Zimbabwe	7 234	10 459	12 639	12 891	12 932	5 236	7 124	7 925	7 844	7 787
Monde	4 435 172	5 263 049	6 070 378	6 301 463	6 377 646	2 219 655	2 442 413	2 573 143	2 594 704	2 600 301

TABLEAU A2
Utilisation des terres

Pays	Superficie des terres (Milliers d'ha)	Terres arables (Milliers d'ha)			Cultures permanentes (Milliers d'ha)			Pâturages (Milliers d'ha)		
		2000	1980	1990	2000	1980	1990	2000	1980	1990
Afghanistan	65 209	7 910	7 910		139	130		30 000	30 000	
Afrique du Sud	121 447	12 440	13 440	14 753	814	860	959	81 420	82 500	83 928
Albanie	2 740	585	579	578	117	125	121	416	417	445
Algérie	238 174	6 875	7 081	7 662	634	554	530	36 321	31 041	31 829
Allemagne	34 895	12 030	11 971	11 804	500	443	216	5 989	5 618	5 048
Angola	124 670	2 900	2 900	3 000	500	500	300	54 000	54 004	54 000
Antigua-et-Barbuda	44	8	8	8	1	2	2	3	4	4
Arabie saoudite	214 969	1 890	3 390	3 592	72	91	193	85 000	120 000	170 000
Argentine	273 669	26 000	26 400	27 800	981	1 020	1 000	101 040	99 968	99 867
Arménie	2 820			495			65			835
Australie	768 230	44 031	47 900	50 304	155	181	296	438 740	416 400	404 900
Autriche	8 245	1 536	1 426	1 399	99	79	71	2 040	1 995	1 920
Azerbaïdjan	8 260			1 760			240			2 562
Bahamas	1 001	7	8	7	2	2	4	2	2	2
Bahreïn	71	2	2	2	4	2	4	4	4	4
Bangladesh	13 017	8 892	9 137	8 084	266	300	400	600	600	600
Barbade	43	16	16	16	1	1	1	2	2	2
Bélarus	20 748			6 133			124			2 995
Belgique	3 023			862			21			507
Bélize	2 281	45	52	64	7	25	35	44	49	50
Bénin	11 062	1 500	1 615	2 380	85	105	265	442	550	550
Bhoutan	4 700	104	113	140	18	19	20	265	300	415
Bolivie	108 438	1 943	2 100	2 928	119	155	203	31 500	33 200	33 831
Bosnie-Herzégovine	5 120			1 000			100			1 030
Botswana	56 673	402	418	377	2	3	3	25 600	25 600	25 600
Bésil	845 942	45 000	50 681	57 640	7 864	6 727	7 560	171 414	184 200	196 206
Brunéi Darussalam	527	3	3	9	5	4	4	6	6	6
Bulgarie	11 063	3 827	3 856	3 526	350	300	252	2 004	2 003	1 804
Burkina Faso	27 360	2 745	3 520	4 040	40	55	60	6 000	6 000	6 000
Burundi	2 568	930	930	960	320	360	360	900	835	950
Cambodge	17 652	2 000	3 695	3 700	70	100	107	580	1 554	1 500
Cameroun	46 540	5 910	5 940	5 960	1 020	1 230	1 200	2 000	2 000	2 000
Canada	909 351	44 723	45 504	45 810	5 752	6 361	6 368	15 921	15 903	15 435
Cap-Vert	403	38	41	44	2	2	3	25	25	25
Chili	74 880	3 836	2 802	1 979	214	247	318	12 800	12 850	12 935
Chine	932 742	96 924	123 678	137 124	3 295	7 719	11 533	334 001	400 001	400 001
Chypre	924	103	106	98	65	51	42	5	5	4
Colombie	103 870	3 712	3 305	2 818	1 480	1 695	1 727	40 100	40 083	40 920
Comores	223	75	78	80	20	35	50	15	15	15
Congo	226 705	488	479	490	37	42	50	10 000	10 000	10 000
Costa Rica	5 106	283	260	225	223	250	300	2 010	2 330	2 340
Côte d'Ivoire	31 800	1 955	2 430	3 100	2 300	3 500	3 700	13 000	13 000	13 000

TABLEAU A2 (suite)

Pays	Superficie des terres (Milliers d'ha)	Terres arables (Milliers d'ha)			Cultures permanentes (Milliers d'ha)			Pâturages (Milliers d'ha)		
	2000	1980	1990	2000	1980	1990	2000	1980	1990	2000
Croatie	5 592			1 458			128			1 570
Cuba	10 982	2 630	3 031	3 224	700	810	780	2 607	2 900	2 550
Danemark	4 243	2 639	2 561	2 281	14	10	8	252	217	358
Dominique	75	7	5	5	10	11	14	2	2	2
Égypte	99 545	2 286	2 284	2 801	159	364	490	0	0	0
El Salvador	2 072	558	550	640	242	260	250	610	640	794
Émirats arabes unis	8 360	16	35	60	7	20	187	200	230	305
Équateur	27 684	1 542	1 604	1 616	920	1 321	1 363	4 016	4 921	5 087
Érythrée	10 100			560			3			6 967
Espagne	49 900	15 558	15 335	13 400	4 941	4 837	4 904	10 739	10 300	11 462
Estonie	4 239			843			12			131
États-Unis d'Amérique	915 896	188 755	185 742	176 018	1 869	2 034	2 050	237 539	239 172	234 000
Éthiopie	100 000			10 000			695			20 000
ex-République démocratique populaire d'Éthiopie		13 000	10 750		715	662		45 400	44 900	
Fédération de Russie	1 638 134			124 374			1 864			90 924
ex-Union des Républiques socialistes soviétiques		226 417	224 400		5 100	4 520		321 800	327 300	
Fidji	1 827	90	160	200	80	80	85	120	170	175
Finlande	30 459	2 369	2 269	2 183	3	6	9	164	122	26
France	55 010	17 472	17 999	18 440	1 400	1 191	1 142	12 850	11 380	10 124
Gabon	25 767	290	295	325	162	162	170	4 700	4 700	4 665
Gambie	1 000	155	182	285	4	5	5	400	450	459
Géorgie	6 949			793			269			1 938
Ghana	22 754	1 900	2 700	3 950	1 700	1 500	2 150	8 400	8 405	8 350
Grèce	12 890	2 903	2 899	2 741	1 022	1 068	1 113	5 255	5 255	4 675
Guatemala	10 843	1 270	1 300	1 395	480	485	570	1 300	2 500	2 602
Guinée	24 572	702	728	975	440	500	625	10 700	10 788	10 700
Guinée équatoriale	2 805	130	130	130	100	100	100	104	104	104
Guinée-Bissau	2 812	255	300	300	48	117	248	1 080	1 080	1 080
Guyana	19 685	480	480	480	15	22	30	1 220	1 230	1 230
Haïti	2 756	780	780	780	320	320	320	500	497	490
Honduras	11 189	1 484	1 462	1 068	273	358	359	1 500	1 500	1 508
Hongrie	9 211	5 027	5 054	4 602	306	234	201	1 294	1 186	1 051
Îles Salomon	2 799	12	17	18	42	52	56	39	39	40
Inde	297 319	162 955	162 788	160 555	5 300	6 650	9 200	12 100	11 602	11 040
Indonésie	181 157	18 000	20 253	20 500	8 000	11 720	13 100	12 000	13 110	11 177
Iran (République islamique d')	163 620	12 981	15 190	14 324	732	1 310	2 002	44 000	44 000	44 000
Iraq	43 737	5 250	5 300		189	290		4 000	4 000	

TABLEAU A2 (suite)

Pays	Superficie des terres (Milliers d'ha)	Terres arables (Milliers d'ha)			Cultures permanentes (Milliers d'ha)			Pâturages (Milliers d'ha)		
		2000	1980	1990	2000	1980	1990	2000	1980	1990
Irlande	6 889	1 108	1 041	1 077	2	3	2	4 617	4 605	3 333
Islande	10 025	8	7	7				2 274	2 274	2 274
Israël	2 171	325	343	338	88	88	86	120	148	142
Italie	29 411	9 483	9 012	8 479	2 953	2 960	2 805	5 126	4 868	4 353
Jamaïque	1 083	135	119	174	105	100	110	257	257	229
Jamhiriya arabe lybienne	175 954	1 753	1 805	1 815	327	350	335	13 000	13 300	13 300
Japon	36 450	4 874	4 768	4 474	587	475	356	600	450	428
Jordanie	8 824	299	290	242	38	90	157	790	791	791
Kazakhstan	269 970			21 535			136			185 098
Kenya	56 914	3 800	4 200	4 500	480	500	560	21 300	21 300	21 300
Kirghizistan	19 180			1 335			55			9 291
Koweït	1 782	1	4	10	0	1	2	134	136	136
L'ex République yougoslave de Macédoine	2 543			555			44			636
Lesotho	3 035	292	317	330	4	4	4	2 000	2 000	2 000
Lettonie	6 205			1 845			29			611
Liban	1 023	210	183	190	91	122	142	10	12	16
Libéria	9 632	371	400	380	205	215	215	2 000	1 993	2 000
Lituanie	6 268			2 933			59			497
Luxembourg	259			62			1			65
Madagascar	58 154	2 540	2 720	2 900	500	605	600	24 000	24 000	24 000
Malaisie	32 855	1 000	1 700	1 820	3 800	5 248	5 785	259	276	285
Malawi	9 408	1 518	1 815	2 100	82	115	140	1 840	1 840	1 850
Mali	122 019	2 010	2 053	4 634	40	40	40	30 000	30 000	30 000
Malte	32	12	12	8	1	1	1			
Maroc	44 630	7 530	8 707	8 767	500	736	885	20 900	20 900	21 000
Maurice	203	100	100	100	7	6	6	7	7	7
Mauritanie	102 522	210	400	488	4	6	12	39 250	39 250	39 250
Mexique	190 869	23 000	24 000	24 800	1 530	1 900	2 500	74 499	77 500	80 000
Moldova	3 288			1 821			335			388
Mongolie	156 650	1 182	1 370	1 174		1	2	123 405	124 285	129 294
Mozambique	78 409	2 870	3 450	3 900	230	230	235	44 000	44 000	44 000
Myanmar	65 755	9 573	9 567	9 909	449	502	589	363	359	314
Namibie	82 329	655	660	816	2	2	4	38 000	38 000	38 000
Népal	14 300	2 270	2 287	2 324	29	66	105	1 890	1 800	1 757
Nicaragua	12 140	1 070	1 300	1 917	175	195	234	4 815	4 815	4 815
Niger	126 670	10 212	11 036	14 483	8	11	17	20 500	22 000	23 000
Nigéria	91 077	27 850	29 539	28 200	2 535	2 535	2 650	40 000	40 000	39 200
Norvège	30 625	817	864	883				119	112	157
Nouvelle-Calédonie	1 828	7	9	6	8	6	4	250	217	234
Nouvelle-Zélande	26 799	2 616	2 511	1 500	914	1 354	1 841	14 156	13 490	13 863
Oman	30 950	23	35	38	28	45	42	1 000	1 000	1 000

TABLEAU A2 (suite)

Pays	Superficie des terres (Milliers d'ha)	Terres arables (Milliers d'ha)			Cultures permanentes (Milliers d'ha)			Pâturages (Milliers d'ha)		
		2000	1980	1990	2000	1980	1990	2000	1980	1990
Ouganda	19 710	4 080	5 000	5 060	1 600	1 850	2 100	5 000	5 112	5 112
Ouzbékistan	42 540			4 475			350			22 800
Pakistan	77 088	19 994	20 484	21 302	306	456	658	5 000	5 000	5 000
Panama	7 443	435	499	540	120	155	148	1 300	1 470	1 500
Papouasie- Nouvelle-Guinée	45 286	167	192	205	495	580	650	110	135	175
Paraguay	39 730	1 620	2 110	2 850	115	89	88	15 800	21 100	21 700
Pays-Bas	3 388	790	879	910	32	30	34	1 198	1 097	1 012
Pérou	128 000	3 220	3 500	3 700	330	420	585	15 129	17 916	16 900
Philippines	29 817	5 228	5 480	5 650	4 400	4 400	5 000	997	1 260	1 500
Pologne	30 436	14 621	14 388	13 993	340	345	337	4 046	4 060	4 083
Polynésie française	366	2	2	3	22	21	20	20	20	20
Portugal	9 150	2 423	2 344	1 800	718	781	715	838	838	1 437
Qatar	1 100	4	10	18	1	1	3	50	50	50
République arabe syrienne	18 378	5 230	4 885	4 542	454	741	810	8 378	7 869	8 359
République centrafricaine	62 298	1 870	1 920	1 930	75	86	94	3 000	3 000	3 125
République de Corée	9 873	2 060	1 953	1 718	136	156	200	51	70	55
République démocratique du Congo	34 150	6 620	6 670	6 700	980	1 190	1 100	15 000	15 000	15 000
République démocratique populaire lao	23 080	780	799	877	26	61	81	800	800	878
République dominicaine	4 838	1 070	1 050	1 096	350	450	500	2 092	2 090	2 100
République populaire démocratique de Corée	12 041	2 285	2 288	2 600	180	180	200	50	50	50
République tchèque ex-Tchécoslovaquie	7 727			3 082			236			961
République-Unie de Tanzanie	88 359	3 100	3 500	4 000	134	131	1 000	1 682	1 641	43 000
Roumanie	22 971	9 834	9 450	9 381	900	900	1 000	43 000	43 000	43 000
Royaume-Uni	22 971	9 834	9 450	9 381	663	591	527	4 467	4 728	4 949
Rwanda	24 193	6 918	6 620	5 876	78	66	52	11 473	11 517	11 036
Saint-Kitts-et-Nevis	2 467	760	880	900	255	305	250	700	694	520
Saint-Vincent-et les Grenadines	36	8	8	7	6	2	1	1	2	2
Sainte-Lucie	39	5	5	7	5	7	7	2	2	2
Samoa	61	5	5	4	12	13	14	3	3	2
Samoa américaines	283	55	55	59	67	67	68	1	1	2
São Tomé-et- Príncipe	20	2	2	2	2	2	3	0	0	0
Sénégal	96	1	2	6	35	39	45	1	1	1
	19 253	2 341	2 325	2 355	9	25	45	5 700	5 744	5 650

TABLEAU A2 (fin)

Pays	Superficie des terres (Milliers d'ha)	Terres arables (Milliers d'ha)			Cultures permanentes (Milliers d'ha)			Pâturages (Milliers d'ha)		
	2000	1980	1990	2000	1980	1990	2000	1980	1990	2000
Serbie-et-Monténégro	10 200			3 406			330			1 851
ex-République fédérative socialiste de Yougoslavie		7 153	7 020		731	718		6 401	6 346	
Seychelles	46	1	1	1	4	5	6			
Sierra Leone	7 162	450	486	490	49	54	60	2 204	2 204	2 200
Singapour	67	2	1	1	6	1	1			
Slovaquie	4 808			1 450			126			865
Slovénie	2 014			173			31			314
Somalie	62 734	984	1 022		16	20		43 000	43 000	
Soudan	237 600	12 360	13 000	16 233	100	235	420	98 000	110 000	117 180
Sri Lanka	6 463	850	875	895	1 030	1 025	1 015	439	439	440
Suède	41 033	2 979	2 845	2 706	4	4	3	725	568	447
Suisse	4 000	391	391	413	20	21	24	1 609	1 609	1 095
Suriname	15 600	40	57	57	9	11	10	20	20	21
Swaziland	1 720	183	180	178	6	12	13	1 102	1 076	1 200
Tadjikistan	13 996			930			128			3 254
Tchad	125 920	3 137	3 273	3 520	13	27	30	45 000	45 000	45 000
Territoires palestiniens occupés	602	104	111	111	113	115	120	158	151	150
Thaïlande	51 089	16 515	17 494	15 865	1 783	3 109	3 380	640	780	800
Togo	5 439	1 950	2 100	2 510	85	90	120	1 000	1 000	1 000
Tonga	72	16	16	15	14	12	11	4	4	4
Trinité-et-Tobago	513	70	74	75	46	46	47	11	11	11
Tunisie	15 536	3 191	2 909	2 864	1 510	1 942	2 126	3 999	3 793	4 561
Turkménistan	46 993			1 850			65			30 700
Turquie	76 963	25 354	24 647	23 826	3 125	3 030	2 553	10 100	12 000	12 378
Ukraine	57 935			32 564			932			7 910
Uruguay	17 502	1 403	1 260	1 373	46	45	42	13 632	13 520	13 543
Vanuatu	1 219	18	20	20	85	85	85	25	35	42
Venezuela (République bolivarienne du)	88 205	2 957	2 832	2 595	713	778	810	17 350	18 250	18 240
Viet Nam	32 549	5 940	5 339	6 200	630	1 045	1 938	288	342	642
Yémen	52 797	1 366	1 523	1 545	97	103	124	16 065	16 065	16 065
Zambie	74 339	5 094	5 249	5 260	14	19	27	30 000	30 000	30 000
Zimbabwe	38 685	2 505	2 890	3 220	100	120	130	17 100	17 163	17 200
Monde	13 004 202	1 345 989	1 395 973	1 397 656	102 020	119 883	135 821	3 244 404	3 368 403	3 442 078

TABLEAU A3
Utilisation de l'eau et terres irriguées

Pays	Part du total de l'eau utilisée (Pourcentage)			Terres irriguées (Milliers d'ha)				
	Agricole	Industrielle	Domestique	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2002	2003
	2000	2000	2000					
Afghanistan				2 505	2 720			
Afrique du Sud	62,7	6,0	31,2	1 119	1 200	1 498	1 498	1 498
Albanie	62,0	11,1	26,9	372	415	340	346	353
Algérie	64,9	13,2	21,9	258	444	568	569	569
Allemagne	19,8	67,9	12,3	460	481	485	485	485
Angola	60,0	17,1	22,9	80	80	80	80	80
Antigua-et-Barbuda								
Arabie saoudite	89,0	1,2	9,8	567	1 583	1 620	1 620	1 620
Argentine	73,7	9,5	16,8	1 550	1 550	1 550	1 550	1 550
Arménie	65,8	4,4	29,8			286	286	286
Australie	75,3	10,0	14,7	1 548	1 892	2 367	2 545	2 545
Autriche	0,9	64,0	35,1	4	4	4	4	4
Azerbaïdjan	67,5	27,7	4,8			1 455	1 455	1 455
Bahamas				1	1	1	1	1
Bahreïn	56,7	3,3	40,0	1	2	4	4	4
Bangladesh	96,2	0,7	3,2	1 512	2 851	4 198	4 597	4 725
Barbade	22,2	44,4	33,3	1	5	5	5	5
Bélarus	30,1	46,6	23,3			131	131	131
Belgique						40	40	40
Bélieze	20,0	73,3	6,7	1	2	3	3	3
Bénin	45,4	23,1	31,5	9	10	12	12	12
Bhoutan	94,1	1,2	4,7	27	39	40	40	40
Bolivie	80,6	6,9	12,5	137	123	130	132	132
Bosnie-Herzégovine						3	3	3
Botswana	41,2	18,0	40,7	2	1	1	1	1
Brésil	61,8	18,0	20,3	1 600	2 650	2 903	2 920	2 920
Brunéi Darussalam				1	1	1	1	1
Bulgarie	18,8	78,2	3,0	1 189	1 251	624	592	588
Burkina Faso	86,3	0,8	13,0	10	19	25	25	25
Burundi	77,1	5,9	17,0	14	15	21	21	21
Cambodge	98,0	0,5	1,5	120	240	270	270	270
Cameroun	73,7	8,1	18,2	15	23	26	26	26
Canada	11,8	68,7	19,6	595	721	773	785	785
Cap-Vert				2	3	3	3	3
Chili	63,5	25,2	11,3	1 255	1 600	1 900	1 900	1 900
Chine	67,7	25,7	6,6	45 304	47 234	54 324	54 937	54 596
Chypre	70,8	0,0	29,2	30	36	40	40	40
Colombie	45,9	3,7	50,3	400	650	900	900	900
Comores	47,0	5,0	48,0					
Congo	8,7	21,7	69,6	1	1	2	2	2
Costa Rica	53,4	17,2	29,5	61	77	108	108	108
Côte d'Ivoire	64,5	11,8	23,7	44	66	73	73	73

TABLEAU A3 (suite)

Pays	Part du total de l'eau utilisée (Pourcentage)			Terres irriguées (Milliers d'ha)				
	Agricole	Industrielle	Domestique	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2002	2003
	2000	2000	2000					
Croatie						3	5	11
Cuba	68,8	12,2	19,0	765	892	870	870	870
Danemark	42,5	25,2	32,3	384	432	447	448	449
Dominique								
Égypte	86,4	5,9	7,8	2 453	2 621	3 310	3 422	3 422
El Salvador	59,4	15,6	25,0	36	40	45	45	45
Émirats arabes unis	68,3	8,7	23,0					
Équateur	82,2	5,3	12,5	620	817	865	865	865
Érythrée	94,5	0,2	5,3			21	21	21
Espagne	68,0	18,5	13,4	3 028	3 387	3 719	3 780	3 780
Estonie	5,1	38,0	57,0			4	4	4
États-Unis d'Amérique	41,3	46,0	12,7	20 582	20 800	22 543	22 384	22 385
Éthiopie	93,6	0,4	6,0			290	290	290
ex-République démocratique populaire d'Éthiopie				160	162			
Fédération de Russie	17,8	63,5	18,8			4 600	4 600	4 600
ex-Union des Républiques socialistes soviétiques				17 410	20 800			
Fidji	71,4	14,3	14,3	1	1	3	3	3
Finlande	2,7	83,6	13,7	60	63	64	64	64
France	9,8	74,5	15,7	1 369	1 980	2 628	2 600	2 600
Gabon	41,7	8,3	50,0	4	5	7	7	7
Gambie	65,4	11,8	22,9	1	1	2	2	2
Géorgie	59,0	21,1	19,9			469	469	469
Ghana	66,4	9,7	23,9	20	28	31	31	31
Grèce	80,4	3,2	16,3	950	1 200	1 441	1 431	1 453
Guatemala	80,1	13,4	6,5	87	117	130	130	130
Guinée	90,1	2,0	7,9	90	90	95	95	95
Guinée équatoriale	0,9	15,7	83,3					
Guinée-Bissau	82,3	4,6	13,1	17	17	24	25	25
Guyana	97,6	0,6	1,8	124	143	150	150	150
Haïti	93,9	1,0	5,1	70	84	92	92	92
Honduras	80,2	11,6	8,1	66	70	79	80	80
Hongrie	32,1	58,6	9,3	190	201	223	230	230
Îles Salomon								
Inde	86,5	5,5	8,1	38 448	46 760	55 983	55 983	55 808
Indonésie	91,3	0,7	8,0	4 080	4 402	4 477	4 500	4 500
Iran (République islamique d')	90,9	2,3	6,8	5 181	7 000	7 576	7 600	7 650
Iraq				1 743	3 200			
Irlande	0,0	77,0	23,0					
Islande	0,1	66,6	33,3					

TABLEAU A3 (suite)

Pays	Part du total de l'eau utilisée (Pourcentage)			Terres irriguées (Milliers d'ha)				
	Agricole	Industrielle	Domestique	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2002	2003
	2000	2000	2000					
Israël	62,4	6,8	30,7	204	202	194	194	194
Italie	45,1	36,7	18,2	2 400	2 615	2 699	2 750	2 750
Jamaïque	48,8	17,1	34,1	24	25	25	25	25
Jamhiriya arabe lybienne	83,0	2,9	14,1	223	435	470	470	470
Japon	62,5	17,9	19,7	3 056	2 846	2 641	2 607	2 592
Jordanie	65,0	4,0	31,0	37	63	75	75	75
Kazakhstan	81,8	16,5	1,7			3 556	3 556	3 556
Kenya	63,9	6,3	29,7	40	55	85	90	103
Kirghizistan	93,8	3,1	3,2			1 072	1 072	1 072
Koweït	52,3	2,3	45,5	1	3	10	13	13
L'ex République yougoslave de Macédoine						55	55	55
Lesotho	20,0	40,0	40,0	1	2	3	3	3
Lettonie	13,3	33,3	53,3			20	20	20
Liban	66,7	0,7	32,6	86	86	104	104	104
Libéria	54,5	18,2	27,3	2	3	3	3	3
Lituanie	7,4	14,8	77,8			7	7	7
Luxembourg								
Madagascar	95,7	1,5	2,8	646	1 000	1 086	1 086	1 086
Malaisie	62,1	21,1	16,9	322	343	365	365	365
Malawi	80,2	5,0	14,9	18	20	52	56	56
Mali	90,1	0,9	9,0	60	78	224	236	236
Malte	19,8	1,0	79,2	1	1	2	2	2
Maroc	87,4	2,9	9,8	1 208	1 258	1 397	1 445	1 445
Maurice	67,7	2,8	29,5	16	17	20	21	22
Mauritanie	88,2	2,9	8,8	49	49	49	49	49
Mexique	77,1	5,5	17,4	4 980	5 600	6 300	6 320	6 320
Moldova	32,9	57,6	9,5			303	300	300
Mongolie	52,3	27,3	20,5	36	78	84	84	84
Mozambique	87,3	1,6	11,1	65	103	115	118	118
Myanmar	98,2	0,5	1,2	1 041	1 026	1 814	1 985	1 870
Namibie	71,0	4,7	24,3	4	4	7	8	8
Népal	96,5	0,6	2,9	521	984	1 146	1 170	1 170
Nicaragua	83,1	2,3	14,6	60	60	61	61	61
Niger	95,4	0,5	4,1	23	66	72	73	73
Nigéria	68,8	10,1	21,1	200	221	245	270	282
Norvège	10,5	66,7	22,8	74	97	127	127	127
Nouvelle-Calédonie				2	4	9	10	10
Nouvelle-Zélande	42,2	9,5	48,3	183	281	285	285	285
Oman	90,4	2,2	7,4	38	57	69	72	72
Ouganda	40,0	16,7	43,3	6	9	9	9	9
Ouzbékistan	93,2	2,1	4,7			4 281	4 281	4 281

TABLEAU A3 (fin)

Pays	Part du total de l'eau utilisée (Pourcentage)			Terres irriguées (Milliers d'ha)				
	Agricole	Industrielle	Domestique	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2002	2003
	2000	2000	2000					
Slovaquie						181	183	183
Slovénie						3	3	3
Somalie				133	200			
Soudan	96,7	0,7	2,7	1 700	1 817	1 865	1 863	1 863
Sri Lanka	95,2	2,5	2,4	462	522	641	638	743
Suède	8,8	54,4	36,8	70	114	115	115	115
Suisse	1,9	73,9	24,1	25	25	25	25	25
Suriname	92,5	3,0	4,5	42	46	51	51	51
Swaziland	96,5	1,2	2,3	40	45	50	50	50
Tadjikistan	91,6	4,7	3,7			719	721	722
Tchad	82,6		17,4	13	16	26	30	30
Territoires palestiniens occupés				19	18	16	16	15
Thaïlande	95,0	2,5	2,5	3 007	4 248	4 973	4 986	4 986
Togo	45,0	2,4	52,6	1	7	7	7	7
Tonga								
Trinité-et-Tobago	6,5	25,8	67,7	3	4	4	4	4
Tunisie	82,0	4,2	13,8	232	328	393	394	394
Turkménistan	97,5	0,8	1,7			1 800	1 800	1 800
Turquie	74,2	11,0	14,8	2 712	4 024	4 743	5 215	5 215
Ukraine	52,5	35,4	12,2			2 393	2 262	2 208
Uruguay	96,2	1,3	2,5	77	125	188	202	210
Vanuatu								
Venezuela (République bolivarienne du)	47,4	7,0	45,5	367	472	575	575	575
Viet Nam	68,1	24,1	7,8	1 685	2 867	3 000	3 000	3 000
Yémen	95,3	0,6	4,1	291	354	497	500	550
Zambie	75,9	7,5	16,7	19	30	133	156	156
Zimbabwe	78,9	7,1	14,0	80	106	174	174	174
Monde	70,0	20,0	10,0	209 657	244 196	275 090	277 247	277 098

TABLEAU A4
Production de céréales et de viande

Pays	Céréales (Milliers de tonnes)					Viande (Milliers de tonnes)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Afghanistan	4 060	2 754				240	238			
Afrique du Sud	14 195	12 744	11 775	11 825	12 352	1 084	1 375	1 658	1 848	1 887
Albanie	916	792	522	489	499	42	51	66	75	76
Algérie	1 958	2 481	1 872	4 266	3 998	185	436	546	564	581
Allemagne	32 044	37 910	46 473	39 426	51 097	6 925	6 987	6 377	6 602	6 798
Angola	371	298	546	721	725	81	99	139	139	139
Antigua-et-Barbuda	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Arabie saoudite	303	4 214	2 404	2 949	2 792	126	411	629	631	643
Argentine	24 579	19 988	36 569	33 961	34 212	3 703	3 539	4 001	3 762	4 175
Arménie			294	305	443			49	53	54
Australie	21 150	21 390	36 232	41 652	31 520	2 752	3 009	3 743	3 852	3 769
Autriche	4 388	5 115	4 711	3 996	5 009	720	842	971	998	987
Azerbaïdjan			1 507	1 993	2 087			109	134	144
Bahamas	1	1	0	0	0	7	6	8	8	8
Bahreïn						7	10	14	13	13
Bangladesh	20 983	27 987	37 960	40 876	41 044	241	305	428	449	449
Barbade	2	2	0	0	0	12	15	15	14	16
Bélarus			4 283	5 116	6 589			625	605	629
Belgique			2 436	2 561	2 932			1 754	1 740	1 821
Belize	27	33	56	56	49	4	7	11	17	18
Bénin	366	566	970	1 043	1 109	41	43	46	49	54
Bhoutan	159	102	126	108	127	5	7	7	7	7
Bolivie	663	845	1 221	1 486	1 341	209	263	405	440	446
Bosnie-Herzégovine			1 146	792	1 439			35	32	35
Botswana	37	61	23	38	45	50	59	58	53	54
Brésil	30 805	37 702	50 148	67 453	63 812	5 224	8 228	15 332	18 388	19 919
Brunéi Darussalam	3	1	0	1	1	5	6	16	18	19
Bulgarie	8 129	8 872	5 231	3 831	7 463	659	740	482	401	414
Burkina Faso	1 166	1 975	2 698	3 564	2 902	53	111	176	202	212
Burundi	219	296	261	287	280	21	29	23	23	23
Cambodge	1 334	2 591	4 201	5 026	4 427	27	120	193	210	214
Cameroun	866	890	1 272	1 584	1 684	115	175	214	219	219
Canada	42 727	52 917	49 502	50 174	52 684	2 514	2 799	4 006	4 217	4 592
Cap-Vert	6	10	27	12	4	2	5	8	8	9
Chili	1 742	2 997	2 624	3 693	3 956	356	507	955	1 041	1 126
Chine	286 488	390 171	420 308	376 123	413 166	14 526	30 644	62 833	71 155	74 306
Chypre	87	107	101	142	107	35	65	102	108	109
Colombie	3 339	4 090	3 668	4 062	4 409	829	1 186	1 377	1 494	1 587
Comores	18	19	21	21	21	2	2	2	2	2
Congo	15	11	8	9	9	18	21	27	28	31
Costa Rica	337	266	292	229	234	100	148	187	182	190
Côte d'Ivoire	866	1 225	2 019	1 808	2 205	118	125	162	170	171
Croatie			3 017	2 355	3 268			130	147	149

TABLEAU A4 (suite)

