

## 4. Élevage et environnement

L'intervention publique est nécessaire pour atténuer l'impact de l'élevage sur l'environnement et s'assurer que ce secteur fournit une contribution durable à la sécurité alimentaire et à la réduction de la pauvreté. La production animale, comme toute autre activité économique, peut être associée à des dommages environnementaux. Le manque de clarté des droits de propriété et d'accès aux ressources et l'absence de bonne gouvernance du secteur contribuent à l'épuisement et à la dégradation des terres, de l'eau et de la biodiversité. Dans le même temps, l'élevage est affecté par la dégradation des écosystèmes et se heurte à la concurrence croissante d'autres secteurs en ce qui concerne l'accès à ces mêmes ressources. Le changement climatique représente une «boucle de rétroaction» spéciale, puisque la production animale contribue au problème en même temps qu'elle en subit les effets. Si des mesures adéquates ne sont pas prises pour améliorer la viabilité de l'élevage, les moyens d'existence de millions de personnes seront menacés.

Le secteur de l'élevage souffre des dysfonctionnements des marchés et des politiques à de multiples niveaux, notamment en raison des problèmes associés aux ressources en accès libre, aux externalités et à des mesures incitatives aux effets pervers. Certains pays ont fait des progrès pour réduire la pollution et le déboisement associés à la production animale, mais beaucoup d'autres ont besoin de politiques appropriées et des moyens de les mettre en œuvre. Sachant que la demande mondiale de produits de l'élevage est appelée à poursuivre sa croissance et que de nombreuses personnes dépendent de l'élevage comme moyen d'existence, il est absolument crucial d'améliorer l'efficacité d'utilisation des ressources naturelles dans le secteur et de réduire l'empreinte environnementale de la production animale. Avec de meilleures pratiques de gestion, le secteur de l'élevage peut aussi contribuer

de manière significative à l'atténuation des effets du changement climatique. La réalisation de ces objectifs suppose une action concertée au niveau politique, institutionnel et technique.

### ■ **Systèmes de production animale et écosystèmes**

Les interactions entre l'élevage et les écosystèmes sont complexes et dépendent du lieu et des pratiques de gestion. La plupart des systèmes de production animale traditionnels sont déterminés par les ressources, en ce sens qu'ils utilisent des ressources localement disponibles dont les usages alternatifs sont limités ou, en termes économiques, dont les coûts d'opportunité sont faibles. C'est le cas par exemple des résidus de récolte et des pâturages extensifs impropres à la culture ou à d'autres usages. Dans le même temps, dans les systèmes d'exploitation mixtes, l'élevage géré de manière traditionnelle fournit souvent des intrants précieux à la culture, avec une forte intégration entre les deux activités.

La demande croissante en produits de l'élevage transforme la relation entre l'élevage et les ressources naturelles. Les systèmes modernes de production industrielle ont très largement perdu leur lien direct avec les ressources locales et reposent sur une alimentation animale achetée à l'extérieur. Parallèlement, certaines ressources autrefois disponibles à bas coût deviennent de plus en plus coûteuses, soit en raison de conflits d'usage accrus avec d'autres secteurs et activités économiques (comme la production de biocarburants; voir encadré 10) soit parce que la société attache une plus grande valeur aux services non marchands fournis par ces ressources (comme la qualité de l'air et de l'eau).

La dissociation entre la production animale industrialisée et la terre utilisée pour nourrir le bétail entraîne également une importante concentration d'effluents animaux qui peut

## ENCADRÉ 10

## L'essor de la production des biocarburants

L'utilisation croissante de céréales et de graines oléagineuses pour la fabrication de produits de remplacement des combustibles fossiles – l'éthanol et le biodiésel – constitue un défi important pour le secteur de la production animale, forcé à rivaliser pour l'accès aux mêmes matières premières. L'industrie mondiale des biocarburants a connu une période de croissance exceptionnelle, motivée par l'effet conjugué de la hausse des prix du pétrole, d'objectifs ambitieux en matière d'énergies renouvelables fixés par les gouvernements dans le monde et des subventions accordées par de nombreux pays de l'OCDE.

Cette croissance accélérée a eu des conséquences importantes sur les prix et les approvisionnements de denrées telles que le maïs et les graines de colza, qui entrent dans la fabrication des biocarburants. La plupart des études se sont concentrées jusqu'à présent sur les effets subis par le secteur des cultures. Toutefois, l'élevage a été, lui aussi, touché. La répercussion la plus évidente de la production massive de biocarburants liquides sur l'industrie de l'élevage est la hausse des prix des cultures qui fait grimper les prix des aliments pour animaux. La production de biocarburants augmente aussi la rentabilité des terres agricoles, ce qui encourage la conversion des pâturages en terres arables.

Par ailleurs, la production de biocarburants engendre des sous-produits précieux, tels que la drêche de distillerie avec solubles (DDGS) et les farines d'oléagineux qui peuvent être utilisées comme aliments fourragers et remplacent éventuellement les céréales dans les rations pour animaux. Le volume des sous-produits obtenus a augmenté brutalement ces dernières années avec l'accélération de la production de biocarburants. Leur prix ayant baissé par rapport à ceux des autres

produits fourragers, ces sous-produits sont de plus en plus utilisés comme aliments pour animaux dans certains pays ou systèmes de production.

Ainsi, les sous-produits des biocarburants ont probablement contribué à compenser certaines des incidences négatives de la percée des biocarburants sur les coûts de l'industrie de l'élevage. En même temps, ces sous-produits représentent un élément important des revenus de l'industrie des biocarburants. Si l'industrie de l'élevage ne les absorbait pas en totalité, leur prix chuterait et la viabilité économique des biocarburants diminuerait.

L'impact de la production de biocarburants à grande échelle sur l'industrie zootechnique varie selon les régions et les types de cheptel. Les effets sont plus marqués dans les pays qui mènent une politique volontariste d'utilisation accrue des biocarburants (comme les États-Unis d'Amérique et certains pays de l'Union européenne) ainsi que dans les pays qui dépendent plus directement de l'économie agricole mondiale. Dans le domaine de l'élevage, les répercussions sont également très différentes selon le sous-secteur concerné. Les éleveurs industriels de bovins, qu'ils produisent du lait ou de la viande, nourrissent traditionnellement les animaux avec des rations contenant des DDGS qui sont à la fois digestes et bien acceptés. Ils sont donc bien placés pour tirer parti d'une augmentation des disponibilités de DDGS alors que les producteurs d'autres sous-secteurs peuvent éprouver des difficultés à ajuster leurs rations en présence de disponibilités accrues de DDGS.

Sources: Taheripour, Hertel et Tyner, 2008a et 2008b.

mettre à l'épreuve la capacité d'absorption des nutriments de l'environnement. À l'inverse, la pâture et les systèmes d'exploitation mixtes sont des systèmes

plutôt fermés, dans lesquels les déchets d'une activité productive (fumier, résidus de récolte) sont utilisés comme ressources ou intrants par l'autre activité.

L'élevage est aussi source d'émissions gazeuses qui polluent l'atmosphère et contribuent à l'effet de serre. La croissance continue de la production animale va exacerber les pressions sur l'environnement et les ressources naturelles, d'où la nécessité d'une approche conciliant augmentation de la production et réduction de la charge environnementale.

### Élevage et terres

L'élevage est le premier utilisateur des ressources terrestres de la planète, les pâturages et les terres cultivées affectées à la production de fourrage représentant près de 80 pour cent de la superficie agricole totale. Le secteur utilise 3,4 milliards d'hectares sous forme de pâturages (tableau 12) et

0,5 milliard d'hectares plantés en cultures fourragères (Steinfeld *et al.*, 2006), ce dernier chiffre correspondant à un tiers de la superficie cultivée totale.

La superficie totale affectée aux pâturages équivaut à 26 pour cent des terres émergées du globe libres de glace, dont une grande partie trop sèche ou trop froide pour être cultivée et très faiblement peuplée. Les pratiques de gestion et d'utilisation des pâturages varient largement, de même que la productivité de l'élevage à l'hectare. Sur les terres de parcours arides et semi-arides, qui représentent la majeure partie des pâturages de la planète, l'intensification de la pâture est souvent techniquement impossible ou non rentable. De surcroît, dans une grande partie de l'Afrique et de l'Asie,

**TABLEAU 12**  
Utilisation des terres par région et groupe de pays, 1961, 1991 et 2007

RÉGION/GROUPEMENT DE PAYS	TERRES ARABLES				PÂTURAGE				FORÊT <sup>1</sup>		
	Zone			Part du total des terres	Zone			Part du total des terres	Zone		Part du total des terres
	1961	1991	2007		1961	1991	2007		1991	2007	
	(Millions ha)			(Pourcentage)	(Millions ha)			(Pourcentage)	(Millions ha)		(Pourcentage)
États Baltes et CEI <sup>2</sup>	235,4	224,4	198,5	9,2	302,0	326,5	362,1	16,9	848,8	849,9	39,6
Europe orientale	48,7	45,0	39,7	34,9	20,0	20,4	16,6	14,6	34,7	35,9	31,6
Europe occidentale	89,0	78,6	72,8	20,4	69,7	60,7	58,9	16,5	122,5	132,9	37,2
Asie en développement	404,4	452,5	466,4	17,6	623,4	805,1	832,8	31,5	532,8	532,6	20,1
Afrique du Nord	20,4	23,0	23,1	3,8	73,4	74,4	77,3	12,9	8,1	9,1	1,5
Afrique subsaharienne	133,8	161,3	196,1	8,3	811,8	823,8	833,7	35,3	686,8	618,2	26,2
Amérique latine et Caraïbes	88,7	133,6	148,8	7,3	458,4	538,5	550,1	27,1	988,3	914,6	45,1
Amérique du Nord	221,5	231,3	215,5	11,5	282,3	255,4	253,7	13,6	609,2	613,5	32,9
Océanie	33,4	48,5	45,6	5,4	444,5	431,4	393,0	46,3	211,9	205,5	24,2
<b>PAYS DÉVELOPPÉS</b>	633,8	632,4	576,2	10,9	1 119,0	1 094,1	1 083,4	20,5	1 815,7	1 829,0	34,7
<b>PAYS EN DÉVELOPPEMENT</b>	647,6	770,9	834,9	10,8	1 967,8	2 242,6	2 294,8	29,7	2 252,6	2 108,4	27,3
<b>MONDE</b>	1 281,3	1 403,2	1 411,1	10,8	3 086,7	3 336,8	3 378,2	26,0	4 068,3	3 937,3	30,3

<sup>1</sup> Données forestières disponibles depuis 1991 seulement.

<sup>2</sup> CEI = Communauté des États indépendants.

Source: FAO, 2009b.

les pâturages relèvent traditionnellement d'une propriété collective. Du fait de l'affaiblissement des institutions traditionnelles et de la pression accrue sur les terres, une grande partie de ces pâturages sont devenus des ressources en accès libre. Là comme ailleurs, il faudrait qu'il y ait des mesures d'incitation pour améliorer la gestion des terres et il faudrait disposer des techniques voulues; en leur absence, il y a une perte de gains de productivité potentiels et de services écosystémiques.

Trois grandes tendances se dégagent en ce qui concerne les pâturages: la conversion d'importants écosystèmes en pâturages (par exemple, défrichement des forêts pour mise en pâture); la conversion des pâturages à d'autres usages (terres cultivées, zones urbaines et forêts); et la dégradation des pâturages.

Le déboisement lié au pâturage extensif est un phénomène courant en Amérique centrale et du Sud (Wassenaar *et al.*, 2006). Dans le même temps, les pâturages sont de plus en plus fragmentés et les terres cultivées comme les zones urbaines ne cessent d'empiéter sur les parcours. White, Murray et Rohweder (2000) estiment que plus de 90 pour cent des prairies d'herbes hautes d'Amérique du Nord et près de 80 pour cent du cerrado d'Amérique du Sud ont été convertis en terres cultivées et urbanisées. Par contraste, la steppe daurienne d'Asie et les terres boisées du Mopane et du Miombo dans l'est et le sud de l'Afrique subsaharienne sont relativement intactes, la part des terres converties à d'autres usages représentant moins de 30 pour cent.

