

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 Niolo, 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.

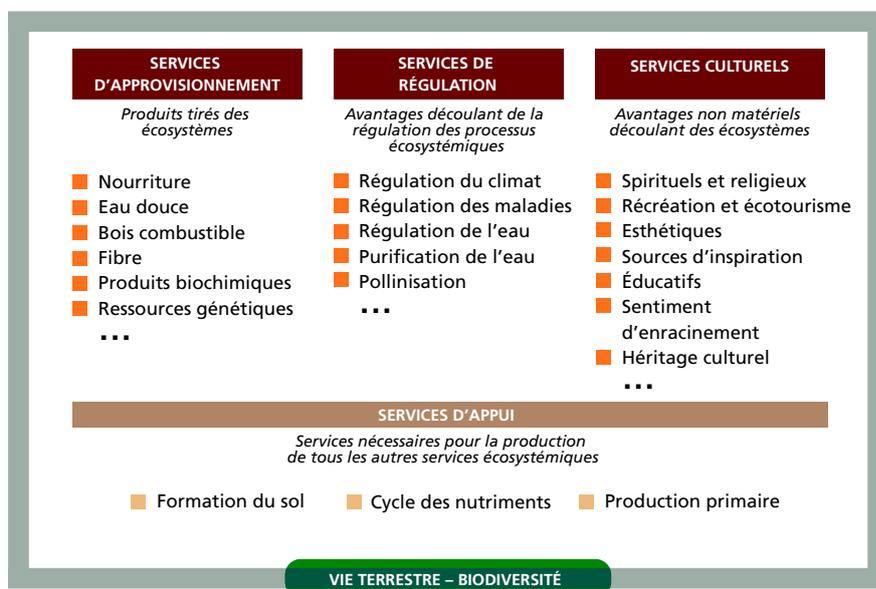
Les services que procurent les écosystèmes peuvent être classés de différentes façons, mais l'approche la plus commune est celle qui a été adoptée par le récent Bilan du Millénaire relatif aux écosystèmes², qui a classé ces services en quatre grandes catégories: services d'approvisionnement, services 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'accentuation 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.

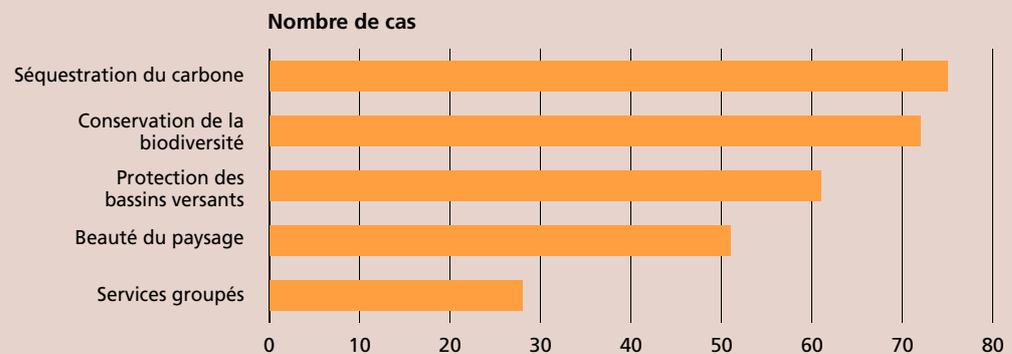
Le rôle croissant que suscite aujourd'hui la formule des PSE, témoigne de profonds changements dans les politiques environnementales et dans le secteur privé dans le monde entier. «Après une prédominance des approches réglementaires centralisées en matière de gouvernance environnementale, la tendance 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