Pays	Céréales (Milliers de tonnes)					Viande (Milliers de tonnes)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Cuba	551	547	841	1 076	888	272	316	230	194	200
Danemark	7 346	9 211	9 203	9 051	8 963	1 303	1 559	2 027	2 114	2 158
Dominique	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Égypte	8 134	12 672	19 356	20 682	21 315	440	754	1 315	1 371	1 437
El Salvador	719	785	798	791	822	57	72	111	117	127
Émirats arabes unis	1	2	0	0	0	22	55	81	91	88
Équateur	686	1 422	1 800	1 967	2 128	168	255	491	579	591
Érythrée			207	99	83			30	32	32
Espagne	14 709	19 306	20 198	21 412	24 747	2 601	3 459	4 955	5 479	5 531
Estonie			552	506	608			57	68	71
États-Unis d'Amérique	301 133	292 217	334 614	348 897	389 066	24 325	28 827	37 567	38 911	38 891
Éthiopie			8 654	8 720	9 280			529	597	593
ex-République démocratique populaire d'Éthiopie	5 739	5 894				528	599			
Fédération de Russie			67 190	65 562	76 231			4 399	4 945	4 981
ex-Union des Républiques socialistes soviétiques	159 029	184 357				15 255	19 531			
Fidji	19	30	16	17	16	13	20	22	26	27
Finlande	2 993	3 845	3 548	3 788	3 616	305	340	339	376	382
France	46 078	57 683	63 426	54 940	70 534	5 423	5 767	6 538	6 408	6 255
Gabon	11	23	27	32	32	24	27	31	31	32
Gambie	69	99	176	204	213	6	6	6	7	7
Géorgie			631	742	663			104	109	109
Ghana	726	1 155	1 674	2 041	1 943	111	143	160	172	177
Grèce	4 951	5 491	4 828	4 535	5 040	525	528	496	463	478
Guatemala	1 122	1 413	1 165	1 147	1 172	108	147	231	248	248
Guinée	678	632	1 015	1 161	1 142	22	26	49	53	56
Guinée équatoriale						0	0	1	1	1
Guinée-Bissau	102	165	162	121	171	11	14	18	19	19
Guyana	267	214	505	506	506	14	6	15	27	27
Haïti	419	405	423	398	367	65	59	90	101	100
Honduras	492	664	591	587	108	81	86	136	187	202
Hongrie	13 001	14 603	12 158	8 770	16 737	1 425	1 547	1 125	1 200	1 047
Îles Salomon	13		5	5	6	2	3	3	3	3
Inde	138 182	195 478	238 012	233 406	232 360	2 620	3 881	5 272	5 941	6 032
Indonésie	33 605	51 258	60 484	63 024	65 314	676	1 446	1 722	2 223	2 392
Iran (République islamique d')	8 855	12 973	14 002	20 930	21 810	647	986	1 558	1 621	1 646
Iraq	1 803	2 541				149	233			
Irlande	2 009	1 950	2 117	2 147	2 501	629	831	1 056	976	979
Islande						26	19	24	27	26
Israël	239	331	182	324	294	186	236	460	560	576

TABLEAU A4 (suite)

Pays	Céréales (Milliers de tonnes)					Viande (Milliers de tonnes)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Italie	18 025	17 921	20 588	17 864	23 267	3 514	3 924	4 127	4 020	4 079
Jamaïque	7	3	2	1	1	52	71	100	103	103
Jamhiriya arabe lybienne	225	284	216	213	213	142	132	150	142	142
Japon	14 318	13 946	12 444	10 826	11 990	3 002	3 499	2 983	3 019	3 028
Jordanie	88	105	44	80	53	34	65	126	125	132
Kazakhstan			13 885	14 739	12 334			637	693	737
Kenya	2 279	2 958	2 921	3 351	2 730	280	370	448	483	497
Kirghizistan			1 654	1 633	1 709			197	194	188
Koweït	0	1	3	3	3	40	42	74	71	75
L'ex République yougoslave de Macédoine			559	472	684			25	28	28
Lesotho	198	170	198	180	248	23	25	22	22	22
Lettonie			882	932	1 059			62	71	73
Liban	41	80	123	146	145	69	80	172	198	201
Libéria	254	191	175	100	110	15	17	19	21	21
Lituanie			2 350	2 623	2 856			177	196	214
Luxembourg			149	164	179			41	46	46
Madagascar	2 178	2 541	2 756	3 129	3 391	210	250	280	266	297
Malaisie	2 061	1 886	2 154	2 331	2 268	289	634	923	1 070	1 158
Malawi	1 341	1 560	2 336	2 142	1 843	32	42	57	59	59
Mali	1 082	2 114	2 596	2 858	2 845	124	161	204	257	247
Malte	8	8	11	12	12	8	15	19	20	19
Maroc	3 583	7 456	3 485	8 473	8 604	248	447	592	604	600
Maurice	1	2	0	0	0	9	16	27	33	32
Mauritanie	48	131	166	153	125	50	62	78	89	89
Mexique	20 391	23 553	28 822	30 315	32 751	2 535	2 839	4 468	4 870	5 040
Moldova			2 199	1 583	2 944			91	84	86
Mongolie	320	718	151	165	139	234	257	275	157	200
Mozambique	649	629	1 591	1 813	2 007	66	81	90	90	90
Myanmar	12 986	14 111	21 818	24 163	24 822	252	259	444	550	639
Namibie	73	103	101	107	107	64	65	77	110	109
Népal	3 640	5 680	7 055	7 684	7 581	128	186	237	251	257
Nicaragua	392	453	693	972	773	83	72	105	136	150
Niger	1 702	2 120	2 714	3 102	2 672	98	97	134	133	133
Nigéria	7 427	18 100	21 288	22 616	22 783	669	753	968	1 042	1 067
Norvège	1 129	1 410	1 246	1 287	1 426	195	215	268	275	290
Nouvelle-Calédonie	3	1	4	6	4	4	4	6	6	6
Nouvelle-Zélande	789	783	888	899	866	1 143	1 204	1 294	1 426	1 433
Oman	2	5	6	6	6	12	25	33	38	41
Ouganda	1 171	1 597	2 200	2 413	2 625	149	200	267	263	259
Ouzbékistan			4 094	6 106	5 855			497	560	592
Pakistan	17 200	21 038	28 422	28 964	30 311	714	1 327	1 697	1 848	1 917

TABLEAU A4 (suite)

Pays	Céréales (Milliers de tonnes)					Viande (Milliers de tonnes)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Panama	253	336	303	403	403	69	101	170	164	168
Papouasie-Nouvelle-Guinée	4	4	11	10	11	215	272	350	387	393
Paraguay	472	818	1 205	1 643	1 979	210	337	387	351	414
Pays-Bas	1 280	1 327	1 590	1 740	1 754	1 926	2 685	2 823	2 223	2 350
Pérou	1 430	1 983	3 566	3 927	3 389	357	497	816	939	958
Philippines	10 942	14 350	16 917	18 116	19 910	785	1 091	1 882	2 309	2 364
Pologne	18 466	27 594	25 017	23 391	29 635	2 745	2 960	2 927	3 472	3 271
Polynésie française						2	2	2	2	2
Portugal	1 210	1 683	1 528	1 186	1 363	437	556	730	679	697
Qatar	1	3	6	7	7	7	14	12	14	13
République arabe syrienne	3 069	2 598	4 577	6 223	5 249	172	219	343	391	391
République centrafricaine	103	101	170	201	192	46	74	110	124	127
République de Corée	8 452	8 412	7 606	6 355	7 325	471	930	1 673	1 776	1 747
République démocratique du Congo	900	1 471	1 624	1 569	1 570	173	204	217	212	211
République démocratique populaire lao	1 056	1 443	2 321	2 518	2 733	30	45	78	94	87
République dominicaine	450	531	662	656	620	124	221	329	298	328
République populaire démocratique de Corée	6 004	7 201	3 554	4 324	4 461	236	320	203	242	246
République tchèque			6 914	5 762	8 783			800	771	750
ex-Tchécoslovaquie	9 762	12 228				1 413	1 562			
République-Unie de Tanzanie	3 010	4 201	4 226	4 261	5 020	185	275	332	363	362
Roumanie	18 109	18 286	15 479	12 962	24 314	1 646	1 562	1 014	1 147	779
Royaume-Uni	18 840	22 644	21 691	21 511	22 030	3 009	3 340	3 476	3 271	3 270
Rwanda	271	289	234	298	319	26	31	38	47	50
Saint-Kitts-et-Nevis						0	1	1	1	1
Saint-Vincent-et les Grenadines	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Sainte-Lucie	0					2	2	2	2	2
Samoa						3	5	5	5	5
Samoa américaines						0	0	0	0	0
Sao Tomé-et-Principe	0	3	2	3	3	0	0	1	1	1
Sénégal	850	996	1 040	1 452	1 085	69	111	165	162	167
Serbie-et-Monténégro			7 682	5 541	9 873			913	843	808
ex-République fédérative socialiste de Yougoslavie	15 521	16 512				1 463	1 448			
Seychelles						1	2	2	2	2

TABLEAU A4 (fin)

Pays	Céréales (Milliers de tonnes)					Viande (Milliers de tonnes)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Sierra Leone	542	566	254	309	309	16	19	21	23	23
Singapour						155	167	119	111	93
Slovaquie			2 814	2 490	3 793			354	332	312
Slovénie			490	402	586			183	184	180
Somalie	305	497				119	163			
Soudan	2 931	2 771	3 888	6 380	3 643	445	419	668	715	715
Sri Lanka	2 130	2 370	2 839	3 106	2 668	52	56	101	124	130
Suède	5 407	5 677	5 309	5 352	5 508	544	507	558	551	554
Suisse	843	1 331	1 118	878	1 130	467	480	425	433	432
Suriname	258	229	178	194	195	11	15	8	9	9
Swaziland	92	91	97	70	71	20	17	22	21	21
Tadjikistan			496	866	860			30	45	49
Tchad	508	677	1 161	1 618	1 213	61	98	117	122	125
Territoires palestiniens occupés			40	68	62			96	85	99
Thaïlande	20 316	23 624	30 132	31 420	28 277	932	1 399	1 987	2 211	1 817
Togo	301	505	737	816	787	16	29	31	33	34
Tonga						2	2	2	2	2
Trinité-et-Tobago	13	17	7	6	6	24	28	41	61	62
Tunisie	1 146	1 626	1 449	2 312	2 155	97	147	244	243	245
Turkménistan			1 717	2 667	2 785			153	210	224
Turquie	25 232	28 283	30 235	30 807	34 050	714	1 148	1 352	1 494	1 583
Ukraine			28 878	19 662	40 997			1 625	1 725	1 595
Uruguay	1 012	1 230	1 923	2 171	2 523	415	456	550	530	602
Vanuatu	1	1	1	1	1	4	6	7	6	7
Venezuela (République bolivarienne du)	1 550	2 037	2 775	3 116	3 714	672	777	1 280	1 238	1 170
Viet Nam	12 218	20 008	33 984	37 705	39 341	529	1 065	1 982	2 482	2 664
Yémen	897	693	689	418	497	71	123	171	206	207
Zambie	990	1 467	934	1 365	1 364	81	95	127	127	127
Zimbabwe	2 275	2 393	2 144	1 259	837	114	137	188	205	207
Monde	1 573 227	1 903 961	2 084 615	2 085 774	2 270 360	136 219	179 648	234 671	253 688	260 098

TABLEAU A5
Production de poisson et de produits forestiers (2004)

Pays	Pêche de capture et aquaculture (Milliers de tonnes)			Produits forestiers (Milliers de m ³)				Produits forestiers (Milliers de tonnes)	
	Poissons d'eau douce et diadromes	Poissons marins	Autres animaux aquatiques	Combustible ligneux	Bois rond industriel	Sciages	Panneaux à base de bois	Pâte de bois	Papiers et cartons
Afghanistan									
Afrique du Sud	2	867	16	12 000	21 159	2 171	1 022	2 076	3 774
Albanie	2	2	1	221	75	97	37		3
Algérie	1	136	4	7 545	119	13	48		41
Allemagne	68	218	33	5 847	48 657	19 850	14 108	2 244	20 392
Angola	10	224	6	3 487	1 096	5	11	15	
Antigua-et-Barbuda		2	1						
Arabie saoudite	2	45	19						
Argentine	37	761	155	3 972	9 706	1 388	1 112	782	1 511
Arménie	1			62	6	2	2		2
Australie	21	156	90	3 092	25 685	4 038	2 083	1 107	3 097
Autriche	3			3 539	12 943	11 133	3 419	1 934	4 852
Azerbaïdjan	9	0	0	6	7	0	0		148
Bahamas		1	10		17	1			
Bahreïn	0	8	6						
Bangladesh	1 756	234	112	27 694	282	388	9	19	46
Barbade		2			5				
Bélarus	5			1 097	6 446	2 304	815	61	279
Belgique	2	23	3	550	4 215	1 215	2 698	531	2 131
Bélize	0	0	14	126	62	35			
Bénin	19	14	7	162	332	31			
Bhoutan	0			4 479	133	31	32		
Bolivie	6	1		2 228	650	347	12		
Bosnie-Herzégovine	8	0	0	1 316	2 677	888	27		
Botswana	0			655	105				
Brésil	420	436	160	136 637	110 470	21 200	6 283	9 580	8 221
Brunéi Darussalam	0	2	1	12	217	90			
Bulgarie	5	3	3	2 187	2 646	332	533	92	171
Burkina Faso	9			11 727	1 183	2			
Burundi	14			8 390	333	83			
Cambodge	270	34	23	9 386	125	4	5		
Cameroun	55	52	1	9 407	1 800	702	88		
Canada	176	614	529	2 901	196 667	60 655	16 575	26 424	20 578
Cap-Vert		8	0	2					
Chili	569	4 615	426	13 111	29 432	8 015	1 927	3 338	1 170
Chine	19 124	11 542	18 242	191 044	95 061	12 211	44 914	4 080	53 463
Chypre	0	4	0	3	7	5	2		
Colombie	93	97	22	8 469	1 993	622	225	209	899
Comores		15	0		9				
Congo	26	17	1	1 219	896	157	36		
Costa Rica	21	17	8	3 445	1 687	812	65	3	20
Côte d'Ivoire	6	48	1	8 655	1 678	512	340		

TABLEAU A5 (suite)

Pays	Pêche de capture et aquaculture (Milliers de tonnes)			Produits forestiers (Milliers de m ³)				Produits forestiers (Milliers de tonnes)	
	Poissons d'eau douce et diadromes	Poissons marins	Autres animaux aquatiques	Combustible ligneux	Bois rond industriel	Sciages	Panneaux à base de bois	Pâte de bois	Papiers et cartons
Croatie	3	33	4	954	2 887	582	103	109	464
Cuba	28	23	14	2 767	808	181	149		18
Danemark	44	966	123	817	810	196	373		402
Dominique		1	0			66			
Égypte	574	270	21	16 792	268	2	56		460
El Salvador	4	27	14	4 173	682	16			56
Émirats arabes unis	0	90	1						
Équateur	8	333	59	5 427	1 211	755	261	2	100
Érythrée	0	7	0	2 406	2				
Espagne	38	769	360	2 055	14 235	3 730	4 754	1 905	5 490
Estonie	4	70	14	2 200	8 100	2 000	388	70	66
États-Unis d'Amérique	708	3 523	1 336	43 608	414 702	87 436	44 262	54 301	83 612
Éthiopie	10			93 029	2 928	18	93		16
ex-République démocratique populaire d'Éthiopie									
Fédération de Russie	416	2 505	131	48 000	134 000	21 500	7 159	6 885	6 789
ex-Union des Républiques socialistes soviétiques									
Fidji	0	42	5	37	346	84	16		
Finlande	60	89		4 519	49 281	13 544	2 029	12 619	14 036
France	49	503	289	2 500	32 450	9 860	6 046	2 503	10 249
Gabon	9	34	4	1 070	3 500	133	222		
Gambie	3	28	0	638	113	1			
Géorgie	0	3	0			50	10		
Ghana	81	314	5	20 678	1 350	480	435		
Grèce	7	142	42	1 057	469	191	842		266
Guatemala	8	3	7	15 905	419	366	43		31
Guinée	4	89		11 635	651	26			
Guinée équatoriale	1	2	0	447	364	4	15		
Guinée-Bissau	0	6	0	422	170	16			
Guyana	1	37	19	866	481	36	54		
Haïti	0	6	2	1 993	239	14			
Honduras	5	11	22	8 699	920	437	9	7	95
Hongrie	20			2 672	2 988	205	638		579
Îles Salomon		36	0	138	554	12			
Inde	3 029	2 345	714	303 839	19 146	17 500	2 341	1 827	4 145
Indonésie	1 152	3 852	852	76 564	32 497	4 330	5 393	5 482	7 223
Iran (République islamique d')	150	307	18	77	743	68	665	240	415
Iraq									
Irlande	16	244	79	20	2 542	939	841		45
Islande	8	1 696	33						

TABLEAU A5 (suite)

Pays	Pêche de capture et aquaculture (Milliers de tonnes)			Produits forestiers (Milliers de m ³)				Produits forestiers (Milliers de tonnes)	
	Poissons d'eau douce et diadromes	Poissons marins	Autres animaux aquatiques	Combustible ligneux	Bois rond industriel	Sciages	Panneaux à base de bois	Pâte de bois	Papiers et cartons
Israël	18	8	0	2	25		181		275
Italie	39	182	184	5 814	2 883	1 580	5 596	492	9 667
Jamaïque	4	9	5	570	282	66			
Jamhiriya arabe lybienne	0	46		536	116	31			6
Japon	369	3 346	1 463	114	15 615	13 603	5 288	10 586	29 253
Jordanie	1	0		253	4				25
Kazakhstan	34			171	130	265	10		58
Kenya	120	6	2	20 370	1 792	78	83	98	165
Kirghizistan	0			18	9	22			2
Koweït	0	3	2						
L'ex République yougoslave de Macédoine	1			699	132	28			16
Lesotho	0			2 047					
Lettonie	1	121	3	970	11 784	3 988	394		38
Liban	1	3	0	82	7	9	46		42
Libéria	4	6	0	5 576	337	20	30		
Lituanie	5	149	7	1 260	4 860	1 450	393		99
Luxembourg				13	264	133	400		
Madagascar	33	83	22	10 770	183	893	5	1	9
Malaisie	82	1 136	289	3 119	22 000	5 598	6 963	123	978
Malawi	57			5 102	520	45	18		
Mali	101			4 965	413	13			
Malte		2	0						
Maroc	2	854	40	298	563	83	35	177	129
Maurice	0	10	0	6	8	3			
Mauritanie	5	177	17	1 581	6				
Mexique	115	1 080	344	38 269	6 913	2 962	430	338	4 391
Moldova	5			30	27	5	10		
Mongolie	0			186	445	300	2		
Mozambique	19	12	14	16 724	1 319	28	3		
Myanmar	825	1 092	71	37 560	4 196	1 056	118	1	43
Namibie	2	565	4						
Népal	40			12 702	1 260	630	30		13
Nicaragua	1	10	16	5 906	93	45	8		
Niger	52			8 596	411	4			
Nigéria	226	251	32	60 852	9 418	2 000	95	23	19
Norvège	630	2 461	69	1 229	7 551	2 230	493	2 528	2 294
Nouvelle-Calédonie		3	3		5	3			
Nouvelle-Zélande	6	444	182		19 722	4 369	2 219	1 596	920
Oman		153	13						
Ouganda	377		0	36 235	3 175	264	5		3
Ouzbékistan	4			18	8				11

TABLEAU A5 (suite)

Pays	Pêche de capture et aquaculture (Milliers de tonnes)			Produits forestiers (Milliers de m ³)				Produits forestiers (Milliers de tonnes)	
	Poissons d'eau douce et diadromes	Poissons marins	Autres animaux aquatiques	Combustible ligneux	Bois rond industriel	Sciages	Panneaux à base de bois	Pâte de bois	Papiers et cartons
Pakistan	184	348	38	25 599	2 679	1 180	354	28	700
Panama	1	184	14	1 219	93	30	7		
Papouasie-Nouvelle-Guinée	12	219	3	5 533	1 708	60	45		
Paraguay	24			5 944	4 044	550	161		13
Pays-Bas	11	501	89	290	736	273	8	119	3 459
Pérou	44	9 239	352	7 300	1 635	671	97		91
Philippines	516	1 929	279	13 070	2 975	339	777	175	1 056
Pologne	60	157	10	3 396	29 337	3 743	6 491	1 027	2 635
Polynésie française	0	12	0						
Portugal	1	202	25	600	10 953	1 100	1 316	1 949	1 674
Qatar		11	0						
République arabe syrienne	14	3	0	18	40	9	27		1
République centrafricaine	15			2 000	832	69	2		
République de Corée	30	1 132	819	2 463	2 089	4 366	3 860	545	10 511
République démocratique du Congo	218	5		69 777	3 653	40	3		3
République démocratique populaire lao	95			5 928	392	182	13		
République dominicaine	3	10	3	556	6				130
République populaire démocratique de Corée	9	174	86	5 737	1 500	280		56	80
République tchèque	24			1 190	14 411	3 940	1 390	732	934
ex-Tchécoslovaquie									
République-Unie de Tanzanie	299	46	3	21 505	2 314	24	4	54	25
Roumanie	11	2		3 015	12 762	4 588	951	262	462
Royaume-Uni	175	523	162	231	8 042	2 782	3 533	344	6 240
Rwanda	8			5 000	495	79			
Saint-Kitts-et-Nevis		0	0						
Saint-Vincent-et les Grenadines		9							
Sainte-Lucie	0	1	0						
Samoa	0	3	2	70	61	21			
Samoa américaines		4							
Sao Tomé-et-Principe		4	0		9	5			
Sénégal	52	374	19	5 243	794	23			
Serbie-et-Monténégro	5	0	0	2 097	1 423	575	77	21	159
ex-République fédérative socialiste de Yougoslavie									
Seychelles		94	1						

TABLEAU A5 (fin)

Pays	Pêche de capture et aquaculture (Milliers de tonnes)			Produits forestiers (Milliers de m ³)				Produits forestiers (Milliers de tonnes)	
	Poissons d'eau douce et diadromes	Poissons marins	Autres animaux aquatiques	Combustible ligneux	Bois rond industriel	Sciages	Panneaux à base de bois	Pâte de bois	Papiers et cartons
Sierra Leone	17	112	5	5 403	124	5			
Singapour	3	2	3			25	355		87
Slovaquie	3			304	6 936	1 837	508	520	798
Slovénie	2	1	0	725	1 826	461	474	153	558
Somalie									
Soudan	56	5		17 482	2 173	51	2		3
Sri Lanka	31	237	19	5 646	694	61	22	3	25
Suède	9	262	5	5 900	61 400	16 900	681	12 106	11 589
Suisse	3			1 000	3 700	1 505	897	271	1 777
Suriname	0	19	14	44	161	59	1		
Swaziland	0			560	330	102	8	191	
Tadjikistan	0								
Tchad	70			6 362	761	2			
Territoires palestiniens occupés		3	0						
Thaïlande	546	2 270	1 202	19 985	8 700	288	685	916	3 420
Togo	9	21	0	4 424	254	13			
Tonga		1	0		2	2			
Trinité-et-Tobago		9	1	35	51	33			
Tunisie	2	91	20	2 138	214	20	104		94
Turkménistan	15	0		3					
Turquie	70	519	55	5 278	11 225	6 215	3 833	225	1 643
Ukraine	38	158	33	8 396	6 466	2 019	1 308	27	702
Uruguay	2	110	11	4 267	2 132	230	6	41	96
Vanuatu	0	65	30	91	28	28			
Venezuela (République bolivarienne du)	55	356	101	3 793	1 526	947	233	142	723
Viet Nam	896	1 334	849	21 250	5 237	2 900	117	278	888
Yémen		240	16	353					
Zambie	70			7 219	834	157	18		4
Zimbabwe	16			8 115	992	397	77	42	80
Monde	36 080	71 821	31 112	1 771 978	1 645 682	415 553	224 929	174 635	354 490

TABLEAU A6
Valeur des exportations agricoles et leur part dans les exportations totales

Pays	Exportations agricoles (Millions de \$EU)					Part des exportations agricoles (Pourcentage)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Afghanistan	300	147				51,58	66,84			
Afrique du Sud	2 125	1 863	2 151	2 937	3 421	9,85	8,07	7,53	8,09	7,48
Albanie	111	106	19	28	25		29,19	6,71	6,16	4,18
Algérie	119	46	29	55	55	0,92	0,38	0,16	0,22	0,17
Allemagne	10 531	20 101	23 836	32 847	39 240	5,32	5,06	4,29	4,37	4,30
Angola	157	9	3	2	2	9,63	0,26	0,04	0,02	0,01
Antigua-et-Barbuda	1	2	0	1	1	2,22	4,83	0,16	0,25	0,29
Arabie saoudite	91	413	389	385	372	0,09	1,03	0,59	0,40	0,39
Argentine	5 816	6 414	10 873	13 867	15 839	69,86	56,74	42,72	46,90	45,84
Arménie			33	77	79			11,15	11,19	10,97
Australie	8 475	11 460	15 271	15 173	20 871	42,74	30,05	26,34	20,16	26,02
Autriche	726	1 350	3 531	5 637	7 475	4,46	3,53	5,18	5,80	6,37
Azerbaïdjan			67	154	189			4,02	5,94	5,24
Bahamas	14	34	46	43	46	0,28	1,51	1,52	0,72	0,77
Bahreïn	13	6	29	54	43	0,38	0,17	0,54	0,81	0,57
Bangladesh	184	157	107	103	114	26,91	10,44	1,89	1,78	1,73
Barbade	54	51	70	66	72	27,35	25,54	26,46	26,43	25,96
Bélarus			528	817	1 076			7,66	8,20	7,83
Belgique			17 176	22 595	26 304			9,07	8,84	8,59
Bélize	57	88	133	123	121	54,35	69,37	69,66	59,95	59,10
Bénin	38	83	187	257	228	80,43	29,86	54,87	94,74	75,11
Bhoutan	4	11	14	14	10	21,85	14,69	12,10	11,70	8,59
Bolivie	82	159	402	494	616	8,51	17,88	33,68	30,94	28,71
Bosnie-Herzégovine			44	77	113			6,84	7,74	9,14
Botswana	84	82	116	62	52	18,85	4,49	4,54	2,05	1,50
Bésil	8 665	8 750	14 215	20 914	27 215	44,31	26,95	26,44	28,62	28,21
Brunéi Darussalam	2	9	1	2	1	0,06	0,41	0,04	0,04	0,03
Bulgarie	1 851	1 443	555	799	1 066	18,51	13,24	11,94	10,74	10,75
Burkina Faso	70	92	130	291	314	86,40	68,72	54,02	77,51	61,03
Burundi	80	77	38	30	23	97,03	94,09	78,11	79,04	48,43
Cambodge	5	41	34	40	55	41,03	32,68	2,74	1,94	2,16
Cameroun	593	512	293	587	654	49,77	30,00	16,27	25,54	25,16
Canada	6 800	8 887	15 878	17 598	20 574	10,68	7,16	6,14	6,46	6,50
Cap-Vert	1	2	0	0	0	35,33	29,56	2,44	2,10	3,00
Chili	362	1 188	2 942	3 655	4 268	8,56	13,80	16,12	17,19	13,33
Chine	5 041	14 527	16 648	20 460	20 827	8,89	6,65	2,98	2,53	2,02
Chypre	180	283	429	262	227	34,88	31,39	43,87	28,43	23,98
Colombie	2 546	2 413	2 917	2 818	3 390	74,86	36,65	23,64	21,55	20,63
Comores	12	15	6	20	26	83,13	75,52	28,66	50,04	65,61
Congo	15	12	20	33	40	2,01	1,21	0,93	1,43	1,76
Costa Rica	672	890	1 681	1 782	2 014	68,50	59,87	29,63	29,37	31,98
Côte d'Ivoire	1 812	1 650	2 130	3 216	3 093	66,38	57,12	51,13	58,55	49,54
Croatie			394	673	659			8,82	10,87	8,21

TABLEAU A6 (suite)

Pays	Exportations agricoles (Millions de \$EU)					Part des exportations agricoles (Pourcentage)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Cuba	4 560	3 897	858	610	620	87,20	84,86	53,25	35,87	36,50
Danemark	5 006	7 929	9 023	11 398	13 185	31,05	23,71	17,65	17,14	17,17
Dominique	7	34	22	14	15	56,92	65,94	42,31	35,28	37,10
Égypte	675	450	575	938	1 314	24,92	15,19	9,63	11,43	12,57
El Salvador	715	298	503	397	427	73,89	49,04	18,13	12,68	12,63
Émirats arabes unis	225	636	893	1 177	1 404	1,26	3,18	1,19	1,34	1,60
Équateur	635	837	1 476	1 974	1 958	28,20	31,69	31,56	32,68	25,65
Érythrée			2	1	3			5,58	2,56	9,38
Espagne	3 504	7 749	14 179	21 442	24 294	17,77	14,52	12,65	13,73	13,61
Estonie			274	475	302			7,59	8,45	5,08
États-Unis d'Amérique	41 418	44 668	55 293	62 305	63 893	19,91	11,36	7,49	8,60	7,81
Éthiopie			290	450	380			61,85	74,76	49,59
ex-République démocratique populaire d'Éthiopie	377	279				92,82	89,39			
Fédération de Russie			935	2 339	2 197			1,01	1,72	1,20
ex-Union des Républiques socialistes soviétiques	2 824	2 463				3,85	2,85			
Fidji	200	196	163	198	213	63,40	42,24	28,42	29,42	31,36
Finlande	706	717	1 022	1 312	1 516	5,38	2,95	2,33	2,47	2,47
France	17 250	31 549	33 844	42 127	46 642	16,66	14,88	10,44	10,75	10,40
Gabon	12	6	12	9	17	0,57	0,26	0,44	0,26	0,41
Gambie	26	12	12	19	22	63,19	37,01	49,22	64,79	74,39
Géorgie			123	169	184			41,58	34,98	28,36
Ghana	641	403	521	1 037	1 212	64,40	41,39	31,75	52,13	52,07
Grèce	1 289	2 565	2 669	2 973	3 122	28,82	31,58	24,89	21,78	20,55
Guatemala	918	793	1 449	1 307	1 417	72,53	68,53	56,77	52,51	48,22
Guinée	31	27	31	41	51	7,94	3,56	4,65	4,94	5,39
Guinée équatoriale	18	7	8	4	7	79,86	11,83	0,85	0,39	0,73
Guinée-Bissau	8	13	51	48	62	57,46	74,26	84,79	69,40	90,43
Guyana	155	116	218	183	190	45,11	42,63	43,09	35,71	32,23
Haïti	71	38	26	21	20	40,22	22,12	8,50	6,04	5,10
Honduras	588	627	575	560	824	74,52	75,50	44,60	41,66	53,71
Hongrie	2 115	2 376	2 276	3 231	3 585	23,32	24,26	8,17	7,61	6,54
Îles Salomon	25	21	34	41	42	35,57	27,23	30,52	35,40	35,99
Inde	2 452	2 843	4 942	6 504	7 058	29,90	16,13	11,71	11,39	9,83
Indonésie	2 314	2 962	4 815	6 992	9 401	10,73	11,55	8,64	10,91	13,19
Iran (République islamique d')	188	526	1 031	1 600	1 427	1,22	3,09	4,21	4,71	3,51
Iraq	57	63				0,29	0,81	0,09	0,42	0,92
Irlande	2 817	5 233	6 425	7 519	9 246	35,91	22,89	8,33	8,11	8,87
Islande	28	36	31	43	51	3,19	2,34	1,55	1,79	1,76
Israël	871	1 186	1 051	1 181	1 430	16,58	10,15	3,69	3,72	3,71

TABLEAU A6 (suite)

