

L'ombre portée de l'élevage

impacts environnementaux et
options pour leur atténuation



L'initiative élevage, environnement et développement (LEAD) est soutenue par la Banque mondiale, l'Union européenne (UE), le Ministère des affaires étrangères (France), le Ministère fédéral allemand de la coopération économique et du développement via GTZ (Allemagne), le Département pour le développement international (Royaume Uni), l'Agence des Etats Unis pour le développement international (EU), L'Agence de développement international (Danemark), l'Agence suisse pour le développement et la coopération (Suisse), le Fonds international de développement agricole (IFAD) et l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO).

**Traduction française de l'édition anglaise de l'œuvre
«Livestock's Long shadow» publiée en 2006**

Photographes

Pag. 2 et 3: Ken Hammond / USDA
Pag. 22 et 23: Dana Downic / USDA
Pag. 78 et 79: R. Faidutti / FAO
Pag. 124 et 125: Gene Alexander / USDA-NRCS
Pag. 180 et 181: Fichier photographique – CIPAV
Pag. 220 et 221: H. Wagner / FAO
Pag. 266 et 267: Nikolaus Schareika

L'ombre portée de l'élevage

impacts environnementaux et
options pour leur atténuation

Henning Steinfeld
Pierre Gerber
Tom Wassenaar
Vincent Castel
Mauricio Rosales
Cees de Haan

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

E-ISBN 978-92-5-205571-6 (PDF)

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

Chef de la Sous-division des politiques et de l'appui en matière
de publications électroniques

Division de la communication, FAO

Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italie

ou, par courrier électronique, à:

copyright@fao.org.

© FAO 2009 (édition française)

© FAO 2006 (édition anglaise)

Préface

Cette évaluation approfondie des impacts du secteur de l'élevage au niveau mondial a été intitulée *L'ombre portée de l'élevage*, dans le but délibéré d'attirer l'attention des scientifiques et du grand public sur la responsabilité considérable que détient la production animale dans le changement climatique et la pollution de l'air, dans la dégradation des terres, du sol et des ressources en eau, ainsi que dans la réduction de la biodiversité. Il ne s'agit pas d'inculper simplement le secteur de l'élevage, qui s'accroît et s'intensifie de plus en plus, de la dégradation de l'environnement, mais d'encourager l'adoption de mesures décisives aux niveaux technique et politique afin d'en atténuer les impacts. Au bilan détaillé des divers impacts sur l'environnement s'ajoute donc un aperçu de l'action technique et politique propre à y répondre.

L'évaluation s'appuie sur le travail de l'Initiative élevage, environnement et développement (LEAD, d'après le sigle anglais – Livestock, Environment And Development). L'Initiative, rassemblant des institutions multiples et coordonnée par la Division de la production et de la santé animales de la FAO, a été mise en place pour étudier les conséquences environnementales associées au secteur de l'élevage, compte tenu notamment de la demande croissante de produits alimentaires d'origine animale et de la pression grandissante exercée sur les ressources naturelles. L'Initiative LEAD a réuni de nombreuses institutions de recherche et de développement et personnes intéressées par les interactions entre l'élevage et l'environnement. Ses activités ont touché divers domaines de grand intérêt, tels que la pollution des terres et des eaux par la production animale intensive, la détérioration des sols par le surpâturage des terres non irriguées et la déforestation imputable au secteur de l'élevage dans les tropiques humides et subhumides.

Tandis que les précédentes évaluations des interactions entre l'élevage et l'environnement effectuées par l'Initiative LEAD ont été abordées dans l'optique de l'élevage, c'est-à-dire en étudiant les impacts du secteur sur les ressources naturelles utilisées pour la production animale, notre étude part de l'environnement et détermine la contribution de l'élevage aux principaux changements environnementaux (utilisation des terres et variation climatique, appauvrissement des sols, des ressources en eau et de la diversité). Cette différence de perspective présente un avantage considérable car elle offre un cadre permettant de calibrer le rôle significatif et dynamique que joue le secteur de l'élevage en tant qu'élément moteur de la transformation mondiale de l'environnement. Cela devrait en retour renforcer la prise de décision et orienter le choix des actions à tous les échelons, du niveau local au niveau mondial, du secteur privé au secteur public, de l'individu à l'entreprise et du non gouvernemental à l'intergouvernemental. Il faut agir: si, selon les prévisions, la production de viande double d'ici 2050, nous devons diminuer de moitié les impacts par unité de production si nous voulons parvenir à un simple statu quo sur l'impact global.

Avec le soutien du Fonds pour l'environnement mondial (FEM) et celui d'autres donateurs, l'Initiative LEAD a catalysé une telle action dans divers «points sensibles» pour

l'environnement du fait de l'élevage. Ainsi, en Asie de l'Est et du Sud-Est, des solutions sont élaborées en vue de gérer durablement de très vastes quantités de déchets issus de la production animale intensive; en Amérique centrale, de nouvelles procédures sont introduites afin de rémunérer les services environnementaux, de manière à favoriser une meilleure utilisation des terres pour l'élevage; et en République-Unie de Tanzanie, des interactions viables entre la faune sauvage et l'élevage sont en train d'être mises au point. De tels efforts nécessitent la mise en place et l'application d'instruments politiques appropriés, qui permettent aux parties prenantes de s'engager à utiliser les ressources d'une manière qui soit à la fois économiquement durable et qui réponde aux préoccupations environnementales en jeu.

Il va de soi que la responsabilité de l'action nécessaire pour faire face aux dégâts environnementaux causés par le secteur de l'élevage transcende ce dernier; elle dépasse également l'agriculture. Si l'élevage et l'agriculture dans son ensemble doivent relever le défi et trouver en matière de production animale des solutions techniques adéquates, qui favorisent un usage des ressources plus durable sur le plan environnemental, les décisions relatives à leur utilisation débordent clairement le cadre de l'agriculture: un processus de décision multisectoriel, ayant des objectifs multiples, s'avère nécessaire.

Nous espérons que cette évaluation contribuera à de telles prises de décision et ainsi qu'à la réduction de *l'ombre portée de l'élevage*.