Environ 20 pour cent des pâturages et des terres de parcours de la planète se sont dégradées, et ce pourcentage pourrait atteindre jusqu'à 73 pour cent dans les zones sèches (PNUE, 2004). L'Évaluation des écosystèmes à l'aube du millénaire a estimé que 10 à 20 pour cent des prairies étaient dégradés, en raison principalement du surpâturage. De façon générale, la dégradation des pâturages est la conséquence d'un décalage entre la densité d'élevage et la capacité des pâturages dégradés par la pâture et le piétinement des animaux de se régénérer. Idéalement, le ratio animaux-terre devrait être ajusté en permanence en fonction de l'état des pâturages, en particulier sous les

climats secs. Mais du fait de l'affaiblissement des institutions traditionnelles, de l'augmentation de la pression sur les ressources et des obstacles croissants aux mouvements du bétail, souvent de tels ajustements ne sont pas possibles. Cela vaut en particulier dans les aires communales de pâturage arides et semi-arides du Sahel et d'Asie centrale. Dans ces régions, la pression démographique et l'empiètement des cultures sur les pâturages ont sévèrement restreint la mobilité des troupeaux et limité les options de gestion. La dégradation des pâturages a des conséquences sur l'environnement, parmi lesquelles l'érosion des sols, la dégradation de la végétation, l'émission de carbone par les dépôts de matière organique, la perte de biodiversité et l'altération des cycles de l'eau.

Il est possible d'enrayer la détérioration des pâturages dans une certaine mesure, mais il reste à établir quels seraient les délais nécessaires et les méthodes les mieux adaptées pour y parvenir. En tout état de cause, il ne fait guère de doute que la productivité actuelle est contrainte par une charge animale élevée dans certaines régions d'Afrique et d'Asie, où les terres de pacage sont surexploitées. Dans un système où ils sont un bien commun, les pâturages peuvent être gérés de manière à pouvoir être durablement exploités, et lorsque ce système s'est disloqué, la surexploitation est souvent observée. La logique économique qui pousse les éleveurs individuellement à tenter de maximiser leur profit personnel lorsque les systèmes de propriété commune se divisent est simple: maximiser le nombre d'animaux par hectare permet d'exploiter davantage de ressources pour le profit individuel. Ce système encourage la surexploitation de la ressource au détriment de la productivité globale.

#### **Terres affectées à la production fourragère**

La plupart des terres affectées à la production fourragère se trouvent dans les pays de l'OCDE, mais certains pays en développement intensifient rapidement leur production de cultures fourragères, principalement de maïs et soja en Amérique du Sud.

La production intensive de cultures fourragères se traduit souvent par une dégradation importante des terres, la

pollution de l'eau et la perte de biodiversité, tandis que l'empiètement des surfaces cultivées sur les écosystèmes naturels a aussi des conséquences écologiques dramatiques, notamment la perte de biodiversité et de services écosystémiques tels que la régulation du cycle de l'eau et le contrôle de l'érosion des sols.

S'il est vrai que l'augmentation de la production céréalière est due principalement à l'intensification de la culture sur les superficies existantes, celle de la production de soja s'explique largement par l'empiètement des cultures sur les habitats naturels. La pression sur les ressources en terre pour la production fourragère a pu être atténuée au cours des dernières décennies par l'évolution de l'élevage qui a délaissé les ruminants au profit des porcs et de la volaille, qui ont une meilleure «conversion alimentaire», de races à plus haut rendement et de meilleures pratiques de gestion. Toutefois, répondre à la demande future en produits de l'élevage exigera de nouvelles améliorations de la productivité des terres et de l'élevage ainsi que l'expansion des surfaces plantées en cultures fourragères, au détriment des pâturages et des habitats naturels.

### Élevage et eau

Les systèmes de production animale diffèrent par la quantité d'eau consommée par animal et la manière dont ces besoins sont satisfaits. Dans les systèmes d'élevage extensifs, l'énergie dépensée par les animaux en quête de fourrage et d'eau augmente considérablement leurs besoins en eau par comparaison avec l'élevage intensif et industrialisé. Toutefois, la production intensive a des besoins supplémentaires en eau pour les équipements de refroidissement et de nettoyage, ce qui entraîne une consommation globale d'eau très largement supérieure à celle des systèmes extensifs. Les uns et les autres contribuent à la pollution du fait du ruissellement des effluents animaux, même si la concentration du bétail associé aux systèmes intensifs a pour effet d'exacerber le problème. La transformation des produits de l'élevage est elle aussi grande consommatrice d'eau.

Le secteur de l'élevage représente environ 8 pour cent de la consommation mondiale d'eau, destinée principalement

à l'irrigation des cultures fourragères. La croissance des systèmes de production industriels augmente les besoins en eau d'irrigation pour la production fourragère. L'eau directement utilisée pour la production animale et la transformation des produits de l'élevage représente moins de 1 pour cent de la consommation mondiale, mais cette proportion est souvent beaucoup plus élevée dans les zones sèches. C'est ainsi que la consommation directe d'eau par l'élevage représente 23 pour cent de la consommation totale au Botswana (Steinfeld *et al.*, 2006).

Le secteur de l'élevage peut altérer la qualité de l'eau à travers les rejets dans les cours d'eau et les eaux souterraines d'azote, de phosphore et autres nutriments ainsi que d'agents pathogènes et autres substances provenant principalement des effluents d'élevage dans les exploitations intensives. La mauvaise gestion des effluents contribue à la pollution et à l'eutrophisation des eaux de surface, des eaux souterraines et des écosystèmes marins côtiers ainsi qu'à l'accumulation de métaux lourds dans le sol. Ces processus peuvent présenter des risques pour la santé humaine et la biodiversité et contribuer au changement climatique, à l'acidification des sols et de l'eau et à la dégradation des écosystèmes.

La dissociation physique entre l'élevage industriel et la ressource dont il dépend entraîne une rupture des transferts de nutriments entre la terre et le bétail. Il en résulte des problèmes d'épuisement des nutriments à la source (terre, végétation et sols) et des problèmes de pollution à l'arrivée (effluents d'élevage, de plus en plus rejetés dans les cours d'eau au lieu d'être rendus à la terre). L'ampleur du problème est illustrée par le fait que les quantités totales de nutriments présents dans les déjections animales sont égales ou supérieures à celles contenues dans tous les engrais chimiques utilisés chaque année (Menzi *et al.*, 2009).

Il existe un certain nombre d'options pour réduire l'impact de l'élevage sur les ressources en eau, notamment en diminuant la consommation d'eau (à travers des méthodes d'irrigation et des systèmes de refroidissement plus efficaces par exemple), en limitant l'épuisement ou la pollution de l'eau (à travers une meilleure efficacité de l'utilisation d'eau, une meilleure gestion des

effluents et des techniques de fertilisation des cultures fourragères) et en favorisant la reconstitution des réserves en eau grâce à une meilleure gestion des terres.

À propos du traitement des effluents d'élevage en particulier, il existe tout un éventail de techniques éprouvées, notamment les techniques de séparation, le compost et la digestion anaérobie ou méthanisation. Ces pratiques offrent un certain nombre d'avantages, parmi lesquels l'application sans danger des effluents pour la fertilisation des cultures vivrières et fourragères; l'amélioration de l'assainissement; le contrôle des odeurs; la production de biogaz; et la valorisation des effluents comme fertilisants. Surtout, le fait de remplacer les engrais minéraux par des effluents d'élevage aurait pour effet d'abaisser l'impact environnemental de la production alimentaire (Menzi *et al.*, 2009).

L'accroissement des effectifs nécessaire pour satisfaire la croissance projetée de la demande en produits de l'élevage aura d'importantes répercussions sur la ressource hydrique et ne manquera pas d'entraîner des conflits d'usage. Cependant, la recherche et la planification visant à la fois l'eau et l'élevage ont très largement ignoré jusqu'ici les interactions entre l'élevage et l'eau (Peden, Tadesse et Misra, 2007). Cette lacune devra être comblée pour que le secteur de l'élevage puisse continuer à se développer sans causer de dommage grave à l'environnement.

### Élevage et biodiversité

La biodiversité désigne l'ensemble des espèces animales, végétales et microbiennes (biodiversité interspécifique) de la planète ainsi que la diversité génétique au sein d'une même espèce (biodiversité intraspécifique). Elle englobe la variabilité génétique entre individus d'une même population et entre populations différentes. La diversité écosystémique est une autre dimension de la biodiversité.

La biodiversité agricole est un cas particulier de diversité intraspécifique qui résulte de l'activité humaine. Elle inclut les espèces animales et végétales domestiquées ainsi que les espèces non cultivées qui sont une source d'alimentation dans les agroécosystèmes agricoles. La connaissance de la biodiversité est souvent enracinée dans

les structures sociales et n'est pas également partagée ou nécessairement accessible à des groupes extérieurs, notamment groupes ethniques, clans, groupes d'hommes/femmes ou groupes économiques (FAO, 2004b).

Les femmes qui transforment la laine, par exemple, peuvent avoir du fait de leur activité spécifique des connaissances sur les caractéristiques d'une race très différentes de celles des hommes qui conduisent les troupeaux et s'attachent davantage à leur alimentation et à leur consommation d'eau ou à leur résistance aux maladies.

Les systèmes de production animale ont un impact variable sur la biodiversité. Les systèmes intensifs reposent sur un nombre limité de cultures et de races animales, même si chacune peut être très riche en termes de patrimoine génétique. Ces systèmes dépendent de cultures fourragères gérées de manière intensive et souvent rendues responsables de la dégradation des écosystèmes. Cependant, l'utilisation intensive des terres peut de fait protéger la biodiversité non agricole en réduisant la pression visant à étendre les terres cultivées et les pâturages. Les systèmes extensifs pour leur part abritent un plus grand nombre d'espèces et utilisent un plus large éventail de ressources végétales pour l'alimentation du bétail, mais leur plus faible productivité peut accroître la pression sur les habitats naturels. De manière générale, l'impact de l'élevage sur la biodiversité dépend de l'ampleur de ses effets ou du degré d'exposition de la biodiversité à ces impacts, de la sensibilité de la biodiversité en question à l'élevage et des modalités de réponse à ces impacts (Reid, *et al.*, 2009).

De nombreuses races d'élevage – qui sont une composante de la biodiversité agricole – sont menacées de disparition, en raison principalement de l'utilisation croissante d'un nombre réduit d'espèces dans les systèmes intensifs. L'encadré 11 traite de la nécessité de préserver la diversité animale domestique.

D'après l'Évaluation des écosystèmes en début de millénaire (MEA, 2005), les principaux facteurs directement responsables de la perte de biodiversité et des changements dans les services écosystémiques sont: la transformation des habitats (changements d'utilisation des terres, modification physique des cours d'eau

ou des prélèvements d'eau, disparition des récifs coralliens et dégradation des fonds marins due au chalutage); le changement climatique; les espèces exotiques envahissantes; la surexploitation; et la pollution. L'élevage contribue directement ou indirectement à tous ces facteurs responsables de la perte de biodiversité, à l'échelle locale comme mondiale. De fait, la perte de biodiversité résulte de la combinaison de divers processus de

dégradation environnementale. Il est donc difficile d'isoler la part de l'élevage dans ce phénomène. L'analyse se complique encore du fait des nombreuses étapes de la chaîne de production animale qui ont des effets sur l'environnement.