Pays	Exportations agricoles (Millions de \$EU)					Part des exportations agricoles (Pourcentage)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Italie	5 783	10 786	15 737	20 645	24 424	7,66	6,73	6,58	6,90	7,00
Jamaïque	133	217	287	292	266	14,45	19,71	19,08	21,36	16,78
Jamhiriya arabe lybienne	0	38	33	14	12	0,00	0,34	0,38	0,17	0,14
Japon	908	1 174	1 898	1 695	1 873	0,71	0,40	0,44	0,36	0,33
Jordanie	197	137	303	440	563	34,39	12,36	15,10	14,29	14,51
Kazakhstan			577	733	693			7,42	5,67	3,45
Kenya	668	666	1 033	1 291	1 296	53,99	61,13	57,30	53,49	48,29
Kirghizistan			92	102	113			19,28	17,52	15,76
Koweït	109	37	55	28	16	0,60	0,57	0,34	0,13	0,06
L'ex République yougoslave de Macédoine			209	235	260			17,11	17,24	15,65
Lesotho	15	15	7	6	6	28,72	23,96	3,00	1,23	1,21
Lettonie			160	351	308			8,57	12,12	7,80
Liban	206	136	149	239	252	21,32	26,28	19,62	15,66	14,44
Libéria	136	62	64	83	96	24,41	16,36	12,86	16,60	19,21
Lituanie			455	757	997			11,98	10,58	10,76
Luxembourg			495	709	732			5,46	5,33	4,51
Madagascar	303	179	135	192	118	82,89	57,87	31,27	48,04	29,54
Malaisie	3 740	4 519	6 153	9 581	10 917	31,35	15,26	6,82	9,13	8,63
Malawi	232	362	433	469	392	89,40	93,61	94,92	99,83	81,06
Mali	182	252	268	333	336	90,62	78,31	43,87	35,69	36,07
Malte	30	35	50	100	76	6,68	3,21	2,36	4,43	3,05
Maroc	516	612	759	981	964	22,95	15,49	10,39	11,19	9,97
Maurice	257	363	308	355	407	67,00	32,40	19,66	18,01	19,20
Mauritanie	40	41	25	18	18	19,76	9,44	6,92	4,40	4,53
Mexique	1 860	2 874	7 385	8 725	9 879	12,82	11,26	9,19	9,96	9,76
Moldova			323	498	592			64,39	63,03	60,12
Mongolie	170	145	137	79	63	42,74	24,26	29,44	12,84	10,18
Mozambique	155	44	52	104	124	57,13	33,32	10,79	10,38	12,38
Myanmar	237	171	380	419	379	54,24	37,60	19,28	16,89	14,99
Namibie	194	166	136	291	237	14,01	14,47	11,50	23,10	12,95
Népal	51	56	74	155	95	39,45	28,71	11,11	23,64	13,25
Nicaragua	442	215	364	392	512	83,74	70,00	61,42	64,77	84,62
Niger	78	60	74	63	27	15,76	21,52	26,27	30,71	13,19
Nigéria	525	233	415	612	487	2,55	2,01	2,39	3,08	1,56
Norvège	340	352	427	545	611	2,02	1,11	0,78	0,81	0,75
Nouvelle-Calédonie	2	2	3	3	3	0,58	0,32	0,34	0,27	0,34
Nouvelle-Zélande	3 296	4 941	5 979	7 954	10 031	65,60	53,62	48,11	46,66	50,58
Oman	35	69	418	481	402	1,00	1,44	4,21	4,12	3,01
Ouganda	341	206	272	115	359	99,26	90,52	56,52	20,53	40,53
Ouzbékistan			972	852	835			30,16	22,86	16,65
Pakistan	916	1 170	1 093	1 234	1 254	39,17	21,90	12,50	10,34	9,37

TABLEAU A6 (suite)

Pays	Exportations agricoles (Millions de \$EU)					Part des exportations agricoles (Pourcentage)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Panama	217	286	315	271	320	56,74	65,39	38,11	31,33	33,91
Papouasie-Nouvelle-Guinée	332	250	319	359	401	35,04	19,03	16,36	16,25	15,70
Paraguay	240	742	671	1 020	1 350	77,36	82,27	67,53	61,11	67,98
Pays-Bas	15 405	29 465	30 034	41 914	47 818	22,40	22,88	13,20	14,16	13,36
Pérou	337	319	682	863	1 137	9,32	9,51	10,11	9,49	9,01
Philippines	1 849	1 240	1 447	1 953	2 051	34,43	14,97	3,98	5,27	5,17
Pologne	999	1 577	2 558	4 160	6 679	6,45	11,48	8,06	7,76	8,93
Polynésie française	8	6	8	18	25	25,79	5,10	2,71	11,28	12,70
Portugal	429	909	1 443	2 091	2 439	10,37	6,02	5,79	6,58	6,82
Qatar		10	10	17	20		0,30	0,10	0,13	0,11
République arabe syrienne	274	612	672	851	983	14,06	17,26	15,03	12,16	14,05
République centrafricaine	51	53	27	17	1	48,55	41,96	18,08	12,98	0,56
République de Corée	591	1 125	1 609	1 901	2 135	3,29	1,69	1,04	0,98	0,84
République démocratique du Congo	205	135	38	22	39	16,83	13,19	11,01	5,47	9,71
République démocratique populaire lao	1	35	31	15	20	6,47	27,57	9,63	3,86	5,57
République dominicaine	635	396	556	588	646	62,71	51,18	65,03	55,25	48,45
République populaire démocratique de Corée	135	58	26	21	22	11,96	3,65	2,70	2,23	2,33
République tchèque			1 242	1 737	2 546			4,20	3,56	3,71
ex-Tchécoslovaquie	626	689				4,37	5,53			
République-Unie de Tanzanie	419	269	472	385	481	73,29	68,03	70,92	34,13	36,19
Roumanie	1 306	299	433	603	765	12,13	4,34	4,29	3,43	3,26
Royaume-Uni	7 699	12 431	15 256	17 192	21 185	7,70	7,21	5,51	5,63	6,11
Rwanda	82	97	40	29	34	92,93	89,74	55,28	46,33	34,86
Saint-Kitts-et-Nevis	14	12	9	9	11	65,84	41,81	19,40	16,03	19,56
Saint-Vincent-et les Grenadines	15	56	31	28	20	85,61	74,23	65,19	73,24	60,12
Sainte-Lucie	22	76	33	29	35	60,76	65,88	65,66	64,55	42,78
Samoa	14	8	5	7	6	91,06	89,24	29,26	47,93	37,82
Samoa américaines	4	11	5	0	0	2,91	3,59	1,59	0,09	0,09
São Tomé-et-Principe	15	4	4	6	4	63,93	78,06	29,75	43,09	28,17
Sénégal	140	186	135	175	182	26,73	26,66	17,68	15,47	14,31
Serbie-et-Monténégro			286	511	688			16,77	30,00	32,24
ex-République fédérative socialiste de Yougoslavie	1 037	1 177				11,64	8,48			
Seychelles	3	1	1	2	6	16,50	1,39	0,61	0,74	3,21

TABLEAU A6 (fin)

Pays	Exportations agricoles (Millions de \$EU)					Part des exportations agricoles (Pourcentage)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Sierra Leone	58	21	8	12	14	30,80	13,54	23,09	8,91	7,69
Singapour	1 498	2 668	2 780	2 563	3 004	8,24	5,12	2,22	1,78	1,67
Slovaquie			410	691	1 010			3,55	3,23	3,67
Slovénie			298	471	531			3,36	3,69	3,36
Somalie	129	63				90,48	52,51			
Soudan	533	531	358	438	395	92,81	97,64	25,15	16,79	15,15
Sri Lanka	663	684	968	1 012	1 143	64,43	37,71	19,58	19,74	19,85
Suède	753	1 180	1 861	2 813	3 351	2,61	2,15	2,25	2,76	2,74
Suisse	1 021	1 826	2 140	2 751	3 269	3,69	3,10	2,64	2,73	2,75
Suriname	48	38	56	31	18	10,27	8,36	10,43	4,81	2,15
Swaziland	179	311	307	150	269	53,78	56,90	31,99	15,67	28,03
Tadjikistan			103	217	204			14,59	27,15	22,31
Tchad	115	128	125	115	123	80,55	70,61	66,62	60,37	64,75
Territoires palestiniens occupés	80	53	67	54	54	23,72	26,73	18,89	18,14	18,02
Thaïlande	3 410	5 760	7 285	10 284	11 926	54,32	24,13	11,52	13,17	12,41
Togo	72	104	103	132	131	28,22	40,64	27,87	21,45	35,69
Tonga	7	9	7	15	14	87,40	68,40	39,47	46,42	44,88
Trinité-et-Tobago	78	109	229	222	116	2,24	5,80	6,07	4,29	1,82
Tunisie	191	322	493	470	974	8,76	9,52	8,09	5,85	10,06
Turkménistan			256	55	86			12,17	1,53	2,42
Turquie	1 949	3 238	3 975	4 831	5 958	59,22	25,45	13,91	10,22	9,44
Ukraine			1 810	2 722	3 415			12,80	11,79	10,45
Uruguay	497	727	981	1 220	1 624	48,65	44,77	44,64	55,49	55,05
Vanuatu	18	12	13	11	22	48,17	58,45	54,06	75,63	91,44
Venezuela (République bolivarienne du)	82	247	352	204	210	0,48	1,64	1,37	0,85	0,62
Viet Nam	95	667	2 260	2 488	3 312	22,29	31,09	16,51	12,33	16,42
Yémen	29	64	66	117	103	4,13	10,53	1,99	3,13	2,76
Zambie	9	24	105	115	201	0,73	1,82	9,96	11,52	16,79
Zimbabwe	487	670	921	740	846	37,65	41,10	43,70	25,61	22,94
Monde	224 117	319 336	414 279	523 885	604 329	12,00	10,00	7,00	7,00	7,00

TABLEAU A7
Valeur des importations agricoles et leur part dans les importations totales

Pays	Importations agricoles (Millions de \$EU)					Part des importations agricoles (Pourcentage)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Afghanistan	147	174				18,32	22,02			
Afrique du Sud	708	930	1 278	1 861	2 650	4,41	5,41	4,69	4,57	5,49
Albanie	38	119	268	359	289		17,24	22,48	19,25	12,72
Algérie	2 098	2 693	2 582	3 062	4 050	20,81	30,18	27,41	24,69	22,25
Allemagne	26 041	37 707	34 623	45 588	50 822	13,78	10,90	7,12	7,54	7,09
Angola	374	471	405	825	983	27,10	33,14	13,04	24,22	27,50
Antigua-et-Barbuda	20	37	30	31	29	20,67	16,82	4,29	5,73	5,33
Arabie saoudite	4 107	3 651	4 908	6 025	6 203	13,71	14,74	16,45	16,33	13,94
Argentine	586	301	1 292	735	886	6,59	5,45	5,55	5,31	3,95
Arménie			204	218	272			23,78	17,06	20,15
Australie	918	1 751	2 975	3 886	4 470	4,94	4,52	4,74	4,48	4,63
Autriche	1 683	2 727	4 550	6 367	7 426	7,68	5,89	6,25	6,40	6,31
Azerbaïdjan			219	314	419			18,03	11,95	11,94
Bahamas	119	222	350	232	247	1,95	8,95	18,45	10,53	11,21
Bahreïn	216	279	391	525	545	6,75	7,63	9,38	9,28	8,41
Bangladesh	483	735	1 726	1 833	1 984	25,46	23,41	21,32	21,05	17,56
Barbade	89	118	157	191	140	17,46	17,14	14,17	15,95	9,89
Bélarus			903	1 058	1 450			11,48	9,15	8,87
Belgique			14 538	20 241	23 042			8,16	8,62	8,08
Belize	37	43	67	63	78	25,26	18,96	15,70	11,43	14,19
Bénin	95	105	181	214	381	28,90	43,93	27,46	24,19	44,51
Bhoutan	5	15	23	23	28	7,85	14,88	10,55	12,69	15,82
Bolivie	120	103	233	254	231	14,55	13,45	13,19	15,73	12,54
Bosnie-Herzégovine			515	670	993			21,52	20,37	25,01
Botswana	102	210	375	358	155	15,18	11,66	21,45	16,76	5,44
Bésil	2 340	2 420	3 865	3 600	3 598	10,20	11,12	6,87	7,11	5,46
Brunéi Darussalam	81	165	197	244	193	15,50	16,49	15,21	18,22	11,69
Bulgarie	700	678	403	642	849	7,25	6,64	6,27	5,98	5,89
Burkina Faso	73	106	173	138	152	21,93	19,60	28,23	15,00	13,67
Burundi	29	22	19	30	42	18,16	9,50	14,23	19,34	24,09
Cambodge	66	14	231	143	162	33,08	7,13	16,10	4,96	4,61
Cameroun	125	209	240	346	401	8,70	15,03	15,90	15,71	16,70
Canada	4 551	6 979	11 443	14 206	15 194	7,62	5,99	5,07	5,92	5,55
Cap-Vert	26	41	79	102	113	40,65	31,12	31,83	37,79	41,77
Chili	731	402	1 200	1 482	1 655	14,14	5,56	6,92	7,67	6,65
Chine	10 612	17 254	23 544	31 886	41 688	17,86	8,55	4,44	4,12	4,15
Chypre	170	248	679	513	638	15,11	9,65	17,81	11,51	11,60
Colombie	451	348	1 431	1 668	1 859	10,32	6,72	12,26	11,96	11,12
Comores	13	18	15	30	34	43,01	37,36	23,73	34,76	40,42
Congo	61	86	146	220	261	16,28	15,69	23,89	36,59	43,48
Costa Rica	123	174	451	572	691	8,91	9,37	7,33	7,47	8,35
Côte d'Ivoire	449	428	437	637	711	17,31	20,27	11,87	18,12	19,82
Croatie			701	1 190	1 403			8,47	8,37	8,45

TABLEAU A7 (suite)

Pays	Importations agricoles (Millions de \$EU)					Part des importations agricoles (Pourcentage)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Cuba	1 059	1 038	797	901	927	17,66	16,78	17,17	18,01	18,54
Danemark	2 310	3 071	4 424	6 072	7 108	12,32	9,95	9,71	10,57	10,43
Dominique	11	28	30	29	31	28,48	24,93	23,70	22,96	25,76
Égypte	2 551	2 925	3 510	2 741	3 014	43,64	35,80	20,52	18,49	16,77
El Salvador	163	206	644	793	884	15,72	14,76	13,73	13,76	14,76
Émirats arabes unis	1 035	1 734	2 830	3 902	4 825	12,14	14,60	5,80	6,73	8,32
Équateur	167	185	392	625	735	7,94	9,06	9,72	9,56	9,34
Érythrée			59	105	130			12,15	24,37	30,30
Espagne	4 110	8 002	11 208	16 319	19 798	13,41	9,50	7,53	7,82	7,95
Estonie			574	898	732			11,97	11,28	8,40
États-Unis d'Amérique	18 204	26 384	44 380	53 480	59 874	7,70	5,21	3,81	4,10	3,92
Éthiopie			266	591	423			17,27	22,16	12,82
ex-République démocratique populaire d'Éthiopie	93	208				13,79	24,96			
Fédération de Russie			7 952	10 994	12 363			22,63	14,58	12,84
ex-Union des Républiques socialistes soviétiques	17 473	18 481				26,32	19,87			
Fidji	80	87	113	158	187	14,42	13,12	13,40	13,50	14,69
Finlande	1 062	1 341	1 911	2 546	2 954	7,73	5,49	5,78	5,99	5,82
France	13 991	21 943	23 896	30 657	34 638	11,54	9,49	7,35	7,69	7,45
Gabon	108	117	170	127	226	15,21	14,47	17,65	12,25	16,52
Gambie	37	70	73	67	163	26,50	37,70	31,89	33,38	71,07
Géorgie			232	262	403			35,87	22,93	21,79
Ghana	114	180	404	629	1 038	10,46	14,18	13,52	16,16	19,90
Grèce	1 158	2 893	3 311	4 744	5 754	11,88	15,07	11,26	10,57	10,95
Guatemala	149	191	657	843	962	9,66	11,14	13,34	13,00	12,32
Guinée	57	126	155	209	216	18,60	18,46	17,34	21,75	19,78
Guinée équatoriale	7	14	12	48	57	22,32	23,08	2,67	9,65	11,30
Guinée-Bissau	17	24	37	46	41	29,47	31,41	66,47	66,10	58,73
Guyana	53	36	100	90	89	13,85	11,58	17,42	15,71	13,71
Haïti	113	201	351	397	470	31,79	57,53	34,21	33,42	35,95
Honduras	146	111	445	533	650	15,78	11,59	15,75	16,29	16,58
Hongrie	1 108	709	1 028	1 681	2 284	11,43	7,36	3,29	3,56	3,85
Îles Salomon	10	18	19	23	10	14,68	16,61	13,57	19,42	8,29
Inde	1 356	964	3 590	4 904	5 108	10,20	4,44	7,02	6,88	5,43
Indonésie	1 517	1 755	4 292	4 406	5 181	14,53	8,22	14,55	10,43	9,95
Iran (République islamique d')	2 266	2 842	2 963	2 771	3 055	19,94	14,97	19,05	9,37	8,09
Iraq	1 869	1 733				20,53	37,43			
Irlande	1 385	2 193	3 409	4 446	4 960	13,12	11,18	6,89	8,25	8,18
Islande	101	143	186	247	292	10,49	8,85	7,57	8,87	8,50
Israël	936	1 204	1 842	2 009	2 425	11,93	7,95	5,52	5,87	5,91
Italie	13 944	23 400	21 512	26 831	31 694	15,52	13,56	9,32	9,02	9,03

TABLEAU A7 (suite)

Pays	Importations agricoles (Millions de \$EU)					Part des importations agricoles (Pourcentage)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Jamaïque	210	264	432	432	438	17,30	14,11	12,68	11,34	10,77
Jamhiriya arabe lybienne	1 224	1 236	1 206	784	1 148	17,93	23,73	26,09	17,42	25,50
Japon	17 519	29 114	35 334	36 989	41 478	13,28	12,79	10,21	9,65	9,11
Jordanie	535	621	834	1 020	1 379	21,23	25,61	19,09	17,75	16,86
Kazakhstan			437	621	934			8,64	7,38	7,30
Kenya	153	194	467	440	483	7,29	9,20	14,12	11,85	10,61
Kirghizistan			75	96	102			13,95	13,41	10,89
Koweït	921	717	1 237	976	1 093	14,75	14,38	16,07	8,88	9,11
L'ex République yougoslave de Macédoine			238	325	404			12,85	14,13	14,05
Lesotho	107	139	140	79	65	23,49	19,33	19,06	7,72	6,35
Lettonie			678	1 101	792			21,09	20,99	11,32
Liban	587	779	1 161	1 285	1 346	19,01	25,57	17,66	17,93	14,33
Libéria	97	83	78	93	118	19,23	31,06	19,52	23,21	29,44
Lituanie			557	789	1 013			10,05	8,05	8,25
Luxembourg			1 001	1 474	1 723			8,47	9,12	8,70
Madagascar	103	59	96	165	90	17,87	13,27	15,02	19,51	10,62
Malaisie	1 339	2 211	3 851	4 333	5 842	13,32	7,50	5,23	5,18	5,55
Malawi	32	78	50	159	58	8,20	13,08	8,48	23,25	6,19
Mali	60	110	144	162	148	15,04	18,50	18,27	14,34	13,05
Malte	161	190	259	362	400	18,99	10,24	8,67	11,20	10,91
Maroc	932	820	1 618	1 671	2 058	22,71	12,74	14,54	11,75	11,74
Maurice	152	201	282	353	408	26,21	13,36	13,66	14,16	15,38
Mauritanie	89	150	202	291	345	32,96	66,55	55,79	60,59	71,85
Mexique	2 664	4 578	9 691	12 179	13 439	13,98	14,14	9,23	10,88	10,44
Moldova			91	233	283			12,08	16,60	16,01
Mongolie	62	63	93	119	174	10,49	7,66	16,62	14,90	21,67
Mozambique	98	219	220	303	342	13,57	25,40	17,34	17,87	20,17
Myanmar	40	96	329	345	421	8,33	12,91	15,43	16,52	18,90
Namibie	71	100	226	206	280	4,39	8,40	16,86	11,53	12,86
Népal	37	122	225	369	187	11,75	19,46	15,29	22,58	9,90
Nicaragua	121	120	288	296	301	16,17	17,94	15,85	15,74	16,03
Niger	89	117	130	133	136	16,84	31,74	34,78	32,50	26,14
Nigéria	2 148	567	1 410	2 172	2 264	14,07	10,01	14,63	20,02	15,99
Norvège	1 186	1 440	1 871	2 662	3 051	7,66	5,65	5,55	6,74	6,37
Nouvelle-Calédonie	81	112	132	174	209	19,62	13,36	8,67	8,27	9,97
Nouvelle-Zélande	317	648	1 115	1 536	1 790	6,44	7,41	8,46	8,21	8,07
Oman	263	506	1 139	1 147	1 169	14,98	18,38	21,76	16,86	13,29
Ouganda	36	31	146	223	281	11,19	5,10	9,83	17,84	13,94
Ouzbékistan			350	152	166			11,41	5,12	4,36
Pakistan	791	1 326	1 893	1 779	2 208	17,17	18,28	18,38	13,65	12,30
Panama	130	163	396	444	642	9,31	11,67	12,05	14,38	17,87
Papouasie-Nouvelle-Guinée	174	209	198	194	215	17,97	15,41	19,71	16,28	14,71

TABLEAU A7 (suite)

Pays	Importations agricoles (Millions de \$EU)					Part des importations agricoles (Pourcentage)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Paraguay	76	114	345	238	275	15,66	10,99	12,18	10,20	9,15
Pays-Bas	10 815	17 005	17 780	25 100	28 707	15,43	13,24	8,42	9,48	8,99
Pérou	539	589	1 007	1 109	1 359	22,43	16,97	14,10	13,45	13,85
Philippines	623	1 191	2 550	2 891	3 132	7,99	9,65	7,32	7,32	7,40
Pologne	2 908	1 216	3 166	3 922	5 494	16,72	11,05	6,54	5,77	6,16
Polynésie française	98	157	186	253	286	18,60	17,83	14,50	15,77	18,96
Portugal	1 595	2 753	4 013	4 935	5 800	18,38	11,81	10,08	10,45	10,57
Qatar	202	271	360	501	448	13,81	17,14	12,60	11,50	9,29
République arabe syrienne	614	677	791	1 050	1 193	14,77	27,97	18,77	19,81	22,52
République centrafricaine	25	39	26	25	29	30,71	24,57	21,71	20,98	24,44
République de Corée	3 457	6 572	7 963	9 661	10 616	15,08	9,26	5,67	5,40	4,73
République démocratique du Congo	186	223	217	287	317	25,47	27,29	46,30	47,77	52,85
République démocratique populaire lao	32	13	75	93	120	34,80	6,36	13,88	17,71	23,70
République dominicaine	207	302	556	745	837	15,37	16,86	9,49	14,63	15,59
République populaire démocratique de Corée	247	300	384	292	455	16,73	11,10	29,54	22,47	34,99
République tchèque			1 856	2 759	3 921			5,75	5,38	5,64
ex-Tchécoslovaquie	2 009	1 302				13,53	10,42			
République-Unie de Tanzanie	114	82	332	296	406	9,62	5,90	20,17	13,94	16,21
Roumanie	1 402	980	1 005	1 759	2 145	11,98	12,11	7,70	7,33	6,57
Royaume-Uni	15 757	21 802	27 054	35 054	41 406	14,81	10,37	8,10	8,94	8,94
Rwanda	36	46	64	35	60	14,46	14,77	22,07	13,44	21,22
Saint-Kitts-et-Nevis	8	19	30	33	58	20,44	16,48	18,65	18,83	35,23
Saint-Vincent-et les Grenadines	18	28	30	42	34	33,40	20,98	18,45	21,13	17,24
Sainte-Lucie	25	58	78	86	51	21,04	20,68	23,36	26,88	13,24
Samoa	14	18	21	32	41	21,94	22,69	18,28	22,94	26,54
Samoa américaines	17	34	20	13	15	9,04	9,23	4,17	4,28	4,77
Sao Tomé-et-Principe	5	9	11	19	20	21,00	29,75	22,93	31,01	33,36
Sénégal	268	385	468	749	847	26,35	31,89	29,32	31,79	29,60
Serbie-et-Monténégro			446	755	868			11,30	12,93	12,12
ex-République fédérative socialiste de Yougoslavie	1 546	1 944				10,34	12,04			
Seychelles	19	29	45	63	49	20,43	16,81	10,68	15,24	9,85
Sierra Leone	85	104	130	175	153	24,48	61,98	37,35	31,52	25,15
Singapour	1 922	3 547	4 014	3 961	4 366	8,33	6,03	3,46	3,10	2,66
Slovaquie			831	1 164	1 606			6,43	5,32	5,45
Slovénie			783	891	1 114			7,74	6,44	6,48
Somalie	148	82				40,05	25,42			
Soudan	297	284	420	396	638	18,96	24,76	27,70	14,60	23,53
Sri Lanka	373	514	753	831	926	20,93	19,67	11,82	12,46	11,61
Suède	2 191	3 208	4 067	5 792	6 648	7,24	6,25	5,96	6,93	6,70

TABLEAU A7 (fin)

Pays	Importations agricoles (Millions de \$EU)					Part des importations agricoles (Pourcentage)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Suisse	2 962	4 513	4 827	6 194	6 725	9,21	6,95	5,87	6,42	6,02
Suriname	49	51	106	97	107	9,79	11,03	21,65	13,79	14,59
Swaziland	40	96	197	92	71	7,35	14,64	16,96	7,70	5,90
Tadjikistan			112	106	111			16,54	12,07	8,04
Tchad	9	27	42	73	74	10,39	7,66	9,81	7,25	7,40
Territoires palestiniens occupés	32	29	549	522	528	4,89	3,12	22,17	29,03	29,35
Thaïlande	557	1 576	2 644	3 528	3 830	6,26	4,90	4,57	4,75	4,06
Togo	86	104	56	92	98	17,12	20,91	9,79	10,95	17,59
Tonga	10	16	20	19	22	31,10	27,96	26,19	18,97	22,57
Trinité-et-Tobago	333	249	324	363	419	11,87	18,03	10,13	9,31	8,63
Tunisie	518	608	784	976	1 181	15,28	12,09	8,86	8,94	9,27
Turkménistan			132	142	99			7,05	5,65	3,07
Turquie	267	1 827	2 769	4 179	4 659	3,66	9,27	6,08	6,03	4,78
Ukraine			965	2 110	1 691			6,97	9,17	5,83
Uruguay	153	121	389	323	322	10,13	8,63	11,80	14,66	11,05
Vanuatu	13	14	18	19	20	20,07	16,72	18,50	24,73	15,39
Venezuela (République bolivarienne du)	1 679	936	1 684	1 762	2 206	15,70	11,86	11,25	19,04	13,21
Viet Nam	374	226	1 312	1 512	1 968	27,03	8,86	9,03	5,99	7,80
Yémen	714	699	769	1 004	1 050	23,79	40,32	33,94	27,33	28,58
Zambie	102	47	89	109	97	10,50	5,13	11,28	7,81	5,75
Zimbabwe	40	56	131	219	465	3,39	2,98	6,93	11,59	21,92
Monde	244 702	345 084	439 286	550 135	634 508	12,00	10,00	7,00	7,00	7,00

TABLEAU A8
Part des produits alimentaires dans le total du commerce des produits alimentaires

Pays	Part dans le total des importations alimentaires (Pourcentage)					Part dans le total des exportations alimentaires (Pourcentage)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Afghanistan	80,90	66,05				70,48	77,17			
Afrique du Sud	58,93	63,79	73,06	69,37	70,18	45,23	53,72	58,19	55,88	53,02
Albanie	64,60	62,34	65,75	57,25	53,21	16,48	24,47	66,70	40,58	71,06
Algérie	62,34	62,58	50,73	50,79	54,03	90,83	67,82	39,57	54,53	59,57
Allemagne	49,34	55,80	61,31	61,37	62,95	73,15	70,04	75,53	76,75	76,57
Angola	69,97	82,75	78,25	81,94	83,78	16,47			73,99	70,25
Antigua-et-Barbuda	77,08	70,62	68,61	72,88	68,53	94,40	27,62	89,49	63,18	62,72
Arabie saoudite	48,92	52,64	54,09	51,35	59,76	59,05	27,33	72,38	84,30	77,37
Argentine	58,72	58,49	62,94	54,04	48,81	35,44	60,64	60,62	62,01	64,54
Arménie			54,13	59,72	57,00			96,75	97,89	97,54
Australie	80,72	84,94	88,96	86,85	88,48	52,70	55,95	56,92	61,94	56,37
Autriche	59,32	63,42	66,47	67,70	67,72	61,26	63,00	69,68	72,14	75,86
Azerbaïdjan			41,25	47,74	40,71			78,59	68,14	64,20
Bahamas	69,40	67,11	75,27	79,73	77,94	92,79	93,50	73,71	73,61	69,19
Bahreïn	55,34	54,73	59,71	67,59	70,23	87,68	92,84	94,64	78,26	75,88
Bangladesh	52,54	51,95	61,69	55,55	58,81	31,38	9,24	10,94	14,01	41,30
Barbade	64,71	68,80	72,21	72,41	67,07	98,22	96,19	98,19	98,03	98,16
Bélarus			62,61	72,62	70,32			74,99	78,18	78,77
Belgique			66,17	64,77	64,81			69,27	70,50	70,41
Bélize	84,53	84,56	80,98	83,03	83,92	93,48	79,25	70,44	53,25	48,33
Bénin	60,70	78,67	62,44	63,43	78,20	58,35	20,58	33,11	54,69	30,62
Bhoutan	94,96	81,59	74,98	88,18	86,04		23,27	50,74	74,13	63,94
Bolivie	61,92	62,07	58,32	53,06	58,86	69,06	50,38	88,42	90,71	90,05
Bosnie-Herzégovine			66,97	71,13	69,34			48,81	90,41	87,79
Botswana	81,44	74,58	74,49	76,64	68,49	93,51	90,82	97,39	96,90	87,74
Bésil	21,12	46,92	48,56	41,61	52,36	80,42	75,74	63,76	56,64	54,74
Brunéi Darussalam	74,00	66,98	74,85	74,05	76,49	62,95	36,49	85,17	75,76	59,22
Bulgarie	53,46	57,04	72,57	70,27	65,32	60,67	54,49	56,67	57,24	52,48
Burkina Faso	79,02	72,44	83,06	90,96	88,27	12,48	9,78	14,78	46,12	34,82
Burundi	93,89	94,04	85,44	53,32	40,19	100,00	100,00	98,70	96,07	93,76
Cambodge	96,07	99,88	85,88	76,00	87,72			72,34	60,56	36,44
Cameroun	72,60	91,46	72,75	73,69	72,49	32,17	31,10	27,22	32,62	20,11
Canada	59,78	62,37	67,37	66,84	67,06	24,03	29,00	45,74	51,89	52,39
Cap-Vert	63,09	75,23	75,99	74,21	80,50	11,07	0,79	87,96	100,00	100,00
Chili	54,26	75,94	72,29	75,57	77,01	29,06	32,67	51,03	44,78	48,61
Chine	28,68	49,26	47,81	46,45	46,06	61,40	56,89	60,42	57,32	65,83
Chypre	56,46	64,22	71,23	73,27	76,02	36,82	38,48	46,62	51,14	42,95
Colombie	49,85	34,55	48,73	45,35	44,06	41,84	32,72	50,50	59,40	55,10
Comores	76,20	76,01	82,08	69,48	74,21	5,63	0,20	0,07	0,02	0,01
Congo	75,00	77,49	79,76	69,25	73,46	31,67	96,70	97,91	94,48	98,19
Costa Rica	55,78	44,70	51,24	52,36	49,05	23,68	17,16	34,11	36,60	38,31
Côte d'Ivoire	61,92	62,87	64,78	67,86	73,43	26,77	22,25	26,22	30,28	27,40

TABLEAU A8 (suite)