Samuel Jutzi

Directeur

Division de la production et de la santé animales

FAO

Sommaire

Remerciements	xvi
Sigles, abréviations et acronymes	xvii
Résumé d'orientation	xx
Chapitre 1	
Introduction	1
1.1 L'élevage: un acteur majeur dans les problèmes d'environnement	28
1.2 Le cadre: facteurs qui influencent le secteur de l'élevage	5
1.3 Tendances au sein du secteur de l'élevage	14
Chapitre 2	
L'élevage en transition géographique	23
2.1 Tendances en matière d'utilisation des terres liée à l'élevage	24
2.1.1 Vue d'ensemble: un mode de changement différent selon les régions	24
2.1.2 La mondialisation entraîne des changements dans l'utilisation des terres au niveau national	28
2.1.3 La dégradation des terres: une perte immense et coûteuse	29
2.1.4 Élevage et utilisation des terres: la «transition géographique»	32
2.2 Géographie de la demande	35
2.3 Géographie des ressources alimentaires de l'élevage	36
2.3.1 Pâturages et fourrage	36
2.3.2 Cultures fourragères et résidus de récolte	40
2.3.3 Les sous-produits agroindustriels	46
2.3.4 Tendances futures	48
2.4 Systèmes de production: le jeu de l'économie des territoires	55
2.4.1 Tendances historiques et modes de répartition	55
2.4.2 La concentration géographique	63
2.4.3 Utilisation accrue du transport	66

2.5 Points sensibles de la dégradation des sols	70
2.5.1 L'extension des pâturages et des cultures fourragères sur les écosystèmes naturels se poursuit	71
2.5.2 Dégradation des terres de parcours: désertification et changements de la végétation	73
2.5.3 Contamination des environnements périurbains	76
2.5.4 L'agriculture fourragère intensive	78
2.6 Conclusions	82

Chapitre 3

Rôle de l'élevage dans le changement climatique et la pollution atmosphérique

3.1 Problèmes et tendances	87
3.2 L'élevage et le cycle du carbone	92
3.2.1 Emissions de carbone dues à la production d'aliments du bétail	95
3.2.2 Emissions de carbone dues à la conduite de l'élevage	105
3.2.3 Emissions de carbone liées à la transformation des produits de l'élevage et au transport réfrigéré	109
3.3 L'élevage et le cycle de l'azote	112
3.3.1 Azote émis par les engrais liés à l'alimentation du bétail	116
3.3.2 Emissions liées à l'utilisation d'engrais chimiques	117
3.3.3 Perte de l'azote dans la chaîne de production animale	118
3.3.4 Emissions d'azote issues du stockage des effluents d'élevage	120
3.3.5 Emissions d'azote provenant des effluents d'élevage épandus ou déposés	121
3.3.6 Emissions dues aux pertes d'azote du fumier après épandage ou dépôt direct.	122
3.4 Récapitulatif de l'impact de l'élevage	125
3.5 Options d'atténuation	127
3.5.1 Séquestrer le carbone et réduire les émissions de CO ₂	128
3.5.2 Améliorer l'efficacité et l'alimentation afin de réduire les émissions de CH ₄ dues à la fermentation entérique	133
3.5.3 Limiter les émissions de CH ₄ grâce à une meilleure gestion des effluents et à la production de biogaz	135
3.5.4 Options techniques pour réduire les émissions de N ₂ O et la volatilisation de NH ₃	136

Chapitre 4	
Rôle de l'élevage dans l'appauvrissement et la pollution des ressources en eau	141
4.1 Problèmes et tendances	141
4.2 Utilisation de l'eau	144
4.2.1 Abreuvement et entretien	145
4.2.2 Transformation des produits	148
4.2.3 Production d'aliments pour le bétail	150
4.3 Pollution de l'eau	153
4.3.1 Les déchets engendrés par le secteur de l'élevage	154
4.3.2 Déchets issus de la transformation des produits d'origine animale	170
4.3.3 Pollution due à la production fourragère	172
4.4 Conséquences de l'utilisation des sols par l'élevage sur le cycle de l'eau	183
4.4.1 Le pâturage extensif modifie les débit hydriques	183
4.4.2 Conversion de l'utilisation des terres	186
4.5 Synthèse de l'impact de l'élevage sur l'eau	187
4.6 Possibilités d'atténuation	190
4.6.1 Meilleure efficacité de l'utilisation de l'eau	191
4.6.2 Une meilleure gestion des déchets	192
4.6.3 Gestion des terres	199
Chapitre 5	
L'impact de l'élevage sur la biodiversité	203
5.1 Problèmes et tendances	203
5.2 Dimensions de la biodiversité	205
5.3 Rôle de l'élevage dans la perte de biodiversité	210
5.3.1 Altération des habitats	210
5.3.2 Changement climatique	218
5.3.3 Espèces exotiques envahissantes	220
5.3.4 Surexploitation et compétition	225
5.3.5 Pollution	234
5.4 Résumé des impacts du bétail sur la biodiversité	240

5.5 Options d'atténuation en faveur de la conservation de la biodiversité	242
Chapitre 6	
Défis et options en matière de politiques	247
6.1 Vers l'instauration d'un cadre de décision plus favorable	249
6.1.1 Principes généraux	249
6.1.2 Instruments de politique spécifiques	256
6.1.3 Problématiques liées au changement climatique	266
6.1.4 Problématiques liées à l'eau	270
6.1.5 Questions de politique liées à la biodiversité	280
6.2 Options de politique pour répondre aux principales questions de pression environnementale	287
6.2.1 Contrôler l'expansion dans les écosystèmes naturels	287
6.2.2 Limiter la dégradation des terres de parcours	289
6.2.3 Réduction de la charge en nutriments dans les zones de concentration des élevages	292
6.2.4 Réduction de l'impact environnemental de la production intensive de cultures fourragères	296
Chapitre 7	
Synthèse et conclusions	301
7.1 L'élevage et l'environnement dans leur contexte	302
7.2 Qu'est-ce qui doit être fait?	310
7.3 Le défi à relever	318
Références bibliographiques	323
Annexe 1	361
1. Cartes mondiales	361
2. Tableaux	399
3. Méthodologie de quantification et d'analyse	417
4. Tabella analytique	431