L'occupation des sols et les changements d'utilisation liés à l'élevage modifient ou détruisent des écosystèmes qui abritent des espèces données. L'élevage contribue au changement climatique (voir ci-après

#### ENCADRÉ 11

##### La conservation des ressources zoogénétiques

Les espèces d'élevage qui contribuent à l'agriculture et à la production alimentaire de l'époque moderne sont la résultante d'une longue histoire de domestication et de sélection. L'évolution de la fin du XX<sup>e</sup> siècle – notamment la généralisation des élevages commerciaux, l'accroissement de la demande en produits animaux dans le monde en développement, les écarts de production entre pays développés et en développement, la percée des biotechnologies reproductives qui facilitent les mouvements de matériel génétique et donnent les moyens de contrôler l'environnement de production indépendamment de l'emplacement géographique – a conduit à une nouvelle phase dans l'histoire des flux internationaux de gènes. Le transfert international de matériel génétique s'effectue à une très vaste échelle, aussi bien dans le monde développé que des pays développés vers les pays en développement. Ces flux sont limités à un petit nombre de races. Des ressources génétiques circulent aussi en sens inverse, des pays en développement vers les pays développés, mais en petites quantités et principalement aux fins de la recherche. Actuellement, la race bovine la plus répandue dans le monde, la Holstein-Frisonne, est présente dans au moins 128 pays. Parmi les autres espèces d'élevage figurent les porcs Large White dans 117 pays, les chèvres Saanen dans 81 pays et les moutons Suffolk dans 40 pays.

La banque de données de la FAO sur les ressources zoogénétiques pour

l'alimentation et l'agriculture (<http://dad.fao.org>) est la source mondiale la plus complète sur la diversité génétique des races d'élevage. Au total, 7 616 races y sont répertoriées, dont 6 536 races locales et 1 080 races transfrontières. Sur cet ensemble, 1 491 races sont classées comme étant «à risque»<sup>1</sup> et le chiffre est sans doute plus élevé car on ne dispose de données de population que pour 36 pour cent des races. Les régions présentant la plus forte proportion de races classées à risque sont l'Europe et le Caucase (28 pour cent de mammifères et 49 pour cent d'oiseaux) et l'Amérique du Nord (20 pour cent et 79 pour cent respectivement). Dans ces deux régions, l'industrie zootechnique est hautement spécialisée et dominée par un petit nombre de races. Pour la région Amérique latine et Caraïbes, 68 pour cent des races de mammifères et 81 pour cent des espèces aviaires sont classées comme ayant un niveau de risque indéterminé. Ces mêmes chiffres pour l'Afrique sont de 59 pour cent pour les mammifères et 60 pour cent pour les oiseaux. Le manque de données compromet gravement l'efficacité des efforts de sélection des priorités et de planification déployés en faveur de la conservation des races. Il est nécessaire d'améliorer les systèmes d'investigation et de notification sur la taille et la structure des populations et autres informations spécifiques à la race.

La diffusion rapide des modes d'élevage intensif qui utilise une gamme réduite de races a contribué à la marginalisation

«Élevage et changement climatique») lequel à son tour affecte les écosystèmes et les espèces. Il affecte aussi la biodiversité directement à travers l'introduction d'espèces exotiques envahissantes et la surexploitation, à travers par exemple le surpâturage de la ressource végétale. La pollution de l'eau et les émissions d'ammoniac, essentiellement dues à l'élevage industriel, réduisent la biodiversité, souvent de façon dramatique dans le cas des écosystèmes aquatiques. La

pollution due aux élevages industriels, ainsi que la surpêche liée à la production de farine de poisson pour l'alimentation animale, réduit la biodiversité des écosystèmes marins (Reid *et al.*, 2009).

L'élevage affecte la biodiversité depuis la domestication des animaux il y a de cela plusieurs millénaires et il a fourni à l'être humain un moyen d'exploiter de nouvelles ressources et des territoires jusque-là inaccessibles. Les processus de dégradation

des systèmes traditionnels de production animale et des ressources génétiques animales qui y sont associées. La production mondiale de viande, de lait et d'œufs repose de plus en plus sur un petit nombre de races hautement productives – celles qui dans les conditions actuelles de gestion et de commercialisation sont les plus rentables dans le cadre de systèmes de production industrialisés. Des politiques sont nécessaires pour minimiser la perte de biens publics mondiaux entraînée par l'érosion de la diversité zoogénétique.

Des menaces graves, telles que les grandes épidémies et les catastrophes de natures diverses (sécheresse, inondations, conflits armés, etc.) sont également une source d'inquiétude – surtout dans le cas de populations exiguës et concentrées géographiquement. La portée globale de ces menaces est difficile à chiffrer.

Si les menaces de ce type sont impossibles à éliminer, les effets peuvent en être atténués. La préparation est essentielle dans ce contexte et toute mesure improvisée dans l'urgence est généralement beaucoup moins efficace qu'une intervention planifiée. Des connaissances sur les races et les caractéristiques qui les rendent prioritaires aux fins de la protection, sur leur aire de répartition, géographique et par système de production, sont fondamentales pour le bon fonctionnement de ces plans d'intervention, et plus généralement pour une gestion durable de la diversité des races d'élevage. Du point de vue des moyens d'existence, les connaissances

locales des hommes et des femmes continuent d'être un atout important pour les personnes pauvres en ressources, surtout en termes d'amélioration de la sécurité alimentaire et de la santé.

En septembre 2007, pour la première fois, la communauté internationale a adopté un *Plan d'action mondial pour les ressources zoogénétiques* (FAO, 2007b), composé de 23 priorités stratégiques axées sur la lutte contre l'érosion de la diversité génétique animale et l'utilisation durable des ressources génétiques. Elle a également adopté la *Déclaration d'Interlaken sur les ressources zoogénétiques*. Cette déclaration prend acte des nombreuses lacunes et faiblesses des capacités nationales et internationales en matière de recensement, de suivi, de caractérisation, d'utilisation durable, de développement et de conservation des ressources zoogénétiques et affirme qu'il est urgent d'y remédier. Elle insiste aussi sur la mobilisation de ressources financières et d'un soutien à long terme en faveur des programmes nationaux et internationaux dans le domaine des ressources zoogénétiques.

<sup>1</sup> Une race est reconnue à risque si le nombre total de femelles reproductrices est inférieur ou égal à 1 000 ou si le nombre total de mâles reproducteurs est inférieur ou égal à 20, ou lorsque, pour un effectif total supérieur à 1 000 mais inférieur ou égal à 1 200 ou en baisse ou si le pourcentage des femelles accouplées en race pure est inférieur à 80 pour cent.

Sources: FAO, 2007b et 2007c.

actuels se superposent à ces changements historiques, qui continuent d'affecter la biodiversité.

### Différences d'impact entre les espèces et les systèmes de production

Il existe des différences importantes d'impact sur l'environnement selon les espèces, et selon les différents types de production animale. Les systèmes de production intensifs comme les systèmes extensifs peuvent avoir des effets dommageables sur l'environnement mais de manière différente. La tendance à la hausse de la production à travers son intensification (augmentation de la production par unité de terre grâce à l'utilisation accrue d'autres intrants) ou l'extension des surfaces (extension des terres en production sans changement dans l'utilisation des autres intrants) peut avoir des conséquences négatives sur l'environnement si la valeur des ressources communales et le coût des externalités négatives ne sont pas pleinement pris en compte.

#### Les espèces

Les bovins fournissent de nombreux produits et services, notamment viande de bœuf, lait et force de traction. Dans de nombreux systèmes d'exploitation mixtes, ils sont habituellement bien intégrés dans les transferts de nutriments et peuvent avoir un effet positif sur l'environnement (Steinfeld, de Haan et Blackburn, 1998) (voir tableau 13). Dans nombre de pays en développement, les bovins et les buffles sont utilisés comme animaux de trait dans les champs; dans certaines régions, en particulier en Afrique subsaharienne, le recours à la traction animale progresse et se substitue à la consommation de carburants fossiles. Le fumier est un bon engrais car il présente un faible risque de fertilisation excessive. Toutefois, dans les pays en développement, l'élevage extensif de bovins n'a souvent qu'une productivité limitée. De ce fait, une grande partie de l'alimentation animale sert à maintenir les animaux plutôt qu'à fournir des produits et services utiles à la communauté. Il en résulte un manque d'efficacité dans l'utilisation des ressources et des dommages environnementaux souvent importants par unité de produit animal, en particulier dans le cas des terres de parcours surexploitées.

Le cheptel laitier a besoin d'importantes quantités de fibres dans son alimentation. De ce fait, les troupeaux doivent rester à proximité de leur source de nourriture, beaucoup plus encore que dans les autres formes de production animale à vocation commerciale. Le cycle des nutriments s'en trouve grandement amélioré, ce qui est bénéfique pour l'environnement. Toutefois, l'utilisation excessive d'engrais azotés dans les exploitations laitières est l'une des principales causes de la pollution des eaux de surface par les nitrates dans les pays de l'OCDE (Tamminga, 2003). Le ruissellement et les infiltrations d'effluents provenant des grandes exploitations laitières peuvent aussi contaminer les sols et l'eau.

La production de bœuf repose sur un large éventail de systèmes d'exploitation, dont l'échelle et l'intensité de production varient. À chacune des extrémités du spectre, les dommages pour l'environnement peuvent être considérables. Dans le cas de l'élevage extensif, les troupeaux sont responsables de la dégradation de vastes prairies et contribuent au défrichement des forêts pour mise en pâture (tableau 13). Les émissions de carbone qui en résultent, la perte de biodiversité et les effets négatifs sur la qualité et les débits des cours d'eau constituent des impacts environnementaux majeurs. En ce qui concerne l'élevage intensif, la concentration des animaux dans les parcs d'engraissement se traduit souvent par la pollution des sols et de l'eau, dans la mesure où les quantités d'effluents et d'urine produites excèdent très largement la capacité d'absorption des nutriments des terres environnantes. De plus, les bovins à l'embouche ont besoin de plus d'aliments concentrés par kilogramme de production que les volailles ou les porcs; leurs besoins en ressources sont donc substantiellement supérieurs et expliquent leur impact environnemental plus élevé. Les émissions de gaz à effet de serre des systèmes de production animale en général sont aussi très élevées. Dans les systèmes extensifs, la plus grande partie de ces gaz à effet de serre est le résultat de la dégradation des terres et de la fermentation entérique, tandis que dans les systèmes de production intensifs les effluents d'élevage sont la principale source de gaz à effet de serre. La productivité relative plus élevée des animaux et la moindre teneur en fibres de leur

alimentation dans les exploitations intensives limitent les émissions de méthane dues à la fermentation entérique par unité de produit animal.

La production ovine et caprine est généralement extensive, exception faite de quelques poches de parcs d'engraissement au Proche-Orient, en Asie de l'Ouest et en Amérique du Nord. Du fait de leur capacité à grandir et à se reproduire dans des conditions impropres à toute autre forme de production agricole, les petits ruminants, les chèvres en particulier, sont une ressource utile voire très souvent essentielle pour les agriculteurs pauvres contraints de subsister dans ce type d'environnement, du fait de l'absence de moyens d'existence alternatifs. Cependant, les moutons et les chèvres peuvent causer une réduction grave du couvert végétal et de la capacité de régénération des terres boisées. En cas de densité excessive, ces animaux causent des dommages particulièrement importants à l'environnement en dégradant le couvert végétal et les sols.

Dans les systèmes mixtes traditionnels, les porcs nourris de déchets domestiques et de sous-produits de l'agro-industrie, transforment en protéines animales à haute valeur nutritionnelle une biomasse qui serait sinon perdue. Par ailleurs, leurs besoins alimentaires par unité de produit animal sont inférieurs à ceux des ruminants. De ce fait, l'élevage porcin représente une demande moindre en terres affectées à la production fourragère. Toutefois, selon les estimations les plus récentes, les porcs élevés dans des systèmes mixtes représentent à peine 35 pour cent de la production mondiale. Le lisier de porc est un engrais précieux mais les cultivateurs préfèrent généralement les fumiers de bovins et de volailles parce que le lisier a une odeur forte et qu'il se présente souvent sous forme liquide. Il est en revanche bien adapté aux biodigesteurs.