Pays	Part dans le total des importations alimentaires (Pourcentage)					Part dans le total des exportations alimentaires (Pourcentage)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Croatie			65,16	67,36	66,55			80,64	83,76	87,02
Cuba	60,24	60,30	63,19	62,57	55,86	98,05	96,12	96,60	90,96	91,49
Danemark	74,57	76,42	75,24	75,54	75,54	63,46	58,74	60,11	61,59	61,11
Dominique	72,00	75,63	79,11	82,98	81,61	10,46	5,41	10,38	14,42	11,12
Égypte	46,92	45,29	41,53	36,79	43,76	43,97	38,35	65,22	64,85	60,79
El Salvador	59,56	65,19	66,39	64,00	63,86	62,34	65,76	88,64	92,00	92,26
Émirats arabes unis	54,50	52,05	55,13	54,40	61,65	64,96	55,59	71,03	64,05	58,83
Équateur	47,89	46,27	57,60	64,58	64,85	47,23	12,16	18,11	17,97	19,74
Érythrée			50,18	37,26	32,30			43,46	15,44	3,65
Espagne	24,25	54,10	60,99	62,43	63,86	51,70	47,99	49,90	49,24	50,67
Estonie			60,83	64,09	74,30			56,55	61,02	84,34
États-Unis d'Amérique	78,41	69,44	67,23	70,10	71,87	26,63	36,61	45,81	44,08	42,57
Éthiopie			39,10	32,74	44,61			12,65	16,14	9,78
ex-République démocratique populaire d'Éthiopie	40,38	51,00				25,88	29,83			
Fédération de Russie			61,63	61,20	57,54			63,86	39,89	58,42
ex-Union des Républiques socialistes soviétiques	46,52	54,12				54,53	65,93			
Fidji	58,79	54,06	57,83	54,43	55,44	98,53	96,46	93,15	91,94	90,26
Finlande	50,01	59,40	71,52	74,67	74,71	83,93	81,45	82,24	78,50	76,54
France	51,51	56,69	67,06	67,83	68,63	56,92	57,68	66,25	67,28	67,85
Gabon	63,47	71,65	71,42	69,26	68,37	9,40	57,40	87,96	93,39	98,36
Gambie	92,41	94,88	90,00	95,36	94,59	98,33	89,54	88,45	99,27	90,19
Géorgie			41,25	53,71	67,30			90,41	88,65	85,46
Ghana	59,58	70,17	64,14	76,01	77,63	9,96	9,43	12,31	21,95	20,89
Grèce	41,05	57,30	58,44	59,76	61,02	71,39	63,04	71,79	74,49	72,22
Guatemala	45,60	69,14	72,95	69,63	67,45	57,01	55,87	52,96	55,97	55,37
Guinée	96,83	94,97	87,00	81,78	88,59		1,05	8,62	35,49	8,38
Guinée équatoriale	78,38	89,71	67,00	86,54	84,06		1,28	0,39	0,69	0,33
Guinée-Bissau	92,34	96,35	97,54	95,57	94,42	53,32	4,42	0,73	0,37	0,27
Guyana	64,09	59,03	70,12	75,22	75,92	99,77	99,63	99,01	98,50	97,69
Haïti	67,53	84,29	83,16	78,62	78,42	37,23	45,39	24,87	22,03	22,97
Honduras	41,68	65,66	73,19	73,74	69,78	28,85	12,06	32,79	41,89	30,72
Hongrie	71,71	63,73	76,66	74,70	68,93	35,57	38,53	45,30	47,22	44,98
Îles Salomon	89,25	84,15	85,55	92,81	80,69	88,79	73,13	80,23	76,76	76,65
Inde	80,80	50,07	71,15	71,50	72,34	68,32	71,97	67,00	60,65	65,28
Indonésie	74,44	51,85	61,32	56,38	53,22	78,37	70,94	76,56	82,38	87,48
Iran (République islamique d')	58,03	50,23	45,78	59,09	62,67	48,55	8,13	41,16	32,98	31,06
Iraq	48,99	53,98				1,82	2,95			
Irlande	62,10	74,59	73,34	72,57	73,92	59,01	77,99	81,87	84,55	85,51
Islande	80,99	79,70	81,03	78,13	75,96	19,48	64,31	38,98	28,78	25,62
Israël	31,99	46,43	61,14	60,62	58,84	38,47	57,21	48,54	50,75	46,91

TABLEAU A8 (suite)

Pays	Part dans le total des importations alimentaires (Pourcentage)					Part dans le total des exportations alimentaires (Pourcentage)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
	Italie	35,50	43,18	51,35	53,61	55,98	67,75	72,90	78,95	80,05
Jamaïque	56,18	63,52	71,86	71,06	68,05	76,55	69,05	74,35	78,84	81,54
Jamhuriya arabe lybienne	55,40	65,86	63,99	78,98	72,08		31,60	88,09	50,35	36,32
Japon	34,10	43,93	50,27	48,78	48,23	93,76	89,34	93,91	88,70	90,86
Jordanie	45,37	46,68	53,22	60,27	57,68	17,24	27,18	47,50	52,54	55,42
Kazakhstan			89,10	85,44	91,21			11,86	18,13	14,97
Kenya	65,78	73,16	62,24	73,85	61,34	71,40	54,03	54,10	51,38	48,39
Kirghizistan			53,36	82,43	86,22			60,05	59,90	64,90
Koweït	42,54	45,75	55,46	57,20	55,83	53,03	77,44	87,82	97,19	95,31
L'ex République yougoslave de Macédoine			64,03	65,30	60,86			70,18	68,00	64,71
Lesotho	63,91	57,55	47,31	45,73	38,34	15,92	89,88	82,57	73,04	99,54
Lettonie			69,85	69,33	69,58			87,75	80,06	87,23
Liban	38,93	59,90	57,52	54,80	60,31	8,74	18,44	58,85	72,04	45,74
Libéria	84,55	90,32	67,21	77,12	78,85	29,17	40,25	51,10	12,99	18,70
Lituanie			70,26	66,69	67,86			73,63	68,66	74,14
Luxembourg			73,25	75,00	73,74			66,62	72,20	71,02
Madagascar	99,65	82,36	91,63	95,97	88,59	12,84	19,74	12,95	7,87	15,16
Malaisie	62,10	60,02	61,55	58,57	62,17	90,35	84,91	91,27	94,73	95,53
Malawi	70,04	44,09	70,62	73,26	80,40	94,08	86,50	82,30	73,82	71,11
Mali	82,63	85,04	88,77	89,57	89,33	7,45	6,95	9,33	13,04	10,58
Malte	59,23	69,58	79,21	78,15	79,89	72,18	84,21	95,79	95,27	94,53
Maroc	46,31	54,22	37,84	44,80	40,52	27,13	46,12	34,07	32,94	42,90
Maurice	81,92	72,96	71,19	69,11	71,52	99,90	98,91	96,20	98,54	99,06
Mauritanie	76,52	77,62	82,10	76,49	75,31		0,28	0,41	0,81	0,95
Mexique	33,38	49,40	48,43	52,55	52,44	29,20	34,33	47,20	47,93	47,90
Moldova			60,69	60,67	70,66			80,24	83,50	82,22
Mongolie	76,43	94,13	73,75	74,98	82,14	0,56	2,08	6,98	1,32	28,29
Mozambique	52,31	60,07	70,03	60,50	57,95	95,61	88,30	96,28	46,72	36,99
Myanmar	99,33	97,67	90,71	89,51	90,32	88,25	33,48	17,40	16,67	9,71
Namibie	28,64	24,73	69,96	71,67	83,71	13,31	39,14	63,59	75,63	67,53
Népal	37,12	54,42	59,69	63,09	49,36	11,69	16,41	63,61	75,62	72,07
Nicaragua	47,23	69,81	73,23	74,16	81,13	61,74	68,66	65,72	65,27	67,75
Niger	73,96	67,43	91,84	94,90	90,10	1,42	1,32	5,40	7,43	20,95
Nigéria	73,15	62,73	63,88	69,68	67,16	27,66	11,29	15,04	13,12	16,17
Norvège	50,78	65,90	69,02	69,04	70,60	95,92	94,70	95,49	97,30	95,48
Nouvelle-Calédonie	75,98	69,59	80,45	80,74	81,70	68,44		53,69	34,79	38,94
Nouvelle-Zélande	69,24	73,93	79,39	80,92	80,77	61,22	62,61	68,32	66,74	64,96
Oman	59,65	52,61	59,84	62,95	63,94	44,08	35,85	70,26	84,02	85,77
Ouganda	84,51	87,55	81,67	61,34	58,49		0,95	37,74	35,48	45,71
Ouzbékistan			56,95	82,46	59,23			52,98	35,97	17,75
Pakistan	64,31	60,60	63,79	64,18	68,20	90,69	82,45	83,87	70,23	80,95
Panama	71,71	73,87	74,73	74,84	83,43	34,80	17,88	22,46	22,73	22,32

TABLEAU A8 (suite)

Pays	Part dans le total des importations alimentaires (Pourcentage)					Part dans le total des exportations alimentaires (Pourcentage)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Papouasie-Nouvelle-Guinée	77,33	77,45	71,02	64,24	67,84	55,15	63,10	82,27	59,12	65,02
Paraguay	75,24	94,49	83,20	67,36	82,18	33,90	18,86	34,45	33,50	42,22
Pays-Bas	58,48	61,35	60,63	60,71	62,37	60,14	61,13	66,87	68,02	68,46
Pérou	48,22	57,74	57,92	56,09	58,84	77,00	81,21	63,00	54,75	52,15
Philippines	57,80	66,48	67,45	69,47	76,09	91,80	79,76	71,54	73,62	74,39
Pologne	35,77	57,08	64,27	66,73	65,81	55,38	50,09	73,81	68,65	69,98
Polynésie française	67,85	74,62	75,94	78,46	78,16	96,76	78,42	91,95	78,54	88,30
Portugal	32,26	48,54	56,82	56,77	57,78	92,75	88,94	84,95	83,39	82,47
Qatar	51,21	46,19	51,13	57,27	56,71		37,32	22,82	47,48	59,69
République arabe syrienne	62,59	57,99	64,40	65,60	62,03	28,51	21,75	13,45	15,91	25,98
République centrafricaine	61,71	70,52	81,66	89,60	95,16	7,87	3,49	1,37	0,05	
République de Corée	50,72	41,01	49,99	51,05	52,19	79,16	63,95	69,10	83,43	85,99
République démocratique du Congo	36,26	58,25	66,84	75,72	65,39	69,95	46,10	42,44	67,79	63,16
République démocratique populaire lao	100,00	98,84	98,22	97,83	98,09			2,58	14,14	6,56
République dominicaine	61,18	60,97	74,41	64,94	68,72	83,38	69,54	60,11	55,32	61,04
République populaire démocratique de Corée	34,92	38,61	54,81	63,94	52,44	86,96	34,37	0,78	0,80	0,89
République tchèque			68,24	68,81	67,39			70,40	76,25	76,05
ex-Tchécoslovaquie	45,09	63,85				69,85	60,05			
République-Unie de Tanzanie	60,86	95,94	74,86	64,72	57,78	24,83	26,74	20,00	20,00	20,90
Roumanie	30,45	47,27	60,65	48,40	49,09	34,29	42,09	35,01	37,39	42,09
Royaume-Uni	61,57	68,54	69,64	69,11	69,64	70,54	72,02	83,85	82,05	85,10
Rwanda	82,58	80,97	73,67	76,93	87,20	0,98	81,12	88,49	38,36	33,81
Saint-Kitts-et-Nevis	77,80	74,40	77,73	77,95	84,52	98,49	99,83	99,42	99,37	99,18
Saint-Vincent-et les Grenadines	53,38	60,35	62,15	67,30	61,95	21,66	19,93	30,12	39,28	7,40
Sainte-Lucie	75,28	71,18	75,80	78,19	68,17	36,05	13,24	26,97	41,65	6,44
Samoa	72,72	60,75	51,73	66,74	70,80	64,45	64,20	91,04	89,64	87,55
Samoa américaines	64,38	60,26	59,34	71,78	71,10	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Sao Tomé-et-Principe	82,42	93,22	94,20	90,87	90,16	9,24	3,85	1,25	0,79	3,76
Sénégal	74,24	65,75	74,38	74,74	72,93	95,58	96,35	90,41	91,55	82,95
Serbie-et-Monténégro			63,53	75,52	76,93			79,56	69,53	82,19
ex-République fédérative socialiste de Yougoslavie	33,77	46,87				54,84	53,65			
Seychelles	83,21	77,32	78,76	72,68	81,46	88,24	70,85	68,20	61,18	93,90
Sierra Leone	78,16	77,98	77,35	79,31	79,65	14,03	13,21	25,92	13,23	11,12
Singapour	64,83	62,60	64,48	66,63	69,85	74,65	76,87	76,92	87,80	90,37
Slovaquie			70,38	70,56	69,07			72,73	74,47	72,67
Slovénie			62,78	66,62	64,63			76,95	83,47	83,26
Somalie	81,36	82,84				0,91				

TABLEAU A8 (suite)

Pays	Part dans le total des importations alimentaires (Pourcentage)					Part dans le total des exportations alimentaires (Pourcentage)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Soudan	77,15	52,85	46,31	46,03	36,27	31,85	25,45	20,58	18,95	19,90
Sri Lanka	78,50	65,94	58,53	58,91	60,13	59,55	62,40	53,89	56,35	59,62
Suède	69,66	67,86	70,86	71,01	71,70	53,04	78,03	82,36	83,34	85,86
Suisse	54,69	62,78	68,97	68,51	69,58	95,38	97,13	98,34	98,25	98,31
Suriname	65,40	64,22	62,98	77,54	78,46	85,85	70,42	58,51	21,94	46,05
Swaziland	60,12	59,43	65,18	62,45	56,74	87,91	91,49	94,82	84,06	90,68
Tadjikistan			45,21	68,74	82,31			66,71	55,40	49,09
Tchad	74,50	98,82	96,70	97,15	93,28	0,55	1,35	2,27	1,36	0,08
Territoires palestiniens occupés	47,31	67,39	63,89	65,39	64,53	42,70	17,04	33,00	34,53	35,08
Thaïlande	81,96	79,50	69,08	66,71	65,44	79,20	85,84	86,47	86,48	92,57
Togo	79,84	72,69	57,62	56,98	56,69	1,33	53,92	61,44	70,60	57,61
Tonga	75,62	72,60	62,70	62,85	64,95	75,58	7,10	9,87	3,26	6,84
Trinité-et-Tobago	62,69	55,37	72,86	73,61	71,69	85,61	93,87	94,66	94,18	90,65
Tunisie	46,00	46,91	47,14	50,90	53,28	70,39	70,97	81,19	72,39	85,31
Turkménistan			87,52	87,83	87,50			10,00	29,82	23,31
Turquie	86,65	54,12	54,31	46,20	54,23	52,68	59,85	71,93	72,44	76,76
Ukraine			61,95	56,86	65,81			50,90	68,01	64,34
Uruguay	35,80	43,84	71,11	56,01	67,35	54,61	69,26	75,77	74,49	75,81
Vanuatu	89,71	89,28	90,01	89,97	89,05	90,27	80,20	91,61	73,22	92,70
Venezuela (République bolivarienne du)	55,83	59,88	68,61	76,95	70,51	21,07	46,98	70,93	82,20	68,61
Viet Nam	63,06	92,52	84,63	76,78	75,33	81,94	79,00	79,69	84,14	86,29
Yémen	53,41	57,31	64,76	56,89	49,47	73,07	37,95	26,74	46,06	48,92
Zambie	35,30	51,52	71,19	58,78	83,42	81,71	33,80	85,02	66,49	30,44
Zimbabwe	56,51	63,06	65,15	33,70	45,07	58,20	56,46	63,64	55,99	65,43
Monde	51,85	57,17	61,50	62,13	63,01	53,57	58,38	63,11	63,60	64,93

TABLEAU A9
 PIB par habitant et PIB agricole par habitant de la population agricole

Pays	PIB par habitant (Prix constants de 2000 en \$EU)					PIB agricole par habitant de la population agricole (Prix constants de 2000 en \$EU)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Afghanistan										
Afrique du Sud	3 267	3 003	3 009	3 228	3 334	416	531	616	662	690
Albanie	1 094	927	1 189	1 393	1 467	371	367	634	709	795
Algérie	1 847	1 793	1 768	1 917	1 984	340	513	645	782	825
Allemagne	15 672	19 439	22 583	22 886	23 238	2 691	5 478	10 047	11 188	12 236
Angola	926	902	737	818	880	116	98	60	80	88
Antigua-et-Barbuda	4 238	7 746	9 375	10 110	10 534	1 000	1 056	1 294	2 313	2 375
Arabie saoudite	15 907	8 763	8 392	8 434	8 625	636	2 362	4 233	4 975	5 469
Argentine	7 306	5 884	7 574	6 856	7 387	2 326	2 362	3 577	3 868	4 189
Arménie			622	882	974			1 163	1 496	1 641
Australie	13 995	16 271	20 444	21 853	22 303	7 921	10 223	15 166	20 079	20 826
Autriche	15 631	19 381	23 299	24 139	24 658	3 469	5 120	10 149	11 567	13 082
Azerbaïdjan			646	851	938			389	491	524
Bahamas	13 738	15 682	15 743	16 210	16 372	7 250	9 231	13 000	15 300	15 600
Bahreïn	11 173	9 704	11 756	12 943	14 930	8 286	14 300	34 143	40 143	55 167
Bangladesh	235	258	330	359	371	108	116	149	160	164
Barbade	7 707	8 673	9 513	9 274	9 668	6 640	7 941	11 727	11 300	15 700
Bélarus			1 135	1 357	1 513			1 017	1 340	1 447
Belgique	15 093	18 420	22 043	22 671	23 279	5 861	8 395	15 278	18 089	19 079
Belize	1 931	2 532	3 396	3 887	3 973	873	1 063	1 635	2 947	3 026
Bénin	317	305	362	387	387	131	163	243	278	295
Bhoutan	102	154	236	263	268	63	77	89	90	129
Bolivie	1 077	872	1 007	1 021	1 038	258	272	304	323	312
Bosnie-Herzégovine			1 145	1 219	1 269			2 566	4 286	4 833
Botswana	1 137	2 352	3 027	3 408	3 544	212	244	184	184	192
Brésil	3 116	3 162	3 469	3 499	3 636	441	736	1 223	1 512	1 589
Bruné Darussalam										
Bulgarie	1 367	1 733	1 551	1 821	1 939	880	1 159	2 629	3 296	3 635
Burkina Faso	187	203	222	236	238	66	70	78	77	88
Burundi	131	145	110	106	108	65	64	54	53	52
Cambodge	526	256	272	298	309	347	174	148	150	148
Cameroun	679	670	590	636	655	330	319	477	576	621
Canada	16 681	19 168	22 960	24 315	24 835	6 466	13 489	19 108	23 152	24 428
Cap-Vert	633	868	1 209	1 309	1 351	206	411	630	691	708
Chili	2 471	3 117	4 937	5 185	5 434	1 120	1 805	2 305	2 635	2 814
Chine	238	487	1 066	1 321	1 441	93	145	209	227	241
Chypre	5 387	8 755	11 656	12 353	12 714	786	2 415	5 179	6 267	6 724
Colombie	1 607	1 848	1 980	2 038	2 086	796	1 288	1 224	1 210	1 109
Comores	357	332	289	284	281	138	147	156	168	167
Congo	965	1 113	922	952	965	112	133	123	141	149
Costa Rica	3 192	3 111	4 051	4 235	4 333	811	1 119	1 670	1 800	1 867
Côte d'Ivoire	967	668	675	615	591	295	239	315	330	338
Croatie			4 171	4 769	4 958			3 613	4 351	4 784

TABLEAU A9 (suite)

Pays	PIB par habitant (Prix constants de 2000 en \$EU)					PIB agricole par habitant de la population agricole (Prix constants de 2000 en \$EU)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Cuba	2 418	2 934	2 469	2 573	2 681	496	773	830	931	995
Danemark	20 900	24 467	29 612	30 393	31 059	6 083	10 463	18 985	19 828	21 109
Dominique	1 824	3 097	3 423	3 139	3 203	1 360	2 300	2 278	2 056	2 647
Égypte	854	1 150	1 460	1 524	1 558	328	463	620	682	710
El Salvador	1 919	1 632	2 113	2 134	2 138	583	535	629	632	674
Émirats arabes unis	44 881	22 213	24 293	22 871	22 832	62 286	19 542	33 504	36 429	38 254
Équateur	1 363	1 310	1 294	1 368	1 438	469	655	497	561	582
Érythrée			184	173	170			42	28	30
Espagne	8 549	10 944	13 732	14 706	15 137	1 830	3 559	6 114	7 034	8 563
Estonie			3 983	4 951	5 317			1 792	1 878	2 000
États-Unis d'Amérique	22 361	27 400	33 915	35 175	36 352	8 329	12 375	22 323	25 338	27 651
Éthiopie			101	99	109			55	48	56
ex-République démocratique populaire d'Éthiopie										
Fédération de Russie			1 760	2 141	2 309			978	1 266	1 222
ex-Union des Républiques socialistes soviétiques										
Fidji	1 916	1 777	2 069	2 174	2 235	664	723	745	759	975
Finlande	15 284	19 559	22 867	24 249	25 107	6 646	7 658	12 526	14 549	15 492
France	15 788	19 068	21 948	22 579	22 987	5 426	8 825	16 365	17 562	20 934
Gabon	4 731	4 113	3 931	3 910	3 924	705	699	672	810	874
Gambie	325	325	322	323	341	149	117	127	111	125
Géorgie			585	729	799			631	772	717
Ghana	235	215	255	273	281	183	148	164	175	179
Grèce	8 558	8 845	10 281	11 508	11 990	2 817	3 836	5 051	5 015	6 350
Guatemala	1 715	1 476	1 682	1 669	1 672	743	678	768	775	804
Guinée	426	341	386	402	405	108	86	105	114	118
Guinée équatoriale	1 448	692	2 941	3 715	3 982	289	200	290	270	290
Guinée-Bissau	163	183	154	135	137	84	92	98	99	102
Guyana	820	622	950	956	969	611	759	1 433	2 118	2 184
Haïti	830	659	491	469	445	391	340	201	201	192
Honduras	957	895	914	936	958	232	303	360	429	451
Hongrie	3 645	4 054	4 645	5 235	5 470	638	922	1 507	1 693	2 040
Îles Salomon										
Inde	222	312	452	510	538	126	159	192	200	201
Indonésie	392	601	778	853	886	182	227	278	312	325
Iran (République islamique d')	1 318	1 150	1 441	1 652	1 738	413	537	774	932	983
Iraq										
Irlande	9 734	13 152	24 566	28 200	29 264	6 150	10 829	28 531	36 365	39 008
Islande	21 601	25 318	29 596	30 845	32 226	24 958	24 857	28 696	48 000	50 455
Israël	12 591	15 092	18 640	17 984	18 395	5 720	10 219	19 344	21 170	22 527
Italie	12 889	16 144	18 609	19 164	19 420	3 409	4 898	9 060	9 421	9 336

TABLEAU A9 (suite)

Pays	PIB par habitant (Prix constants de 2000 en \$EU)					PIB agricole par habitant de la population agricole (Prix constants de 2000 en \$EU)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Jamaïque	2 458	2 808	2 881	2 931	2 962	640	904	996	992	1 021
Jamhiriya arabe lybienne	4 517	5 656	6 660	7 319	7 503	1 387	3 119	8 470	11 229	12 270
Japon	23 909	33 078	37 073	38 198	39 184	6 847	10 385	13 143	15 341	16 714
Jordanie	1 824	1 580	1 683	1 765	1 849	221	369	283	339	347
Kazakhstan			1 186	1 614	1 770			515	640	662
Kenya	361	372	344	341	343	88	87	78	78	79
Kirghizistan			278	301	317			377	434	456
Koweït	21 601	14 359	16 275	15 911	15 719					
L'ex République yougoslave de Macédoine			1 720	1 734	1 769			1 331	1 438	1 540
Lesotho	307	389	485	526	543	205	191	205	197	198
Lettonie			3 277	4 141	4 535			1 085	1 374	1 478
Liban	10 239	3 280	4 820	5 110	5 353	5 026	5 355	7 992	9 964	11 095
Libéria	755	266	177	120	118	758	282	201	140	139
Lituanie			3 281	4 117	4 420			1 493	1 874	2 023
Luxembourg	19 365	30 735	44 023	45 558	46 987	4 900	7 286	12 900	12 000	27 000
Madagascar	330	265	244	226	232	91	91	86	83	83
Malaisie	1 847	2 558	3 825	4 069	4 277	999	1 577	1 915	2 242	2 359
Malawi	159	134	150	147	149	51	41	68	70	72
Mali	218	182	210	234	232	96	101	105	115	107
Malte	4 870	6 506	9 537	9 541	9 629	1 808	7 000	18 500	18 833	22 800
Maroc	924	1 099	1 165	1 259	1 282	332	582	501	700	725
Maurice	1 600	2 524	3 766	4 161	4 294	829	1 543	1 978	2 173	2 282
Mauritanie	326	308	353	373	386	88	111	133	121	122
Mexique	5 088	4 959	5 753	5 737	5 903	639	751	957	1 050	1 106
Moldova			305	367	394			338	368	395
Mongolie	497	566	378	405	442	429	463	451	368	444
Mozambique	179	161	214	254	269	75	63	70	80	85
Myanmar										
Namibie	1 975	1 639	1 798	1 871	1 926	273	279	343	346	363
Népal	148	182	233	236	240	80	94	96	99	98
Nicaragua	1 113	738	776	769	779	465	404	673	769	783
Niger	275	199	172	175	170	92	82	78	80	76
Nigéria	427	373	366	393	397	187	228	308	348	364
Norvège	21 633	27 445	37 310	38 505	39 457	6 019	8 615	14 044	14 462	19 273
Nouvelle-Calédonie	9 692	13 386	12 349	13 171	13 176	986	1 541	1 684	1 899	1 949
Nouvelle-Zélande	10 592	11 678	13 820	15 041	15 586	6 686	9 802	13 084	8 376	8 800
Oman	4 696	6 896	7 718	7 807	7 848	178	292	397	432	446
Ouganda	241	177	251	271	277	163	96	108	112	115
Ouzbékistan			553	595	632			602	722	751
Pakistan	334	451	510	527	547	144	188	239	240	242
Panama	3 263	2 960	3 912	3 995	4 168	698	797	1 148	1 340	1 418

TABLEAU A9 (suite)

Pays	PIB par habitant (Prix constants de 2000 en \$EU)					PIB agricole par habitant de la population agricole (Prix constants de 2000 en \$EU)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Papouasie-Nouvelle-Guinée	587	542	639	596	599	185	181	212	195	197
Paraguay	1 530	1 504	1 425	1 351	1 358	565	688	729	826	834
Pays-Bas	15 651	18 518	23 148	23 077	23 288	6 405	10 787	17 343	15 746	16 363
Pérou	2 283	1 697	2 028	2 130	2 205	373	412	628	693	708
Philippines	985	909	994	1 055	1 100	355	360	401	445	466
Pologne	3 371	2 947	4 267	4 587	4 835	298	342	740	839	870
Polynésie française	10 636	14 159	14 511	15 656	15 766	649	1 000	1 263	1 456	1 500
Portugal	5 971	8 194	10 574	10 674	10 770	1 091	1 662	2 337	4 283	4 470
Qatar										
République arabe syrienne	978	862	1 100	1 109	1 122	662	575	889	934	1 000
République centrafricaine	320	276	256	235	234	153	142	176	198	197
République de Corée	3 305	6 639	10 786	12 290	12 793	1 218	2 724	5 382	5 807	6 973
République démocratique du Congo	252	204	90	87	90	97	98	87	78	81
République démocratique populaire lao	222	225	327	359	372	176	173	223	232	235
République dominicaine	1 498	1 602	2 333	2 434	2 447	811	848	1 486	1 727	2 263
République populaire démocratique de Corée	301	423	691	475	490	148	335	688	510	539
République tchèque			5 404	5 880	6 123			2 293	2 477	2 623
ex-Tchécoslovaquie										
République-Unie de Tanzanie	355	257	262	300	313	165	131	140	153	160
Roumanie	1 880	1 881	1 674	1 911	2 075	588	1 031	1 522	1 905	2 403
Royaume-Uni	15 743	19 795	24 312	25 681	26 399	6 900	10 700	12 452	13 249	17 567
Rwanda	280	266	237	254	261	112	93	108	119	117
Saint-Kitts-et-Nevis	2 841	5 220	7 738	8 000	8 310	667	667	800	889	1 333
Saint-Vincent-et les Grenadines	1 540	2 455	2 822	2 933	3 025	588	1 161	1 036	1 111	1 370
Sainte-Lucie	2 389	3 802	4 610	4 537	4 667	868	1 595	1 147	788	1 485
Samoa	1 174	1 138	1 335	1 382	1 411	329	368	617	596	643
Samoa américaines										
Sao Tomé-et-Principe	585	336	315	329	333	71	86	104	100	108
Sénégal	420	421	466	492	509	126	119	122	119	126
Serbie-et-Monténégro			817	919	986			680	869	973
ex-République fédérative socialiste de Yougoslavie										
Seychelles	4 500	5 493	7 646	7 012	6 793	352	276	274	270	254
Sierra Leone	287	252	150	210	217	201	183	118	170	177
Singapour	8 942	14 461	21 982	22 223	23 746	6 368	12 583	18 167	19 400	21 400

TABLEAU A9 (suite)

Pays	PIB par habitant (Prix constants de 2000 en \$EU)					PIB agricole par habitant de la population agricole (Prix constants de 2000 en \$EU)				
	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004	1979-1981	1989-1991	1999-2001	2003	2004
Slovaquie			3 773	4 245	4 474			1 747	2 018	1 566
Slovénie			9 547	10 454	10 942			13 500	17 000	20 440
Somalie										
Soudan	288	293	388	432	449	114	116	224	57	60
Sri Lanka	448	581	857	929	976	244	287	332	338	335
Suède	18 952	22 835	26 758	28 250	29 235	5 890	9 833	13 022	15 306	17 004
Suisse	28 354	31 964	34 043	34 618	35 231	4 461	5 660	7 810	8 578	8 972
Suriname	2 573	2 097	2 129	2 319	2 410	869	906	1 099	1 163	1 725
Swaziland	894	1 188	1 330	1 381	1 403	407	443	414	409	423
Tadjikistan			164	210	231			130	189	178
Tchad	155	203	183	217	276	72	77	93	117	202
Territoires palestiniens occupés			1 381	871	730			824	593	630
Thaïlande	807	1 452	1 998	2 246	2 359	221	317	367	431	413
Togo	362	310	292	289	291	121	150	171	172	176
Tonga	1 021	1 202	1 505	1 577	1 590	617	714	1 057	1 152	1 152
Trinité-et-Tobago	6 811	4 929	6 208	7 576	8 021	545	627	1 027	991	806
Tunisie	1 328	1 476	2 048	2 229	2 332	480	744	1 023	1 103	1 209
Turkménistan			624	989	1 140			435	618	964
Turquie	1 873	2 373	2 779	2 951	3 171	1 009	1 059	1 221	1 265	1 329
Ukraine			637	810	915			573	658	807
Uruguay	5 064	4 854	5 972	5 165	5 759	2 267	2 628	3 289	3 772	4 122
Vanuatu	1 145	1 147	1 218	1 094	1 101	414	446	472	811	838
Venezuela (République bolivarienne du)	5 907	4 945	4 823	3 964	4 567	1 389	1 606	2 076	2 155	2 582
Viet Nam	201	228	400	470	499	110	108	145	157	159
Yémen	491	465	524	529	524	180	109	147	164	169
Zambie	461	370	312	341	353	84	81	88	89	92
Zimbabwe	553	587	564	604	613	120	117	141	178	182
Monde	3 973	4 531	5 189	5 352	5 505	328	384	436	453	472

TABLEAU A10
Consommation de calories, protéines et lipides

Pays	Calories (kcal/personne/jour)			Protéines (g/personne/jour)			Lipides (g/personne/jour)		
	1979-1981	1989-1991	2001-2003	1979-1981	1989-1991	2001-2003	1979-1981	1989-1991	2001-2003
Afghanistan	2 280	1 960		64	55		40	40	
Afrique du Sud	2 780	2 830	2 940	73	73	77	63	66	76
Albanie	2 690	2 560	2 860	79	79	96	62	66	86
Algérie	2 640	2 880	3 040	67	78	82	62	71	68
Allemagne	3 330	3 390	3 490	96	98	100	136	142	141
Angola	2 110	1 770	2 070	51	42	45	50	46	43
Antigua-et-Barbuda	2 120	2 450	2 320	66	81	73	76	100	83
Arabie saoudite	2 900	2 770	2 820	77	77	76	76	81	82
Argentine	3 210	2 960	2 980	107	94	94	116	103	100
Arménie			2 260			68			47
Australie	3 070	3 210	3 120	105	109	107	115	132	134
Autriche	3 330	3 490	3 740	96	101	111	146	156	162
Azerbaïdjan			2 620			77			41
Bahamas	2 470	2 720	2 710	71	81	92	79	91	96
Bahreïn									
Bangladesh	1 980	2 060	2 200	44	44	48	15	19	25
Barbade	3 040	3 130	3 110	85	96	92	94	108	99
Bélarus			2 960			87			99
Belgique			3 640			92			162
Belize	2 770	2 580	2 840	69	64	76	74	64	69
Bénin	2 040	2 320	2 530	49	55	62	48	43	48
Bhoutan									
Bolivie	2 130	2 120	2 220	55	54	57	52	49	58
Bosnie-Herzégovine			2 710			72			58
Botswana	2 030	2 240	2 180	65	69	68	44	57	51
Brésil	2 680	2 780	3 060	64	68	83	65	82	93
Brunéi Darussalam	2 590	2 790	2 850	72	82	82	55	72	73
Bulgarie	3 620	3 460	2 850	104	107	89	107	116	95
Burkina Faso	1 720	2 290	2 460	51	67	71	33	46	56
Burundi	2 030	1 860	1 640	68	57	45	16	14	10
Cambodge	1 710	1 810	2 060	39	43	51	13	21	32
Cameroun	2 280	2 090	2 270	57	50	59	48	44	46
Canada	2 930	3 030	3 590	93	96	106	120	129	147
Cap-Vert	2 540	2 930	3 220	68	71	76	54	68	99
Chili	2 670	2 540	2 860	71	70	80	60	63	85
Chine	2 330	2 680	2 940	54	65	82	33	53	90
Chypre	2 790	3 050	3 240	77	95	105	104	123	132
Colombie	2 290	2 410	2 580	49	54	60	47	56	65
Comores	1 800	1 900	1 750	39	44	42	35	43	42
Congo	2 040	1 890	2 150	38	40	43	41	44	54
Costa Rica	2 510	2 730	2 850	62	68	71	60	70	78
Côte d'Ivoire	2 830	2 470	2 630	59	52	54	50	50	59