Tableaux

<u>1.1</u>	Taux d'urbanisation et taux de croissance urbaine	6
<u>1.2</u>	Modifications de la consommation alimentaire dans les pays en développement	9
<u>1.3</u>	Utilisation d'aliments concentrés	11
<u>1.4</u>	Paramètres de productivité déterminants pour l'élevage dans diverses régions du monde	13
<u>1.5</u>	Tendances passées et prévues de la consommation de viande et de lait dans les pays en développement et les pays développés	15
<u>1.6</u>	Tendances de l'élevage dans les pays en développement en 2005	16
<u>2.1</u>	Tendances régionales de l'utilisation des terres pour les cultures, les pâturages et les forêts entre 1961 et 2001	26
<u>2.2</u>	Estimations de l'étendue mondiale de la dégradation des terres	31
<u>2.3</u>	Estimations des terres dégradées en zone sèche	31
<u>2.4</u>	L'élevage et l'apport total en protéines alimentaires en 1980 et en 2002	35
<u>2.5</u>	Estimation des prairies existantes et des prairies converties	37
<u>2.6</u>	Propriété foncière et droits d'accès aux parcours: combinaisons possibles et degrés divers de sécurité d'accès pour les éleveurs pastoraux	38
<u>2.7</u>	Utilisation et propriété des terres aux Etats-Unis d'Amérique	39
<u>2.8</u>	Disponibilité et recyclage des sous-produits alimentaires au Japon	48
<u>2.9</u>	Cheptel mondial et production des divers systèmes d'élevage	58
<u>2.10</u>	Cheptel et production des divers systèmes d'élevage dans les pays en développement	59
<u>2.11</u>	Cheptel et production animale dans différentes zones agroécologiques	61
<u>2.12</u>	Part de la production commercialisée pour certains produits	67
<u>2.13</u>	Contribution de l'élevage à l'érosion des terres agricoles aux Etats-Unis d'Amérique	81
<u>3.1</u>	Concentration actuelle et passée des principaux gaz à effet de serre	91

<u>3.2</u>	Puits et sources de carbone atmosphérique	94
<u>3.3</u>	Engrais chimiques azotés utilisés pour l'alimentation du bétail et les pâturages dans certains pays	96
<u>3.4</u>	Emissions de CO ² issues de la combustion de carburants fossiles lors de la production d'engrais azotés destinés aux cultures fourragères dans certains pays	97
<u>3.5</u>	Utilisation énergétique des exploitations agricoles du Minnesota, Etats-Unis d'Amérique	99
<u>3.6</u>	Effectifs du cheptel (2002) et estimations des émissions de dioxyde de carbone dues à la respiration	106
<u>3.7</u>	Emissions mondiales de méthane issues de la fermentation entérique en 2004	108
<u>3.8</u>	Emissions mondiales de méthane dues à l'exploitation des effluents d'élevage en 2004	110
<u>3.9</u>	Valeur indicative des coûts énergétiques de la transformation	111
<u>3.10</u>	Energie utilisée pour la transformation des produits agricoles dans l'Etat du Minnesota (Etats-Unis d'Amérique) en 1995	112
<u>3.11</u>	Estimation de la quantité totale de N ₂ O émise par les déjections animales en 2004	123
<u>3.12</u>	Rôle de l'élevage dans les émissions de dioxyde de carbone, de méthane et d'oxyde nitreux	126
<u>3.13</u>	Potentiel mondial de séquestration du carbone terrestre à partir d'une gestion améliorée des ressources	131
<u>4.1</u>	Utilisation et appauvrissement des ressources en eau par secteur	142
<u>4.2</u>	Besoins en eau potable des animaux d'élevage	145
<u>4.3</u>	Besoins en eau destinée à l'entretien pour les différents types d'animaux	146
<u>4.4</u>	Utilisation de l'eau pour les besoins d'abreuvement	147
<u>4.5</u>	Utilisation de l'eau pour les besoins d'entretien	148
<u>4.6</u>	Utilisation et appauvrissement des ressources en eau lors des opérations de tannage	150
<u>4.7</u>	Evapotranspiration des ressources en eau pour la production d'orge, de maïs, de blé et de soja (OMBS) destinée à l'alimentation du bétail	152
<u>4.8</u>	Apport et excrétion des nutriments selon les types d'animaux	154
<u>4.9</u>	Estimation de la contribution relative des déchets issus des élevages de porcs, des eaux usées domestiques et de sources non ponctuelles à l'émission d'azote et de phosphore dans les réseaux d'alimentation en eau	157

<u>4.10</u>	Intervalle de valeur des concentrations de DBO pour différents types de déchets et de produits d'origine animale	158
<u>4.11</u>	Application d'azote et de phosphore issus d'engrais minéraux et de fumier animal sur les récoltes et les pâturages au niveau mondial	165
<u>4.12</u>	Estimation des pertes en azote et en phosphore des terres agricoles ayant reçu des effluents d'élevage, vers les écosystèmes d'eau douce	166
<u>4.13</u>	Apports en métaux lourds sur les terres agricoles en Angleterre et au Pays de Galles pour l'année 2000	167
<u>4.14</u>	Caractéristiques habituelles des eaux usées provenant des industries de traitement des animaux	171
<u>4.15</u>	Charges de pollution déversées dans les effluents par les différentes opérations de tannage	172
<u>4.16</u>	Consommation d'engrais minéraux dans différentes régions du monde entre 1980 et 2000	173
<u>4.17</u>	Contribution de la production animale dans la consommation d'azote et de phosphore sous forme d'engrais minéraux dans des pays donnés	174
<u>4.18</u>	Estimation des pertes, vers les écosystèmes d'eau douce, d'azote et de phosphore issus des engrais minéraux utilisés pour la production d'aliments du bétail et de fourrages	176
<u>4.19</u>	Contribution de l'élevage au rejet d'azote et de phosphore vers les eaux de surface dû à la pollution de sources ponctuelles et non ponctuelles aux Etats-Unis d'Amérique	177
<u>4.20</u>	Usage des pesticides pour la production d'aliments du bétail aux Etats-Unis d'Amérique	179
<u>4.21</u>	Effets saisonniers du changement de composition de la végétation sur le rendement de liéau, par type de climat	187
<u>4.22</u>	Estimation de la contribution du secteur de l'élevage dans l'utilisation de liéau et les processus d'appauvrissement des ressources en eau	188
<u>5.1</u>	Estimation du nombre d'espèces décrites et du nombre total d'espèces possibles	205
<u>5.2</u>	Principaux écosystèmes et menaces	208
<u>5.3</u>	Classement selon les experts des menaces sur la biodiversité liées à l'élevage et résultant de différents mécanismes et divers types de systèmes d'élevage	243
<u>6.1</u>	Comparaison des paramètres techniques clés dans l'industrie bovine de la zone amazonienne au Brésil (1985-2003)	288
<u>7.1</u>	Données mondiales relatives à l'élevage	306