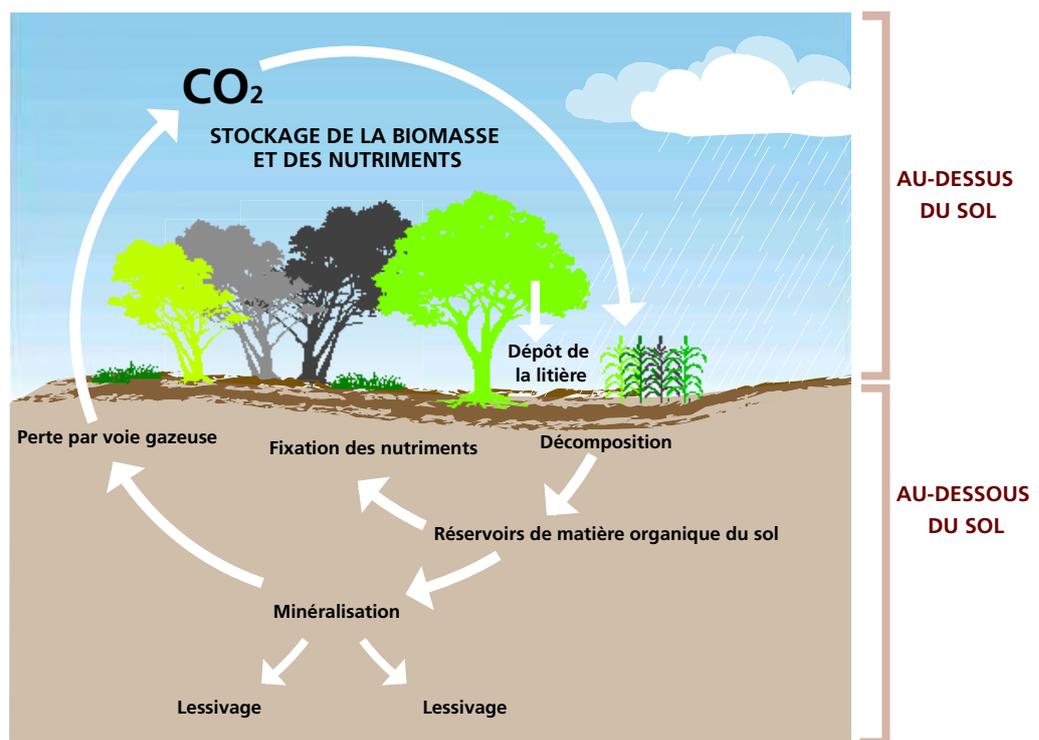


TABLEAU 1
Réduction potentielle du carbone découlant d'une modification de l'utilisation des terres, 2003-12

Région	Déforestation évitée ¹	Agriculture durable ²	Restauration des forêts ³	Total
<i>(en millions de tonnes de carbone)</i>				
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.

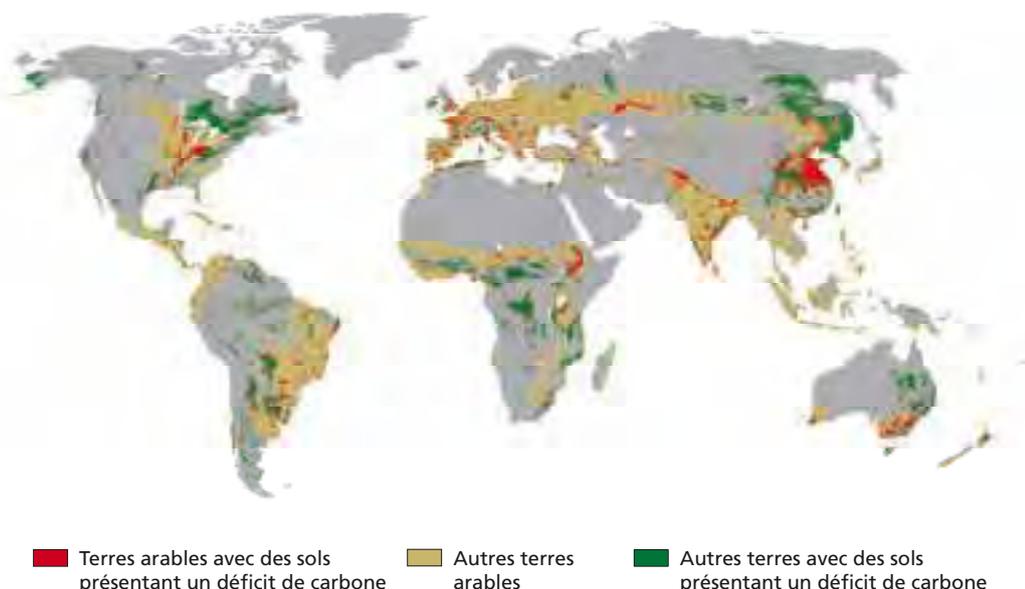
Potentiel de séquestration souterraine du carbone

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

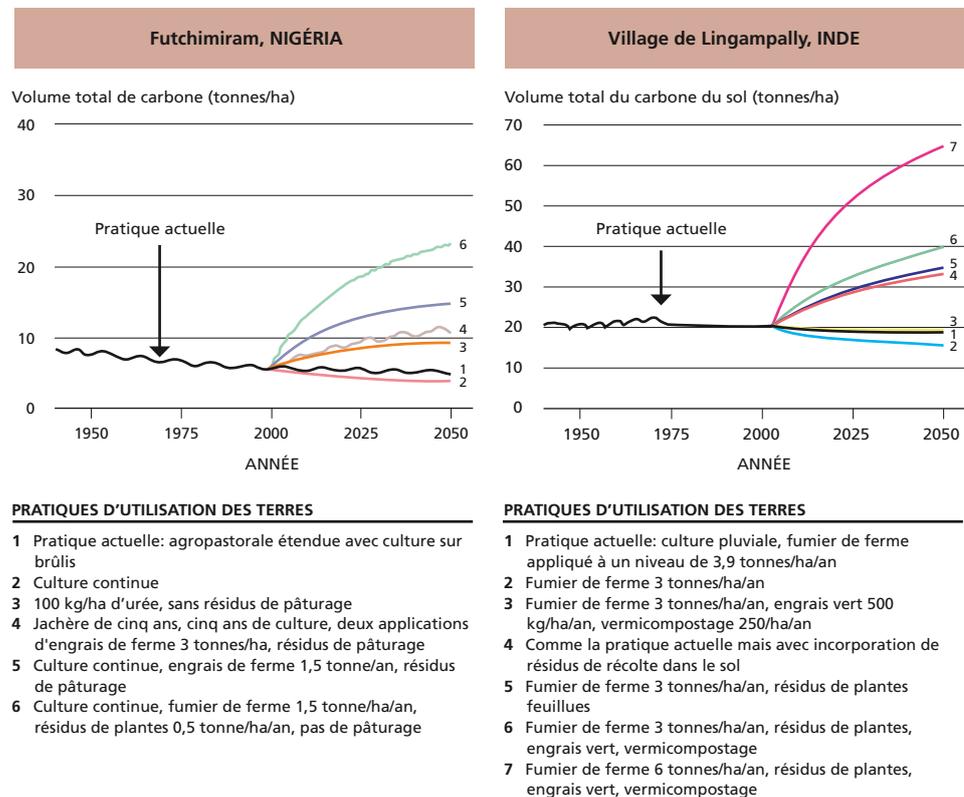
présentant un potentiel de séquestration souterraine moyen à élevé (illustrées dans la Carte 1) et les terres mises en culture de la carte mondiale du couvert végétal, établie à partir de la base de données du projet Global Land Cover (GLC 2000)³.