TABLEAU A10 (suite)

Pays	Calories (kcal/personne/jour)			Protéines (g/personne/jour)			Lipides (g/personne/jour)		
	1979-1981	1989-1991	2001-2003	1979-1981	1989-1991	2001-2003	1979-1981	1989-1991	2001-2003
Croatie			2 770			74			87
Cuba	2 880	2 880	3 190	70	68	78	78	80	53
Danemark	3 100	3 190	3 450	87	102	110	135	132	140
Dominique	2 240	2 970	2 770	58	76	83	59	83	76
Égypte	2 900	3 180	3 350	72	84	93	65	58	58
El Salvador	2 300	2 450	2 560	56	60	67	50	54	61
Émirats arabes unis	3 300	2 950	3 220	104	94	106	130	105	92
Équateur	2 360	2 490	2 710	50	50	57	60	87	99
Érythrée			1 520			47			29
Espagne	3 050	3 270	3 410	96	104	113	113	140	154
Estonie			3 160			90			96
États-Unis d'Amérique	3 180	3 460	3 770	99	107	114	128	138	156
Éthiopie			1 860			54			20
ex-République démocratique populaire d'Éthiopie	1 860	1 640		59	48		25	24	
Fédération de Russie			3 080			91			83
ex-Union des Républiques socialistes soviétiques	3 360	3 240		103	104		94	100	
Fidji	2 500	2 600	2 960	62	68	74	88	97	97
Finlande	3 040	3 160	3 150	94	99	102	129	127	127
France	3 390	3 540	3 640	112	117	118	148	163	170
Gabon	2 420	2 450	2 670	71	69	73	44	49	55
Gambie	1 770	2 380	2 280	43	52	52	40	52	77
Géorgie			2 520			71			52
Ghana	1 700	2 010	2 650	40	44	55	35	36	38
Grèce	3 310	3 570	3 680	105	112	117	124	141	145
Guatemala	2 290	2 340	2 210	58	59	56	44	44	49
Guinée	2 230	2 040	2 420	50	47	51	50	42	58
Guinée équatoriale									
Guinée-Bissau	2 010	2 260	2 070	42	45	39	54	55	51
Guyana	2 500	2 360	2 730	63	58	76	52	31	56
Haïti	2 040	1 770	2 090	48	44	47	34	29	38
Honduras	2 120	2 310	2 360	53	55	57	42	57	65
Hongrie	3 450	3 670	3 500	97	102	95	131	151	149
Îles Salomon	2 220	2 060	2 250	56	52	51	53	45	41
Inde	2 080	2 370	2 440	51	57	57	33	41	52
Indonésie	2 220	2 650	2 880	47	59	64	35	51	61
Iran (République islamique d')	2 730	2 930	3 090	72	77	83	61	63	61
Iraq	2 840	3 050		75	78		58	63	
Irlande	3 570	3 610	3 690	112	114	117	137	137	136
Islande	3 300	3 110	3 240	132	114	124	143	123	130
Israël	3 150	3 390	3 680	106	111	124	108	120	149

TABLEAU A10 (suite)

Pays	Calories (kcal/personne/jour)			Protéines (g/personne/jour)			Lipides (g/personne/jour)		
	1979-1981	1989-1991	2001-2003	1979-1981	1989-1991	2001-2003	1979-1981	1989-1991	2001-2003
Italie	3 560	3 600	3 670	106	111	113	129	151	157
Jamaïque	2 610	2 530	2 680	66	63	68	64	64	75
Jamhuriya arabe lybienne	3 450	3 270	3 330	90	82	79	109	105	107
Japon	2 710	2 820	2 770	87	95	92	69	80	86
Jordanie	2 610	2 800	2 680	67	74	69	62	70	80
Kazakhstan			2 710			85			80
Kenya	2 250	2 020	2 150	62	56	59	42	45	49
Kirghizistan			3 050			101			54
Koweït	2 980	2 410	3 060	92	73	84	88	82	113
L'ex République yougoslave de Macédoine			2 800			72			91
Lesotho	2 360	2 420	2 630	69	68	73	33	37	37
Lettonie			3 020			83			109
Liban	2 710	3 140	3 170	75	79	89	82	102	113
Libéria	2 550	2 320	1 940	50	42	32	48	47	52
Lituanie			3 370			110			100
Luxembourg			3 710			118			161
Madagascar	2 370	2 110	2 040	57	50	47	35	31	29
Malaisie	2 760	2 770	2 870	59	65	75	78	97	84
Malawi	2 270	1 930	2 140	66	53	55	40	27	33
Mali	1 700	2 240	2 230	51	62	63	42	49	46
Malte	3 280	3 260	3 530	102	101	118	112	114	110
Maroc	2 750	3 060	3 070	72	85	84	52	59	59
Maurice	2 670	2 840	2 960	61	69	80	67	72	80
Mauritanie	2 050	2 540	2 780	71	79	81	55	61	71
Mexique	3 120	3 090	3 180	85	81	91	79	81	89
Moldova			2 730			66			54
Mongolie	2 380	2 210	2 250	80	75	79	85	80	84
Mozambique	1 860	1 780	2 070	32	32	39	32	38	33
Myanmar	2 330	2 620	2 900	60	65	79	35	42	49
Namibie	2 230	2 070	2 260	68	59	65	42	34	52
Népal	1 850	2 390	2 450	49	62	62	26	32	38
Nicaragua	2 270	2 230	2 290	62	55	62	44	45	47
Niger	2 140	2 060	2 160	64	55	57	35	31	39
Nigéria	2 050	2 430	2 700	48	56	61	55	59	63
Norvège	3 320	3 170	3 480	102	98	107	144	130	144
Nouvelle-Calédonie	2 910	2 830	2 780	78	78	82	99	103	113
Nouvelle-Zélande	3 080	3 170	3 200	98	95	92	124	128	118
Oman									
Ouganda	2 110	2 310	2 380	51	55	57	23	29	32
Ouzbékistan			2 270			67			64
Pakistan	2 210	2 320	2 340	55	59	59	46	56	69
Panama	2 270	2 270	2 260	57	59	64	67	65	65

TABLEAU A10 (suite)

Pays	Calories (kcal/personne/jour)			Protéines (g/personne/jour)			Lipides (g/personne/jour)		
	1979-1981	1989-1991	2001-2003	1979-1981	1989-1991	2001-2003	1979-1981	1989-1991	2001-2003
Papouasie-Nouvelle-Guinée									
Paraguay	2 580	2 470	2 530	75	70	69	70	69	87
Pays-Bas	3 050	3 260	3 440	93	96	108	130	138	144
Pérou	2 130	2 010	2 570	54	50	67	38	41	48
Philippines	2 220	2 320	2 450	51	55	58	36	41	48
Pologne	3 530	3 380	3 370	111	103	99	117	113	112
Polynésie française	2 760	2 850	2 900	76	87	99	91	102	124
Portugal	2 780	3 410	3 750	76	101	119	87	120	141
Qatar									
République arabe syrienne	2 950	2 800	3 060	80	72	78	83	81	101
République centrafricaine	2 300	1 870	1 940	36	40	46	64	61	64
République de Corée	2 990	3 020	3 040	83	82	89	37	57	78
République démocratique du Congo	2 110	2 190	1 610	33	33	25	34	35	26
République démocratique populaire lao	2 070	2 110	2 320	51	51	61	22	23	29
République dominicaine	2 270	2 270	2 290	50	50	49	57	65	78
République populaire démocratique de Corée	2 300	2 450	2 160	74	80	63	37	48	35
République tchèque			3 240			93			115
ex-Tchécoslovaquie	3 360	3 520		99	102		123	131	
République-Unie de Tanzanie	2 190	2 120	1 960	54	53	47	31	31	31
Roumanie	3 210	3 020	3 520	98	91	109	95	92	101
Royaume-Uni	3 170	3 250	3 440	89	94	104	137	137	138
Rwanda	2 270	1 960	2 070	54	47	49	15	16	15
Saint-Kitts-et-Nevis	2 270	2 630	2 700	62	71	81	67	86	87
Saint-Vincent-et les Grenadines	2 420	2 290	2 580	55	58	71	59	68	68
Sainte-Lucie	2 360	2 690	2 960	61	83	95	64	64	81
Samoa	2 460	2 650	2 910	60	71	84	96	116	133
Samoa américaines									
Sao Tomé-et-Principe	2 090	2 280	2 440	46	51	48	68	83	73
Sénégal	2 280	2 260	2 310	67	68	58	54	53	69
Serbie-et-Monténégro			2 670			75			118
ex-République fédérative socialiste de Yougoslavie	3 650	3 540		106	101		104	110	
Seychelles	2 260	2 310	2 460	66	68	84	44	53	73
Sierra Leone	2 110	1 980	1 930	45	42	44	58	56	45
Singapour									
Slovaquie			2 830			77			107
Slovénie			2 970			102			108
Somalie	1 650	1 760		55	58		64	62	
Soudan	2 180	2 160	2 260	63	67	71	75	59	69
Sri Lanka	2 360	2 250	2 390	47	48	54	47	45	44

TABLEAU A10 (suite)

Pays	Calories (kcal/personne/jour)			Protéines (g/personne/jour)			Lipides (g/personne/jour)		
	1979-1981	1989-1991	2001-2003	1979-1981	1989-1991	2001-2003	1979-1981	1989-1991	2001-2003
Suède	2 980	2 970	3 160	97	95	107	124	123	125
Suisse	3 460	3 310	3 500	96	95	96	158	151	157
Suriname	2 400	2 490	2 660	61	63	60	52	47	71
Swaziland	2 400	2 450	2 360	63	59	60	41	46	45
Tadjikistan			1 840			48			40
Tchad	1 640	1 740	2 160	50	51	66	39	44	67
Territoires palestiniens occupés			2 240			61			63
Thaïlande	2 280	2 190	2 410	50	51	57	32	45	52
Togo	2 190	2 180	2 320	50	52	53	33	44	48
Tonga									
Trinité-et-Tobago	2 960	2 670	2 770	78	63	65	73	72	76
Tunisie	2 820	3 120	3 250	77	84	89	70	84	94
Turkménistan			2 750			85			70
Turquie	3 230	3 510	3 340	96	101	96	77	89	90
Ukraine			3 030			84			79
Uruguay	2 850	2 570	2 850	86	79	86	103	90	86
Vanuatu	2 560	2 530	2 590	65	58	60	98	101	87
Venezuela (République bolivarienne du)	2 760	2 390	2 350	70	58	62	78	69	68
Viet Nam	2 030	2 140	2 580	47	50	63	19	27	46
Yémen	1 970	2 060	2 020	59	57	57	37	40	41
Zambie	2 220	1 960	1 930	59	49	48	35	30	29
Zimbabwe	2 260	2 050	2 010	60	52	45	54	51	55
Monde	2 550	2 700	2 800	67	72	75	59	68	78

TABLEAU A11
Nombre de personnes sous-alimentées et sa part dans la population totale

Pays	Nombre de personnes sous-alimentées (Millions)				Part des sous-alimentés dans la population totale (Pourcentage)			
	1979-1981	1990-1992	1995-1997	2001-2003	1979-1981	1990-1992	1995-1997	2001-2003
Afghanistan								
Afrique du Sud	1,7	2,1	2,6	1,9	6	6	6	4
Albanie			0,2*	0,2			5*	6
Algérie	1,7	1,3	1,7	1,5	9	5	6	5
Allemagne					<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Angola	2,6	5,6	5,4	5,0	37	58	49	38
Antigua-et-Barbuda								
Arabie saoudite	0,2	0,7	0,8	0,9	<2,5	4	4	4
Argentine	0,3	0,7	0,4	0,9	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Arménie			1,8*	0,9			52*	29
Australie					<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Autriche					<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Azerbaïdjan			2,6*	0,8			34*	10
Bahamas**	26,0	22,7	39,2	21,3	12	9	14	7
Bahreïn								
Bangladesh	33,3	39,2	50,4	43,1	39	35	40	30
Barbade**	4,4	4,9	8,7	0,5	<2,5	<2,5	3	<2,5
Bélarus			0,1*	0,3			<2,5*	3
Belgique					<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Bélice**	6,4	12,7	12,1	11,4	4	7	6	5
Bénin	1,3	1,0	0,9	0,9	37	20	17	14
Bhoutan								
Bolivie	1,4	1,9	1,8	2,0	26	28	24	23
Bosnie-Herzégovine			0,3*	0,4			9*	9
Botswana	0,4	0,3	0,4	0,5	35	23	27	30
Brésil	18,1	18,5	16,5	14,4	15	12	10	8
Brunéi Darussalam**	13,3	9,8	9,3	11,7	7	4	3	3
Bulgarie			0,7*	0,7			8*	9
Burkina Faso	4,2	1,9	2	2,1	62	21	19	17
Burundi	1,6	2,7	3,8	4,5	38	48	63	67
Cambodge	4,0	4,4	5,4	4,6	60	43	46	33
Cameroun	2,0	4,0	4,7	4,0	23	33	34	25
Canada					<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Cap-Vert								
Chili	0,7	1,1	0,7	0,6	7	8	5	4
Chine	304,0	193,6	145,6	150,0	30	16	12	12
Chypre**	29,5	9,6	7,9	7,1	5	<2,5	<2,5	<2,5
Colombie	6,1	6,1	5,1	5,9	22	17	13	14
Comores	0,2	0,3	0,3	0,5	54	47	55	62
Congo	0,7	1,4	1,8	1,2	41	54	59	34
Costa Rica	0,3	0,2	0,2	0,2	11	6	5	4
Côte d'Ivoire	0,7	2,3	2,3	2,2	8	18	16	14

TABLEAU A11 (suite)

Pays	Nombre de personnes sous-alimentées (Millions)				Part des sous-alimentés dans la population totale (Pourcentage)			
	1979-1981	1990-1992	1995-1997	2001-2003	1979-1981	1990-1992	1995-1997	2001-2003
Croatie			0,7*	0,3			16*	7
Cuba	0,3	0,7	1,8	0,2	3	7	17	<2,5
Danemark					<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Dominique**	20,3	2,9	4,9	0,6	27	4	7	8
Égypte	3,6	2,5	2,2	2,4	8	4	3	3
El Salvador	0,8	0,6	0,8	0,7	17	12	14	11
Émirats arabes unis		0,1	0,1	0,1	<2,5	4	<2,5	<2,5
Équateur	0,9	0,9	0,6	0,6	11	8	5	5
Érythrée			2,2	2,9			68	73
Espagne					<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Estonie			0,1*				9*	3
États-Unis d'Amérique					<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Éthiopie			35,8	31,5			61	46
ex-République démocratique populaire d'Éthiopie								
Fédération de Russie			6,4*	4,1			4*	3
ex-Union des Républiques socialistes soviétiques								
Fidji	0,1	0,1	0,1		14	10	7	4
Finlande					<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
France					<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Gabon	0,1	0,1	0,1	0,1	12	10	8	5
Gambie	0,4	0,2	0,4	0,4	60	22	31	27
Géorgie			2,4*	0,7			44*	13
Ghana	7,2	5,8	3,2	2,4	65	37	18	12
Grèce					<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Guatemala	1,2	1,4	2,2	2,8	18	16	21	23
Guinée	1,5	2,5	2,3	2,0	32	39	31	24
Guinée équatoriale								
Guinée-Bissau	0,3	0,3	0,4	0,5	41	24	31	37
Guyana	0,1	0,2	0,1	0,1	13	21	12	9
Haïti	2,6	4,6	4,5	3,8	48	65	59	47
Honduras	1,1	1,1	1,2	1,5	31	23	21	22
Hongrie			0,1				<2,5*	<2,5
Îles Salomon		0,1	0,1	0,1	19	33	21	20
Inde	261,3	214,8	201,8	212,0	38	25	21	20
Indonésie	36,5	16,4	11,8	13,8	24	9	6	6
Iran (République islamique d')	2,6	2,1	2,2	2,7	7	4	3	4
Iraq								
Irlande					<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Islande					<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Israël					<2,5	<2,5	<2,5	<2,5

TABLEAU A11 (suite)

Pays	Nombre de personnes sous-alimentées (Millions)				Part des sous-alimentés dans la population totale (Pourcentage)			
	1979-1981	1990-1992	1995-1997	2001-2003	1979-1981	1990-1992	1995-1997	2001-2003
Italie					<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Jamaïque	0,2	0,3	0,3	0,3	10	14	11	10
Jamhiriya arabe lybienne					<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Japon					<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Jordanie	0,1	0,1	0,3	0,4	6	4	7	7
Kazakhstan			0,3*	1,2			<2,5*	8
Kenya	3,3	9,5	10	9,7	20	39	36	31
Kirghizistan			1*	0,2			21*	4
Koweït	0,1	0,5	0,1	0,1	4	24	5	5
L'ex République yougoslave de Macédoine			0,3*	0,1			15*	7
Lesotho	0,3	0,3	0,2	0,2	20	17	14	12
Lettonie			0,1*	0,1			3*	3
Liban	0,2	0,1	0,1	0,1	9	<2,5	3	3
Libéria	0,4	0,7	1	1,6	21	34	42	49
Lituanie			0,2*				4*	<2,5
Luxembourg					<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Madagascar	1,8	4,3	5,7	6,5	20	35	40	38
Malaisie	0,4	0,5	0,4	0,6	3	3	<2,5	3
Malawi	1,6	4,8	4,1	4,0	26	50	40	34
Mali	4,5	2,7	3,4	3,5	64	29	32	28
Malte					<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Maroc	1,9	1,5	1,7	1,9	10	6	6	6
Maurice	0,1	0,1	0,1	0,1	10	6	6	6
Mauritanie	0,6	0,3	0,3	0,3	40	15	11	10
Mexique	3,1	4,6	5	5,1	5	5	5	5
Moldova			0,2*	0,5			5*	11
Mongolie	0,3	0,8	1,1	0,7	16	34	45	28
Mozambique	7,1	9,2	9,5	8,3	59	66	58	45
Myanmar	6,2	4,0	3,1	2,7	18	10	7	5
Namibie	0,2	0,5	0,6	0,4	23	34	35	23
Népal	7,7	3,9	5,6	4,1	52	20	26	17
Nicaragua	0,8	1,2	1,5	1,5	26	30	33	27
Niger	1,9	3,2	3,9	3,7	33	41	42	32
Nigéria	23,9	11,8	8,9	11,5	37	13	9	9
Norvège					<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Nouvelle-Calédonie**	9,4	17,0	19,4	23,0	7	10	10	10
Nouvelle-Zélande					<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Oman								
Ouganda	4,1	4,2	5,4	4,6	33	24	26	19
Ouzbékistan			1,7*	6,7			8*	26
Pakistan	23,6	27,8	24,8	35,2	29	24	19	23
Panama	0,4	0,5	0,6	0,8	21	21	24	25

TABLEAU A11 (suite)

Pays	Nombre de personnes sous-alimentées (Millions)				Part des sous-alimentés dans la population totale (Pourcentage)			
	1979-1981	1990-1992	1995-1997	2001-2003	1979-1981	1990-1992	1995-1997	2001-2003
Papouasie-Nouvelle-Guinée								
Paraguay	0,4	0,8	0,7	0,8	12	18	13	15
Pays-Bas					<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Pérou	4,9	9,3	4,6	3,3	28	42	19	12
Philippines	12,9	16,2	15,4	15,2	27	26	22	19
Pologne			0,4*	0,3			<2,5*	<2,5
Polynésie française**	7,5	7,6	8,8	9,4	5	4	4	4
Portugal					<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Qatar								
République arabe syrienne	0,3	0,7	0,6	0,6	3	5	4	4
République centrafricaine	0,5	1,5	1,8	1,7	23	50	52	45
République de Corée	0,5	0,8	0,8	0,8	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
République démocratique du Congo	10,0	12,2	27,2	37,0	36	31	60	72
République démocratique populaire lao	1,0	1,2	1,3	1,2	33	29	28	21
République dominicaine	1,4	1,9	2	2,3	25	27	26	27
République populaire démocratique de Corée	4,3	3,6	7,3	7,9	25	18	34	35
République tchèque			0,1	0,1			<2,5	<2,5
ex-Tchécoslovaquie								
République-Unie de Tanzanie	5,2	9,9	15,7	16,1	28	37	50	44
Roumanie			0,3*	0,1			<2,5*	<2,5
Royaume-Uni					<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Rwanda	1,3	2,8	2,8	3,0	24	43	51	36
Saint-Kitts-et-Nevis**	11,7	5,5	8,2	4,5	26	13	19	11
Saint-Vincent-et les Grenadines**	14,1	24,3	30,7	14,2	14	22	27	12
Sainte-Lucie**	21,2	10,5	9,9	7,5	19	8	7	5
Samoa**	22,3	17,7	18,2	7,1	14	11	11	4
Samoa américaines								
Sao Tomé-et-Principe**	24,7	21,1	26,7	18,3	26	18	20	12
Sénégal	1,3	1,8	2,2	2,2	23	23	25	23
Serbie-et-Monténégro			0,5*	1,1			5*	10
ex-République fédérative socialiste de Yougoslavie								
Seychelles**	10,5	10,1	8,7	7,2	17	14	11	9
Sierra Leone	1,3	1,9	1,8	2,4	40	46	44	50
Singapour								
Slovaquie			0,2*	0,3			4*	6
Slovénie			0,1*	0,1			3*	3
Somalie								
Soudan	5,7	7,9	6,5	8,8	29	31	23	27

TABLEAU A11 (suite)

Pays	Nombre de personnes sous-alimentées (Millions)				Part des sous-alimentés dans la population totale (Pourcentage)			
	1979-1981	1990-1992	1995-1997	2001-2003	1979-1981	1990-1992	1995-1997	2001-2003
Sri Lanka	3,0	4,8	4,6	4,1	20	28	26	22
Suède					<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Suisse					<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Suriname	0,1	0,1			18	13	10	10
Swaziland	0,1	0,1	0,2	0,2	15	14	23	19
Tadjikistan			1,2*	3,8			22*	61
Tchad	3,1	3,5	3,4	2,7	69	58	49	33
Territoires palestiniens occupés			0,3	0,6			12	16
Thaïlande	10,7	16,8	13,7	13,4	23	30	23	21
Togo	0,8	1,2	1	1,2	30	33	25	25
Tonga								
Trinité-et-Tobago	0,1	0,2	0,2	0,1	6	13	15	11
Tunisie	0,2	0,1	0,1	0,1	3	<2,5	<2,5	<2,5
Turkménistan			0,5*	0,4			12*	8
Turquie	1,4	1,0	1,5	2,0	3	<2,5	<2,5	3
Ukraine			2,4*	1,2			<2,5*	3
Uruguay	0,1	0,2	0,1	0,1	3	7	4	3
Vanuatu**	13,4	19,0	21,9	24,0	11	12	12	12
Venezuela (République bolivarienne du)	0,6	2,3	3,4	4,5	4	11	15	18
Viet Nam	19,7	20,6	16,7	13,8	37	31	23	17
Yémen	3,2	4,2	5,6	7,1	39	34	36	37
Zambie	1,7	4,0	4,6	5,1	29	48	48	47
Zimbabwe	2,0	4,8	5,6	5,7	28	45	47	45
Monde	944,8	855,1	833,9	856,4	21	16	15	14

* Les données se rapportent à 1993-95

** Le nombre de sous-alimentés est exprimé en milliers

TABLEAU A12
Espérance de vie et mortalité infantile

Pays	Espérance de vie à la naissance (Années)					Taux de mortalité infantile (Pour mille naissances vivantes)				
	1980	1990	1995	2000	2003	1980	1990	1995	2000	2003
Afghanistan	40	42				280	260	257		
Afrique du Sud	57	62	58	48	46	91	60	59	63	66
Albanie	69	72	71	74	74	72	45	34	25	21
Algérie	59	67	70	71	71	134	69	55	45	41
Allemagne	73	75	76	78	78	16	9	7	6	5
Angola	41	46	47	47	47	265	260	260	260	260
Antigua-et-Barbuda	71	74	75	75	75			21	15	12
Arabie saoudite	61	69	71	73	73	85	44	34	29	26
Argentine	70	72	73	74	75	38	28	25	20	20
Arménie			72	74	75			49	37	33
Australie	74	77	78	79	80	13	10	6	6	6
Autriche	72	76	77	78	79	17	9	7	6	5
Azerbaïdjan			69	65				98	93	91
Bahamas	68	69	69	69	70	35	29	23	17	14
Bahreïn	68	71	72	73	73	30	19	18	16	15
Bangladesh	49	55	58	61	62	205	144	116	82	69
Barbade	72	75	76	75	75	29	16	16	14	13
Bélarus			69	68	68			18	17	17
Belgique	73	76	77	78	78	15	9	9	6	5
Belize	69	73	73	74	71	70	49	44	41	39
Bénin	48	52	53	53	53	214	185	170	160	154
Bhoutan			60	62	64	227	166	133	100	85
Bolivie	52	58	61	63	64	170	120	92	75	66
Bosnie-Herzégovine			73	73	74			19	18	17
Botswana	58	57	50	39	38	84	58	66	101	112
Bésil	63	66	67	68	69	86	60	48	39	35
Brunéi Darussalam	71	74	75	76	77	22	11	9	7	6
Bulgarie	71	72	71	72	72	24	16	18	16	15
Burkina Faso	44	45	45	44	43	247	210	207	207	207
Burundi	47	44	42	42	42	195	190	190	190	190
Cambodge	40	50	53	54	54	190	115	120	135	140
Cameroun	50	54	54	50	48	173	139	156	166	166
Canada	75	77	78	79	79	13	9	7	6	6
Cap-Vert	61	65	68	69	69	80	60	50	40	35
Chili	69	74	75	76	76	39	19	14	12	9
Chine	67	69	69	70	71	64	49	46	40	37
Chypre	75	77	77	78	78	20	12	10	7	5
Colombie	66	68	70	71	72	56	36	29	24	21
Comores	50	56	59	61	62	165	120	100	82	73
Congo	50	51	51	51	52	125	110	108	108	108
Costa Rica	73	77	77	78	79	26	17	16	12	10
Côte d'Ivoire	49	50	48	46	45	172	157	175	188	192
Croatie			72	73	74			11	8	7

TABLEAU A12 (suite)

Pays	Espérance de vie à la naissance (Années)					Taux de mortalité infantile (Pour mille naissances vivantes)				
	1980	1990	1995	2000	2003	1980	1990	1995	2000	2003
Cuba	74	75	76	77	77	22	13	10	9	8
Danemark	74	75	75	77	77	10	9	7	5	4
Dominique		73	75	76	77		23	20	16	14
Égypte	56	63	65	68	69	173	104	71	49	39
El Salvador	57	66	69	70	70	118	60	47	40	36
Émirats arabes unis	68	74	75	75	75	27	14	11	9	8
Équateur	63	68	68	70	71	98	57	43	32	27
Érythrée			50	51	51			122	97	85
Espagne	75	77	78	79	80	16	9	7	5	4
Estonie			68	71	71			20	11	9
États-Unis d'Amérique	74	75	76	77	77	15	10	9	9	8
Éthiopie			44	42	42			192	176	169
ex-République démocratique populaire d'Éthiopie										
Fédération de Russie			65	65	66			22	21	21
ex-Union des Républiques socialistes soviétiques										
Fidji	64	67	68	69	70	42	31	25	22	20
Finlande	73	75	76	78	78	9	7	4	5	5
France	74	77	78	79	79	13	9	7	5	5
Gabon	48	52	52	53	53	115	92	91	91	91
Gambie	40	49	52	53	53	231	154	137	128	123
Géorgie			73	73	74			45	45	45
Ghana	53	57	59	57	54	157	125	110	100	95
Grèce	74	77	78	78	78	23	11	9	6	5
Guatemala	57	61	64	65	66	139	82	64	53	47
Guinée	40	44	46	46	46	300	240	208	175	160
Guinée équatoriale	43	47	49	51	52	243	206	175	156	146
Guinée-Bissau	39	42	44	45	46	290	253	235	215	204
Guyana	61	64	64	63	62	90	90	84	74	69
Haïti	51	53	54	53	52	195	150	137	125	118
Honduras	60	65	66	66	66	103	59	49	43	41
Hongrie	69	69	70	71	73	26	16	12	9	8
Îles Salomon	60	65	67	69	70	56	36	30	25	22
Inde	54	59	61	63	63	173	123	104	94	87
Indonésie	55	62	64	66	67	125	91	66	48	41
Iran (République islamique d')	58	65	67	69	69	130	72	55	44	39
Iraq	62	61				83	50			
Irlande	73	75	76	76	78	14	9	7	6	6
Islande	77	78	79	80	80	8	5	5	4	4
Israël	73	76	77	78	79	19	12	7	6	6
Italie	74	77	78	80	80	17	10	7	5	4
Jamaïque	71	73	74	75	76	34	20	20	20	20

TABLEAU A12 (suite)

Pays	Espérance de vie à la naissance (Années)					Taux de mortalité infantile (Pour mille naissances vivantes)				
	1980	1990	1995	2000	2003	1980	1990	1995	2000	2003
Jamhuriya arabe lybienne	61	69	70	72	73	70	42	29	20	16
Japon	76	79	80	81	82	11	6	6	5	4
Jordanie		69	70	72	72	65	40	35	30	28
Kazakhstan			65	64	61			67	73	73
Kenya	55	57	53	47	45	115	97	111	120	123
Kirghizistan			66	66	65			74	70	68
Koweït	71	75	76	77	77	35	16	14	10	9
L'ex République yougoslave de Macédoine			72	73	74			25	14	11
Lesotho	53	58	51	41	37	155	120	103	91	84
Lettonie			66	70	71			20	13	12
Liban	65	68	69	70	71	44	37	34	32	31
Libéria	51	45	44	47	47	235	235	235	235	235
Lituanie			69	72	72			16	12	11
Luxembourg	73	75	76	78	78	16	9	6	6	5
Madagascar	51	53	53	55	56	175	168	156	137	126
Malaisie	67	71	72	73	73	42	21	12	9	7
Malawi	44	45	42	39	38	265	241	216	188	178
Mali	42	45	44	42	41	300	250	233	224	220
Malte	73	76	77	78	79	17	14	11	8	6
Maroc	58	64	66	68	69	144	85	61	46	39
Maurice	66	69	70	72	72	40	25	23	20	18
Mauritanie	47	49	50	51	51	175	183	183	183	183
Mexique	67	71	72	73	74	74	46	36	30	28
Moldova			66	68	67			36	33	32
Mongolie	58	63	64	65	66	140	104	89	75	68
Mozambique	44	43	45	42	41	220	235	212	178	158
Myanmar	52	55	56	57	57	134	130	117	110	107
Namibie	53	58	57	47	40	108	86	77	69	65
Népal	48	54	56	59	60	195	145	120	95	82
Nicaragua	59	65	67	69	69	120	68	52	43	38
Niger	40	42	44	45	46	320	320	295	270	262
Nigéria	46	49	50	47	45	216	235	238	205	198
Norvège	76	77	78	79	79	11	9	6	4	4
Nouvelle-Calédonie	68	71	72	73	74					
Nouvelle-Zélande	73	75	77	79	79	16	11	7	6	6
Oman	60	69	72	74	74	95	30	18	14	12
Ouganda	48	47	44	43	43	185	160	156	145	140
Ouzbékistan			69	68	67			75	71	69
Pakistan	55	59	61	63	64	153	130	118	108	103
Panama	70	72	74	75	75	46	34	30	26	24
Papouasie-Nouvelle-Guinée	51	55	57	57	57	108	101	98	95	93
Paraguay	67	68	69	70	71	61	37	34	31	29