Figures

<u>1.1</u>	Population mondiale urbaine et rurale, passée et prévue, de 1950 à 2030	6
<u>1.3</u>	Croissance du PIB par tête, passée et prévue, par région	7
<u>1.2</u>	Fonction de consommation de produits d'origine animale à différents niveaux d'urbanisation en Chine	7
<u>1.4</u>	Rapport entre la consommation de viande et les revenus par tête en 2002	8
<u>1.5</u>	Consommation, passée et prévue, des produits alimentaires d'origine animale	9
<u>1.6</u>	Production de viande passée et prévue dans les pays développés et les pays en développement, de 1970 à 2050	15
<u>1.7</u>	Production laitière passée et prévue dans les pays développés et les pays en développement, de 1970 à 2050	15
<u>2.1</u>	Estimation des changements d'utilisation des terres advenus entre 1700 et 1995	24
<u>2.2</u>	Ensemble de la superficie récoltée et production totale de céréales et de soja	27
<u>2.3</u>	Comparaison des taux de croissance entre certains produits d'origine animale et l'utilisation de céréales fourragères dans les pays en développement	42
<u>2.4</u>	Tendances régionales en matière d'utilisation des céréales fourragères	42
<u>2.5</u>	Demande de blé et de maïs fourragers dans certains pays et régions, de 1961 à 2002	43
<u>2.6</u>	Composition relative de la ration alimentaire des poulets dans certains pays (en poids)	44
<u>2.7</u>	Composition relative de la ration alimentaire des porcs dans certains pays (en poids)	45
<u>2.8</u>	Tendances mondiales de la demande de soja et de tourteaux de soja, de 1961 à 2002	47
<u>2.9</u>	Classification des systèmes de production animale	57

<u>2.10</u>	Répartition comparée des porcs et de la volaille	62
<u>2.11</u>	Evolution de la concentration géographique des poules au Brésil de 1992 à 2001	63
<u>2.12</u>	Evolution de la concentration géographique des porcs au Brésil de 1992 à 2001	63
<u>2.13</u>	Evolution de la concentration géographique des porcs en France 1989 à 2001	de 64
<u>2.14</u>	Changements de la concentration périurbaine de la volaille entre 1992 et 2000 en Thaïlande	65
<u>2.15</u>	Changements de la concentration géographique des bovins au Brésil de 1992 à 2001	66
<u>2.16</u>	Empreinte écologique par habitant et par élément	72
<u>2.17</u>	Distribution spatiale des hommes, du bétail et des cultures fourragères autour de Bangkok, 2001	78
<u>2.18</u>	Tendances mondiales des superficies utilisées pour la production animale et de la production totale de viande et de lait	83
<u>2.19</u>	Evolution des superficies utilisées pour la production animale et de l'approvisionnement local en viande et en lait – UE des 15	84
<u>2.20</u>	Evolution des superficies utilisées pour la production animale et de l'approvisionnement local en viande et en lait – Amérique du Sud	84
<u>2.21</u>	Evolution des superficies utilisées pour la production animale et de l'approvisionnement local en viande et en lait – Asie de l'Est et du Sud-Est (sans la Chine)	84
<u>3.1</u>	Le cycle du carbone aujourd'hui	93
<u>3.2</u>	Le cycle de l'azote	114
<u>3.3</u>	Configuration spatiale du dépôt total d'azote inorganique au début des années 90	128
<u>4.1</u>	Diagramme des flux lors des opérations de transformation de la viande	149
<u>4.2</u>	Processus de dégradation des berges provoqué par la pâture	185
<u>4.3</u>	Différentes techniques de gestion des effluents d'élevage	195
<u>6.1</u>	Changement des objectifs des politiques d'élevage en relation avec le développement économique	253
<u>6.2</u>	Principes généraux de l'évaluation du prix de l'eau	273

Encadrés

<u>2.1</u>	Tendances récentes de l'extension des forêts	25
<u>2.2</u>	Affaiblissement et complexité du contrôle de l'accès aux pâturages	38
<u>2.3</u>	Empreinte écologique	72
<u>2.4</u>	Gestion des déchets de l'élevage en Asie de l'Est	79
<u>2.5</u>	Systèmes d'élevage et érosion aux Etats-Unis d'Amérique	81
<u>3.1</u>	Le Protocole de Kyoto	90
<u>3.2</u>	Les nombreux aspects climatiques du brûlage de la savane tropicale	104
<u>3.3</u>	Évaluation des émissions d'oxyde nitreux dérivant des effluents d'élevage, par système de production, espèce et région	123
<u>4.1</u>	Eau utilisée pour l'élevage au Botswana	147
<u>4.2</u>	Impact de l'intensification de l'élevage sur le bilan des éléments nutritifs du sol en Asie	168
<u>4.3</u>	Utilisation de pesticides pour la production d'aliments du bétail aux Etats-Unis d'Amérique	178
<u>5.1</u>	Le cas des zones protégées	212
<u>5.2</u>	Changements dans la savane tropicale du Cerrado, Brésil	214
<u>5.3</u>	Avancée des zones boisées dans le sud du Texas	217
<u>5.4</u>	Oiseaux sauvages et influenza aviaire hautement pathogène	222
<u>5.5</u>	De la pampa au cardon, à la luzerne, et au soja	226
<u>5.6</u>	Hypoxie dans le Golfe du Mexique	238
<u>5.7</u>	L'élevage pour la sauvegarde de la faune sauvage	244
<u>6.1</u>	Nouvelle-Zélande – impact environnemental des principales réformes de politique agricole	260
<u>6.2</u>	Rétribution des services environnementaux en Amérique centrale	290
<u>6.3</u>	Zones de gestion de la faune sauvage et planification de l'utilisation des terres en République-Unie de Tanzanie	293
<u>6.4</u>	Exemples de gestion réussie des déchets issus de l'élevage dans l'agriculture intensive	297