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

TABLEAU 3

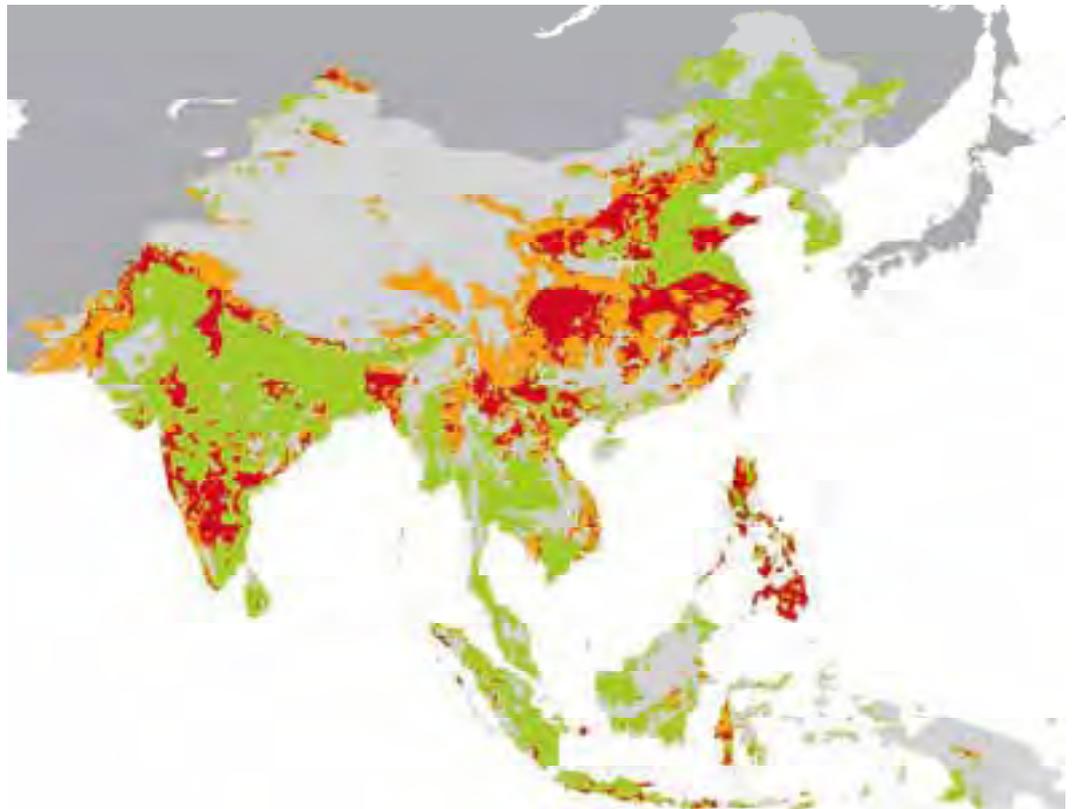
Bref aperçu des conséquences hydrologiques associées aux principales classes de couvert végétal et de changement d'utilisation du sol

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

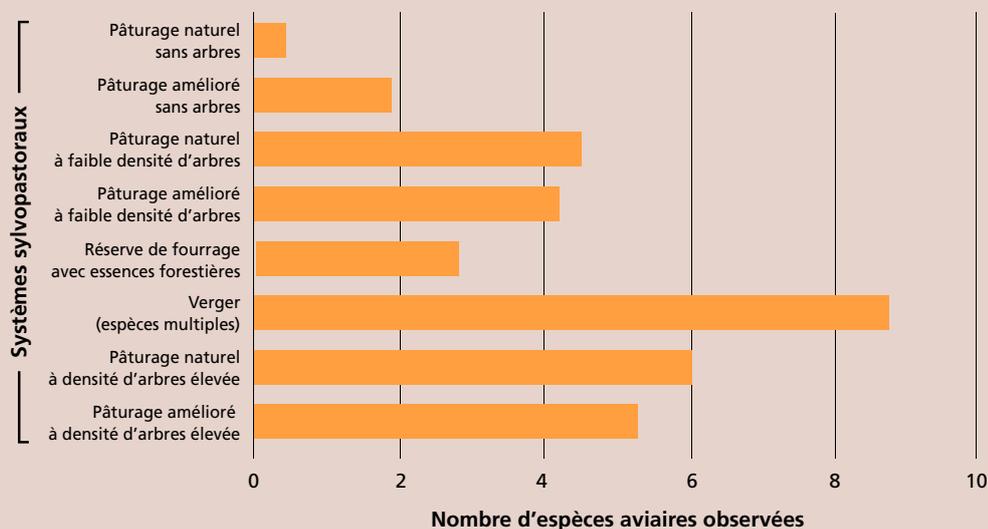
a permis de rendre aux sols leur fertilité tout en fournissant un habitat aux espèces sauvages (McNeely et Scherr, 2002).