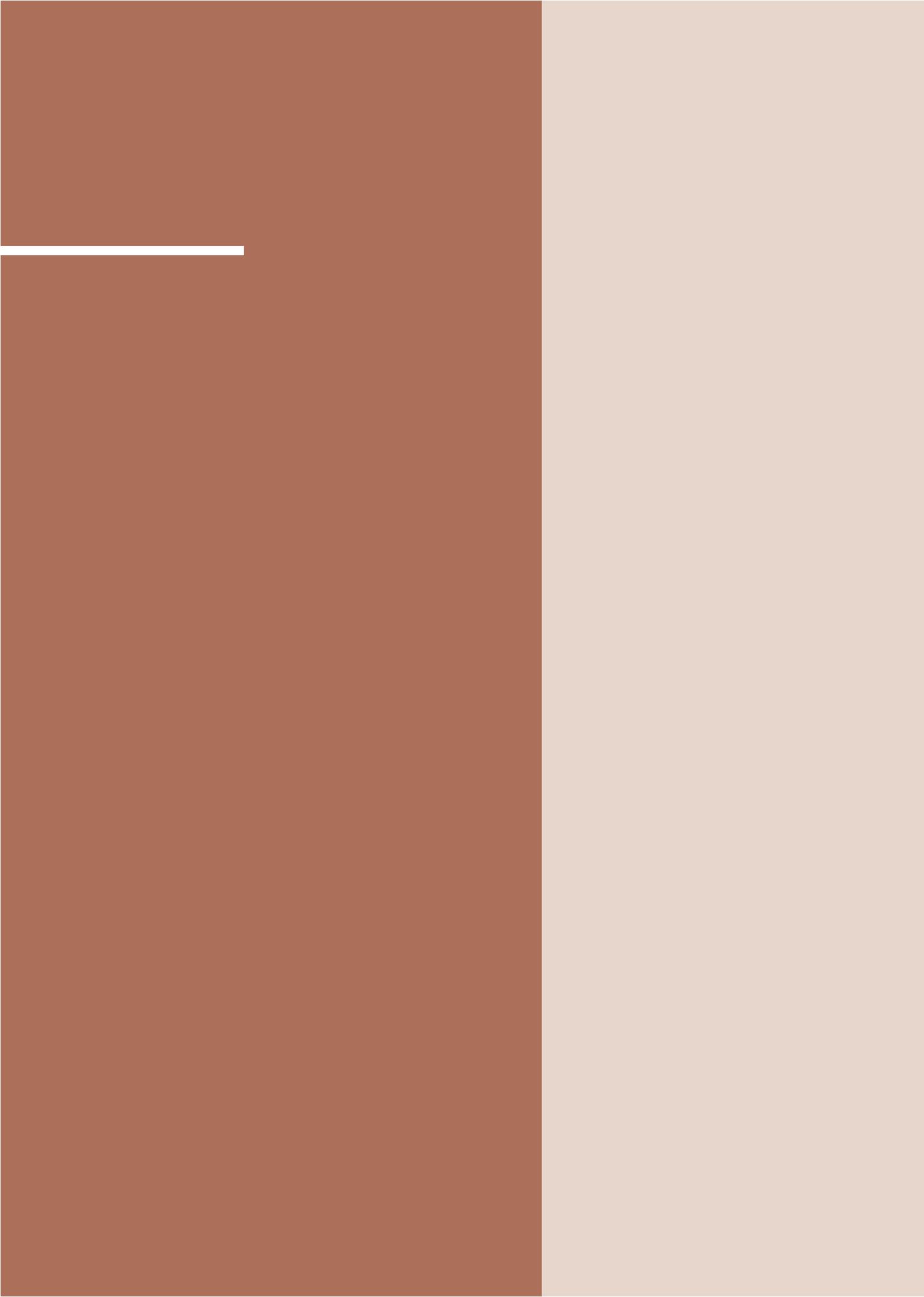
TABLEAU A12 (suite)

Pays	Espérance de vie à la naissance (Années)					Taux de mortalité infantile (Pour mille naissances vivantes)				
	1980	1990	1995	2000	2003	1980	1990	1995	2000	2003
Pays-Bas	76	77	77	78	79	11	8	6	6	5
Pérou	60	66	68	69	70	126	80	60	42	34
Philippines	61	66	68	69	70	81	63	50	40	36
Pologne	70	71	72	74	75	24	19	15	9	7
Polynésie française		70	71	73	74					
Portugal	71	74	75	76	76	31	15	9	6	5
Qatar	67	72	74	75	75	32	25	18	16	15
République arabe syrienne	62	66	68	70	71	74	44	31	22	18
République centrafricaine	46	48	46	43	42	189	180	180	180	180
République de Corée	67	70	72	73	74	18	9	6	5	5
République démocratique du Congo	49	52	49	46	45	210	205	205	205	205
République démocratique populaire lao	45	50	52	54	55	200	163	134	105	91
République dominicaine	63	66	67	67	67	92	65	53	40	35
République populaire démocratique de Corée	67	66	61	61	63	43	55	55	55	55
République tchèque			73	75	75			8	5	4
ex-Tchécoslovaquie										
République-Unie de Tanzanie	50	50	49	44	43	175	163	164	165	165
Roumanie	69	70	70	70	70	36	32	25	22	20
Royaume-Uni	74	76	77	77	78	14	10	7	7	6
Rwanda	46	40	38	40	40	219	173	209	203	203
Saint-Kitts-et-Nevis		67	69	71	72		36	30	25	22
Saint-Vincent-et les Grenadines	67	71	72	73	73		26	21	25	27
Sainte-Lucie	68	71	71	72	74		24	21	19	18
Samoa	63	66	68	69	70	98	42	29	26	24
Samoa américaines										
Sao Tomé-et-Principe		62	64	65	66		118	118	118	118
Sénégal	45	50	52	52	52	218	148	143	139	137
Serbie-et-Monténégro			72	73	73			19	16	14
ex-République fédérative socialiste de Yougoslavie										
Seychelles		70	71	72	73		21	20	17	15
Sierra Leone	35	35	36	37	37	336	302	293	286	284
Singapour	72	74	76	78		13	8	5	4	3
Slovaquie			72	73	73			12	9	8
Slovénie			73	75	76			7	5	4
Somalie	43	42				225	225			
Soudan	48	52	55	58	59	142	120	106	97	93
Sri Lanka	68	70	71	73	74	48	32	25	20	15
Suède	76	78	79	80	80	9	6	4	4	3
Suisse	76	77	78	80	81	11	8	6	6	5
Suriname	66	69	70	70	70	56	48	44	41	39

TABLEAU A12 (suite)

Pays	Espérance de vie à la naissance (Années)					Taux de mortalité infantile (Pour mille naissances vivantes)				
	1980	1990	1995	2000	2003	1980	1990	1995	2000	2003
Swaziland	52	57	58	45	43	143	110	110	142	153
Tadjikistan			68	67	66			123	120	118
Tchad	42	46	48	48	48	225	203	200	200	200
Territoires palestiniens occupés						65	40	33	27	24
Thaïlande	64	69	69	69	69	58	40	34	29	26
Togo	49	51	49	49	50	175	152	146	142	140
Tonga		69	70	71	72		27	24	21	19
Trinité-et-Tobago	68	71	72	73	72	40	24	18	20	20
Tunisie	62	70	71	73	73	100	52	37	28	24
Turkménistan			66	65	65			89	99	102
Turquie	61	66	67	68	69	133	78	60	45	39
Ukraine			67	68	68			24	21	20
Uruguay	70	73	73	74	75	42	24	23	17	14
Vanuatu		65	67	68	69	110	70	56	44	38
Venezuela (République bolivarienne du)	68	71	72	73	74	42	27	26	23	21
Viet Nam	60	65	67	69	70	66	53	44	30	23
Yémen		52	54	57	58		142	126	117	113
Zambie	51	49	45	38	37	155	180	182	182	182
Zimbabwe	55	56	49	40	39	108	80	90	117	126
Monde	63	65	66	66	67	118	95	89	83	80

- **Glossaire**
- **Références**
- **Chapitres spéciaux**
*La situation mondiale
de l'alimentation et de l'agriculture*
- **Titres choisis**



Glossaire

Biodiversité agricole

La biodiversité agricole est un terme générique qui englobe toutes les composantes de la diversité biologique présentant un intérêt pour l'alimentation et l'agriculture et toutes les composantes de la diversité biologique qui constituent l'écosystème agricole: la biodiversité agricole recouvre la variété et la variabilité des animaux, des plantes et des micro-organismes, aux niveaux des gènes, des espèces et des écosystèmes, nécessaires au maintien des fonctions clés de l'écosystème agricole et de ses structures et processus.

Diversité biologique

Variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes.

Acheteur (d'un service environnemental)

Tout individu ou groupe qui gagnerait à se procurer le service considéré en plus grande quantité et serait par conséquent disposé à fournir une incitation financière en contrepartie de ce service.

Piégeage du carbone

Stockage du carbone pendant une période prolongée sous une forme chimique qui ne contribue pas au réchauffement planétaire. Les méthodes les plus courantes de piégeage du carbone sont l'absorption par la biomasse aérienne et souterraine, par le carbone organique du sol et par des composés inorganiques du carbone qui ne se décomposent pas facilement (carbonate de calcium, par exemple).

Valeur d'usage directe

Valeur directement tirée de biens et services commerciaux et impliquant généralement des avantages personnels.

Écosystème

Complexe dynamique formé de communautés de plantes, d'animaux et de micro-organismes et de leur environnement non vivant qui, par leur interaction, forment une unité fonctionnelle.

Services écosystémiques

Avantages que les individus tirent des écosystèmes.

Effets externes des écosystèmes

Fourniture sans compensation d'un service écosystémique (effet externe favorable) ou effet négatif non sanctionné de la fourniture de services écosystémiques (effet externe négatif). *Voir également service environnemental.*

Service environnemental

Service écosystémique à effets externes.

Valeur d'existence

Ensemble des avantages que des individus tirent du fait qu'ils ont connaissance de l'existence d'un service écosystémique donné, même s'ils ne n'utilisent jamais. *Également appelée valeur de non-usage.*

Agriculteur

Tout producteur de produits agricoles comme les plantes cultivées, le bétail, les produits de la pêche et les produits forestiers.

Valeur d'usage indirecte

Avantage indirect tiré de services comme la protection des bassins versants, la fixation du carbone et la préservation de la biodiversité.

Valeur de non-usage

Ensemble des avantages que des individus tirent du fait qu'ils ont connaissance de l'existence d'un service écosystémique donné, même s'ils ne n'utilisent jamais. *Également appelée valeur d'existence.*

Coût d'opportunité

Avantages auxquels les producteurs doivent renoncer pour faire évoluer leurs pratiques, aux fins notamment de la fourniture d'un service environnemental.

Valeur d'option

Valeur liée à la préservation des utilisations futures possibles d'un service écosystémique.

Rétribution des services environnementaux

Transferts monétaires volontaires effectués entre des acheteurs et des vendeurs en vue de la fourniture d'un service environnemental.

Bien public

Bien dont l'utilisation par une personne est sans incidence sur son utilisation par une autre personne, et dont aucun utilisateur ne peut être exclu.

Vendeur (d'un service environnemental)

Individu ou groupe susceptible de modifier ses pratiques afin de fournir en plus grandes quantités le service environnemental considéré. Le présent rapport traite principalement des agriculteurs.

Valeur d'usage

La somme de la **valeur d'usage directe** et de la **valeur d'usage indirecte**.

Références

- Adger, W.N., Brown, K., Cervigni, R. et Moran, D.** 1995. Total economic value of forests in Mexico. *Ambio*, 24(5): 286-296.
- Agarwal, A. et Narain, S.** 2000. *Redressing ecological poverty through participatory democracy: case studies from India*. Working Paper Series No. 36. Amherst, Maryland, États-Unis d'Amérique, Political Economy Research Institute (PERI), Université du Massachusetts.
- AIE GES (Agence internationale de l'énergie/ Programme de recherche et développement sur les gaz à effet de serre).** 2005. *Assessment of the costs and enhanced potential for carbon sequestration in soils*. Technical Report 2005/04. Cheltenham, Royaume-Uni.
- Alix-Garcia, J., de Janvry, A. et Sadoulet, E.** 2005. A tale of two communities: explaining deforestation in Mexico. *World Development*, 33(2): 219-235.
- Alix-Garcia, J., de Janvry, A. et Sadoulet, E.** À paraître. The role of deforestation risk and calibrated compensation in designing payments for environmental services. *Environment and Development Economics*.
- Alrusheidat, J.** 2004. Preventing environmental problems in the arid and semi-arid zones – environmental education is what we need. *New Medit*, 3(3): 50-54.
- Amacher, G.S. et Feather, P.M.** 1997. Testing producer perceptions of jointly beneficial best management practices for improved water quality. *Applied Economics*, 29(2): 153-159.
- Andersen, L.E.** 1997. *A cost-benefit analysis of deforestation in the Brazilian Amazon*. Document d'information n° 455. Rio de Janeiro, Brésil, Research Institute for Applied Economics (IPEA).
- Antle, J.M. et Valdivia, R.O.** 2006. Modelling the supply of ecosystem services from agriculture: a minimum-data approach. *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 50(1): 1-15.
- ASB (Alternatives to Slash and Burn Programme).** 2001. *The Krui agroforests: a model of sustainable community-based management*. Policy Brief No. 2. Nairobi.
- Ayres, W.S. et Dixon, J.A.** 1995. *Economic and ecological benefits of reducing emissions of sulfur oxides in the Sostanj region of Slovenia*. Environment Department Paper No. 009. Washington, Banque mondiale.
- Baidu-Forson, J.** 1999. Factors influencing adoption of land-enhancing technology in the Sahel: lessons from a case study in Niger. *Agricultural Economics*, 20(3): 231-239.
- Banque mondiale.** 2003a. *World Development Report 2003. Sustainable development in a dynamic world: transforming institutions, growth, and quality of life*. Washington, Banque mondiale et New York, États-Unis d'Amérique, Oxford University Press.
- Banque mondiale.** 2003b. *Reaching the rural poor: a renewed strategy for rural development*, par Csaba Csaki. Washington,
- Banque mondiale.** 2006. *WDI Online*. World Development Indicators database (disponible à l'adresse suivante: <http://publications.worldbank.org/WDI/>).
- Banque mondiale.** 2007. *State and Trends of the Carbon market 2007*. Washington, World Bank in cooperation with the International Emissions Trading Association.
- Banque mondiale/IETA.** 2006. *State and Trends of the Carbon market 2006*. Washington Banque mondiale et International Emissions Trading Association.
- Barbier, E.B.** 1989. *Economics, natural-resource scarcity and development: conventional and alternative views*. Londres, Earthscan.
- Baumert, K.A., Herzog, T. et Pershing, J.** 2005. *Navigating the numbers: greenhouse gas data and international climate policy*. Washington, Institut des ressources mondiales.
- Bayon, R., Hawn, A. et Hamilton, K.** 2007. *Voluntary carbon markets: an international business guide to what they are and how they work*. Londres, Earthscan.
- Bennett, M.T. et Xu, J.** 2005. *China's Sloping Land Conversion Program: institutional innovation or business as usual?* Paper presented at the ZEF/CIFOR Workshop on Payments for Environmental Services (PES): Methods and Design in Developing and Developed Countries, 15-18 juin 2005, Titisee, Allemagne.
- Biesmeijer, J.C., Roberts, S.P.M., Reemer, M., Ohlemüller, R., Edwards, M., Peeters, T., Schaffers, A.P., Potts, S.G., Kleukers, R., Thomas, C.D., Settele J. et Kunin, W.E.** 2006. Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. *Science*, 313: 351-354.

- Biodiversity International.** 2006. *Developing a global approach to study markets for agricultural biodiversity products*. Paper presented at the World Congress on Communications for Development, 25-27 octobre 2006. Rome. (Non publié)
- Boutayeb, A. et Boutayeb, S.** 2005. The burden of non communicable diseases in developing countries. *International Journal for Equity in Health*, 4: 2.
- Bromley, D.** 1998. Property regimes in economic development: lessons and policy implications. Dans E. Lutz, éd. *Agriculture and the environment: perspectives on sustainable rural development*, p. 83-91. Washington, Banque mondiale.
- Bruijnzeel, L.A.** 2004. Hydrological functions of tropical forests: not seeing the soil for the trees? *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 104(1): 185-228.
- Buchanan, J.M. et Tullock, G.** 1975. Polluters' profits and political response: direct controls versus taxes. *American Economic Review*, 65(March): 139-147.
- Caldés, N., Coady, D. et Maluccio, J.A.** 2006. The cost of poverty alleviation transfer programs: a comparative analysis of three programs in Latin America. *World Development*, 34(5): 818-837.
- CCCC (Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques).** 2007. *Views on the range of topics and other relevant information relating to reducing emissions from deforestation in developing countries: submissions from intergovernmental organizations*. Twenty-sixth session of the subsidiary Body for Scientific and Technological Advice, 7-18 mai 2007. Bonn, Allemagne.
- CDB (Convention sur la diversité biologique).** 1993. *Convention on Biological Diversity*. Text concluded at Rio de Janeiro on 5 June 1992. United Nations Treaty Series. New York, États-Unis d'Amérique, Nations Unies.
- CDB.** 2000. *Agricultural biological diversity: review of phase I of the programme of work and adoption of a multi-year work programme*. Cinquième Réunion ordinaire de la Conférence des Parties à la Convention sur la diversité biologique – COP V/5. 15-26 mai 2000, Nairobi.
- CEE/ONU (Commission économique pour l'Europe).** 1995. *State of the art on monitoring and assessment: rivers. UNECE Task Force on Monitoring and Assessment, Draft Report*. Lelystad, Pays-Bas, Institute for Inland Water Management and Waste Water Treatment (RIZA).
- Centre international pour le commerce et le développement durable.** 2006. *Incentive measures and WTO rules*. COP-8 Biodiversity and Trade Briefings No. 1. Genève, Suisse.
- CERES.** 2006. *Press Release. Dozens of new insurance products emerging to tackle climate change and rising weather losses*. Communiqué de presse en ligne (disponible à l'adresse suivante: http://www.ceres.org/news/news_item.php?nid=221).
- Chomitz, K.M.** 2007. *At loggerheads? Agricultural expansion, poverty reduction, and environment in the tropical forests*. World Bank Policy Research Report. Washington, Banque mondiale.
- Claassen, R., Hansen, L., Peters, M., Breneman, V., Weinberg, M., Cattaneo, A., Feather, P., Gadsby, D., Hellerstein, D., Hopkins, J., Johnston, P., Morehart, M. et Smith, M.** 2001. *Agri-environmental policy at the crossroads: guideposts on a changing landscape*. Agricultural Economic Report No. 794. Washington, Service de la recherche économique, Département de l'agriculture des États-Unis.
- CNUCED (Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement).** 2007. *Green Box subsidies: a theoretical and empirical assessment*. New Delhi.
- Coady, D., Grosh, M. et Hoddinott, J.** 2004. Targeting outcomes redux. *World Bank Research Observer*, 19(1): 61-85.
- Coase, R.** 1960. The problem of social cost. *Journal of Law and Economics*, 3(October): 1-44.
- Committee on the Status of Pollinators in North America.** 2007. *Status of pollinators in North America: executive summary*. Washington, National Research Council.
- Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture.** 2007. *Water for food, water for life: a comprehensive assessment of water management in agriculture*. Londres, Earthscan et Colombo, Institut international de gestion des ressources en eau.
- Cosbey, A., Murphy, D., Drexhage, J. et Balint, J.** 2006. *Making development work in the CDM: Phase II of the Development Dividend Project*. Winnipeg, Canada, Institut international du développement durable.
- Cramb, R.A., Garcia, J.N.M., Gerrits, R.V., et Saguiguit, G.C.** 2000. Conservation farming projects in the Philippine uplands: rhetoric and reality. *World Development*, 28(5): 911-927.
- Dagang, A.B.K. et Nair, P.K.R.** 2003. Silvopastoral research and adoption in Central America: recent findings and recommendations for future directions. *Agroforestry Systems*, 59(2): 149-155.

- Dasgupta, P.** 1993. *An inquiry into well-being and destitution*. Oxford, Royaume-Uni, Oxford University Press.
- Dasgupta, P.** 1996. The economics of the environment. *Environment and Development Economics*, 1(4): 387-421.
- Dasgupta, S.** 1999. *Opportunities for improving environmental compliance in Mexico*. World Bank Policy Research Working Paper Series No. 2245. Washington, Banque mondiale.
- Dasgupta, P. et Maler, K.G.** 1995. Poverty, institutions and the environmental resource base. Dans J. Behrman et T.N. Srinivisan, édés. *Handbook of development economics*, Volume IIIB, Chapter 39. Part 8: Resources, technology, and institutions, p. 2371-2463. Amsterdam, North-Holland Publishing.
- Davis, B.** 2003. Innovative policy instruments and evaluation in rural and agricultural development in Latin America and the Caribbean. Dans FAO. *Current and emerging issues for economic analysis and policy research (CUREMIS II)*. Volume I: Latin America and the Caribbean, édité par B. Davis, Chapitre 3, p. 67-104. Rome.
- De Jong, B.H.J., Tipper, R. et Montoya-Gómez, G.** 2000. An economic analysis of the potential for carbon sequestration by forests: evidence from southern Mexico. *Ecological Economics*, 33(2): 313-327.
- de la Brière, B. et Rawlings, L.B.** 2006. *Examining conditional cash transfer programs: a role for increased social inclusion?* Social Protection Discussion Paper No. 0603. Washington, Banque mondiale.
- Deininger, K.** 1999. Making negotiated land reform work: initial experience from Colombia, Brazil, and South Africa. *World Development*, 27(4): 651-672.
- Dennis, P., Shellard, L.D.F. et Agnew, R.D.M.** 1996. Shifts in arthropod species assemblages in relation to silvopastoral establishment in upland pastures. *Agroforestry Forum*, 7(3): 14-21.
- Derpsch, R.** 2005. The extent of conservation agriculture adoption worldwide: implications and impact. Dans *Proceedings of the Third World Congress on Conservation Agriculture: Linking Production, Livelihoods and Conservation, Nairobi, Kenya, 3-7 October 2005* [CD]. Harare, African Conservation Tillage Network Productions.
- Diagana, B., Antle, J., Stoorvogel, J. et Gray, K.** 2007. Economic potential for soil carbon sequestration in the Niore Region of Senegal's Peanut Basin. *Agricultural Systems*, 94(1): 26-37.
- Dietz, T. et Stern, P.C.**, édés. 2002. *New tools for environmental protection: education, information and voluntary measures*. Washington, The National Academies Press.
- Dixon, J. et Gulliver, A. with Gibbon, D.** 2001. *Farming systems and poverty: improving farmers' livelihoods in a changing world*, édité par M. Hall. Rome, FAO et Washington, Banque mondiale.
- Doak, C.M., Adair, L.S., Monteiro, C. et Popkin, B.M.** 2000. Overweight and underweight coexist within households in Brazil, China and Russia. *The Journal of Nutrition*, 130: 2965-2971.
- Dobbs, T.L. et Pretty, J.N.** 2004. Agri-environmental stewardship schemes and "Multifunctionality". *Review of Agricultural Economics*, 26(2): 220-237.
- Echavarría, M., Vogel, J., Albán, M. et Meneses, F.** 2004. *The impacts of payments for watershed services in Ecuador: emerging lessons from Pimampiro and Cuenca*. Markets for Environmental Services Series No. 4. Londres, Institut international pour l'environnement et le développement.
- Ecosystem Marketplace.** 2005. *Matrix of ecosystem service payments: today and in the future. Supplement 1 – ecosystem market matrix*. Report to UNDP/GEF on institutionalizing payments for ecosystem services. Washington, Forest Trends (cité dans FAO, 2007c).
- Ecosystem Marketplace.** 2007. Site Web (disponible à l'adresse suivante: <http://ecosystemmarketplace.com/index.php>).
- Fafchamps, M.** 1992. Cash crop production, food price volatility and rural market integration in the Third World. *American Journal of Agricultural Economics*, 74(1): 90-99.
- FAO.** N.d. *Afforestation and reforestation projects under the Clean Development Mechanism of the Kyoto Protocol*. Note d'information de la Division des ressources forestières. FAO.
- FAO.** 1997. *The state of the world's plant genetic resources for food and agriculture*. Rome.
- FAO.** 1999. *Rural poverty, risk and development*, par M. Fafchamps. Document sur le développement économique et social de la FAO, n° 144. Rome.
- FAO.** 2001. *Zero tillage development in tropical Brazil – The story of a successful NGO activity*, par J.N. Landers. Bulletin des Services agricoles de la FAO, n° 147. Rome.
- FAO.** 2002a. *Cooperation between a small private hydropower producer and a conservation NGO for forest protection: the case of La Esperanza, Costa Rica*, par M. Rojas et B. Aylward. Land-Water Linkages in Rural Watersheds Case Study Series. Rome.

- FAO. 2002b.** *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2002.* Collection FAO: Agriculture, n° 34. Rome.
- FAO. 2003a.** *Agriculture mondiale: Horizon 2015/2030. Une étude de la FAO*, édité par J. Bruinsma. Rome, FAO et Londres, Earthscan.
- FAO. 2003b.** *Optimizing soil moisture for plant production – The significance for soil porosity*, par F. Shaxson et R. Barber. Bulletin pédologique de la FAO, n° 79. Rome.
- FAO. 2003c.** *Smallholder agroforestry projects: potential for carbon sequestration and poverty alleviation*, par O.J. Cacho, G.R. Marshall et M. Milne. Document de travail de l'ESA, n° 03-06. Rome.
- FAO. 2003d.** *Unlocking the water potential of agriculture.* Rome.
- FAO. 2004a.** *Carbon sequestration in dryland soils.* Rapport sur les ressources en sols du monde. n° 102. Rome.
- FAO. 2004b.** *Payment schemes for environmental services in watersheds.* Regional Forum, Arequipa, Pérou, 9-12 juin 2003. Land and Water Discussion Paper, n° 3. Rome.
- FAO. 2004c.** *Valuation methods for environmental benefits in forestry and watershed investment projects*, par R. Cavatassi. Document de travail de l'ESA, n° 04-01. Rome.
- FAO. 2004d.** *La situation des marchés des produits agricoles 2004.* Rome.
- FAO. 2004e.** *The market for non-traditional agricultural exports.* Document de la FAO sur les produits de base et le commerce, n° 3. Rome.
- FAO. 2005a.** *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2005: le commerce agricole et la pauvreté: le commerce peut-il être au service des pauvres?* Collection FAO: Agriculture n° 36. Rome.
- FAO. 2005b.** *An assessment of Mexico's Payment for Environmental Services Program – Mexico Country Case Study Report*, par J. Alix-Garcia, A. de Janvry, E. Sadoulet, J.M. Torres, J. Braña et M.Z. Ramos. Roles of Agriculture Project (ROA), Environment Services. Rome.
- FAO. 2005c.** *L'état de l'insécurité alimentaire dans le monde 2005.* Rome.
- FAO. 2006a.** *Livestock's long shadow: environmental issues and options*, par H. Steinfield, P. Gerber, T. Wassenaar, V. Castel, M. Rosales et C. de Haan. Livestock, Environment and Development Initiative. Rome.
- FAO. 2006b.** *Global Forest Resources Assessment 2005 – Progress towards sustainable forest management.* Étude FAO: Forêts, n° 147. Rome.
- FAO 2006c.** *Using markets to promote the sustainable utilization of crop genetic resources.* Project funded by the FAO-Netherlands Partnership Programme. Draft project methodology. Rome. (Non publié)
- FAO. 2006d.** *Land tenure as an incentive for environmental service provision: lessons from Nepal and the Philippines*, par A. Agostini et L. Lipper. Rome. (Document de recherche non publié)
- FAO. 2006e.** *Putting payments for environmental services in the context of economic development*, par D. Zilberman, L. Lipper et N. McCarthy. Document de travail de l'ESA, n° 06-15. Rome.
- FAO. 2006f.** *Abatement and transaction costs of carbon-sink projects involving smallholders*, par O.J. Cacho et L. Lipper, Document de travail de l'ESA, n° 06-13. Rome.
- FAO. 2006g.** *Gender, the missing component of the response to climate change.* par Y. Lambrou et G. Piana. Rome.
- FAO. 2006h.** FAOSTAT statistical database. Rome (disponible à l'adresse suivante: <http://faostat.fao.org>).
- FAO. 2006i.** *World agriculture: towards 2030/2050.* Rapport intérimaire. Rome.
- FAO. 2006j.** *La situation des marchés des produits agricoles 2006.* Rome.
- FAO. 2006k.** *Food Security Statistics.* FAOSTAT domain. Rome (disponible à l'adresse suivante: http://www.fao.org/es/ess/faostat/foodsecurity/index_en.htm).
- FAO. 2006l.** *L'état de l'insécurité alimentaire dans le monde 2006.* Rome.
- FAO. 2007a.** *The roles of agriculture in development: policy implications and guidance.* Research programme summary report 2007. Socio-economic analysis and policy implications of the roles of agriculture in developing countries, Roles of Agriculture Project Phase II. Rome.
- FAO. 2007b.** *Agriculture et rareté de l'eau: une approche programmatique pour l'efficacité de l'utilisation de l'eau et la productivité agricole.* Vingtième session, Comité de l'agriculture, COAG/2007/7. Rome.
- FAO. 2007c.** *Payments for ecosystem services: potential contributions to smallholder agriculture in developing countries*, par S. Scherr et J. Milder. Document introductif du SOFA 2007. Non publié. Rome.
- FAO. 2007d.** *Who is buying ecosystem services?* par J. Salzman. Document introductif du SOFA 2007. Non publié. Rome.
- FAO. 2007e.** *Agriculture and poverty reduction. Is agriculture still the key to rural development?,*