Cartes

<u>2.1</u>	Emplacement du secteur industriel porcin dans le sud du Viet Nam (Dong Nai, Binh Duong, Ho Chi Minh Ville et Province de Long An)	64
<u>4.1</u>	Estimation de la contribution du bétail à l’approvisionnement en P_2O_5 des terres agricoles dans une région présentant un bilan massique de P_2O_5 supérieur à 10 kg par hectare. Sélection de pays asiatiques- de 1998 à 2000.	169
<u>4.2</u>	Risque d’érosion hydrique induite par l’homme	181
<u>5.1</u>	Principales routes aériennes des oiseaux migrateurs (oiseaux de rivage)	222
<u>5.2</u>	Production d’aliments du bétail dans le bassin de drainage du fleuve Mississippi et localisation générale de la zone hypoxique en plein été 1999	238

Remerciements

Cette étude des interactions entre l'élevage et l'environnement à l'échelle mondiale a été sollicitée par le Comité de pilotage de l'Initiative élevage, environnement et développement (LEAD), lors de sa réunion à Copenhague en mai 2005. L'étude a été conduite par les membres de l'équipe de l'Initiative à la FAO et sous la présidence de LEAD.

Cette étude n'aurait pu se faire sans le soutien financier et les conseils du Comité de pilotage de l'Initiative LEAD, notamment Hanne Carus, Jorgen Henriksen et Jorgen Madsen (Danemark), Andreas Gerrits et Fritz Schneider (Suisse), Philippe Chedanne, Jean-Luc François et Laurent Bonneau (France), Annette von Lossau (Allemagne), Luis Cardoso (Portugal), Peter Bazeley (Royaume-Uni), Joyce Turk (Etats-Unis d'Amérique), Ibrahim Muhammad (Centre agronomique tropical de recherche et d'enseignement, CATIE), Emmanuel Camus (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement, CIRAD), Philippe Steinmetz et Philippe Vialatte (Union européenne), Samuel Jutzi (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, FAO), Ahmed Sidahmed (alors Fonds international de développement agricole, FIDA), Carlos Seré et Shirley Tarawali (Institut international de recherches sur l'élevage, ILRI), Deborah Bossio (Institut international de gestion des ressources en eau, IWMI), Carlos Pomerada (Costa Rica), Modibo Traoré (Bureau interafricain pour les ressources animales de l'Union africaine, UA-BIRA), Bingsheng Ke (Centre de recherche pour l'économie rurale – Ministère de l'agriculture, Chine) et Paul Ndiaye (Université Cheikh Anta-Diop, Sénégal).

Nos plus sincères remerciements s'adressent à tous ceux et celles qui ont aimablement accepté de contrôler diverses versions préliminaires, notamment Wally Falcon et Hal Mooney (Université de Stanford , États-Unis d'Amérique), Samuel Jutzi et Freddie Nachtergaele (FAO), Harald Menzi et Fritz Schneider (Collège suisse d'agriculture), Andreas Gerrits (Agence suisse pour le développement et la coopération, SDC), Jorgen Henriksen (Danemark) et Günter Fischer (Institut international pour l'analyse des systèmes appliqués, IIASA), José Martinez (Institut de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement, CEMAGREF), Jim Galloway (Université de Virginie) et Padma Kumar (Programme de capitalisation de l'élevage en Inde, CALPI). Au sein de la FAO, Jelle Bruinsma, Neela Gangadharan, Wulf Killmann et Jan Poulisse nous ont fait part de leurs observations. Nous souhaitons également remercier Wally Falcon, Hal Mooney et Roz Naylor (Université de Stanford) de nous avoir offert un environnement de travail stimulant par des discussions et des encouragements permanents.

Nous exprimons aussi toute notre gratitude à Paul Harrison pour sa contribution à la relecture, à Amélie Martin-Darras pour la traduction du texte en français, à Vanessa Board pour la révision technique et la rédaction de l'index analytique, à Anouchka Lazarev pour le contrôle rédactionnel de l'ouvrage traduit, à Sébastien Pesseat et Claudia Ciarlantini pour le graphisme, à Carolyn Opio, Jan Groenewold et Tom Misselbrook pour le soutien à l'analyse des données, à Alessandra Falcucci pour le soutien à l'analyse spatiale et la cartographie et à Christine Ellefson pour son assistance dans diverses tâches.

Il est inutile de préciser que les auteurs assument l'entière responsabilité de toute erreur et oubli qui subsisteraient.

Sigles, abréviations et acronymes

ASA	Association américaine du soja
B/R	Boisement ou reboisement
CALPI	Programme de capitalisation de l'élevage en Inde
CATIE	Centre agronomique tropical de recherche et d'enseignement
CCNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
CDB	Convention sur la diversité biologique
CEI	Communauté des États indépendants
CEMAGREF	Institut de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement
CIRAD	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
CNUED	Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement
COS	Carbone organique du sol
COT	Carbone organique total
DANIDA	Agence danoise de développement international
DBO	Demande biologique en oxygène
DCO	Demande chimique en oxygène
EM	Évaluation des écosystèmes pour le Millénaire
EMBRAPA	Société brésilienne de recherche agricole
EPA	Agence fédérale de protection de l'environnement des États-Unis d'Amérique
EPICA	European Project for Ice Coring in Antarctica
ESB	Encéphalopathie spongiforme bovine
ETR	Évapotranspiration réelle
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FAOSTAT	Base de données statistiques de la FAO
FBA	Fixation biologique de l'azote
FEM	Fonds pour l'environnement mondial
FIDA	Fonds international de développement agricole
FRA	Évaluation des ressources forestières mondiales
GATT	Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce
GES	Gaz à effet de serre

GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GSEE	Groupe de spécialistes des espèces envahissantes de la Commission de sauvegarde des espèces (CSE) de l'UICN
IAHP	Influenza aviaire hautement pathogène
IFA	Association internationale de l'industrie des engrais
IFFO	Organisation internationale de la farine et de l'huile de poisson
IFPRI	Institut international de recherche sur les politiques alimentaires
IIASA	Institut international pour l'analyse des systèmes appliqués
ILRI	Institut international de recherches sur l'élevage
IOM	Institut de médecine
IWMI	Institut international de gestion des ressources en eau
LEAD	Initiative élevage, environnement et développement
LULUCF	Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie (de l'anglais «Land Use, Land Use Change and Forestry»)
LWMEAP	Projet de gestion des déchets de l'élevage en Asie de l'Est
MAF	Ministère de l'agriculture et de la sylviculture – Nouvelle-Zélande
MAFF	Ministère de l'agriculture, de la pêche et de l'alimentation – Royaume-Uni
MDP	Mécanisme pour un développement propre
NASA	Administration nationale pour l'aéronautique et l'espace
NEC	Directive relative aux plafonds d'émission nationaux
NOAA	Administration nationale des océans et de l'atmosphère
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OGM	Organisme génétiquement modifié
OIE	Organisation mondiale de la santé animale
OMBS	Orge, maïs, blé et soja
OMC	Organisation mondiale du commerce
OMS	Organisation mondiale de la santé
PAC	Politique agricole commune
PIB	Produit intérieur brut
PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
ppb	Partie par milliard
ppm	Partie par million
PRG	Potentiel de réchauffement global
PSE	Paiement pour services environnementaux
RCE	Réduction certifiée des émissions
RCRE	Rutgers Cooperative research and extension
SAfMA	Evaluation des écosystèmes pour le Millénaire en Afrique australe

SCOPE	Comité scientifique pour les problèmes de l'environnement
UA-BIRA	Union africaine – Bureau interafricain pour les ressources animales
UE	Union européenne
UICN	Union internationale pour la conservation de la nature
UNCCD	Convention sur la lutte contre la désertification dans les pays gravement touchés par la sécheresse et/ou la désertification, en particulier en Afrique (Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification)
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture
USDA	Département de l'agriculture des Etats-Unis d'Amérique
USDA/FAS	Département de l'agriculture des Etats-Unis d'Amérique: Service agricole extérieur
USDA/NASS	Département de l'agriculture des Etats-Unis d'Amérique: Service national des statistiques agricoles
USDA/NRCS	Département de l'agriculture des Etats-Unis d'Amérique: Service de conservation des ressources naturelles
WCMC	Centre mondial de surveillance de la conservation
WRI	Institut des ressources mondiales
WWF	Fonds mondial pour la nature

Résumé d'orientation

Ce rapport a pour objectif d'évaluer l'ensemble des impacts du secteur de l'élevage sur l'environnement, tout en présentant des propositions techniques et politiques propres à les atténuer. Cette évaluation s'appuie sur les informations disponibles les plus récentes et complètes, et prend en compte non seulement les impacts directs mais aussi ceux liés à la production d'aliments du bétail.

Le secteur de l'élevage apparaît comme l'un des deux ou trois plus grands responsables des principaux problèmes environnementaux, que ce soit au niveau local ou mondial. Selon les résultats de ce rapport, l'élevage devrait être au cœur des politiques mises en place pour faire face aux problèmes de dégradation des sols, de changement climatique, de pollution de l'air, de manque de ressources en eau ou de leur pollution, et de réduction de la biodiversité.

La contribution de l'élevage aux problèmes environnementaux est considérable et son rôle dans leur résolution l'est tout autant. L'impact est d'une ampleur telle qu'il est urgent d'agir. Et il est possible de réduire cet impact de façon significative à un coût raisonnable.

Importance mondiale du secteur

Bien qu'il ne joue pas de rôle majeur dans l'économie mondiale, le secteur de l'élevage est d'une grande importance sociale et politique. Il représente 40 pour cent du produit intérieur brut (PIB) agricole. Il emploie 1,3 milliard de personnes et fait vivre 1 milliard de personnes vulnérables dans le monde. Les produits d'élevage représentent un tiers de la consommation de protéines de la population mondiale et sont à la fois l'une des causes d'obésité et un remède possible à la malnutrition.

La croissance de la population et des revenus et l'évolution des préférences alimentaires font augmenter rapidement la demande en produits d'élevage alors que la mondialisation accélère les échanges d'intrants et d'extrants. Il est prévu que la production mondiale de viande augmente de plus du double, passant de 229 millions de tonnes en 1999-2001 à 465 millions de tonnes en 2050, tandis que la production laitière passera de 580 millions de tonnes à 1 milliard 43 millions de tonnes. L'impact sur l'environnement par unité d'élevage doit être diminué de moitié, si l'on veut ne serait-ce qu'éviter d'aggraver le niveau des dégâts actuels.

Changements structurels et leurs impacts

Le secteur de l'élevage est soumis à un processus complexe de transformations techniques et géographiques qui modifie l'équilibre des problèmes environnementaux dont il est la cause.

Le pâturage extensif occupe et dégrade encore de vastes superficies de terres, malgré la tendance à l'intensification et à l'industrialisation de plus en plus marquée. La production se déplace géographiquement, tout d'abord de la campagne vers les zones urbaines et périurbaines pour se rapprocher des consommateurs, puis vers des sources d'alimen-

tation pour le bétail, qu'il s'agisse de zones de cultures fourragères ou de plates-formes commerciales d'où les aliments sont expédiés. En outre, on assiste à une redistribution des espèces, avec une production accélérée d'espèces monogastriques (porcins et volailles, essentiellement en exploitations industrielles) et un ralentissement de celle de ruminants (bovins, ovins et caprins, qui font souvent l'objet d'élevages extensifs). Par ces changements qu'il suscite, le secteur de l'élevage entre en concurrence de plus en plus vive avec les ressources naturelles limitées en terres et en eau.

Ces changements amènent à une plus grande efficacité, qui permet de réduire la superficie des terres utilisées par l'élevage. Cependant, ils marginalisent les petits éleveurs et les pasteurs, accroissent les intrants et les déchets, et aggravent et concentrent la pollution produite. Les sources de pollution largement dispersées et diffuses sont supplantées par les sources ponctuelles, qui provoquent plus de dégâts au niveau local mais qu'il est plus facile de régler.