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.

TABEAU 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-Maitre 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).

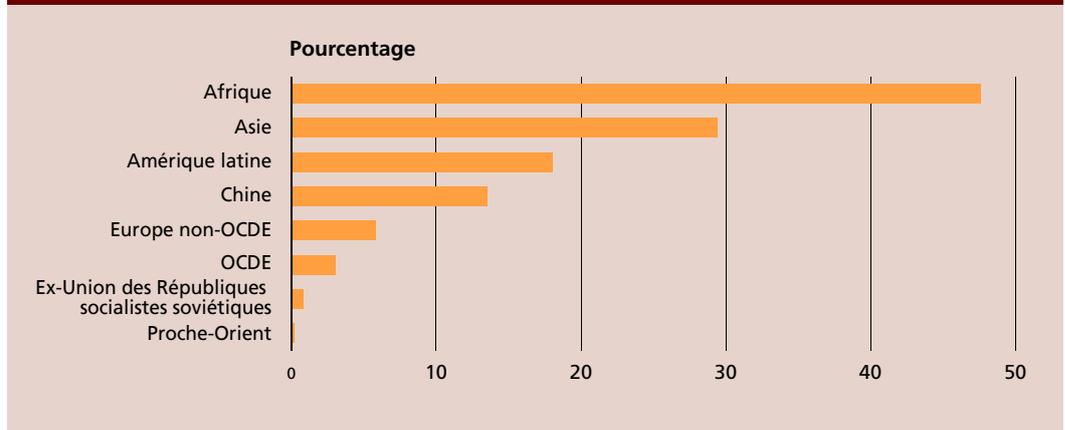
La bioénergie représente une autre source potentielle importante de réduction des émissions de carbone. En 2004, 10 pour cent de l'énergie primaire totale à l'échelle mondiale était fournie par la bioénergie, pour environ 35 pour cent dans les pays en développement (figure 6).

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

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.

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

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).

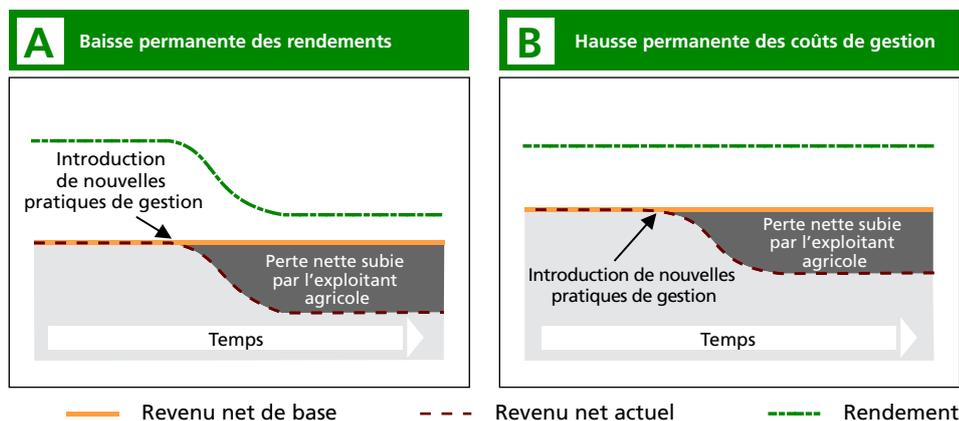
En l'absence de politiques spécifiques, l'ampleur des externalités générées par les exploitants agricoles est coïncidente – c'est-à-dire déterminée par les choix que ceux-ci effectuent dans la gestion des écosystèmes agricoles pour obtenir les effets voulus, par exemple des produits agricoles et/ou un 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

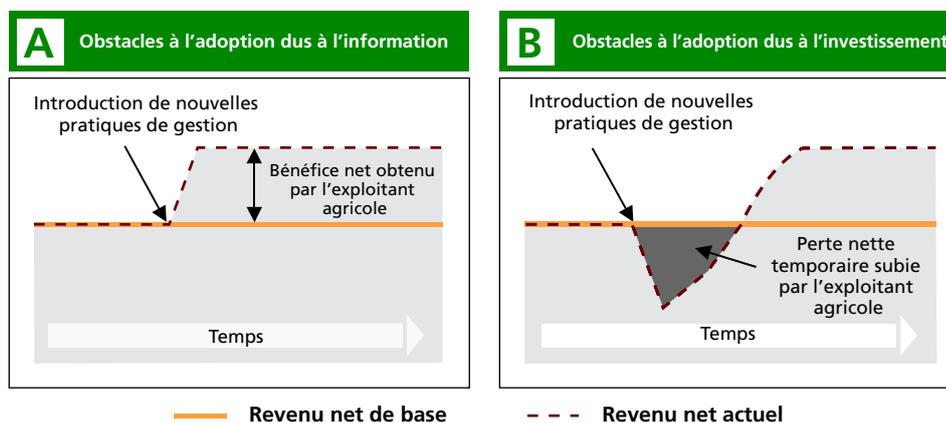
Une série de facteurs de complication contribuent, surtout dans les pays en développement, à alourdir les coûts d'opportunité ou à ériger d'autres obstacles à l'adoption de nouvelles pratiques. Pour les exploitants agricoles, les principales entraves consistent dans l'accès limité à l'information, aux 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/>.