- par G. Anriquez et K. Stamoulis. Document de travail de l'ESA, n° 07-02.
- FAO.** 2007f. *Managing environmental services in agricultural landscapes and to reduce poverty: can PES programmes deliver environmental and poverty objectives?*, par E. Bulte, D. Zilberman, L. Lipper et R. Stringer. Document de référence pour le SOFA 2007. Rome (Non publié)
- FAO/Forest Trends.** 2007. *Investing in the future: an assessment of private sector demand for engaging in markets & payments for ecosystem services*, par S. Waage, avec des contributions de I. Mulder, K. ten Kate, S. Sherr, J.P. Roberts, A. Hawn, K. Hamilton, R. Bayon et N. Carroll. À paraître dans PESAL (Payments for Environmental Services from Agricultural Landscapes) Papers series. Rome, FAO et Washington, Forest Trends.
- Fearnside, P.M. et Guimarães, W.M.** 1996. Carbon uptake by secondary forests in Brazilian Amazonia. *Forest Ecology and Management*, 80(1): 35-46.
- Feather, P. et Amacher, G.** 1994. Role of information in the adoption of best management practices for water quality improvement. *Agricultural Economics*, 11(2-3): 159-170.
- Fédération internationale des mouvements d'agriculture biologique.** 2007. *Organics booming: 75 million acres of farmland are now organically certified worldwide*. Communiqué de presse (disponible à l'adresse suivante: http://www.organicconsumers.org/articles/article_4127.cfm, le 14 février 2007).
- FEM (Fonds pour l'environnement mondial).** 2007a. Ethiopia – a dynamic farmer-based approach to the conservation of African plant genetic resources. Project Web page (disponible à l'adresse suivante: <http://www.gefonline.org/projectDetails.cfm?projID=351>).
- FEM.** 2007b. *The Public-Private Partnership Initiative: furthering the GEF strategy to enhance management with the private sector*. Project Executive Summary. Washington.
- Ferraro, P.J.** 2001. Global habitat protection: limitations of development interventions and the role for conservation performance payments. *Conservation Biology*, 15(4): 990-1000.
- FIDA (Fonds international de développement agricole).** 2001. *Rural poverty report 2001: the challenge of ending rural poverty*. New York, États-Unis d'Amérique, Oxford University Press.
- Fisher, M.J., Rao, I.M., Ayarza, M.A., Lascano, C.E., Sanz, J.I., Thomas, R.J. et Vera, R.R.** 1994. Carbon storage by introduced deep-rooted grasses in the South American savannas. *Nature*, 371(6494): 236-238.
- Fischer, G., Shah, M., Tubiello, F.N. et van Velhuizen, H.** 2005. Socio-economic and climate change impacts on agriculture: an integrated assessment, 1990-2080. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 360: 2067-2083.
- Foley, J.A., DeFries, R., Asner, G.P., Barford, C., Bonan, G., Carpenter, S.R., Chapin, F.S., Coe, M. T., Daily, G.C., Gibbs, H.K., Helkowski, J. H., Holloway, T., Howard, E.A., Kucharik, C. J., Monfreda, C., Patz, J.A., Prentice, I.C., Ramankutty, N. et Snyder, P.K.** 2005. Global consequences of land use. *Science*, 309(5734): 570-574.
- FONAFIFO (Fondo Nacional de Financiamiento Forestal).** 2005. *The Environmental Services Program: a success story of sustainable development implementation in Costa Rica. FONAFIFO, over a decade of action*, édité par J.M. Rodríguez. San José.
- GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat).** 1996. *Climate change 1995: the science of climate change*. Working Group I contribution to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, édité par J.T. Houghton, L.G. Meiro Filho, B.A. Callander, N. Harris, A. Kattenburg ET K. Maskell. Cambridge, Royaume-Uni, Cambridge University Press.
- GIEC.** 2007a. Summary for policymakers. Dans *Climate Change 2007: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, Royaume-Uni, et New York, États-Unis d'Amérique, Cambridge University Press.
- GIECb.** 2007b. *Climate change 2007: mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, Royaume-Uni, et New York, États-Unis d'Amérique, Cambridge University Press.
- GIEC.** 2007c. Summary for policymakers. Dans *Climate Change 2007: impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, Royaume-Uni, et New York, États-Unis d'Amérique, Cambridge University Press.
- Glachant, M.** 1999. The cost efficiency of voluntary agreements for regulating industrial pollution: a Coasen approach. Dans C. Carraro et F. Leveque, édés. *Voluntary approaches in*

- environmental policy*, p. 75-91. Dordrecht, Pays-Bas, Kluwer Academic Publishing.
- Gorenflo, L.J. et Brandon, K.** 2006. Key human dimensions of gaps in global biodiversity conservation. *BioScience*, 56(9): 723-731.
- Grieg-Gran, M., Porras, I.T. et Wunder, S.** 2005. How can market mechanisms for forest environmental services help the poor? Preliminary lessons from Latin America. *World Development*, 33(9): 1511-1527.
- Guo, P., Choudhary M.A. et Rahman, A.** 1999. Tillage-induced changes in a silt loam under continuous cropping. II. Soil erosion and infiltrability under simulated rainfall. *International Agricultural Engineering Journal*, 8: 161-174.
- Haddad, L., Hoddinott, J. et Alderman, H.**, éd. 1997. *Intrahousehold resource allocation in developing countries. Models, methods and policy*. Washington, Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IFPRI) et Baltimore, Maryland, États-Unis d'Amérique, The Johns Hopkins University Press.
- Harvey, C. et Haber, W.** 1999. Remnant trees and the conservation of biodiversity in Costa Rican pastures. *Agroforestry Systems*, 44(1): 37-68.
- Hawkins, D.E. et Lamoureux, K.** 2001. Global growth and magnitude of ecotourism. Dans D.B. Weaver, éd. *The encyclopedia of ecotourism*, p. 63-83. New York, États-Unis d'Amérique, CABI Publishing.
- Hayami, Y. et Ruttan, V.W.** 1985. *Agricultural development: an international perspective*. Revised edition. Baltimore, Maryland, États-Unis d'Amérique, The Johns Hopkins University Press.
- Hearne, R.R.** 1996. *A review of economic appraisal of environmental goods and services with a focus on developing countries*. Environmental Economics Programme Discussion Paper No. DP96-03. Washington, Banque mondiale.
- Hebblethwaite, J.F.** 1993. Conservation tillage as a tool to conserve soil, moisture, energy, and equipment in large and small crop production systems. Dans J.P. Srivastava et H. Alderman, éd. *Agriculture and environmental challenges. Proceedings of the Thirteenth Agricultural Sector Symposium*, p. 59-66. Washington, Banque mondiale.
- Herling, M. et King, N.** 2005. *National review of payments for catchment protection services in South Africa*. South Africa Working Paper Series No. 6. Pretoria, Council for Scientific and Industrial Research.
- Hochman, E., Zilberman, D. et Just, R.E.** 1977. Two-goal regional environmental policy: the case of the Santa Ana River Basin. *Journal of Environmental Economics and Management*, 4(1): 25-39.
- Hoff, K., Braverman, A. et Stiglitz, J.** 1993. *The economics of rural organization: theory, practice and policy*. New York, États-Unis d'Amérique, Oxford University Press.
- Holden, S.T. et Binswanger, H.P.** 1998. Small farmer decision-making, market imperfections, and natural resource management in developing countries. Dans E. Lutz, éd. *Agriculture and the environment: perspectives on sustainable rural development*, p. 50-71. Washington, Banque mondiale.
- ICF (Inter City Fund International).** 2006. *Voluntary carbon offsets market: outlook 2007*. Londres, ICF International.
- Iftikhar, U.A., Kallesoe, M., Duraiappah, A., Sriskanthan, G., Poats, S.V. et Swallow, B.** 2007. *Exploring the inter-linkages among and between Compensation and Rewards for Ecosystem Services (CRES) and human well-being*. CES Scoping Study Issue Paper No. 1. Document de travail du Centre mondial d'agroforesterie, n° 36. Nairobi, Centre mondial d'agroforesterie.
- ISEAL (International Social and Environmental Accreditation and Labelling Alliance).** 2006. *ISEAL code of good practice for setting social and environmental standards* (disponible à l'adresse suivante: <http://www.isealliance.org/>).
- ISRIC (International Soil Reference and Information Centre).** 2007. Soil Degradation in South and Southeast Asia (ASSOD) database (disponible à l'adresse suivante: <http://www.isric.org/UK/About+ISRIC/Projects/Track+Record/ASSOD.htm>).
- Jarvis, D.I., Padoch, C. et Cooper, D.**, éd. 2007. *Managing biodiversity in agricultural ecosystems*. New York, États-Unis d'Amérique, Columbia University Press.
- Johansson, P.** 1990. Valuing environmental damage. *Oxford Review on Economic Policy*, 6(1): 34-50.
- Jürgens, I., Schlamadinger, B. et Gomez, P.** 2006. Bioenergy and the CDM in the emerging market for carbon credits. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 6, 11(5-6): 1051-1081.
- Kaltschmitt, M. et Hartmann, H.**, éd. 2001. *Energie aus biomasse. Grundlagen, Techniken und Verfahren*. Berlin et Heidelberg, Allemagne, Springer.
- Kerr, J.** 2002. Sharing the benefits of watershed management in Sukhomajri, India. Dans

- S. Pagiola, J. Bishop et N. Landell-Mills. *Selling forest environmental services: market-based mechanisms for conservation and development*. Londres, Earthscan.
- Kerr, S., Hendy, J., Liu, S. et Pfaff, A.S.P.** 2004. *Uncertainty and carbon policy integrity*. Motu Working Paper 04-03. Wellington, Motu Economic and Public Policy Research.
- Kirwan, B., Lubowski, R.N. et Roberts, M.** 2005. How cost-effective are land retirement auctions? Estimating the difference between payments and willingness to accept in the Conservation Reserve Program. *American Journal of Agricultural Economics*, 87(5): 1239-1247.
- Kumari, K.** 1995. *An environmental and economic assessment of forest management options: A case study in Malaysia*. Environment Department Paper No. 026. Washington, Banque mondiale.
- Lal, R.** 2000. World cropland soils as a source or sink for atmospheric carbon. Dans D. Sparks, éd. *Advances in agronomy*, Vol. 71, p. 145-191. San Diego, Californie, États-Unis d'Amérique, Academic Press.
- Lal, R., Kimble, J.M., Follett, R.F. et Cole, C.V.** 1998. *The potential of U.S. cropland to sequester carbon and mitigate the greenhouse effect*. Boca Raton, Floride, États-Unis d'Amérique, CRC Press.
- Landell-Mills, N. et Porras, I.T.** 2002. *Silver bullet or fools' gold? A global review of markets for forest environmental services and their impact on the poor*. Instruments for Sustainable Private Sector Forestry Series. Londres, Institut international pour l'environnement et le développement.
- Lasse, R.** 2002. Soil carbon sequestration and the CDM: opportunities and challenges for Africa. *Climatic Change*, 54(4): 471-495.
- LEAD (Élevage, Environnement et Développement).** 2007. Virtual Centre and Development Web site (disponible à l'adresse suivante: <http://www.virtualcentre.org/fr/frame.htm>).
- Leimona, B.** 2007. *Conservation auctions for capturing willingness to accept of farmers in joining conservation programs in Sumberjaya (Lampung, Indonesia)*. Presentation given at the Scientific Conference of the Global Event on Payments/Rewards for Environmental Services. Lombok, Indonésie, 22-27 janvier 2007.
- Lewandrowski, J., Peters, M., Jones, C., House, R., Sperow, M., Eve, M. et Paustian, K.** 2004. *Economics of sequestering carbon in the U.S. agricultural sector*. ERS Technical Bulletin No. 1909. Washington, Service de la recherche économique, Département de l'agriculture des États-Unis.
- Lichtenberg, E. et Zimmerman, R.** 1999. Information and farmers' attitudes about pesticides, water quality, and related environmental effects. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 73(3): 227-236.
- Lipper, L.** 2001. Dirt poor: poverty, farmers and soil resource investment. Dans FAO. *Two essays on socio-economic aspects of soil degradation*, par L. Lipper et D. Osgood. Document FAO: Développement économique et social n° 149. Rome.
- Lipper, L., Pingali, P. et Zurek, M.** À paraître. Less-favoured areas: looking beyond agriculture towards ecosystem services Dans R. Ruben, J. Pender et A. Kuyvenhoven, éd. *Sustainable poverty reduction in less-favoured areas*. Wallingford, Royaume-Uni, CABI.
- Longley, C., Mango, N., Nindo, W. et Mango, C.** 2005. Conservation by committee: social impacts of the catchment approach in Western Kenya. Dans R. Tripp, éd. *Self-sufficient agriculture: labour and knowledge in small-scale farming*, Chapitre 6, p. 125-160. Londres, Earthscan.
- Margat, J.** 1990. *Les eaux souterraines dans le monde*. Orléans, France, Département eau, Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM).
- Markandya, A., Harou, P., Bellù, L.G. et Cistulli, V.** 2002. *Environmental economics for sustainable growth. A handbook for practitioners*. Cheltenham, Royaume-Uni, Edward Elgar Publishing.
- May, P.H., Boyd, E., Veiga, F. et Chang, M.** 2004. *Local sustainable development effects of forest carbon projects in Brazil and Bolivia: a view from the field*. Londres, Institut international pour l'environnement et le développement.
- McNeely, J. et Scherr, S.** 2002. *Ecoagriculture: strategies to feed the world and save wild biodiversity*. Washington, Island Press.
- Millennium Ecosystem Assessment.** 2003. *Ecosystems and human well-being: a framework for assessment*. Washington, Island Press.
- Millennium Ecosystem Assessment.** 2005a. *Ecosystems and human well-being: synthesis*. Washington, Island Press.
- Millennium Ecosystem Assessment.** 2005b. *Ecosystems and human well-being: current state and trends*. Millennium Ecosystem Assessment

- Series Vol. 1, édité par R. Hassan, R. Scholes et N. Ash. Washington, Island Press.
- Minten, B., Randrianarison, L. et Swinnen, J. F.M.** 2007. Global supply chains, poverty and the environment: evidence from Madagascar. Dans J.F.M. Swinnen, éd. *Global supply chains, standards and the poor: how the globalization of food systems and standards affects rural development and poverty*, p. 147-158. Wallingford, Royaume-Uni, CABI.
- Munasinghe, M. et Lutz, E.** 1993. Environmental economics and valuation in development decision-making. Dans M. Munasinghe, éd. *Environmental economics and natural resource management in developing countries*, p. 17-71. Washington, Banque mondiale pour le Comité des institutions internationales de développement pour l'environnement (CIDIE).
- Muñoz-Piña, C., Guevara, A., Torres, J.M. et Braña, J.** 2005. *Paying for the hydrological services of Mexico's forests: analysis, negotiations and results*. Documents de travail de l'INE. Mexico, Instituto Nacional de Ecología (INE).
- Murgueitio, R.E.** 1999. *Sistemas Agroforestales para la Producción Ganadera en Colombia*. Document présenté au Seminario Intensificación de la Ganadería en Centroamérica: Beneficios Económicos y Ambientales, 24-26 mai 1999, Turrialba, Costa Rica.
- Naylor, R., Steinfeld, H., Falcon, W., Galloway, J., Smil, V., Bradford, E., Alder, J. et Mooney, H.** 2005. Losing the links between livestock and land. *Science*, 310: 1621-1622.
- Nickerson, C.J. et Hellerstein, D.** 2003. Rural amenities: a key reason for farmland protection. *Amber Waves*, 1(1): 8. Washington, Service de la recherche économique, Département de l'agriculture des États-Unis.
- Niles, J.O., Brown, S., Pretty, J., Ball, A.S. et Fay, J.** 2002. Potential carbon mitigation and income in developing countries from changes in use and management of agricultural and forest lands. *Philosophical Transactions of The Royal Society Series A*, 360(1797): 1621-1639.
- Norton, N., Phipps, T. et Fletcher, J.** 1994. Role of voluntary programs in agricultural nonpoint pollution policy. *Contemporary Economic Policy*, 12: 113-121.
- OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques).** 1998. *Improving the environment through reducing subsidies. Part I: summary and conclusions*. Paris.
- OCDE/AIE (Organisation de coopération et de développement économiques/Agence internationale de l'énergie).** 2007. *Renewables in global energy supply. An IEA Fact Sheet*. Paris.
- OMS (Organisation mondiale de la santé).** 2006. *Implementing the global strategy on diet, physical activity and health*. Diet and physical activity: global programming note 2006-2007. Genève, Suisse.
- OMT (Organisation mondiale du tourisme des Nations Unies).** 1998. *Ecotourism*. *WTO News* 1.
- ONU.** 2007. *World Population Prospects: the 2006 revision. Highlights*. New York, États-Unis d'Amérique, Nations Unies.
- ONU-Énergie.** 2007. *Sustainable bioenergy: a framework for decision-makers*. New York, États-Unis d'Amérique (disponible à l'adresse suivante: <http://esa.un.org/un-energy/pdf/susdev.Biofuels.FAO.pdf>).
- Orlando, B., Baldock, D., Canger, S., Mackensen, J., Maginnis, S., Socorro, M., Rietbergen, S., Robledo, C. et Schneider, N.** 2002. *Carbon, forests and people: towards the integrated management of carbon sequestration, the environment and sustainable livelihoods*. Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni, Union mondiale pour la nature (UICN).
- Ortiz, E., Sage, L. et Borge, C.** 2003. *Impacto del Programa de Pago de Servicios Ambientales en Costa Rica como medio de reducción de la pobreza en los medios rurales*. San José, Unidad Regional de Asistencia Técnica (RUTA).
- Pagiola, S.** 2002. Paying for water services in Central America: learning from Costa Rica. Dans S. Pagiola, J. Bishop et N. Landell-Mills, édés. *Selling forest environmental services: market-based mechanisms for conservation and development*, p. 37-62. Londres, Earthscan.
- Pagiola, S.** 2006. *Payments for environmental services in Costa Rica*. Revised version of a paper presented at the ZEF/CIFOR Workshop on Payments for Environmental Services: Methods and Design in Developing and Developed Countries, Titisee, Allemagne, 15-18 juin 2005.
- Pagiola, S. et Platais, G.** 2007. *Payments for environmental services: from theory to practice*. Washington, Banque mondiale.
- Pagiola, S. et Ruthenberg, I.M.** 2002. Selling biodiversity in a coffee cup: shade-grown coffee and conservation in Mesoamerica. Dans S. Pagiola, J. Bishop et N. Landell-Mills, édés. *Selling forest environmental services: market-based mechanisms for conservation and development*, p. 103-126. Londres, Earthscan.
- Pagiola, S., Arcenas, A. et Platais, G.** 2005. Can

- payments for environmental services help reduce poverty? An exploration of the issues and the evidence to date from Latin America. *World Development*, 33(2): 237-253.
- Pagiola, S., Bishop, J. et Landell-Mills, N.**, édés. 2002. *Selling forest environmental services: market-based mechanisms for conservation and development*. Londres, Earthscan.
- Pagiola, S., Rios, A.R. et Arcenas, A.** À paraître. *Can the poor participate in payments for environmental services? Lessons from the silvopastoral project in Nicaragua*. Paper prepared for submission to Special Issue of Environment and Development Economics on "Payment for Environmental Services and Poverty", édité par D. Zilberman et E. Bulte.
- Pagiola, S., Agostini, P., Gobbi, J., de Haan, C., Ibrahim, M., Murgueitio, E., Ramírez, E., Rosales, M. et Ruiz, J.P.** 2004. *Paying for biodiversity conservation services in agricultural landscapes*. Environment Department Paper No. 96, Environmental Economics Series. Washington, Banque mondiale.
- Pagiola, S., Ramírez, E., Gobbi, J., Haan, C.D., Ibrahim, M., Murgueitio, E. et Ruiz, J.P.** 2007. Paying for the environmental services of silvopastoral practices in Nicaragua. *Ecological Economics*. (Sous presse)
- Palm, C.A., van Noordwijk, M., Woomer, P.L., Arevalo, L., Castilla, C., Cordeiro, D. G., Hairiah, K., Kotto-Same, J., Moukam, A., Parton, W.J., Riese, A., Rodrigues, V. et Sitompul, S.M.** 2005. Carbon losses and sequestration following land use change in the humid tropics. Dans C.A. Palm, S.A. Vosti, P.A. Sanchez et P.J. Ericksen, édés. *Slash and burn: the search for alternatives*, p. 41-63. New York, États-Unis d'Amérique, Columbia University Press.
- Parry, M.L., Rosenzweig, C. et Livermore, M.** 2005. Climate change, global food supply and risk of hunger. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 360: 2125-2138.
- Parry, M.L., Rosenzweig, C., Iglesias, A., Livermore, M. et Fischer, G.** 2004. Effects of climate change on global food production under SRES emissions and socio-economic scenarios. *Global Environmental Change*, 14(1): 53-67.
- Pattanayak, S.K., Mercer, D.E., Sills, E. et Yang, J.-C.** 2003. Taking stock of agroforestry adoption studies. *Agroforestry Systems*, 57(3): 173-186.
- Paustian, K., Antle, J.M., Sheehan, J. et Paul, E. A.** 2006. *Agriculture's role in greenhouse gas mitigation*. Pew Center Solutions Report. Arlington, Virginie, États-Unis d'Amérique, Pew Center on Global Climate Change.
- Pearce, D.W.** 1993. *Economic values and the natural world*. Cambridge, Massachusetts, États-Unis d'Amérique, The MIT Press.
- Pearce, D.W. et Turner, R.K.** 1990. *Economics of natural resources and the environment*. Baltimore, Maryland, États-Unis d'Amérique, The Johns Hopkins University Press.
- Perrot-Maitre, D.** 2006. *The Vittel payments for ecosystem services: a "perfect" PES case?* Londres, Institut international pour l'environnement et le développement.
- Perrot-Maitre, D. et Davis, P.** 2001. *Case studies of markets and innovative financial mechanisms for water services from forests*. Washington, Forest Trends.
- Pfaff, A., Robalino, J.A. et Sanchez-Azofeifa, G.A.** 2006. *Payments for environmental services: empirical analysis for Costa Rica*. New York, États-Unis d'Amérique, Columbia University.
- Pfaff, A., Kerr, S., Hughes, F., Liu, S., Sanchez-Azofeifa, G.A., Schimel, D., Tosi, J. et Watson, V.** 2000. The Kyoto Protocol and payments for tropical forest: an interdisciplinary method for estimating carbon-offset supply and increasing the feasibility of a carbon market under the CDM. *Ecological Economics*, 35(3): 203-221.
- Pfaff, A., Kerr, S., Lipper, L., Cavatassi, R., Davis, B., Hendy, J. et Sanchez-Azofeifa, G.A.** 2007. Will buying tropical forest carbon benefit the poor? Evidence from Costa Rica. *Land Use Policy*, 24(3): 600-610.
- Pingali, P.** 2007. Westernization of Asian diets and the transformation of food systems: implications for research and policy. *Food Policy*, 32(3): 281-298.
- Pingali, P., Hossain, M., Pandey, S. et Leimar Price, L.** 1998. Economics of nutrient management in Asian rice systems: towards increasing knowledge intensity. *Field Crops Research*, 56(1-2): 157-176.
- Plan Vivo.** 2007. Site Web (disponible à l'adresse suivante: <http://www.planvivo.org/>).
- PNUD (Programme des Nations Unies pour le développement).** 2005. *Investing in environmental wealth for poverty reduction. Environment for the MDGs*. Prepared on behalf of the Poverty-Environment Partnership by UNDP, UNEP, IIED, IUCN and WRI. New York, États-Unis d'Amérique.
- PNUD.** 2006. *Human Development Report 2006: beyond scarcity: power, poverty and the global water crisis*. New York, États-Unis d'Amérique, Palgrave Macmillan.

- PNUE (Programme des Nations Unies pour l'environnement).** 2005. *Baseline methodologies for Clean Development Mechanism projects – a guidebook*, par R.M. Shrestha, S. Sharma, G.R. Timilsina et S. Kumar, édité par M-K. Lee. The UNEP project CD4CDM. Roskilde, Danemark, PNUE Risø Centre on Energy, Climate and Sustainable Development, Risø National Laboratory.
- Poffenberger, M., Ravindranath, N.H., Pandey, D.N., Murthy, I.K., Bist, R. et Jain, D.** 2001. *Communities & climate change: the Clean Development Mechanism and village-based forest restoration in Central India. A case study from Harda Forest Division, Madhya Pradesh, India*. Santa Barbara, Californie, États-Unis d'Amérique, Community Forestry International.
- Point Carbon.** 2007. *Carbon 2007 – A new climate for carbon trading*, édité par K. Røine et H. Hasselknippe. Report published at Point Carbon's 4th annual conference, Carbon Market Insights 2007, 13-15 mars 2007, Copenhague (disponible à l'adresse suivante: http://www.pointcarbon.com/getfile.php/fileelement_105366/Carbon_2007_final.pdf).
- Popkin, B.M.** 2004. The nutrition transition: an overview of world patterns of change. *Nutrition Reviews*, 62(Suppl. 1): 140-143.
- Pretty, J.N., Noble, A.D., Bossio, D., Dixon, J., Hine, R.E., Penning de Vries, F.W.T. et Morison, J.T.L.** 2006. Resource-conserving agriculture increases yields in developing countries. *Environmental Science and Technology*, 40(4): 1114-1119.
- Price, L.** 2001. Demystifying farmers' entomological and pest management knowledge: a methodology for assessing the impacts on knowledge from IPM-FFS and NES interventions. *Agriculture and Human Values*, 18(2): 153-176.
- Rasmussen, P.E., Albrecht, S.L. et Smiley, R.W.** 1998. Soil C and N changes under tillage and cropping systems in semi-arid Pacific Northwest agriculture. *Soil & Tillage Research*, 47(3-4): 197-205.
- Regouin, E.** 2003. To convert or not to convert to organic farming. Dans *Organic agriculture – Sustainability, markets and policies. Proceedings of an OECD workshop, September 2002, Washington*, p. 227-235. Paris, OCDE et Wallingford, Royaume-Uni, CABI.
- Ribaudo, M.** 2006. Federal laws protecting environmental quality. Dans K. Wiebe et N. Gollehon, édés. *Agricultural resources and environmental indicators*, 2006 edition. Chapter 5.7, p. 222-227. Economic Information Bulletin No. (EIB-16). Washington, Service de la recherche économique, Département de l'agriculture des États-Unis (disponible également à l'adresse suivante: http://www.ers.usda.gov/publications/arei/eib16/eib16_5-7.pdf).
- Roberts, M. et Bucholtz, S.** 2006. Slippage in the Conservation Reserve Program or spurious correlation? A rejoinder. *American Journal of Agricultural Economics*, 88(2): 512-514.
- Robertson, N. et Wunder, S.** 2005. *Fresh tracks in the forest: assessing incipient payments for environmental services initiatives in Bolivia*. Bogor, Indonésie, Centre pour la recherche forestière internationale
- Rosa, R., Kandel, S., Dimas, L., Cuéllar, N. et Méndez, E.** 2003. *Compensation for environmental services and rural communities. Lessons from the Americas and key issues for strengthening community strategies*. San Salvador, Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente (PRISMA).
- Rosenzweig, M.R. et Binswanger, H.P.** 1993. Wealth, weather risk and the composition and profitability of agricultural investments. *The Economic Journal*, 103(416): 56-78.
- Sa, J.C., Cerri, C.C., Dick, W.A., Lal, R., Venske Filho, S.P., Piccolo, M.C. et Feigl, B.E.** 2001. Organic matter dynamics and carbon sequestration rates for a tillage chronosequence in a Brazilian oxisol. *Soil Science Society of America Journal*, 65: 1486-1499.
- Sadoulet, E. et de Janvry, A.** 1995. *Household behavior under risk with subsistence food production*, Berkeley, Californie, États-Unis d'Amérique, Université de Californie. (Mimeo)
- Sandor, R.** 2000. CDM – simplicity is key. *Environmental Finance*, 1(2): 11.
- Saturnio, H.M. et Landers, J.N.,** édés. 1997. *O meio ambiente e o plantio direto*. Goiânia, Brésil, Associação de Plantio Direto do Cerrado (APDC).
- Scherr, S., White, A. et Kaimowitz, D.** 2002. *Making markets work for forest communities. Policy brief*. Washington, Forest Trends et Bogor, Indonésie, Centre pour la recherche forestière internationale.
- Scherr, S., White, A. et Khare, A.** (avec contributions de M. Inbar et A. Molar). 2004. *For services rendered – The current status and future potential of markets for the ecosystem services provided by tropical forests*. Série technique de l'OIBT, n° 21. Yokohama, Japon, Organisation internationale des bois tropicaux
- Schroth, G., Da Fonseca, G.A.B., Harvey, C.A.,**

- Gascon, C., Vasconcelos, H.L. et Izac, A-M.N.** 2004. *Agroforestry and biodiversity conservation in tropical landscapes*. Washington, Island Press.
- Searle, R., Colby, S. et Milway, K.S.** 2004. *Moving eco-certification mainstream*. Boston, Massachusetts, États-Unis d'Amérique et San Francisco, Californie, États-Unis d'Amérique, The Bridgespan Group.
- Sengupta, S., Mitra, K., Saigal, S., Gupta, R., Tiwari, S. et Peters, N.** 2003. *Developing markets for watershed protection services and improved livelihoods in India*. New Delhi, Winrock International et Londres, Institut international pour l'environnement et le développement. (Manuscrit non publié)
- Shiklomanov, I.A. et Rodda, J.A.,** éd. 2003. *World water resources at the beginning of the twenty-first century*. Cambridge, Royaume-Uni, Cambridge University Press.
- Smit, A., Driessen, P. et Glasbergen, P.** À paraître. Constraints on the conversion to sustainable production: the case of the Dutch potato chain. *Business Strategy and the Environment*.
- Smith, J. et Scherr, S.** 2002. *Forest carbon and local livelihoods: assessment of opportunities and policy recommendations*. Document occasionnel du CIFOR 37. Bogor, Indonésie, Centre pour la recherche forestière internationale.
- Stern, N.** 2007. *The economics of climate change: The Stern Review*. Cambridge, Royaume-Uni, Cambridge University Press.
- Sullivan, P., Hellerstein, D., Hansen, L., Johansson, R., Koenig, S., Lubowski, R., McBride, W., McGranahan, D., Roberts, M., Vogel, S. et Bucholtz, S.** 2004. *The Conservation Reserve Program: economic implications for rural America*. Agricultural Economic Report No. AER834. Washington, Service de la recherche économique, Département de l'agriculture des États-Unis.
- Sunding, D. et Zilberman, D.** 2001. The agricultural innovation process: research and technology adoption in a changing agricultural sector. Dans B.L. Gardner et G.C. Rausser, éd. *Handbook of agricultural economics. Part 1A. Agricultural production*, Chapitre 4, p. 207-261. Amsterdam, North-Holland Publishing.
- Swallow, B., Meinzen-Dick, R. et van Noordwijk, M.** 2005. *Localizing demand and supply of environmental services: interactions with property rights, collective action and the welfare of the poor*. CGIAR Systemwide Program on Collective Action and Property Rights (CAPRI) Document de travail n° 42. Washington, Institut international de recherche sur les politiques alimentaires et Centre mondial d'agroforesterie.
- Swallow, B.M., Kallesoe, M., Iftikhar, U., van Noordwijk, M., Bracer, C., Scherr, S., Raju, K., Poats, S., Duraiappah, A., Ochieng, B., Mallee, H. et Rumley, R.** 2007a. *Compensation and rewards for environmental services in the developing world: framing pan-tropical analysis and comparison*. Document de travail du Centre mondial d'agroforesterie, n° 32. Nairobi, Centre mondial d'agroforesterie.
- Swallow, B.M., Leimona, B., Yatich, T., Velarde, S.J. et Puttaswamaiah, S.** 2007b. *The conditions for effective mechanisms of compensation and rewards for environmental services*. CES Scoping Study Issue Paper No. 3. Document de travail du Centre mondial d'agroforesterie, n° 38. Nairobi, Centre mondial d'agroforesterie.
- Tattenbach, F., Obando, G. et Rodríguez, J.** 2006. *Mejora del excedente nacional del pago de Servicios Ambientales*. San José, Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO).
- Teixeira, G.** 2006. *Many paths, no destination for Brazil's tourist industry*. News article, Ecosystem Marketplace Web site, 29 septembre (disponible à l'adresse suivante: http://ecosystemmarketplace.com/pages/article.news.php?component_id=4572&component_version_id=6793&language_id=12).
- ten Kate, K., Bishop, J. et Bayon, R.** 2004. *Biodiversity offsets: views, experience, and the business case*. Glad, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni, Union mondiale pour la nature et Londres, Insight Investment.
- Thacher, T.A., Lee, D.R. et Schelhas, J.** 1996. Farmer participation in government sponsored reforestation incentive programs in Costa Rica. *Agroforestry Systems*, 35(3): 269-289.
- Tilman, D., Cassman, K.G., Matson, P.A., Naylor, R. et Polasky, S.** 2002. Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature*, 418: 671-677.
- Tipper, R.** 2002. Helping indigenous farmers participate in the international market for carbon services: the case of Scolel Té. Dans S. Pagiola, J. Bishop et N. Landell-Mills, éd. *Selling forest environmental services: market-based mechanisms for conservation and development*, p. 223-234. Londres, Earthscan.
- Tomich, T.P., Cattaneo, A., Chater, S., Geist, H.J., Gockowski, J., Kaimowitz, D., Lambin, E., Lewis, J., Ndoye, O., Palm, C., Stolle, F., Sunderlin, W.D., Valentim, J.F., van Noordwijk, M. et Vosti, S.A.** 2005a. Balancing