Dégradation des terres

Le secteur de l'élevage est de loin le plus gros utilisateur anthropique de terres. Les pâturages occupent 26 pour cent de la surface mondiale émergée et libre de glace. De plus, sur l'ensemble des terres arables, 33 pour cent sont destinées à la production fourragère. Au total, l'élevage occupe 70 pour cent de l'ensemble des terrains agricoles et 30 pour cent de la surface de la planète.

L'expansion de l'élevage est un facteur clef du déboisement, surtout en Amérique latine, qui subit la déforestation la plus importante – 70 pour cent des terres autrefois boisées de l'Amazonie servent aujourd'hui de pâturages, et les cultures fourragères couvrent une grande partie du reste. Quelque 20 pour cent des pâturages et parcours – 73 pour cent de ces derniers se trouvant en zone aride – ont été partiellement abîmés, en particulier par le surpâturage, la compaction des sols et l'érosion provoqués par le bétail. Les zones arides sont d'autant plus affectées que l'élevage est l'unique moyen de subsistance des populations autochtones.

Il est possible de réduire le surpâturage en instituant des redevances sur le pâturage et en retirant les obstacles qui freinent l'accès aux parcours communs. La dégradation des terres peut être limitée et enravée par des méthodes de conservation des sols, par le sylvopastoralisme, par une meilleure gestion des systèmes de pâturage, par la limitation des incendies incontrôlés provoqués par les éleveurs ainsi que par une exclusion contrôlée des zones sensibles.

Atmosphère et climat

Avec l'augmentation des températures, la montée du niveau des mers, la fonte des glaciers, les modifications des courants maritimes et des schémas météorologiques, le changement climatique est le plus grand défi que doit affronter la race humaine.

Le secteur de l'élevage joue un rôle majeur, car il est responsable de 18 pour cent des émissions de gaz à effet de serre mesurés en équivalent CO₂. C'est plus que ne polluent les transports.

L'élevage est à l'origine de 9 pour cent des émissions anthropiques de dioxyde de carbone. L'essentiel résulte des changements d'utilisation des terres – surtout le déboisement – provoqués par l'expansion des pâturages et des terres arables destinées aux cultures fourragères.

L'élevage est responsable d'émissions beaucoup plus importantes d'autres gaz, qui ont un potentiel de réchauffement de l'atmosphère bien plus élevé encore. Le secteur émet 37 pour cent du méthane anthropique (dont le potentiel de réchauffement global – PRG – est 23 fois plus élevé que celui du CO₂), issu pour la plupart de la fermentation entérique des ruminants, et 65 pour cent de l'hémioxyde d'azote, découlant principalement du fumier. L'élevage produit également près des deux tiers (64 pour cent) des émissions d'ammoniac d'origine anthropique, qui contribuent sensiblement aux pluies acides et à l'acidification des écosystèmes.

Ce niveau élevé d'émissions laisse entrevoir de grandes possibilités d'atténuer les changements climatiques par des initiatives en matière d'élevage. Du point de vue de la productivité accrue à la fois en production animale et en culture fourragère, l'intensification peut réduire les émissions de gaz à effet de serre attribuables à la déforestation et à la dégradation des pâturages. De plus, reconstituer les anciennes pertes de carbone dans le sol grâce au labour de conservation, aux cultures de couverture, à l'agroforesterie et à d'autres mesures, pourrait permettre de piéger jusqu'à 1,3 tonne de carbone par hectare et par an, sans compter les quantités obtenues par la restauration des pâturages désertifiés. Les émissions de méthane peuvent être réduites grâce à une meilleure alimentation réduisant la fermentation entérique, à une meilleure gestion du fumier ainsi qu'aux biogaz – qui fournissent également une énergie renouvelable. Il est possible de diminuer les émissions d'azote en améliorant l'alimentation et la gestion du fumier.

Le Mécanisme pour un développement propre (MDP) du Protocole de Kyoto peut servir à financer le développement des biogaz et des initiatives sylvopastorales qui impliquent le boisement et le reboisement. Des méthodologies devraient être élaborées de telle sorte que le MDP puisse financer d'autres options liées à l'élevage, telles que le piégeage du carbone dans le sol par la réhabilitation des pâturages dégradés.

Eau

Le monde va au devant de problèmes de plus en plus graves de pénurie, de rareté et d'épuisement des ressources d'eau douce, avec 60 pour cent de la population mondiale appelée à vivre sur des bassins en stress hydrique d'ici 2025.

Le secteur de l'élevage joue un rôle déterminant dans l'augmentation de l'utilisation des ressources en eau, responsable de plus de 8 pour cent de l'eau prélevée pour l'utilisation humaine au niveau mondial, principalement pour l'irrigation des cultures fourragères. Il représente probablement la plus grande source sectorielle de pollution des eaux, en contribuant à l'eutrophisation, aux zones «mortes» des régions côtières, à la détérioration des récifs coralliens, aux problèmes de santé humaine, à l'apparition de résistance aux antibiotiques et à bien d'autres problèmes encore. Les sources principales de pollution sont les déchets d'origine animale, les antibiotiques et les hormones, les produits chimiques des tanneries, les engrais et pesticides utilisés pour les cultures fourragères et les sédiments des pâturages érodés. On ne dispose pas de chiffres mondiaux mais on estime qu'aux Etats-Unis d'Amérique, qui représentent la quatrième plus grande surface du monde, l'élevage est responsable d'environ 55 pour cent de l'érosion et des sédiments, de 37 pour cent de l'utilisation des pesticides, de 50 pour cent de celle d'antibiotiques et d'un tiers des charges d'azote et de phosphore dans les ressources en eaux douces.

L'élevage affecte également la reconstitution de l'eau douce en compactant les sols, en réduisant l'infiltration, en détériorant les rives des cours d'eau, en asséchant les lits

majeurs et en abaissant les nappes phréatiques. En contribuant à la déforestation, il augmente aussi les écoulements et réduit les débits en période de saison sèche.