TABEAU 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 inexistant, 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

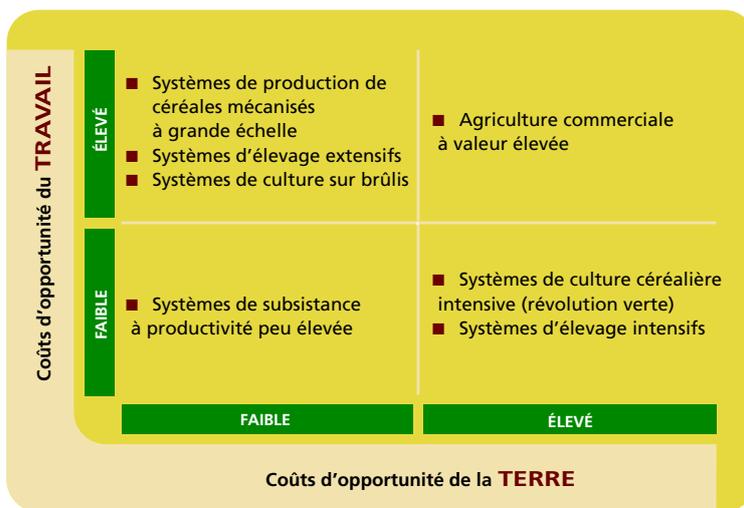
et sur les technologies susceptibles d'être adoptées (Hayami et Ruttan, 1985). Dans les zones à forte densité de population, le coût d'opportunité de la main-d'œuvre sera généralement plus faible que dans les zones où celle-ci est insuffisante par rapport à la terre. Le niveau de développement économique, 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.

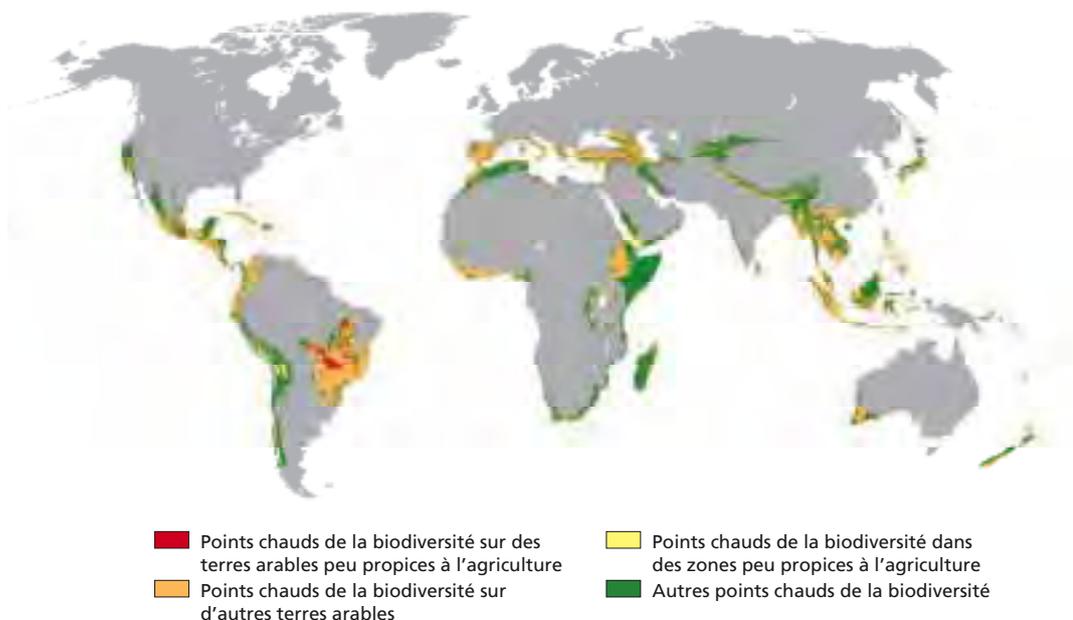
La carte 5 superpose les informations relatives aux régions considérées comme de «hauts lieux» de la biodiversité¹², à des données concernant l'aptitude de ces zones à l'agriculture et aux systèmes actuels d'utilisation des terres¹³. Les hauts lieux de la biodiversité sont souvent associés à une forte 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