La production avicole est le sous-secteur qui a subi les changements structurels les plus importants. Dans les pays de l'OCDE, elle est quasiment entièrement industrielle, tandis que dans de nombreux pays en développement, l'élevage industriel est déjà prédominant. De toutes les espèces traditionnellement exploitées (à l'exception des poissons), ce sont les volailles qui ont la plus grande efficacité alimentaire, et la

production industrielle est donc le mode de production le plus efficace, malgré sa dépendance des céréales fourragères et autres aliments à haute valeur nutritionnelle. Le fumier de volaille a une teneur élevée en nutriments, il est relativement aisé à gérer et largement utilisé comme engrais; il est aussi parfois utilisé dans l'alimentation des ruminants. En dehors de son incidence sur la production fourragère, le secteur avicole cause beaucoup moins de dommages à l'environnement que d'autres espèces, même si ses effets sont parfois importants à l'échelle locale.

#### *Les systèmes de production*

Comme on a pu le voir au Chapitre 2, pour répondre à la demande croissante de produits d'élevage, le secteur connaît actuellement une transformation structurelle qui privilégie des systèmes de production à forte intensité de capitaux, des unités de production à grande échelle et spécialisées qui reposent sur l'achat d'intrants, l'augmentation de la productivité animale et une concentration géographique accrue. Cette mutation a changé les impacts environnementaux du secteur. Elle lui fournit aussi de nouvelles options pour l'atténuation de ces effets, avec des implications diverses en termes de coûts, d'aspects socioéconomiques et sexospécifiques.

L'évolution structurelle constatée dans l'élevage est souvent source de dommages environnementaux mais, sur d'autres plans, offre aussi des possibilités. Le tableau 13 rend compte d'observations préliminaires sur la relation entre les impacts environnementaux et les différents niveaux d'intensité de production (voir ci-dessous). La spécialisation et son corollaire et la concentration de déjections animales dans certaines régions, ont pour effets de rompre les cycles nutritifs qui se produisent traditionnellement dans les systèmes associant culture et élevage. Les coûts de transport des nutriments jusqu'aux terres cultivées sont souvent prohibitifs (en particulier dans le cas des effluents à forte teneur en eau), et les effluents sont rejetés dans l'environnement local, dont ils excèdent bien souvent la capacité d'absorption. Cela se traduit par une grave pollution des sols et de l'eau, en particulier dans les zones à forte densité de population. Toutefois, sous l'angle positif, la concentration géographique et

**TABLEAU 13**  
Principaux impacts environnementaux causés par les différents systèmes de production<sup>1</sup>

	RUMINANTS (BOVINS, MOUTONS, ETC.)		ANIMAUX MONOGASTRIQUES (PORCS, VOLAILLE)	
	Pâturage extensif <sup>2</sup>	Systèmes intensifs <sup>3</sup>	Systèmes traditionnels <sup>4</sup>	Systèmes industriels
<b>ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE</b>				
Émissions de CO <sub>2</sub> générées par l'utilisation des terres et du passage au pâturage et à la production de plantes fourragères	---	-	ns	--
Émissions de CO <sub>2</sub> générées par l'utilisation d'énergie et d'intrants	ns	--	ns	--
Séquestration du carbone dans les terrains de pâturage	++	ns	ns	ns
Émissions de méthane issues de la digestion	---	--	ns	ns
Oxyde nitreux issu du fumier	-	---	ns	--
<b>DÉGRADATION DES TERRES</b>				
Développement au détriment de l'habitat naturel	---	ns	ns	--
Surpâturage (évolution de la végétation, tassement des sols)	---	ns	ns	ns
Fabrication intensive d'aliments (érosion des sols)	ns	--	ns	--
Fertilisation des sols	+	+	+	++
<b>TARISSEMENT ET POLLUTION DE L'EAU</b>				
Altération du cycle de l'eau	--	-	ns	ns
Pollution par les nutriments, les pathogènes et les résidus de médicaments	ns	--	ns	---
<b>BIODIVERSITÉ</b>				
Destruction de l'habitat causée par la production de plantes fourragères et les déchets d'origine animale	---	-	ns	---
Pollution de l'habitat causée par la production de plantes fourragères et les déchets d'origine animale	ns	--	ns	---
Perte de la diversité génétique des animaux d'élevage	ns	--	ns	---
Maintenance de l'écosystème	++		ns	ns

<sup>1</sup> Relations observées dans le cadre des pratiques de gestion courantes.

<sup>2</sup> Les systèmes de pâturage extensif pour les ruminants reposent principalement sur les prairies naturelles et les environnements marginaux.

<sup>3</sup> Les systèmes intensifs pour les ruminants reposent généralement sur les prairies améliorées (ayant recours à l'irrigation, aux fertilisants, aux variétés améliorées et aux pesticides), avec une alimentation complémentaire ou à l'étable composée de graines et d'ensilage.

<sup>4</sup> Les systèmes traditionnels pour les animaux monogastriques comprennent des systèmes d'exploitation mixtes ou des systèmes d'élevage en divagation.

Note: ns = non significatif.

Source: FAO.

l'augmentation de l'échelle de production facilitent la mise en œuvre des politiques environnementales en entraînant une baisse de leurs coûts d'application. La meilleure rentabilité des unités de production permet d'abaisser les coûts de conformité, tandis que la concentration de la production au sein d'un plus petit nombre d'unités d'accès aisé réduit les coûts de contrôle et de surveillance. Sous l'angle négatif, le pouvoir de lobbying des grands producteurs est souvent perçu comme un frein au développement des politiques environnementales.

Étant donné l'allongement des chaînes alimentaires, qui résulte de la concentration des consommateurs dans les centres urbains, les systèmes de production doivent couvrir d'importantes distances géographiques entre les sites de production fourragère et le consommateur. La baisse des coûts de transport a favorisé la délocalisation des activités de production et de transformation dans le but de réduire au minimum les coûts de production. À l'échelle mondiale, cette évolution a permis de surmonter les contraintes rencontrées localement au niveau des ressources disponibles et de nourrir les populations vivant dans des régions souffrant de déficit vivrier. Toutefois, elle implique également des prélèvements et des transferts à grande échelle des nutriments et de l'eau contenus dans les aliments pour animaux et les produits de l'élevage, avec des conséquences dommageables à terme pour les écosystèmes et la fertilité des sols.

L'amélioration de la productivité animale et de l'efficacité alimentaire a été obtenue grâce à l'application de technologies variées, notamment dans les domaines de l'alimentation, de la génétique, de la santé animale et des bâtiments d'élevage. La transition vers des espèces monogastriques, avicoles en particulier, a par ailleurs contribué à améliorer encore l'efficacité alimentaire du secteur, ce qui s'est traduit par une réduction substantielle des besoins en terre et en eau pour produire les aliments nécessaires pour atteindre des niveaux de production permettant de satisfaire la demande actuelle.

Cependant ces gains de productivité sont aussi associés à un certain nombre de préoccupations environnementales. La résistance aux maladies relativement faible

des races à haut rendement, la concentration des effectifs animaux au sein de grandes unités de production et la nécessité d'éviter les épisodes infectieux ont conduit les producteurs à utiliser des médicaments en grande quantité, souvent comme mesures de prévention de routine. Les résidus de ces médicaments se retrouvent dans l'environnement, avec des conséquences préjudiciables pour les écosystèmes et la santé humaine. En particulier, l'utilisation parfois aveugle des antibiotiques a entraîné l'apparition de souches bactériennes résistantes aux antibiotiques, qui constituent aujourd'hui une menace pour la santé humaine en Europe et en Amérique du Nord (Johnson *et al.*, 2009). Les races à haut rendement demandent par ailleurs un environnement plus strictement contrôlé (température, lumière) que les races traditionnelles, d'où une hausse de la consommation d'eau et d'énergie.

La déforestation et la dégradation des terres sont les principaux processus par lesquels les systèmes de pâturage extensifs émettent des gaz à effet de serre. On pourrait améliorer la gestion des parcours de manière à empêcher les pertes de carbone et à fixer celui-ci, en transformant des systèmes extensifs en systèmes permettant une réduction nette des gaz à effet de serre. Un usage plus intensif des pâtures, la remise en valeur des pâtures et la production fourragère, stimulées par la hausse des prix du foncier, ont souvent un effet positif sur l'environnement car ils permettent de limiter l'expansion des terres agricoles et d'améliorer la qualité des aliments pour animaux. Cette dernière à son tour contribue à la réduction des émissions de méthane dues à la fermentation entérique. La surcharge en nutriments des zones de production laitière est généralement attribuée aux apports extérieurs de nutriments à travers les compléments alimentaires et à l'utilisation d'engrais pour la production d'ensilage plutôt qu'à une mauvaise gestion des pâtures.

Globalement, le passage de systèmes traditionnels mixtes et extensifs à des systèmes de production plus intensifs a sans doute eu un effet positif sur l'amélioration de l'efficacité d'utilisation des terres et de l'eau mais des effets négatifs sur la pollution de l'eau, la consommation d'énergie et la

diversité génétique. De surcroît, les systèmes mixtes et traditionnels n'ont pas réussi à satisfaire la demande naissante en produits d'élevage dans de nombreux pays en développement, non seulement en termes de volume mais aussi de normes sanitaires et de qualité. L'intensification de la production apparaît donc comme indispensable, mais il faut en même temps éviter une concentration géographique excessive des animaux.

Les systèmes de production intensifs ont par ailleurs un potentiel d'amélioration de leur impact environnemental supérieur à celui des systèmes traditionnels et extensifs. L'expérience montre qu'en présence d'incitations économiques adéquates, les gains de productivité associés à l'intensification de capitaux et de main-d'œuvre permettent d'améliorer notablement l'utilisation rationnelle des ressources naturelles; lorsque les ressources

#### ENCADRÉ 12

##### Évaluer la contribution de l'élevage aux émissions de gaz à effet de serre

Le Quatrième rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) présente des niveaux convenus d'émissions anthropiques de gaz à effet de serre pour des catégories définies représentant des secteurs économiques (par exemple l'industrie, 19,4 pour cent; l'agriculture, 13,5 pour cent; la foresterie, 17,4 pour cent; le transport, 13,1 pour cent) (Barker *et al.*, 2007). Le GIEC suggère que ces chiffres ne soient pris en considération qu'à titre indicatif, vu que les émissions de  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  et  $\text{CO}_2$  ne sont encore pas très bien connues. En outre, pour ce qui est de l'agriculture et de la foresterie, les chiffres ci-dessus sont exprimés en tant qu'émissions brutes et ne tiennent pas compte de la fixation actuelle du gaz carbonique qui est à la base de la photosynthèse. Les émissions associées aux produits d'origine animale recouvrent plusieurs de ces catégories. La production d'aliments pour animaux est à l'origine d'émissions dans les catégories comprenant l'agriculture, la foresterie (par le biais de la conversion des terres), le transport et l'énergie. Les activités d'élevage, notamment la fermentation entérique et la gestion des fumiers, produisent des émissions d'oxyde nitreux et de méthane qui sont comptabilisées dans l'agriculture. L'abattage, la transformation et la distribution sont la cause d'émissions classées dans les catégories de l'industrie, de l'énergie et du transport. Dans l'ensemble de la chaîne alimentaire, l'élevage produit donc près

de 9 pour cent des émissions anthropiques de dioxyde de carbone, 37 pour cent de méthane et 65 pour cent des émissions d'oxyde nitreux (FAO, 2006). Exprimées en équivalents de  $\text{CO}_2$ , les émissions produites par l'élevage s'élèvent au total à environ 18 pour cent des émissions anthropiques de gaz à effet de serre.