- agricultural development and environmental objectives: assessing tradeoffs in the humid tropics. Dans C. Palm, S.A. Vosti, P. Sanchez et P.J. Ericksen, éd. *Slash-and-burn agriculture: the search for alternatives*, p. 415-440. New York, États-Unis d'Amérique, Columbia University Press.
- Tomich, T.P., Palm, C.A., Velarde, S.J., Geist, H., Gillison, A.N., Lebel, L., Locatelli, M., Mala, W., van Noordwijk, M., Sebastian, K., Timmer, D. et White, D.** 2005b. *Forest and agroecosystem tradeoffs in the humid tropics. a crosscutting assessment by the Alternatives to Slash-and-Burn Consortium conducted as a sub-global component of the Millennium Ecosystem Assessment*. Nairobi, ASB.
- Turpie, J. et Blignaut, J.** 2005. *Payments for ecosystem services: towards improved biodiversity conservation and water security in South Africa, a semi-arid, developing country*. Presentation given at the ZEF/CIFOR Workshop on Payments for Environmental Services: Methods and Design in Developing and Developed Countries. 15-18 juin 2005, Titisee, Allemagne (disponible à l'adresse suivante: http://www.cifor.cgiar.org/pes/publications/pdf_files/PES_SA_Presentation.pdf).
- Uchida, E., Rozelle, S. et Xu, J.** 2007. *Conservation payments, liquidity constraints and off-farm labor: impact of the Grain for Green program on rural households in China*. Palo Alto, Californie, États-Unis d'Amérique, Freeman Spogli Institute of International Studies, Stanford University.
- Uchida, E., Xu, J. et Rozelle, S.** 2005. Grain for green: cost-effectiveness and sustainability of China's Conservation Set-aside Program. *Land Economics*, 81(2): 247-264.
- Udry, C.** 1994. Risk and insurance in a rural credit market: an empirical investigation in northern Nigeria. *Review of Economic Studies*, 61(3): 495-526.
- USDA (Département de l'agriculture des États-Unis).** 2007. *Conservation Reserve Program enrolment statistics and program summary 2006 fiscal year*. Washington, USDA Farm Service Agency.
- van Lynden, G.W.J. et Oldeman, L.R.** 1997. *The assessment of the status of human-induced soil degradation in South and Southeast Asia*. Wageningen, Pays-Bas, International Soil Reference and Information Centre.
- van Noordwijk, M., Chandler, F.J. et Tomich, T. P.** 2004. *An introduction to the conceptual basis of RUPES: rewarding upland poor for the environmental services they provide*. Bogor, Indonésie, ICRAF-Southeast Asia.
- van Noordwijk, M., Leimona, B., Emerton, L., Tomich, T.P., Velarde, S.J., Kallesoe, M., Sekher, M. et Swallow, B.** 2007. *Criteria and indicators for environmental service compensation and reward mechanisms: realistic, voluntary, conditional and pro-poor*. CES Scoping Study Issue Paper No. 2. Document de travail du Centre mondial d'agroforesterie, n° 37. Nairobi, World Agroforestry.
- Verchick, R.M.** 2007. Risk, fairness, and the geography of disaster. *Issues in Legal Scholarship*. Catastrophic Risks: Prevention, Compensation, and Recovery: Article 6. The Berkeley Electronic Press.
- Vigar, D.** 2006. *Climate change: the role of global companies*. Londres, Tomorrow's Company.
- Waage, S.** 2005. *Building capacity for institutionalizing ecosystem services in developing countries*. Supplement III – Building national capacity for payments for ecosystem Services. Rapport pour le PNUD/FEM. Washington, Forest Trends.
- Walker, C.** 2007. *Taking stock: assessing ecosystem services conservation in Costa Rica*. News article, Ecosystem Marketplace Web site, 21 mai.
- Wassenaar, T., Gerber, P., Verburg, P.H., Rosales, M., Ibrahim, M. et Steinfeld, H.** 2007. Projecting land use changes in the Neotropics: the geography of pasture expansion into forest. *Global Environmental Change*, 17(1): 86-104.
- Weinberg, M. et Claassen, R.** 2005. A multitude of design decisions influence Conservation Program performance, *Amber Waves*, 3(5): 8. Washington, Service de la recherche économique, Département de l'agriculture des États-Unis.
- Weitzman, M.L.** 1974. Prices vs. quantities. *The Review of Economic Studies*, 41(4): 477-791.
- Wertz-Kanounnikoff, S.** 2006. *Payments for environmental services – a solution for biodiversity conservation?* Idées pour le débat n° 12. Paris, Institut du développement durable et des relations internationales (IDDRI).
- Wiebe, K., Tegene, A. et Kuhn, B.** 1996. Partial interests in land: policy tools for resource use and conservation. Agricultural Economic Report No. AER744. Service de la recherche économique, Département de l'agriculture des États-Unis.
- Wik, M., Pingali, P. et Broca, S.** 2007. *Global agricultural performance: past trends and future prospects*. Étude de référence pour le

- Rapport mondial sur le développement 2008* de la Banque mondiale.
- Wilson, K.A., McBride, M.F., Bode, M. et Possingham, H.P.** 2006. Prioritizing global conservation efforts. *Nature*, 440(7082): 337-340.
- WRI (Institut des ressources mondiales) en collaboration avec le PNUD, le PNUE et la Banque mondiale.** 2005. *World Resources 2005: the wealth of the poor – managing ecosystems to fight poverty*. Washington, Institut des ressources mondiales.
- WWF (Fonds mondial pour la nature).** 2007. *Ecoregions* (disponible à l'adresse suivante: <http://www.worldwildlife.org/science/ecoregions.cfm>).
- Wunder, S.** 2005. *Payments for environmental services: some nuts and bolts*. Document occasionnel n° 42. Bogor, Indonésie, Centre pour la recherche forestière internationale.
- Wunder, S.** 2006. Are direct payments for environmental services spelling doom for sustainable forest management in the tropics? *Ecology and Society*, 11(2): 23.
- Wunder, S., The, B.D. et Ibarra, E.** 2005. *Payment is good, control is better. Why payments for forest environmental services in Vietnam have so far remained incipient*. Bogor, Indonésie, Centre pour la recherche forestière internationale.
- Wünscher, T., Engel, S. et Wunder, S.** 2006. Payments for environmental services in Costa Rica: increasing efficiency through spatial differentiation. *Quarterly Journal of International Agriculture*, 45(4): 317-335.
- Xu, Z., Bennett, M.T., Tao, R. et Xu, J.** 2004. China's Sloping Land Conversion Programme four years on: current situation, pending issues. *International Forestry Review*, 6(3-4): 317-326.
- Zbinden, S. et Lee, D.R.** 2005. Paying for environmental services: an analysis of participation in Costa Rica's PSA Program. *World Development*, 33(2): 255-272.
- Zilberman, D., Lipper, L. et McCarthy, N.** À paraître. When could payments for environmental services benefit the poor. *Environment and Development Economics*.

Chapitres spéciaux

La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture

La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture présente chaque année, depuis 1957, après ses rapports de conjoncture mondiale et régionale, une étude spéciale sur un ou plusieurs sujets permanents relevant du domaine de la FAO. Les thèmes traités sont les suivants:

- 1957** Facteurs influençant les tendances de la consommation alimentaire
Changements survenus après la guerre dans certains facteurs institutionnels affectant l'agriculture
- 1958** Evolution de la situation alimentaire et agricole en Afrique au sud du Sahara
Le développement des industries forestières et ses répercussions sur les forêts du monde
- 1959** Revenus et niveaux de vie agricoles dans des pays à différents stades d'évolution économique
Etude de certains problèmes généraux de développement agricole dans les pays insuffisamment développés, à la lumière des enseignements de l'après-guerre
- 1960** Les programmes de développement agricole
- 1961** La réforme agraire et l'évolution des institutions
Vulgarisation, éducation et recherche agricoles en Afrique, en Asie et en Amérique latine
- 1962** Le rôle des industries forestières dans la lutte contre le sous-développement économique
La production animale dans les pays insuffisamment développés
- 1963** Principaux facteurs influant sur le développement de la productivité agricole.
L'utilisation des engrais: à la pointe du développement agricole
- 1964** Nutrition protéique: besoins et perspectives
Les produits synthétiques et leurs effets sur le commerce des produits agricoles
- 1966** Agriculture et industrialisation
Le riz dans l'économie alimentaire mondiale
- 1967** Mesures propres à stimuler ou à décourager la production agricole dans les pays en voie de développement
Aménagement des ressources halieutiques
- 1968** Progrès technique et relèvement de la productivité agricole dans les pays en voie de développement
L'amélioration de l'emmagasinage et sa contribution aux disponibilités alimentaires mondiales
- 1969** Programmes d'amélioration de la commercialisation agricole: quelques leçons tirées de l'expérience récente
Modernisation des institutions dans l'intérêt du développement forestier
- 1970** L'agriculture au seuil de la Deuxième décennie pour le développement
- 1971** La pollution des eaux et ses effets sur les ressources biologiques aquatiques et sur les pêches
- 1972** Éducation et formation en matière de développement
Comment accélérer la recherche agricole dans les pays en développement
- 1973** L'emploi agricole dans les pays en développement

- 1974** Population, approvisionnement alimentaire et développement agricole
- 1975** La Deuxième décennie des Nations Unies pour le développement: examen et évaluation à mi-terme
- 1976** Energie et agriculture
- 1977** Situation des ressources naturelles et de l'environnement au regard de l'alimentation et de l'agriculture
- 1978** Problèmes et stratégies des régions en développement
- 1979** La foresterie et le développement rural
- 1980** Les pêches maritimes à l'ère des nouvelles juridictions nationales
- 1981** Le paupérisme rural dans les pays en développement et les moyens d'y remédier
- 1982** La production animale: aperçu mondial
- 1983** La femme dans le développement agricole
- 1984** Urbanisation, agriculture et systèmes alimentaires
- 1985** Consommation d'énergie en agriculture
Aspects écologiques de la production alimentaire et agricole
Commercialisation
- 1986** Le financement du développement agricole
- 1987-88** Nouvelles priorités de la science et de la technologie agricoles dans les pays en développement
- 1989** Développement durable et aménagement des ressources naturelles
- 1990** Ajustement structurel et agriculture
- 1991** Politiques et problèmes agricoles: leçons des années 80 et perspectives pour les années 90
- 1992** Pêches maritimes et droit de la mer: 10 ans de mutation
- 1993** Politiques de l'eau et agriculture
- 1994** Développement forestier et grands dilemmes
- 1995** Le commerce agricole: à l'aube d'une ère nouvelle?
- 1996** Les dimensions macroéconomiques de la sécurité alimentaire
- 1997** Les industries agroalimentaires et le développement économique
- 1998** Les revenus ruraux non agricoles dans les pays en développement
- 2000** L'alimentation et l'agriculture dans le monde: enseignements des 50 dernières années
- 2001** Impact économique des ravageurs des plantes et des maladies animales transfrontières
- 2002** L'agriculture et les biens collectifs mondiaux 10 ans après le sommet de la planète Terre
- 2003-04** Les biotechnologies agricoles – une réponse aux besoins des plus démunis
- 2005** Le commerce agricole et la pauvreté – le commerce peut-il être au service des pauvres?
- 2006** L'aide alimentaire pour la sécurité alimentaire?

Publications choisies de la Division de l'économie du développement agricole de la FAO

(D'ultérieures informations sont disponibles à l'adresse suivante: www.fao.org/es/esa.
Les auteurs figurent en caractères gras.)

LIVRES, MONOGRAPHIES ET CHAPITRES EXTRAITS DE LIVRES

Anderson, C.L. et **Stamoulis, K.** 2007. Applying behavioural economics to international development policy. Dans G. Mavrotas et A. Shorrocks, éd. *Advancing development: core themes in global economics*. Basingstoke, Royaume-Uni, Palgrave MacMillan and UNU-WIDER.

Anríquez, G. 2006. Corrupción y gasto público rural en América Latina: el impacto en el desarrollo rural. Dans FAO. *Políticas públicas y desarrollo rural en América Latina y el Caribe: el papel del gasto público*, edited par F. Soto Vaquero, J. Santos Rocha et J. Ortega. Santiago.

Evenson, R. et **Pingali, P.**, éd. 2007. *Handbook of agricultural economics*, Vol. IIIA. Amsterdam, Elsevier Press.

Evenson, R. et **Raney, T.**, éd. 2007. *The political economy of GM foods*, Critical Writings in Agricultural Economics. Cheltenham, Royaume-Uni et Northampton, Massachusetts, États-Unis d'Amérique, Edward Elgar.

Flores, M. 2007. Responding to food insecurity: could we have done it better? Dans Pain et Sutton, 2007, p. 283-295.

Guha-Khasnobis, B., Acharya, S. et **Davis, B.**, éd. 2007a. *Food security indicators, measurement, and the impact of trade openness*. Oxford, Royaume-Uni, Oxford University Press. (sous presse)

Guha-Khasnobis, B., Acharya, S. et **Davis, B.**, éd. 2007b. *Food insecurity, vulnerability and human rights failure*. Basingstoke, Royaume-Uni, Palgrave MacMillan. (sous presse)

Lovendal, C. et Knowles, M. 2007. Tomorrow's hunger: a framework for understanding tomorrow's hunger. Dans Guha-Khasnobis, Acharya et **Davis**, 2007a.

Mechlem, K. et **Raney, T.** 2007. Agricultural biotechnology and the right to food. Dans F. Francioni, éd. *Biotechnologies and international human rights*. Studies in International Law. Oxford, Royaume-Uni, Hart Publishing.

Migotto, M., **Davis, B.**, Carletto, C. et Beegle, K. 2007. Measuring food security using respondents' perception of food consumption adequacy. Dans Guha-Khasnobis, Acharya et **Davis**, 2007a.

Pain, A. et Sutton, J., éd. 2007. *Reconstructing agriculture in Afghanistan*, with Foreword par P. Pingali. Rugpar, Royaume-Uni, FAO et Practical Action Publishing.

Pingali, P., Kwaja, Y. et Meijer, M. 2007. The role of the public and private sectors in commercializing small farms and reducing transaction costs. Dans J.F.M. Swinnen, éd. *Global supply chains, standards and the poor: how the globalization of systems and standards affects rural development and poverty*. Wallingford, Royaume-Uni, CAB International.

Pingali, P. et Raney, T. 2007. Asian agricultural development: from the green revolution to the gene revolution. Dans A. Baliscan, et N. Fuwa, éd. *Reasserting the rural development agenda: lessons learned and emerging challenges in Asia*. Singapore, Institute of Southeast Asian Studies et Los Baños, Philippines, Southeast Asian Regional Center for Graduate Study and Research in Agriculture.

Tefft, J., McGuire, M. et Maunder, N. 2006. *Planning for the future: an assessment of food security early warning systems in sub-Saharan Africa. Synthesis report*. Rome, FAO.

Zeza, A. et Migotto, M. 2007. Towards a framework for agricultural development and food security in Afghanistan. Dans Pain et Sutton, 2007, p.251-281.

ARTICLES EXTRAITS DE PÉRIODIQUES

Anríquez, G. et Valdés, A. 2006. Determinants of farm revenue in Pakistan. *The Pakistan Development Review*, 45(2): 281-301.

Anríquez, G. et López, R. 2007. The effect of agricultural growth on poverty in an archetypical middle income country: Chile in the 1990s. *Agricultural Economics*, 36(2): 191-202.

Azzarri, C., Carletto, G., Davis, B., Stampini, M. et Zeza, A. 2006. Monitoring poverty without consumption data: an application using the Albania Panel Survey. *Eastern European Economics*, 44(1): 59-82.

Carletto, G., et Zeza, A. 2006. Being poor, feeling poorer: combining objective and subjective measures of welfare in Albania. *Journal of Development Studies*, 42(5): 739-760.

Carletto, G., Davis, B., Stampini, M. et Zeza, A. 2006. Internal mobility and international migration in Albania. *International Migration Review*, 40(4): 767-785.

Croppenstedt, A. 2006. Household income structure and determinants in rural Egypt. *Egyptian Journal of Agricultural Economics*, 16(3): 1-18.

Lopriore, C., Dop, M.-C., Solal-Céligny, A. et Lagnado, G. 2007. Excluding infants under 6 months of age from surveys: impact on prevalence of pre-school undernutrition. *Public Health Nutrition*, 10(1): 79-87.

López, R., Anríquez, G. et Gulati, S. 2007. Structural change and sustainable development. *Journal of Environmental Economics and Management*, 53(3): 307-322.

McGregor, J., McKay, A. et Velazco, J. 2007. Needs and resources in the investigation of well-being in developing countries: illustrative evidence from Bangladesh and Peru.

Journal of Economic Methodology, 14(1): 107-131.

Pfaff, A., Kerr, S., Lipper, L., Cavatassi, R., Davis, B., Hendy, J. et Sanchez, A. 2007. Will buying tropical forest carbon benefit the poor? Evidence from Costa Rica. *Land Use Policy*, 24(3): 600-610.

Pingali, P. 2007. Westernization of Asian diets and the transformation of food systems: Implications for research and policy. *Food Policy*, 32(3): 281-298.

Raney, T. et Pingali, P. 2007. Sowing a gene revolution. *Scientific American*, 29(3): 104-111.

Schipull, P., Dawe, D., Villate, E., De Sagun, M., Valencia, S. et Lopez, O. À paraître. Iron supplementation compliance among pregnant women in Bicol, Philippines. *Public Health Nutrition*. doi:10.1017/S1368980007000237.

Schmidhuber, J. et Tubiello, F. Forthcoming. Global food security under climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*.

Stampini, M., Davis, B. et Carletto, G. À paraître. International migration from Albania: the role of family networks and previous experience. *Eastern European Economics*.

Timmer, C.P. et Dawe, D. 2007. Managing food price instability in Asia: a macro food security perspective. *Asian Economic Journal*, 21(1): 1-18.

Velazco, J., Young, T. et Colman, D. 2006. Non-farm rural activities in a peasant economy: the case of North Peruvian Sierra. *Journal of International Development*, 18(2): 207-221.

PÉRIODIQUES

e-JADE: The Electronic Journal of Agricultural and Development Economics
Vol. 3 (2006), Issue 2 (disponible à l'adresse suivante: www.fao.org/es/esa/en/ejade.htm)

Food security analysis and policies for transition countries
(P. Wehrheim et D. Wiesmann)

Institutional changes for agricultural and rural development in the CEEC and CIS region
(U. Koester et B. Brümmer)

Rural non-farm livelihoods in transition economies: emerging issues and policies
(J. Davis)

Property rights, land fragmentation and the emerging structure of agriculture in Central and Eastern European countries
(J. Thomas)

Farm output, non-farm income, and commercialization in rural Georgia
(I. Kan, A. Kimhi et Z. Lerman)

DOCUMENTS DE TRAVAIL DE L'ESA

- 07-22 *La dynamique de l'insécurité alimentaire et de la vulnérabilité à Himachal Pradesh*
(Service de la sécurité alimentaire et de l'analyse des projets agricoles ([ESAF])
- 07-21 *Le problème de l'insécurité alimentaire dans certains États fragiles: études de cas en République démocratique du Congo, en Somalie et au Soudan*
(L. Alinovi, G. H. et L. Russo)
- 07-20 *Long-term farming trends: an inquiry using agricultural censuses*
(G. Anríquez et G. Bonomi)
- 07-19 *Long-term rural demographic trends*
(G. Anríquez)
- 07-18 *An assessment of the impact of rice tariff policy in Indonesia: a multi-market model approach*
(Bambang Sayaka, Sumaryanto, A. Croppenstedt et S. DiGiuseppe)
- 07-17 *Accès des ménages ruraux aux actifs et aux institutions agraires : une comparaison entre plusieurs pays*
(A. Zezza, P. Winters, B. Davis, G. Carletto, K. Covarrubias, E. Quinones, K. Stamoulis, T. Karfakis, L. Tasciotti, S. DiGiuseppe et G. Bonomi)
- 07-16 *Activités rurales rentables : une comparaison entre plusieurs pays*
(B. Davis, P. Winters, G. Carletto, K. Covarrubias, E. Quinones, A. Zezza, K. Stamoulis, G. Bonomi et S. DiGiuseppe)
- 07-15 *Une évaluation des effets de la libéralisation du marché du blé en Egypte: une approche fondée sur la multiplicité des marchés*
(G.M. Siam et A. Croppenstedt)
- 07-13 *Les effets de la migration internationale et des envois de fonds sur les revenus des ménages du pays d'origine dans les petits États insulaires: Fidji et Tonga*
(R.P.C. Brown et G. Leeves)
- 07-12 *Action, fonction et structure: interpréter les effets du travail en réseau dans les zones rurales du Malawi*
(G. Stecklov et A. Weinreb)
- 07-10 *Does migration make rural households more productive? Evidence from Mexico*
(J.E. Taylor et A. López-Feldman)
- 07-04 *Migration saisonnière et agriculture au Vietnam*
(A. De Brauw)
- /07-03 *Exportations non traditionnelles, contraintes traditionnelles: l'adoption et la diffusion des cultures de rapport parmi les petits exploitants du Guatemala*
(C. Carletto, A. Kirk, P. Winters et B. Davis)
- 07-02 *L'agriculture et l'atténuation de la pauvreté. L'agriculture reste-t-elle le moteur du développement rural?*
(G. Anríquez et K. Stamoulis)
- 07-01 *Gouvernance et dépenses publiques rurales en Amérique latine: l'impact sur le développement rural*
(G. Anríquez)
- 06-17 *Le rôle de la diversité génétique végétale face aux chocs de production agricole : situation dans l'est de l'Éthiopie*
(R. Cavatassi, J. Hopkins et L. Lipper)
- 06-16 *Jeter les semences des relations sociales : le rôle du capital social dans la diversité végétale*
(P. Winters, R. Cavatassi et L. Lipper)
- 06-15 *Les paiements des services environnementaux dans le contexte du développement économique*
(D. Zilberman, L. Lipper et N. McCarthy)

- 06-14 *Évaluation des effets de l'émigration massive sur l'agriculture*
(N. McCarthy, **G. Carletto**, **B. Davis** et **I. Maltsoglou**)
- 06-13 *Les coûts de la réduction et la transaction de projets de puits de carbone concernant des petits exploitants*
(O. Cacho et **L. Lipper**)
- 06-12 *Measuring vulnerability to food insecurity*
(P. Scaramozzino)
- 06-11 *Évaluation des effets de l'aide alimentaire dans les pays récipiendaires: enquête*
(T.O. Awokuse)
- 06-10 *L'aide alimentaire pour faire face à l'insécurité alimentaire grave*
(C.B. Barrett)
- 06-09 *L'aide alimentaire dans le cadre d'une stratégie cohérente pour progresser vers les objectifs de la sécurité alimentaire*
(C.B. Barrett)
- 06-08 *Zones moins avancées: de l'agriculture aux services écosystémiques*
(**L. Lipper**, **P. Pingali** et **M. Zurek**)
- 06-07 *L'expérience des transferts conditionnels d'argent en Amérique latine et dans les Caraïbes*
(S. Handa et **B. Davis**)
- 06-06 *Faire le choix d'emigrer ou emigrer pour choisir : Migration et options d'emploi en Albanie*
(C. Azzarri, **G. Carletto**, **B. Davis** et **A. Zezza**)
- 06-05 *Les effets désirés et non désirés de l'aide alimentaire*
(C.B. Barrett)
- 06-04 *Quand les paiements des services environnementaux profitent-ils aux pauvres?*
(D. Zilberman, **L. Lipper** et **N. McCarthy**)
- 06-03 *Évaluation de l'impact de l'accroissement de l'autonomie en blé et de la promotion de subventions en espèces sur les consommateurs en Égypte: modèle multimarchés*
(G.M. Siam)
- 06-02 *Structure et facteurs déterminants des revenus des ménages ruraux en Égypte*
(**A. Croppenstedt**)
- 06-01 *Éradiquer la pauvreté extrême et la faim: Vers une politique cohérente*
(**P. Pingali**, **K. Stamoulis** et **R. Stringer**)
- 05-06: *Mesurer l'efficacité technique des céréaliers en Egypte*
(A. Croppenstedt)
- 05-05 *ABC d'aide alimentaire*
(**S. Lowder** et **T. Raney**)
- 05-04 *Coûts de transaction, institutions et intégration au marché des petits exploitants: les producteurs de pommes de terre du Pérou*
(**I. Maltsoglou** et **A. Tanyeri-Abur**)
- 05-03 *Visages et lieux familiers: le rôle des réseaux familiaux et de l'expérience des migrants albanais*
(**G. Carletto**, **B. Davis** et **M. Stampini**)
- 05-02 *Réduire la pauvreté: une analyse spatiale de la pauvreté et des migrations en Albanie*
(**A. Zezza**, **G. Carletto** et **B. Davis**)
- 05-01 *Le suivi de la pauvreté sans données de consommation: l'enquête par panel sur l'Albanie*
(C. Azzarri, **G. Carletto**, **B. Davis** et **A. Zezza**)
- 04-22 *Investir dans l'agriculture pour la croissance et la sécurité alimentaire dans les pays ACP*
(**J. Scoet**, **K. Stamoulis** et **A. Deuss**)

- 04-21 *Estimation de la pauvreté dans le temps et l'espace: construction d'un indice de pauvreté variant dans le temps pour le Costa Rica*
(**R. Cavatassi, B. Davis et L. Lipper**)
- 04-20 *Les pauvres tireront-ils profit de l'achat du carbone des forêts tropicales? Témoignages du Costa Rica*
(S. Kerr, A. Pfaff, **R. Cavatassi, B. Davis, L. Lipper**, A. Sanchez et J. Hendy)
- 04-19 *Les effets de la pauvreté sur la déforestation: Distinction des comportements en fonction des sites*
(S. Kerr, A. Pfaff, **R. Cavatassi, B. Davis, L. Lipper**, A. Sanchez et J. Timmins)
- 04-18 *Comprendre la vulnérabilité à l'insécurité alimentaire: Leçons tirées des profils de moyens d'existence des groupes vulnérables*
(**C. Løvendal, M. Knowles et N. Horii**)
- 04-17 *Occidentalisation de l'alimentation asiatique et évolution des systèmes alimentaires: incidences pour la recherche et les politiques*
(**P. Pingali**)
- 04-16 *Identifier les facteurs influant sur les coûts de transaction des petits agriculteurs dans les achats de semences*
(**L.B. Badstue**)
- 04-15 *Pauvreté, bétail et typologies de ménages au Népal*
(**I. Maltoglou et K. Taniguchi**)
- 04-14 *Capacités nationales de recherche en biotechnologie agricole dans les pays en développement*
(J. Cohen, J. Komen et J. Falck Zepeda)
- 04-13 *Mobilité intérieure et migration internationale en Albanie*
(**G. Carletto, B. Davis, M. Stampini, S. Trento et A. Zezza**)
- 04-12 *Etre pauvre et se sentir encore plus pauvre: mesures subjectives et objectives du bien-être en Albanie*
(**G. Carletto et A. Zezza**)
- 04-11 *Insécurité et vulnérabilité alimentaires au Viet Nam: caractéristiques de quatre groupes vulnérables*
(Service de la sécurité alimentaire et de l'analyse des projets agricoles)
- 04-10 *Insécurité et vulnérabilité alimentaires au Népal: caractéristiques de sept groupes vulnérables*
(Service de la sécurité alimentaire et de l'analyse des projets agricoles)
- 04-09 *L'opinion publique et la biotechnologie dans le domaine agricole*
(T.J. Hoban)
- 04-08 *L'impact économique des innovations technologiques basées sur la biotechnologie*
(G. Traxler)
- 04-07 *Recherche privée et biens publics: implications de la biotechnologie en termes de biodiversité*
(**T. Raney et P. Pingali**)
- 04-06 *Interactions entre le secteur agricole et la pandémie de VIH/SIDA: incidences pour la politique agricole*
(T.S. Jayne, M. Villareal, **P. Pingali et G. Heinrich**)
- 04-05 *La mondialisation des régimes alimentaires et la transformation des systèmes d'approvisionnement alimentaire en Inde*
(**P. Pingali et Y. Khwaja**)
- 04-04 *Indicateurs des politiques agricoles*
(T. Josling et A. Valdés)
- 04-03 *Abondance de ressources, pauvreté et développement*
(E.H. Bulte, R. Damania et R. Deacon)
- 04-02 *Conflits, développement rural et sécurité alimentaire en Afrique occidentale*
(**M. Flores**)

- 04-01 *Méthodes d'évaluation des avantages environnementaux associés aux projets d'investissement en sylviculture et bassins hydrographiques*
(**R. Cavatassi**)
- 03-22 *Interrelations et création d'emplois ruraux non agricoles: nouvelles gageures et politiques en Indonésie*
(S. Kristiansen)
- 03-21 *Asymétrie de l'information et concentration économique: le cas des poules et des œufs dans l'est de l'Indonésie*
(S. Kristiansen)
- 03-20 *Les opérations à terme profitent-elles aux agriculteurs qui les adoptent?*
(S.H. Lence)
- 03-19 *Sécurité sanitaire des aliments dans les pays en développement*
(S. Henson)
- 03-18 *Sécurité alimentaire et agriculture dans les pays à faible revenu et à déficit vivrier: 10 ans après le Cycle d'Uruguay*
(**P. Pingali** et **R. Stringer**)
- 03-17 *Cadre conceptuel aux fins du développement agricole et rural national, ainsi que des politiques et stratégies en matière de sécurité alimentaire*
(**K.G. Stamoulis** et **A. Zezza**)
- 03-16 *Les transferts publics peuvent-ils servir à atténuer les migrations au Mexique? Une étude basée sur des données expérimentales aléatoires*
(G. Stecklov, P. Winters, M. Stampini et **B. Davis**)
- 03-15 *Diversification agricole en Asie du Sud: tendances et contraintes*
(K. Dorjee, **S. Broca** et **P. Pingali**)
- 03-14 *Facteurs déterminants de la diversité des cultures céréalières dans les communautés et les exploitations familiales des plateaux du nord de l'Éthiopie*
(S. Benin, B. Gebremedhin, M. Smale, J. Pender et S. Ehui)
- 03-13 *Changements d'affectation des terres, piégeage du carbone et lutte contre la pauvreté*
(**L. Lipper** et **R. Cavatassi**)
- 03-12 *Leçons en matière de pauvreté et de capital social extraites des cas d'étude au Mexique et Amérique centrale*
(**M. Flores** et F. Rello)

LA SITUATION MONDIALE DE L'ALIMENTATION ET DE L'AGRICULTURE

2007

La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2007 tente de déterminer comment l'agriculture pourrait fournir davantage de services environnementaux, en plus de la production de denrées alimentaires et de fibres. La conclusion qui s'en dégage est que la demande de services environnementaux fournis par le secteur agricole – notamment l'atténuation des effets du changement climatique, l'amélioration de la gestion des bassins versants et la préservation de la diversité biologique – continuera d'augmenter à l'avenir, et qu'il faut par conséquent prendre des mesures incitatives plus adaptées pour encourager les agriculteurs à modifier leurs pratiques agricoles, de sorte que le secteur agricole puisse répondre à cette demande. Parmi les différentes solutions envisageables, la rémunération des agriculteurs en contrepartie des services environnementaux qu'ils fournissent pourrait s'avérer particulièrement prometteuse dans la mesure où elle est suffisamment souple pour permettre aux agriculteurs de contribuer davantage à l'amélioration durable des écosystèmes dont nous dépendons tous. Cela étant, pour que cette formule puisse donner la pleine mesure de son utilité, il faudra d'abord venir à bout d'un certain nombre de problèmes, en particulier dans les pays en développement. Il conviendra notamment d'œuvrer aux niveaux international et national afin de jeter les bases d'un tel mécanisme de rémunération. L'élaboration de programmes économiquement efficaces suppose d'analyser en détail les conditions biophysiques et socioéconomiques observées dans un contexte donné et de prendre en considération l'impact potentiel des programmes sur la pauvreté. Le rapport a pour objectif de contribuer à la concrétisation du potentiel que présente cette approche novatrice, en brossant un tableau détaillé des problèmes auxquels il faudra s'attaquer à cet effet.

On trouvera dans la présente édition le mini CD-ROM de l'Annuaire statistique de la FAO 2005-2006 Vol. 2/1, contenant des données de séries chronologiques pour 200 pays en anglais, arabe, chinois, espagnol et français.

ISBN 978-92-5-205750-5

ISSN 0251-1460



9 789252 057505

TC/P/A1200F/1/10.07/1000