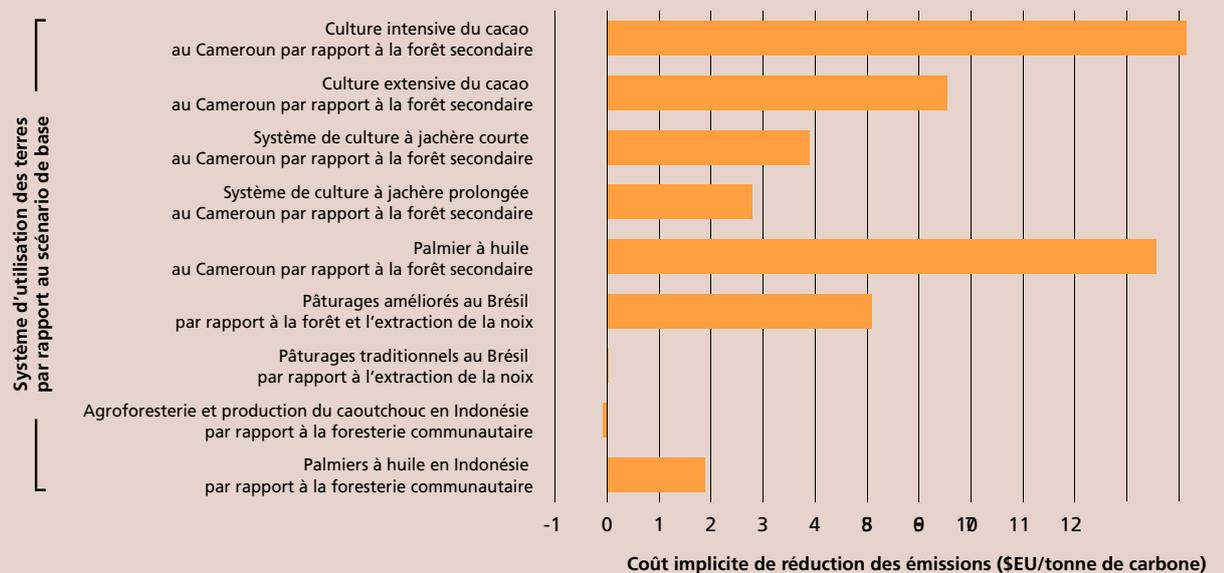
Source: FAO.

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

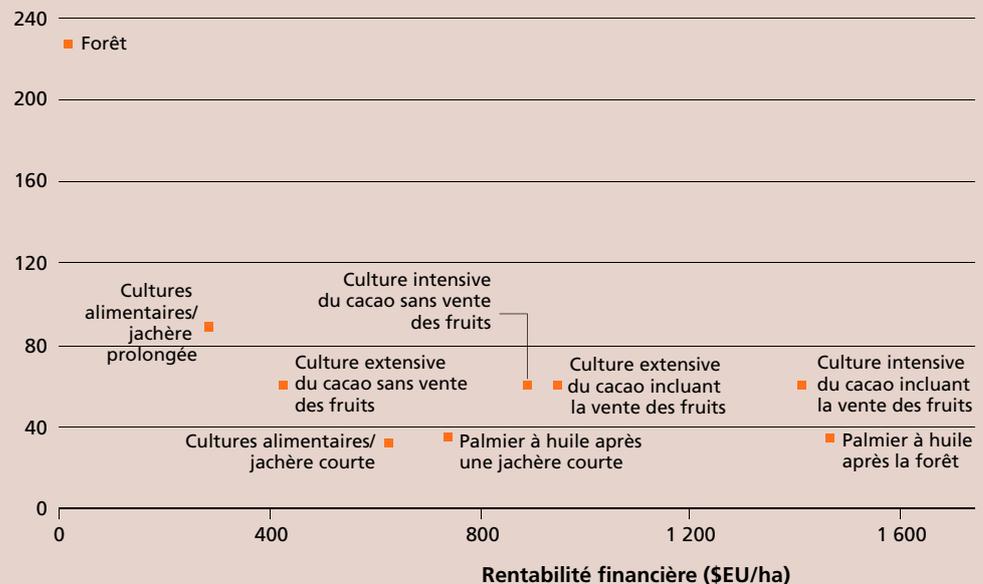
montre qu'un prix du carbone relativement bas, d'environ 11 dollars EU la tonne, serait suffisant pour inciter les producteurs à réduire la déforestation. Les changements dans l'utilisation des terres susceptibles de freiner le déboisement au moindre coût sont ceux qui procurent également d'autres sources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

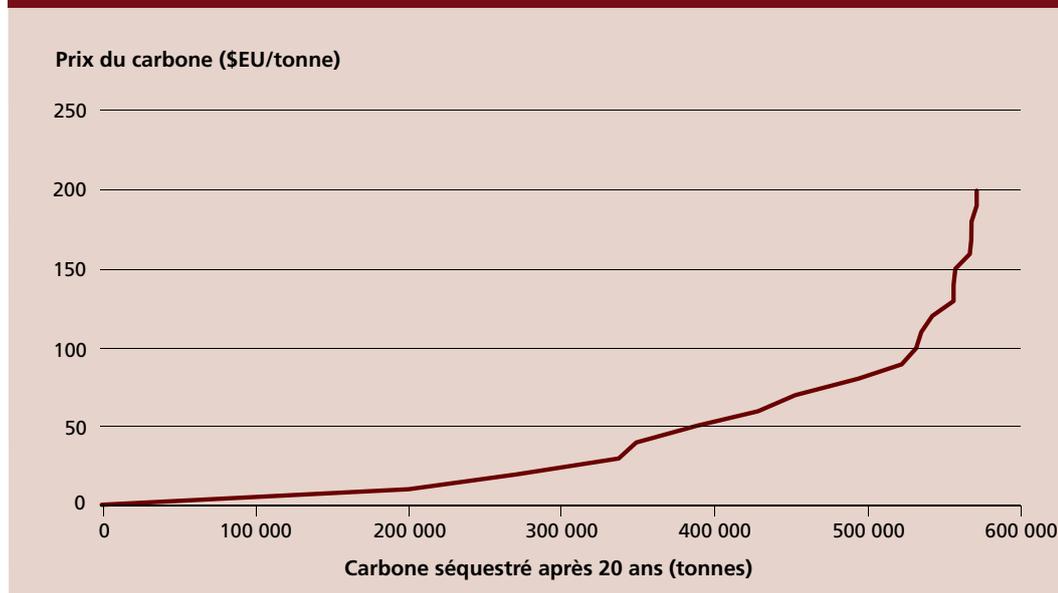
de cas réalisée au Cameroun, en comparant le rendement financier de divers systèmes de production agricole en termes de carbone fixé. Concernant la fixation de carbone, laisser la forêt intacte est sans aucun doute l'option qui permet d'obtenir les meilleurs résultats; toutefois, elle ne produit généralement 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