Le long de la chaîne alimentaire animale, les principales sources d'émission et les quantités émises sont:

- Occupation des sols et changements: 2,5 gigatonnes d'équivalent  $\text{CO}_2$ , incluant les émissions de  $\text{CO}_2$  des forêts et autres formes de végétation naturelle remplacées par les pâturages et les cultures fourragères dans les néotropiques ainsi que les émissions de carbone en provenance du sol, notamment pâturages et terres arables dédiées à la production fourragère.
- Production fourragère (hors émissions de carbone provenant du sol et des plantes): 0,4 gigatonne d'équivalent  $\text{CO}_2$  incluant les émissions de  $\text{CO}_2$  des combustibles fossiles utilisés dans la production des engrais chimiques destinés à la production fourragère et les émissions de  $\text{N}_2\text{O}$  et ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) dues à l'application d'engrais chimiques aux cultures fourragères et aux légumineuses fourragères.
- Production animale: 1,9 gigatonne d'équivalent  $\text{CO}_2$ , incluant les émissions de  $\text{CH}_4$  dues à la fermentation entérique et les émissions de  $\text{CO}_2$  résultant de

et la pollution sont évaluées à leur juste prix, l'intensification de la production s'accompagne d'une amélioration de l'efficacité environnementale (baisse de la consommation de ressources naturelles et réduction des émissions par unité de produit animal). Cela est déjà vrai pour ce qui est de l'occupation des sols à l'échelle mondiale, mais aussi de la consommation d'eau et de nutriments dans un nombre croissant de pays de l'OCDE.

## Élevage et changement climatique

Les températures de la surface du globe ont augmenté d'environ 0,7 °C en moyenne au cours du siècle dernier (GIEC, 2007). La température des océans s'est élevée, la fonte des neiges et des glaces observée dans les régions polaires est significative et les experts prévoient une élévation du niveau des mers. Le Groupe d'experts

l'utilisation de combustibles fossiles sur l'exploitation.

- Gestion des effluents: 2,2 gigatonnes d'équivalent CO<sub>2</sub>, incluant les émissions de CH<sub>4</sub>, de N<sub>2</sub>O et de NH<sub>3</sub> provenant principalement du stockage, de l'épandage et du dépôt des effluents.
- Transformation et transport international: 0,03 gigatonne d'équivalent CO<sub>2</sub>.

Lorsque l'on compare les espèces, la contribution des bovins et des buffles à ces émissions est supérieure

à celle des porcs et des volailles (voir tableau). Les émissions associées aux gros ruminants sont principalement liées aux changements d'affectation des sols (notamment déforestation), à la gestion des pâturages, à la fermentation entérique et à la gestion des effluents. Les bovins et les buffles sont responsables d'une fraction particulièrement élevée des émissions liées à l'élevage en Amérique latine et en Asie du Sud, où leur contribution est estimée à 85 pour cent des émissions du secteur, essentiellement sous la forme de méthane.

### Émissions de gaz à effet de serre au sein de la chaîne alimentaire animale et contribution relative estimée des principales espèces

ÉTAPE DANS LA CHAÎNE ALIMENTAIRE ANIMALE	ÉMISSIONS ESTIMÉES <sup>1</sup>		CONTRIBUTION ESTIMÉE PAR ESPÈCE <sup>2</sup>			
	(Gigatonnes)	(Pourcentage des émissions totales dans le secteur de l'élevage)	Bovins et buffles	Porcs	Volaille	Petits ruminants
Utilisation des terres et changement de leur affectation	2,50	36	■ ■ ■ ■	■	■	ns
Production d'aliments <sup>3</sup>	0,40	7	■	■ ■	■ ■	ns
Production animale <sup>4</sup>	1,90	25	■ ■ ■ ■	■	■	■ ■
Gestion du fumier	2,20	31	■ ■	■ ■ ■	ns	ns
Traitement et transport	0,03	1	■	■	■ ■ ■	ns

<sup>1</sup> Quantité estimée d'émissions exprimée en équivalent CO<sub>2</sub>.

<sup>2</sup> ■ = la plus faible à ■ ■ ■ ■ = la plus élevée.

<sup>3</sup> Exclut les stocks de carbone fixés dans les sols et par les plantes.

<sup>4</sup> Inclut le méthane entérique, les machines et les bâtiments.

Note: ns = non significatif.

Source: adapté de Steinfeld et al., 2006.

**TABLEAU 14**  
Impacts directs et indirects du changement climatique sur les systèmes de production animale

	PÂTURAGE	AUTRES SYSTÈMES QUE LE PÂTURAGE
<b>IMPACTS DIRECTS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation de la fréquence des événements météorologiques extrêmes</li> <li>• Augmentation de la fréquence et de l'ampleur des sécheresses et des inondations</li> <li>• Pertes de productivité (stress physiologique) dues à la hausse de la température</li> <li>• Évolution de la disponibilité de l'eau (peut augmenter ou baisser, selon la région)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Évolution de la disponibilité de l'eau (peut augmenter ou baisser, selon la région)</li> <li>• Augmentation de la fréquence des événements météorologiques extrêmes (impact moins précis que pour les systèmes extensifs)</li> </ul>
<b>IMPACTS INDIRECTS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Évolutions agro-écologiques et transformation des écosystèmes entraînant:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– une altération de la qualité et de la quantité du fourrage</li> <li>– des évolutions au niveau des interactions hôte-pathogène entraînant une incidence accrue des maladies naissantes</li> <li>– des épidémies de maladies</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation des prix des ressources, par exemple, les aliments, l'eau et l'énergie</li> <li>• Épidémies de maladies</li> <li>• Augmentation du coût des logements pour animaux, par exemple les systèmes de refroidissement</li> </ul>

Source: FAO.

intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) est parvenu à la conclusion que les gaz à effet de serre produits par l'activité humaine, notamment le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>), l'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O) et les halocarbones, sont responsables de la plus grande partie des hausses de température observées depuis le milieu du XX<sup>e</sup> siècle.

Parmi les préoccupations croissantes liées au changement climatique, la part de l'élevage dans ce phénomène a été mise en évidence: il apparaît à la fois comme un facteur contribuant au processus et comme une victime potentielle. Des actions publiques et des solutions techniques sont nécessaires pour traiter l'impact de l'élevage sur le changement climatique et les effets du changement climatique sur l'élevage.

#### Impact de l'élevage sur le changement climatique

L'élevage contribue au changement climatique par les émissions de gaz à effet de serre, soit directement (par exemple, émissions liées à la fermentation entérique) soit indirectement (par exemple, production fourragère, défrichement des forêts pour mise en pâture, etc.).

Les émissions de gaz à effet de serre surviennent à chacune des principales étapes du cycle de production animale. Les émissions liées à la production fourragère et à la pâture sont liées à la production et

à l'application d'engrais et de pesticides chimiques, à l'appauvrissement des sols en matière organique et aux transports. Le défrichement des forêts pour mise en pâture et production fourragère libère également dans l'atmosphère d'importantes quantités de carbone jusque-là stocké dans la végétation et dans le sol. À l'inverse, lorsque de bonnes pratiques de gestion sont appliquées à des terres dégradées, les pâturages et les terres cultivées peuvent devenir des puits nets de carbone, piégeant le carbone présent dans l'atmosphère. Au niveau des exploitations, les émissions de méthane (CH<sub>4</sub>) et d'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O) sont le produit de la fermentation entérique et des effluents animaux. Dans la panse de l'animal, la fermentation microbienne transforme les fibres et la cellulose en produits qui peuvent être digérés et utilisés par l'animal. Le méthane est un sous-produit de cette fermentation exhalé par les espèces ruminantes, bovins, buffles, chèvres et moutons inclus. L'oxyde nitreux est rejeté durant le stockage et l'épandage des effluents d'élevage, et lorsque ces effluents sont stockés dans des conditions anaérobies et à la chaleur, ils produisent également du méthane. Enfin, l'abattage, la transformation et le transport des produits animaux entraînent des émissions liées principalement à la consommation de carburants fossiles et au développement des infrastructures.

### Impact du changement climatique sur l'élevage

Le tableau 14 résume les impacts directs et indirects du changement climatique sur les systèmes de production traditionnels et industriels. Selon toute probabilité, certains de ces impacts seront plus marqués pour les systèmes de pâture en zones arides et semi-arides, particulièrement sous des latitudes basses (Hoffman et Vogel, 2008). Le changement climatique aura de très larges répercussions sur la production animale en raison de son incidence sur l'alimentation du bétail et sa productivité. La hausse des températures et la diminution des précipitations entraînent une diminution du rendement des terres de parcours et contribuent à leur dégradation. La hausse des températures a également pour effet de réduire les quantités ingérées par les animaux et d'abaisser les taux de conversion alimentaire (Rowlinson, 2008). La diminution des précipitations et la fréquence accrue des sécheresses entraîneront une baisse de la productivité primaire des parcours, avec un risque de surpâturage et de dégradation des sols; elles pourraient aggraver l'insécurité alimentaire et être à l'origine de conflits pour l'accès à des ressources raréfiées. Les données montrent également que la période de croissance végétale pourrait se raccourcir sur de nombreux pâturages, en particulier en Afrique subsaharienne. La probabilité d'événements climatiques extrêmes devrait augmenter.

Dans les systèmes de production hors pâturages, qui se caractérisent par le confinement des animaux, souvent dans des bâtiments climatisés, le changement climatique devrait avoir peu d'impacts directs et des effets principalement indirects (tableau 14). La diminution des rendements agricoles et la concurrence accrue d'autres secteurs auront probablement pour effet d'entraîner à la hausse le prix des céréales et des tourteaux oléagineux, qui sont les principales sources d'alimentation animale dans ces systèmes (OCDE-FAO, 2008). La mise en œuvre de programmes et politiques de réduction de la consommation énergétique favorisant l'énergie propre pourrait aussi entraîner une hausse des prix de l'énergie. Enfin, le réchauffement climatique risque aussi d'augmenter le coût du refroidissement des animaux.

Le changement climatique jouera un rôle significatif dans la propagation des maladies à transmission vectorielle et des parasites animaux, lesquels auront des répercussions infiniment plus graves pour les hommes et les femmes les plus vulnérables engagés dans le secteur de l'élevage. Avec la hausse des températures et la variabilité accrue des précipitations, de nouvelles maladies risquent d'apparaître ou des maladies connues toucher des régions jusque-là préservées. De plus, le changement climatique pourrait favoriser le développement de nouveaux mécanismes de transmission et de nouvelles espèces hôtes. Tous les pays seront vraisemblablement affectés par l'incidence accrue des maladies animales mais les pays pauvres sont particulièrement vulnérables face à l'émergence de nouvelles maladies du fait des faibles moyens de leurs services vétérinaires.

Le changement climatique peut-il être bénéfique pour l'élevage? Il se peut que le réchauffement des températures ait des effets positifs sur l'élevage, mais cela dépendra largement du lieu et du moment où se produiront ces changements. Le relèvement des températures en hiver, par exemple, peut réduire le stress lié au froid du bétail élevé en plein air. Il peut par ailleurs entraîner une diminution des besoins énergétiques des animaux et réduire les besoins en chauffage dans les bâtiments d'élevage.

### Améliorer l'utilisation des ressources naturelles dans la production animale

Il est nécessaire d'adopter des mesures appropriées pour traiter l'impact de la production animale sur les écosystèmes, qui pourraient sinon subir des dégradations dramatiques étant donné les prévisions d'expansion du secteur. Un équilibre doit être trouvé entre la demande en produits d'élevage et la demande croissante de services environnementaux, notamment d'air et d'eau pure et d'aires de loisir.

Les prix actuels des terres, de l'eau et de l'alimentation du bétail qui entrent dans la production animale souvent ne reflètent pas la vraie valeur rare de ces ressources, ce qui entraîne leur surconsommation et

des inefficiences majeures au niveau des processus de production. Les politiques visant à protéger l'environnement doivent introduire des mécanismes adéquats faisant appel aux lois du marché pour les principaux intrants, par exemple la méthode du coût complet de l'eau et des pâturages. Définir les droits de propriété et d'accès à des ressources collectives rares est un autre facteur déterminant pour garantir l'utilisation rationnelle des ressources et la conservation des ressources naturelles.