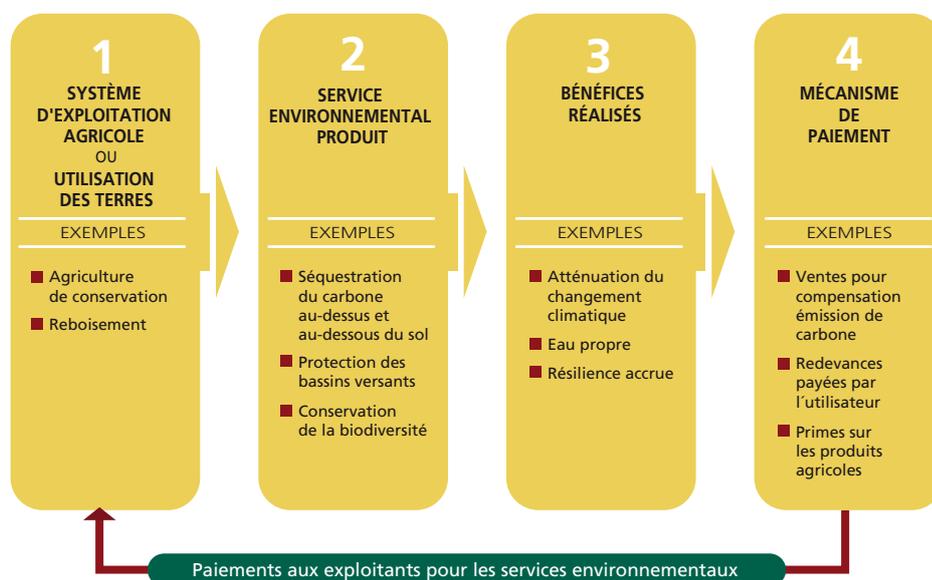
coûts de transaction. À cela s'ajoute que les institutions et la réglementation correspondantes ne sont qu'en cours de mise en place. En fait, les coûts de transaction peuvent facilement dépasser le coût correspondant à la prestation effective du service environnemental considéré. Une évaluation préliminaire 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 prêt 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 Maasāi, 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 Platays, 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.

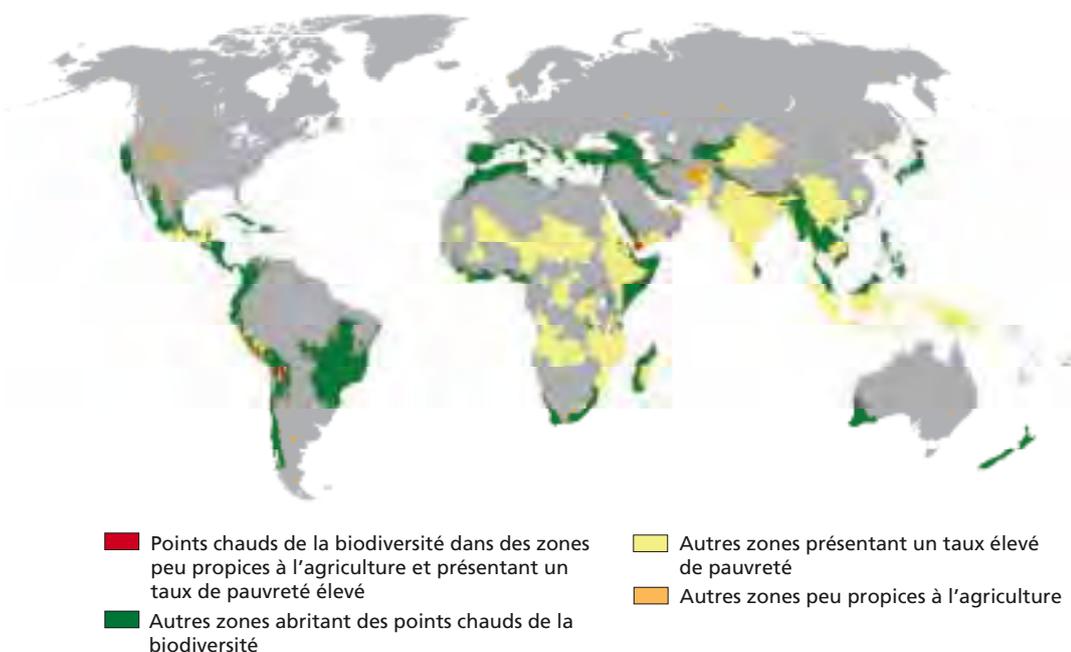
Où vivent les pauvres?

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 réagiront les pauvres aux paiements liés aux émissions de carbone? L'exemple du Costa Rica

Les pauvres réagiront-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.

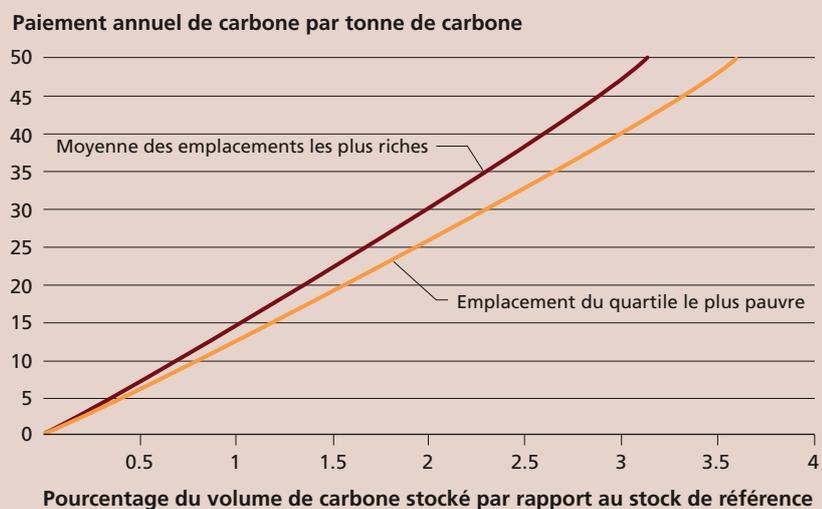
Les résultats ont montré que les propriétaires terriens réagiraient aux paiements en réduisant la déforestation et donc les émissions, mais aussi qu'il n'y avait pas de différences notables entre les districts les plus pauvres et les districts moins pauvres. Cela étant, les zones les plus pauvres étant 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).

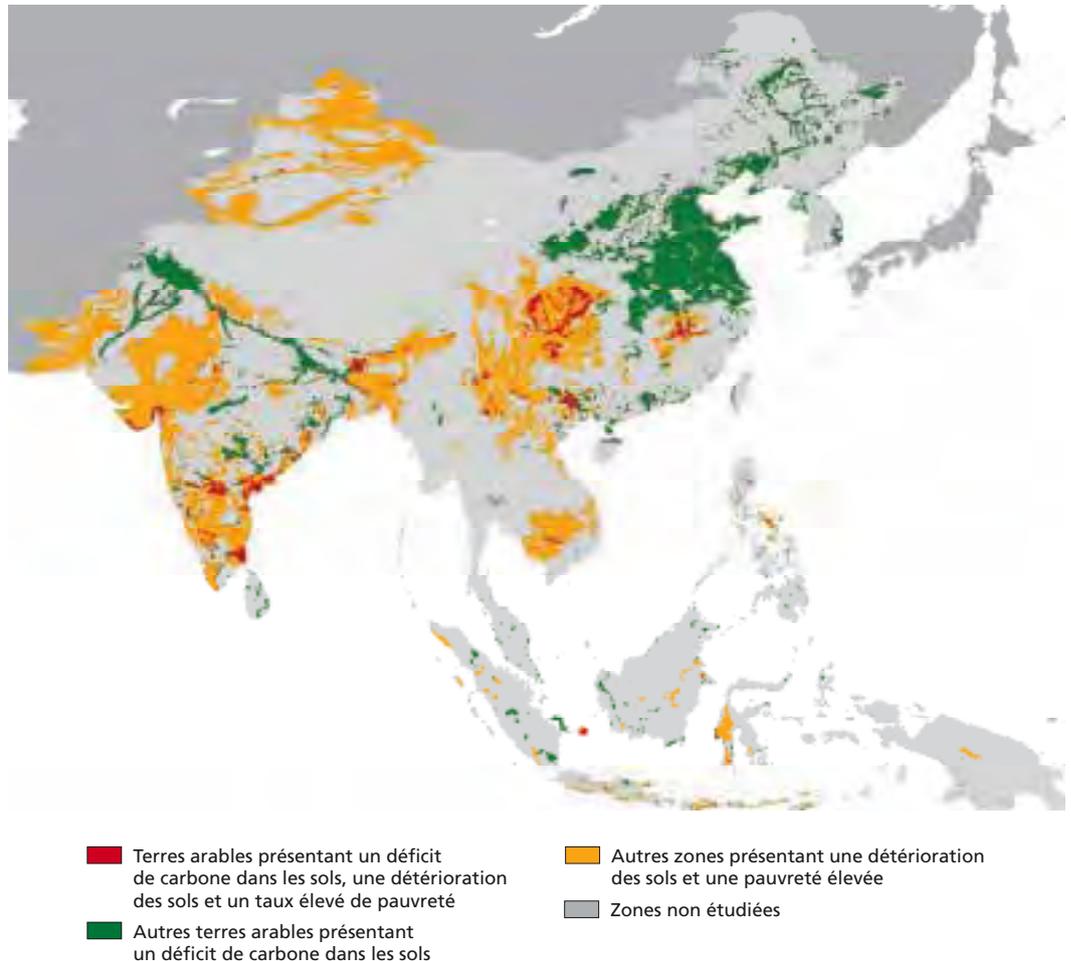
Un grand nombre d'obstacles à la participation des populations démunies aux programmes de PSE sont identiques à ceux qui les empêchent d'adopter des méthodes de gestion plus productives et durables qui leur permettraient de se hisser hors de la pauvreté. Dans le chapitre 4, on a recensé plusieurs raisons 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.