Il existe une myriade d'options techniques éprouvées et efficaces permettant d'atténuer les impacts des activités agricoles sur l'environnement (Steinfeld *et al.*, 2006). Ces mesures peuvent être introduites dans la gestion des ressources, la production fourragère et animale et la réduction des pertes post-récolte. Toutefois, leur adoption et leur mise en œuvre sur une grande échelle nécessitent des signaux appropriés en termes de prix qui reflètent plus fidèlement la vraie rareté des facteurs de production, ainsi que la correction des distorsions qui fournissent actuellement des incitations insuffisantes en faveur d'une utilisation rationnelle. Le développement récent de marchés de l'eau et une tarification plus adaptée dans certains pays, en particulier dans les pays confrontés à la rareté de la ressource, vont dans ce sens.

### Corriger les externalités environnementales

L'élimination des distorsions de prix au niveau des intrants et des produits, même si elle représente un grand progrès dans le sens de l'amélioration de l'efficacité technique de l'utilisation des ressources, ne sera souvent pas suffisante pour maîtriser les impacts environnementaux de l'élevage. Les externalités<sup>4</sup>, tant négatives que positives, doivent être explicitement incorporées dans les politiques de l'élevage afin de prendre en compte le coût intégral de la pollution et autres impacts environnementaux négatifs. Le principe du «pollueur payeur» peut être utile, mais l'enjeu pour la société est de déterminer qui a le droit de polluer et jusqu'à quel point.

<sup>4</sup> Une externalité est un effet secondaire non voulu ou non souhaité d'une activité économique susceptible de porter préjudice (externalité négative) ou de bénéficier (externalité positive) à une autre partie.

La correction des externalités, tant positives que négatives, conduira les producteurs à des choix de gestion moins coûteux pour l'environnement et pour la société dans son ensemble.

Les éleveurs qui génèrent des externalités positives doivent être dédommagés soit par le bénéficiaire immédiat (les utilisateurs en aval dans le cas de l'amélioration de la quantité et de la qualité de l'eau), soit par le grand public (pour la séquestration du carbone lorsque la dégradation des pâturages est enrayée).

Si la réglementation reste un outil important de contrôle des externalités négatives, la taxation des dommages environnementaux et la mise en place d'incitations financières en faveur des bénéfiques environnementaux se développent actuellement. Cette tendance pourrait se développer à l'avenir, pour s'attaquer dans un premier temps aux externalités locales avant de progressivement prendre en compte les impacts transfrontaliers en faisant appel à des traités internationaux, cadres réglementaires et mécanismes de marché. À cet effet, des politiques publiques seront peut-être requises pour mettre en place des mesures en faveur de l'innovation.

Le coût d'opportunité d'utilisation de terres marginales pour l'élevage change. Dans de nombreuses régions, l'élevage occupe des terres pour lesquelles il n'existe pas d'autre option viable. Mais de plus en plus, d'autres utilisations (par exemple, la conservation de la biodiversité, la séquestration du carbone, la production de matières premières pour les biocarburants) entrent en conflit avec la pâture et dans certaines régions, la production d'éthanol de prochaine génération à partir de cellulose pourrait aussi créer des conflits d'usage des parcours. Les services liés à l'eau seront probablement les premiers à prendre une importance croissante, avec la mise en place généralisée de systèmes locaux d'approvisionnement en eau. Les services liés à la biodiversité (conservation des espèces et des paysages, par exemple) sont plus complexes à gérer en raison des problèmes de méthodologie que pose l'évaluation de la biodiversité, mais ils rencontrent déjà une forte adhésion lorsqu'ils peuvent être financés sur les recettes du tourisme. Les services liés à la séquestration du carbone,

à travers des ajustements dans la gestion de la pâture ou l'abandon des pâturages, sont aussi appelés à jouer un rôle important. Étant donné le potentiel que représentent les immenses pâturages de la planète de ce point de vue, des mécanismes sont en cours d'élaboration en vue d'exploiter cette piste prometteuse en termes de coût-efficacité face au changement climatique.

La transition des systèmes actuels de pâture dite «extractive» vers des pratiques privilégiant la fourniture de services environnementaux pose deux questions fondamentales: Comment répartir les bénéfices dérivés des services environnementaux? Et comment permettre aux agriculteurs pauvres dont les moyens d'existence reposent sur l'élevage extensif d'en bénéficier? *La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2007* examine en détail la question du paiement des services environnementaux (FAO, 2007a).

### Accélérer le changement technologique

Un certain nombre d'options techniques pourraient permettre d'atténuer les impacts de la production animale intensive. De bonnes pratiques agricoles peuvent réduire la consommation d'engrais et de pesticides dans la production fourragère et la gestion des pâturages intensifs. La combinaison de systèmes et de technologies de production respectueux de l'environnement permet de restaurer des habitats importants et d'enrayer la dégradation des sols. L'amélioration des systèmes d'élevage intensif peut aussi contribuer à la conservation de la biodiversité, à travers notamment l'adoption de techniques sylvopastorales et de systèmes de gestion flexible des pâturages qui ont effectivement pour effet d'accroître la biodiversité, les quantités de fourrage, le couvert végétal et la teneur des sols en matière organique, et partant de réduire les pertes d'eau et l'impact des sécheresses, et de favoriser la séquestration du CO<sub>2</sub>. Combiner ce type d'améliorations avec la restauration ou la conservation des infrastructures écologiques au niveau des bassins versants peut être un bon moyen de réconcilier fonction écosystémique et expansion de la production agricole.

Dans les systèmes de production mixtes et industriels, il existe un écart important entre les niveaux de productivité actuels et

les niveaux techniquement réalisables, ce qui tendrait à indiquer que des gains d'efficacité considérables pourraient être réalisés grâce à une meilleure gestion. Cependant, c'est là un objectif difficile à atteindre dans les régions pauvres en ressources, qui sont souvent aussi des zones plus marginales sur le plan écologique.

Il existe des technologies améliorées et efficaces pour tous les systèmes de production animale. Mais l'accès à l'information pertinente et la capacité de choisir et d'appliquer les technologies les mieux adaptées sont autant d'obstacles qu'il serait possible de réduire grâce à une gestion interactive des connaissances, au développement des capacités et à une prise de décisions informée au niveau des politiques, des investissements, du développement rural et des producteurs. Les avancées technologiques doivent tendre vers l'optimisation de l'utilisation intégrée des ressources en terre, en eau, en capital humain, en animaux et en alimentation pour le bétail.

### Réduire les impacts négatifs de l'élevage intensif sur l'environnement

En dehors des inefficiences inhérentes à l'élevage intensif, les problèmes causés à l'environnement par les systèmes de production industriels découlent essentiellement de leur localisation géographique et de leur concentration. Dans les cas extrêmes, la taille des exploitations peut constituer un problème: ces unités sont parfois si importantes (des centaines de milliers de porcs par exemple) que l'élimination des effluents d'élevage restera toujours un problème, quelle que soit l'implantation géographique de ces unités de production.

Il est donc indispensable de faire correspondre la quantité d'effluents générés avec la capacité d'absorption de l'environnement local. L'élevage industriel doit, autant que faire se peut, être implanté à proximité de terres arables pouvant être utilisées pour l'élimination des effluents d'élevage, sans créer de problèmes de surcharge en nutriments, plutôt que géographiquement concentré dans certaines zones pour des raisons d'accès aux marchés et de disponibilité des aliments pour bétail comme c'est le cas actuellement. Les options politiques permettant de contrebalancer les

## ENCADRÉ 13

**L'Union européenne – l'intégration des impératifs de protection environnementale dans la Politique agricole commune**

Depuis la réforme de l'Agenda 2000 (mars 2009), la Politique agricole commune (PAC) de l'Union européenne (UE) s'appuie sur deux grands axes: une politique des marchés et des revenus (premier pilier) et une politique visant à promouvoir le développement durable des zones rurales (deuxième pilier). Plusieurs mesures adoptées avec la réforme de la PAC de 2003 (en vigueur à partir de janvier 2005) et la politique de développement rural 2007-2013 devraient permettre d'atténuer l'impact de la production animale sur l'environnement grâce aux éléments suivants:

- **Découplage.** Le Régime de paiement unique découplé de la production a remplacé la plupart des paiements directs effectués dans le cadre des différentes organisations du Marché commun. Cela implique de réduire un grand nombre des dispositions incitatives en faveur de la production intensive associées avec l'accroissement des risques environnementaux et d'encourager ainsi l'extensification, la diminution des cheptels, la réduction de l'utilisation d'engrais, etc. Toutefois, les États Membres ont été autorisés à conserver une partie des paiements couplés, entre autres la prime à la vache allaitante (jusqu'à 100 pour cent), la prime spéciale à la viande bovine (jusqu'à 75 pour cent), la prime d'abattage pour les bovins (jusqu'à 40 pour cent pour les bêtes adultes et 100 pour cent pour les veaux) et la prime pour les ovins et les caprins (jusqu'à 50 pour cent).
- **Conditionnalité.** L'octroi intégral d'une aide au revenu est à présent

conditionné aux éléments suivants: exigences réglementaires en matière de gestion (relatives à l'environnement, au bien-être des animaux et à la santé des personnes, des animaux et des plantes), y compris celles qui sont imposées par les cinq Directives environnementales; normes minimales relatives aux bonnes conditions agricoles et environnementales (BCAE); et obligation de maintenir les terres en régime de pâturages permanents. Ces éléments constituent pour les producteurs une incitation supplémentaire à se conformer à la législation environnementale, notamment à la Directive sur les nitrates (réduction de l'utilisation d'engrais et amélioration des pratiques, par exemple pour la gestion du fumier). Les BCAE doivent comprendre, entre autres, des dispositions relatives à la conservation du taux de matière organique dans le sol (par exemple rotation des cultures et gestion des chaumes arables), la protection des sols contre l'érosion et l'entretien des réservoirs de carbone (par exemple moyennant l'obligation de maintenir des pâturages permanents).

- **Aide aux secteurs connaissant des problèmes particuliers** (mesures dites de l'Article 69). Les États Membres peuvent retenir jusqu'à 10 pour cent des plafonds du budget national par secteur (par exemple secteur de l'élevage) pour les paiements directs. Les paiements sont effectués au profit des agriculteurs du/

facteurs économiques qui sont à l'origine de la concentration des unités de production en milieu périurbain incluent notamment le zonage, les plans obligatoires de gestion des nutriments, les mesures d'incitation financières et la facilitation des arrangements

contractuels entre éleveurs et cultivateurs (voir l'encadré 14). En Thaïlande, de lourdes taxes sont imposées sur la volaille et la production porcine dans un rayon de 100 km autour de Bangkok, les zones les plus éloignées jouissant au contraire d'un régime

des secteur(s) concerné(s) par la rétention. Les sommes versées peuvent être dépensées dans certains types spécifiques d'agriculture importants pour la protection ou l'amélioration de l'environnement ou dans l'amélioration de la qualité et de la commercialisation des produits agricoles.

- **Modulation.** La réforme de l'Agenda 2000 a introduit la possibilité de rediriger le soutien aux politiques relatives aux marchés au profit des mesures contribuant aux pratiques ayant une incidence négligeable sur l'environnement (on désigne ce concept par le terme «modulation»). La réforme de la PAC de 2003 a fait de la modulation une mesure obligatoire et les paiements directs ont dû être réduits (de 3 pour cent en 2005, 4 pour cent en 2006 et 5 pour cent à partir de 2007). Les crédits sont en train d'être réorientés au profit du développement rural, ce qui augmente la possibilité de stimuler l'adoption de techniques de production respectueuses de l'environnement.

La réglementation relative au développement rural pour la période 2007-2013 offre des possibilités supplémentaires de renforcer la contribution de la PAC à l'amélioration de l'environnement. Trois domaines prioritaires clés en rapport avec l'environnement ont été définis dans les directives stratégiques communautaires applicables au développement rural: le changement climatique, la biodiversité et l'eau.

En 2008, la PAC a entrepris une réforme dite «bilan de santé». Cette réforme, outre qu'elle supprimait ou réduisait progressivement certaines mesures (abolition des retraits des terres arables et suppression progressive des quotas laitiers), a renforcé certains des instruments mentionnés plus haut. Il est prévu que les paiements pour la viande de bœuf et de veau, hors prime à la vache allaitante, seront intégralement découplés en 2012 au plus tard. La conditionnalité a été étoffée avec une nouvelle norme BCAE concernant l'établissement de cultures en bandes tampons le long des cours d'eau. Les mesures visant à remédier aux inconvénients pour les agriculteurs dans certaines régions (mesures de l'Article 68 [anciennement Article 69]) ont été assouplies et concernent les agriculteurs des secteurs laitier et de la viande bovine, ovine et caprine (et du secteur rizicole) dans les zones défavorisées, ainsi que les types d'agriculture économiquement vulnérables dans ces secteurs. Le taux de modulation a été augmenté de 5 pour cent, en quatre étapes entre 2009 et 2012, et une réduction supplémentaire des paiements de 4 pour cent est appliquée sur les paiements dépassant 300 000€ (soit environ 425 000 USD). Les crédits ainsi obtenus ont été transférés au domaine du développement rural pour financer de nouvelles opérations (biodiversité, gestion de l'eau, énergies renouvelables, changement climatique, mesures d'accompagnement relatives à la production laitière et innovation).

Source: Site Web de la Commission de l'UE ([ec.europa.eu/agriculture/index\\_fr.htm](http://ec.europa.eu/agriculture/index_fr.htm)).

d'exemption fiscale. De ce fait, de nombreuses exploitations s'ouvrent à présent loin des grands pôles de consommation (Steinfeld *et al.*, 2006). Des réglementations sont aussi nécessaires pour traiter les problèmes de résidus de métaux lourds et de produits

pharmaceutiques au niveau de l'alimentation et des effluents d'élevage, ainsi que d'autres questions de santé publique comme les germes pathogènes d'origine alimentaire.

Les systèmes de production tant industrialisés que plus extensifs doivent

## ENCADRÉ 14

## La réduction de la pollution aux nitrates au Danemark

Au Danemark, l'intensification de l'agriculture pendant les 50 dernières années a perturbé le cycle naturel de l'azote, entraînant des émissions importantes d'ammoniac dans l'atmosphère et une pollution des eaux par les nitrates. De fortes concentrations de nitrates dans les nappes phréatiques et les eaux de surface ont compromis la qualité de l'eau potable (AEE, 2003) et entraîné l'eutrophisation des lacs et des zones marines côtières. Au début des années 80, la sensibilisation du public au problème de l'eutrophisation des eaux côtières danoises a poussé le Gouvernement danois à réglementer les émissions d'azote d'origine agricole à l'échelle nationale.

À partir de 1985, le Danemark a adopté une série de plans d'action et de mesures régulatrices qui ont radicalement augmenté l'efficacité d'utilisation de l'azote dans l'agriculture et réduit la pollution azotée. (Mikkelsen *et al.*, 2009). Entre autres mesures, ces plans obligeaient les éleveurs à augmenter la capacité des installations de stockage du fumier et du lisier, à interrompre l'épandage du lisier pendant les mois d'hiver, à respecter des contrats d'application d'engrais afin d'adapter la quantité de nutriments aux capacités d'absorption de l'exploitation, à couvrir les réservoirs à lisier et à réduire la densité des troupeaux dans certaines zones. En 2001, des subventions ont été versées au titre du Plan d'action sur l'ammoniac, dans le but d'encourager la bonne gestion du fumier dans les étables, la conception

améliorée de ces dernières, la couverture obligatoire des tas de fumier, le respect de l'interdiction d'épandage de lisier par aspersion et de l'obligation d'enfouir le lisier dans le sol dans les 6 heures suivant l'application.

Les principaux instruments de la réglementation danoise sur l'azote sont les plans obligatoires concernant l'application d'engrais et la rotation des cultures, qui établissent pour chaque culture les quantités maximales applicables d'azote disponible pour la plante ainsi que des normes contraignantes relatives à l'utilisation de l'azote contenu dans le fumier. Les normes se fondent sur une estimation de la quantité d'azote présente dans le fumier réputée disponible pour la plante cultivée. De ce fait, elles imposent une limite à la quantité d'engrais minéraux utilisables par chaque agriculteur. Chaque année, les agriculteurs sont tenus de notifier au Ministère de l'alimentation les quantités d'engrais minéraux azotés achetées. Pour chaque exploitation, l'application totale d'azote provenant du fumier et d'engrais azotés ne peut dépasser les limites prescrites par la norme la concernant.

La réglementation a réduit très efficacement le lessivage d'azote. Toutefois, le lessivage demeure important dans certains bassins hydrographiques, et il faudra sans doute obtenir de plus fortes réductions à l'échelle régionale pour parvenir à une qualité écologique satisfaisante de toutes les eaux côtières (Dalgaard *et al.*, 2004).

s'efforcer de réduire le plus possible leurs émissions, avec une gestion des effluents adaptée au contexte local. Parallèlement, il est nécessaire de traiter les impacts environnementaux de la production de céréales fourragères et d'autres concentrés. Cette production est généralement le fait de systèmes d'exploitation intensifs, et les principes et instruments qui ont été développés pour maîtriser les problèmes

environnementaux doivent recevoir une application très large.

### Affronter le changement climatique et l'élevage

L'élevage peut jouer un rôle important à la fois dans l'adaptation au changement climatique et l'atténuation des effets

du changement climatique sur la santé humaine. En ce qui concerne l'atténuation des effets de l'élevage sur le changement climatique, les efforts portent essentiellement sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre. L'élevage peut aussi aider les pauvres à s'adapter aux effets du changement climatique. La capacité des communautés à s'adapter et à atténuer ces effets dépend de leurs conditions socioéconomiques et environnementales ainsi que de leur accès à l'information et à la technologie qui répondent à leurs besoins.

Une question importante mérite réflexion: comment combiner stratégies d'adaptation et stratégies d'atténuation? La réponse à cette question implique une analyse approfondie des équilibres à réaliser entre croissance économique, équité et protection durable de l'environnement. Le changement climatique soulève des enjeux importants en termes de croissance et de développement, en particulier dans les pays à faible revenu, mais il existe également des synergies importantes entre stratégies d'adaptation et d'atténuation, comme le fait qu'une amélioration de la gestion des parcours peut contribuer à la fois à la séquestration du carbone et à l'augmentation de la productivité des pâturages.

### Stratégies d'adaptation

Il est absolument urgent d'adopter des stratégies efficaces d'adaptation au changement climatique, sachant que ce changement prend de vitesse nos capacités d'adaptation. Il peut aggraver les vulnérabilités existantes et accroître l'impact d'autres stress tels que catastrophes naturelles, pauvreté, inégalité d'accès aux ressources, insécurité alimentaire et incidence des maladies.

Les éleveurs de bétail se sont de tous temps adaptés aux changements environnementaux et climatiques. Mais la pression démographique, l'urbanisation, la croissance économique, la consommation croissante de produits d'origine animale et leur commercialisation réduisent l'efficacité des mécanismes d'adaptation traditionnels (Sidahmed, 2008). Des stratégies d'adaptation et de gestion des risques doivent absolument être mises en œuvre sans attendre.

L'élevage représente une ressource cruciale pour les personnes pauvres, en particulier dans les systèmes pastoraux ou sylvopastoraux: il remplit de multiples fonctions économiques, sociales et de gestion des risques. Il représente aussi un mécanisme crucial d'adaptation à un environnement changeant, et il est appelé à prendre plus d'importance encore à mesure que cette variabilité augmente. Pour de nombreux êtres humains vivant dans la pauvreté, la perte de cette ressource est synonyme de plongée dans une pauvreté chronique, avec des effets à long terme sur leurs moyens d'existence.

Il existe un certain nombre de mécanismes permettant d'augmenter la capacité d'adaptation des producteurs traditionnels dans les systèmes extensifs (Sidahmed, 2008), et notamment:

- *Les ajustements de production:*
  - i) diversification, intensification et intégration de la gestion des pâturages, de l'élevage et des cultures, changement d'utilisation des terres et irrigation, modification des opérations dans le temps, conservation de la nature et des écosystèmes; et ii) introduction de systèmes mixtes de production animale, c'est-à-dire pâture et engraissement à l'étable.
- *Les stratégies d'élevage:* i) accent mis sur les races locales, adaptées au stress climatique et aux sources d'alimentation locales; et ii) amélioration des races locales par croisement avec des races résistantes à la chaleur et aux maladies.
- *Les réponses du marché* à travers la promotion des échanges interrégionaux, le crédit et l'accès aux marchés.
- *Les changements politiques et institutionnels*, par exemple l'introduction de dispositifs d'alerte rapide pour le bétail, ainsi que d'autres systèmes de prévision et de préparation aux situations de crise.
- *La recherche scientifique et technologique*, pour mieux comprendre les causes du changement climatique et son incidence sur l'élevage, pour faciliter le développement de nouvelles races et types génétiques et pour améliorer la santé animale ainsi que la gestion de l'eau et des sols.

- *Les systèmes de gestion de l'élevage*, pour faciliter le développement de pratiques d'adaptation efficaces et abordables pour des communautés rurales pauvres qui n'ont pas les moyens d'acheter des technologies d'adaptation coûteuses. Ces systèmes devraient:
  - i) fournir ombre et eau pour réduire le stress thermique dû à l'élévation des températures, une alternative à bas coût à la climatisation; ii) réduire la charge animale, en faisant appel à des animaux plus productifs pour accroître l'efficacité de production tout en réduisant les émissions de gaz à effet de serre; et
  - iii) ajuster la taille et la composition des troupeaux pour optimiser l'utilisation des ressources alimentaires.

On dispose d'informations relativement complètes sur les différentes composantes de l'élevage et les effets possibles du changement climatique. En revanche, au niveau des systèmes, on a très peu d'éléments sur les interactions entre ces changements et leur incidence sur les moyens d'existence. Il est nécessaire de comprendre ces interactions au niveau micro pour élaborer des stratégies d'adaptation. Dans le même temps, il faut impérativement identifier les populations vulnérables avec plus de précision pour pouvoir évaluer les besoins en matière d'adaptation. Des programmes de recherche doivent être engagés de toute urgence pour appuyer l'élaboration des politiques nationales et régionales.

### Stratégies d'atténuation

De nombreux effets du changement climatique peuvent être évités, réduits ou retardés. Il faut souligner toutefois que les efforts d'atténuation et d'adaptation ne permettront pas de les éliminer tous et que parfois ils sont en conflit. En ce qui concerne les stratégies d'atténuation, il est essentiel de ne pas perdre de vue la question des coûts de mise en œuvre et les choix économiques potentiels avec l'adaptation aux besoins. Le reboisement présente un bon rapport coût-efficacité, mais d'autres stratégies pourraient ne pas être aussi aisées à mettre en œuvre ou aussi rentables.

L'impact de l'élevage sur le changement climatique prend essentiellement la forme d'émissions de gaz à effet de serre (voir

«L'impact de l'élevage sur le changement climatique», ci-dessus). Il est possible de réduire ces émissions en aménageant la gestion de l'alimentation animale, des effluents d'élevage et de la production fourragère:

- *Améliorer la gestion de l'alimentation*. La composition des aliments pour bétail a des effets sur la fermentation entérique et les émissions de méthane provenant du rumen ou de l'intestin postérieur (Dourmad, Rigolot et van der Werf, 2008). Par ailleurs, la quantité de nourriture ingérée est directement liée à la quantité de déchets produits. Une augmentation de la part des concentrés dans l'alimentation du bétail entraîne une réduction des émissions de méthane (Lovett *et al.*, 2005).
- *Réduire la production de méthane au cours de la digestion*. La production de méthane dans le système digestif de l'animal (particulièrement chez les ruminants) peut être réduite grâce à l'utilisation d'additifs alimentaires, d'antibiotiques ou de vaccins (CCCC, 2008).
- *Améliorer la conversion des aliments*. Réduire la quantité d'aliments requis par unité de produit animal (bœuf, lait, etc.) peut permettre à la fois de réduire les émissions de gaz à effet de serre et d'accroître les bénéfices de l'exploitation. L'efficacité alimentaire peut être améliorée en développant des races à croissance plus rapide, avec de meilleures caractéristiques en termes de vigueur, de gain de poids et de production d'œufs ou de lait. Améliorer la santé des troupeaux grâce à de meilleurs services vétérinaires, à des programmes de santé préventifs ou à l'amélioration de la qualité de l'eau peut aussi contribuer à la hausse du taux de conversion alimentaire.
- *Améliorer la gestion des effluents d'élevage*. La majeure partie des émissions de méthane dues aux effluents d'élevage concerne les élevages de porcs, les parcs d'engraissement de bovins et les exploitations laitières, où la production est concentrée sur une grande échelle et où les effluents sont stockés dans des conditions anaérobies. Les options techniques

## ENCADRÉ 15

**Atténuation des effets du changement climatique: exploiter les chances offertes par la gestion améliorée des sols dans les systèmes d'élevage**

Les systèmes agricoles qui combinent la gestion améliorée des pâturages et l'amélioration des sols (réduction des perturbations du sol et amélioration de la couverture pédologique) peuvent piéger davantage de carbone dans les sols et la biomasse, émettre moins de méthane (CH<sub>4</sub>) par unité produite et libérer moins d'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O) que des systèmes moins aménagés. Nombre de ces mesures peuvent également accroître la productivité en augmentant les quantités de fourrages disponibles et en augmentant la capacité de rétention d'eau des sols. En Amérique latine, un projet qui introduisait des mesures sylvopastorales (pratiques d'alimentation animale améliorées associées à des périmètres d'arbres et d'arbustes) pour accroître la biodiversité et le piégeage du carbone a eu pour effet accessoire d'accroître le stockage du carbone et de réduire les émissions de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O (de 21 pour cent et de 36 pour cent respectivement) (Banque mondiale, 2008b). Les modifications de l'utilisation des sols se sont également traduites par une hausse des revenus de 55,5 pour cent au Costa Rica et de 66,9 pour cent au Nicaragua (Banque mondiale, 2008b).

Actuellement, la généralisation des techniques de gestion améliorée des sols pour lutter contre les effets des gaz à effet de serre est freinée, en partie, par les coûts élevés encourus par un producteur qui s'efforce d'accéder au marché du carbone. Accéder au marché du carbone demeure un processus coûteux et complexe, qui nécessite un investissement initial important pour l'analyse financière et biophysique avant de parvenir à la certification de réduction d'émissions. Des doutes concernant la permanence et l'additionalité<sup>1</sup> de ce type d'activité de renforcement des puits de carbone, les risques d'investissement et les incertitudes comptables ont empêché la prise en compte de la plupart des mesures d'atténuation axées sur la gestion des

sols dans les dispositifs compensatoires envisagés par le Protocole de Kyoto. Jusqu'à présent, seule la gestion des déchets animaux (capture et combustion du méthane) et les activités de plantation forestière ou de reboisement ont une valeur de compensation sur le marché du carbone. De tels efforts ne représentent qu'environ 1 pour cent de la valeur totale des crédits carbone octroyés au titre du Mécanisme du développement propre en 2007, soit environ 140 millions d'USD sur un total de quelque 14 milliards d'USD de crédits mis à disposition par le Mécanisme.

Les mesures d'atténuation axées sur la gestion des sols sont plus représentées sur les marchés volontaires du carbone. Il existe à l'heure actuelle deux marchés volontaires pour la certification des réductions d'émissions liées à la gestion des pâturages, celui de la Norme volontaire sur le carbone (VCS) et celui de la bourse du climat de Chicago (CCX). La norme VCS a récemment promulgué des directives relatives aux activités génératrices de crédits de carbone dans le cadre de la gestion améliorée des pâturages. Les pratiques améliorées visent l'accroissement des stocks de carbone à travers l'augmentation des quantités d'intrants enfouis dans le sol ou le ralentissement de la décomposition, l'optimisation de l'efficacité d'utilisation de l'azote pour certaines cultures, la gestion des incendies, l'amélioration des cultures fourragères, l'amélioration génétique des races d'élevage et la gestion améliorée des taux de charge (VCS, 2008). Les crédits de carbone générés par la gestion des sols représentent environ la moitié des crédits échangés au CCX, et près de 20 pour cent des crédits échangés sur l'ensemble des marchés volontaires du carbone. Le marché volontaire est relativement restreint mais enregistre une croissance rapide – de 97 millions d'USD en 2006 à 331 millions d'USD en 2007 (Hamilton *et al.*, 2008).

ENCADRÉ 15 (*fin*)**Atténuation des effets du changement climatique: exploiter les chances offertes par la gestion améliorée des sols dans les systèmes d'élevage**

Les coûts élevés supportés par les producteurs individuels pour accéder aux marchés du carbone ont fait naître un débat sur la question de savoir si le système actuel de crédits compensatoires, avec ses régimes stricts de comptabilisation, est adapté aux activités agricoles. De telles activités pourraient en effet relever de mécanismes moins exigeants du point de vue du suivi, à l'échelle du secteur ou de la région. Une prise de conscience plus large du rôle de la gestion des sols dans la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre et des avantages économiques et environnementaux associés à certaines options d'atténuation rehausse le profil de l'agriculture dans le débat sur

le changement climatique à l'approche des négociations de l'Accord sur le climat pour l'après 2012 de la Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCC), qui auront lieu à Copenhague à la fin de 2009.

<sup>1</sup> L'additionalité caractérise les projets de compensation carbone dont on peut prouver que sans eux: i) les mesures volontaires proposées ne seraient pas appliquées, ou ii) les politiques et réglementations obligatoires seraient systématiquement ignorées, avec une non-conformité diffuse dans le pays ou la région concernés, ou iii) les projets dont il est certain qu'ils entraîneront une application plus large des politiques et réglementations en vigueur. (Adapté du Glossaire du Mécanisme du développement propre de la CCC des Nations Unies, disponible à l'adresse suivante: [http://cdm.unfccc.int/Reference/Guidclarif/glos\\_CDM\\_v04.pdf](http://cdm.unfccc.int/Reference/Guidclarif/glos_CDM_v04.pdf).)

incluent la capture du méthane par des installations de stockage couvertes (collecteurs de biogaz). Le méthane capté peut être brûlé ou utilisé comme source d'énergie pour les générateurs électriques, le chauffage ou l'éclairage (et compenser ainsi les émissions de CO<sub>2</sub> des combustibles fossiles).

- *Gestion des pâturages.* L'augmentation de l'utilisation des pâturages pour l'alimentation animale et leur bonne gestion en pâturage rotatif sont potentiellement le moyen le plus rentable de réduire et compenser les émissions de gaz à effet de serre (voir encadré 15). La régénération du couvert végétal et de la teneur des sols en matière organique favorise la séquestration du carbone, tandis que l'incorporation de fourrage de haute qualité dans l'alimentation animale contribue à la réduction des émissions de méthane par unité de produit animal. La gestion améliorée de la pâture a généralement aussi des effets positifs sur la rentabilité de l'exploitation.
- *Réduire le déboisement.* Le défrichement des forêts pour mise en pâture ou production fourragère libère plus de CO<sub>2</sub> que toute activité liée à l'élevage. L'intensification de la gestion des

pâturages et de la production fourragère peut contribuer à réduire les besoins en terre par unité de produit animal et ainsi freiner l'expansion de l'occupation des sols. Toutefois, l'intensification seule ne peut suffire, et des mesures complémentaires sont nécessaires pour traiter les autres causes du déboisement, notamment le manque de clarté du régime foncier et l'exploitation commerciale du bois.

- *Changer la consommation des produits d'élevage.* Réduire la consommation de produits d'origine animale auxquels sont associés des niveaux élevés d'émission de gaz à effet de serre (viande de bœuf et de mouton) au profit de produits qui s'accompagnent de plus faibles taux d'émission (comme la volaille et les protéines végétales) permettrait de réduire le niveau mondial des émissions de gaz à effet de serre. Donner aux consommateurs pauvres qui n'ont qu'un accès réduit aux produits d'origine animale, voire qui n'y ont pas accès, la possibilité de consommer davantage de ces produits peut procurer des avantages importants pour la santé humaine, mais diminuer les niveaux élevés de consommation pourrait contribuer

à réduire les émissions sans effets préjudiciables sur la santé (McMichael *et al.*, 2007).

### Les contraintes qui pèsent sur l'adaptation et l'atténuation

Il subsiste de très nombreuses incertitudes encore quant à la manière dont le changement climatique affectera la production animale. Il nous faut en particulier mieux connaître les effets du climat sur les pâturages et la composition des terres de parcours, ainsi que les conséquences pour l'élevage. L'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) estime qu'à ce jour, 70 pour cent de toutes les maladies infectieuses humaines émergentes sont d'origine animale (OIE, 2008a). Ce que l'on sait moins, c'est dans quelle mesure exactement la chaleur affecte la biologie des animaux et favorise l'apparition de nouvelles maladies. Nous avons aujourd'hui une bonne compréhension des effets du changement climatique sur de vastes régions, en revanche nous ne savons pas grand-chose de ses effets à l'échelle locale, sur les communautés et les ménages pauvres. L'incidence du changement climatique sur la relation fragile entre moyens d'existence et production tributaire des ressources naturelles est particulièrement mal connue.

### Principaux messages de ce chapitre

- Les gouvernements et les institutions doivent sans délai élaborer et mettre en œuvre des politiques appropriées, aux niveaux national et international, pour traiter les interactions entre l'élevage et l'environnement. La hausse constante de la production animale se traduira sinon par d'énormes pressions sur la santé des écosystèmes, la biodiversité, les ressources en terres et forêts ainsi que la qualité de l'eau, et contribuera de manière substantielle au réchauffement de la planète.
- Les politiques doivent viser avant tout à corriger les distorsions du marché et les dysfonctionnements qui encouragent la dégradation de l'environnement. Les aides ou subventions qui encouragent directement ou indirectement le surpâturage, la dégradation des terres, le déboisement, la surexploitation des ressources en eau ou les émissions de gaz à effet de serre devraient être réduites ou éliminées. Des politiques faisant appel aux lois du marché, comme les taxes ou droits d'utilisation des ressources naturelles, devraient amener les producteurs à internaliser les coûts des dommages environnementaux causés par la production animale.
- Certains effets négatifs de l'élevage sur l'environnement découlent de problèmes associés à des ressources collectives en accès libre. Clarifier les droits de propriété foncière et promouvoir des mécanismes de coopération sont une exigence absolue pour une gestion durable des biens collectifs.
- L'application de technologies au service de l'emploi rationnel des terres et des aliments pour bétail peut atténuer les effets négatifs de l'élevage sur la biodiversité, les écosystèmes et le réchauffement planétaire. Les technologies visant à améliorer le rendement de l'élevage incluent l'amélioration des races animales, de la gestion des pâturages, de la santé animale et le sylvopastoralisme.
- La rémunération des services environnementaux par des sources publiques ou privées peut être un moyen efficace de promouvoir de meilleurs résultats, en termes notamment de conservation des sols, de conservation de la flore et de la faune sauvages ainsi que des paysages, et de séquestration du carbone.
- Le secteur de l'élevage a un potentiel énorme en matière de contribution à l'atténuation des effets du changement climatique. Réaliser ce potentiel implique des initiatives nouvelles et ambitieuses à l'échelle nationale et internationale, notamment la promotion de la recherche et du développement dans le domaine des technologies d'atténuation; des moyens efficaces et renforcés pour financer les activités d'élevage; le déploiement, la diffusion et le transfert des technologies visant à réduire les émissions des gaz à effet de serre; et le développement des capacités pour contrôler, documenter et vérifier le niveau des émissions liées à l'élevage.