On peut réduire l'utilisation de l'eau en améliorant l'efficacité des systèmes d'irrigation. Il est possible de faire face à l'impact de l'élevage sur l'érosion, la sédimentation et la régulation des eaux en prenant des mesures pour lutter contre la dégradation des terres. On peut tenter de venir à bout de la pollution grâce à une meilleure gestion des déchets d'origine animale au sein des unités de production industrielle, à une meilleure alimentation facilitant l'absorption des nutriments, à une meilleure gestion du fumier (dont les biogaz) et à une meilleure utilisation des déjections transformées sur les terres agricoles. La production animale industrielle devrait être décentralisée vers les terres agricoles accessibles où les déchets peuvent être recyclés sans surcharger les sols et l'eau douce.

Des mesures gouvernementales sont à même de diminuer l'utilisation et la pollution des eaux, notamment: une facturation à plein coût de l'eau (afin de couvrir les frais d'approvisionnement ainsi que les externalités environnementales), des cadres de réglementation visant à limiter les intrants et l'échelle, une description de l'équipement et des niveaux de débit nécessaires, des règlements et taxes sur l'occupation des sols afin de décourager les concentrations à grande échelle à proximité des agglomérations, de même que le développement de droits assurés à l'eau et de marchés de l'eau et un aménagement participatif des bassins versants.

Biodiversité

Nous vivons une époque de menaces sans précédent sur la biodiversité. On estime que le taux actuel d'extinction d'espèces est de 50 à 500 fois supérieur aux taux de base mesurés dans les archives fossiles. Il a été établi que quinze des 24 principaux services d'écosystème sont en déclin.

Les animaux d'élevage constituent actuellement environ 20 pour cent de la biomasse animale terrestre totale, et les 30 pour cent de la superficie qu'ils occupent aujourd'hui étaient autrefois l'habitat de la faune sauvage. En effet, il est probable que le secteur de l'élevage soit un des principaux responsables de la réduction de la biodiversité puisqu'il est un facteur majeur de déforestation, de même qu'un élément moteur de la dégradation des terres, de la pollution, des changements climatiques, de la surpêche, de la sédimentation des zones côtières et des invasions d'espèces exotiques. De plus, les conflits relatifs aux ressources entre éleveurs et espèces de prédateurs sauvages menacent non seulement ces dernières mais aussi les zones protégées proches de pâturages. Parallèlement, dans les régions développées, surtout en Europe, les pâturages sont devenus le siège de divers types d'écosystèmes établis de longue date, dont bon nombre sont maintenant menacés d'abandon.

Dans quelque 306 des 825 écorégions terrestres identifiées par le Fonds mondial pour la nature (WWF) – à travers tout l'éventail de biomes et de domaines biogéographiques –, l'élevage représente l'une des menaces actuelles. Conservation International a identifié 35 points sensibles pour la biodiversité dans le monde, caractérisés par des niveaux exceptionnels d'endémisme de la flore et de sérieuses pertes d'habitat. Parmi ces points, 23 seraient concernés par la production animale. Une analyse de la Liste rouge des espèces menacées de la prestigieuse Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) montre qu'au niveau mondial, la plupart d'entre elles souffrent d'une perte de leur habitat là où l'élevage est présent.

Les menaces que l'élevage exerce sur la biodiversité provenant pour beaucoup de l'impact qu'il a sur les ressources principales (climat, pollution de l'air et de l'eau, dégradation des terres et déforestation), ces sections décrivent les principales options susceptibles d'atténuer ces effets. Il est également possible d'améliorer les interactions entre les éleveurs, la faune sauvage et les parcs nationaux ou encore d'introduire des espèces sauvages dans des entreprises d'élevage.

L'appropriation des habitats de la faune sauvage par l'élevage peut être réduite grâce à l'intensification. La protection des zones sauvages, des zones tampons, des servitudes de conservation, des crédits d'impôt et des pénalités fiscales peuvent augmenter la superficie des terres où la conservation de la biodiversité est prioritaire. Des efforts accrus devraient être déployés en faveur de l'intégration de la production animale et des éleveurs dans la gestion des paysages.

Cadres de politiques intersectorielles

Certaines approches de politique générale touchent l'ensemble des domaines cités précédemment. De manière générale, une utilisation plus efficace des ressources par la production animale peut réduire les impacts environnementaux.

Alors qu'il peut être utile de réglementer l'échelle des unités de production, les intrants, les déchets, et ainsi de suite, il est crucial, pour parvenir à une plus grande efficacité, de facturer correctement les ressources naturelles telles que les terres, l'eau et l'utilisation des puits à déchets. La plupart du temps, les ressources naturelles sont gratuites ou sous-évaluées, ce qui entraîne une surexploitation et de la pollution. Souvent, des subventions perverses encouragent directement les éleveurs à se livrer à des activités nocives pour l'environnement.

Il faut obtenir en priorité des prix et des redevances qui reflètent la totalité des coûts économiques et environnementaux, notamment toutes les externalités. Pour que les prix influencent les comportements, il est nécessaire d'établir des droits sur l'eau, la terre et l'utilisation des terres communales, qui soient assurés et si possible échangeables.

Il conviendrait d'éliminer les subventions préjudiciables et d'intégrer dans les prix les externalités économiques et environnementales, par une taxation sélective et/ou des redevances pour l'utilisation des ressources, pour les intrants et les déchets. Dans certains cas, des mesures d'incitation directes peuvent s'avérer nécessaires.

La rémunération des services environnementaux est un outil important, surtout en ce qui concerne les systèmes de pâturage intensif: les bergers, les producteurs et les propriétaires peuvent être rémunérés en échange de services environnementaux spécifiques tels que la régulation des débits hydriques, la conservation des sols, la conservation des paysages naturels et des habitats de la faune sauvage ou la fixation du carbone. La fourniture de services environnementaux peut faire figure d'objectif majeur des systèmes de production extensifs basés sur les prairies.

Une leçon importante qu'il convient de retenir est que le secteur de l'élevage a des impacts environnementaux si profonds et d'une telle ampleur qu'il devrait être considéré comme l'un des principaux centres de préoccupation des politiques environnementales: des efforts en ce sens pourraient produire de multiples résultats. En effet, au fil du développement des sociétés, il est probable que les questions environnementales, de même que les problèmes de santé humaine, deviendront un aspect politique dominant du secteur.

Enfin, pour que les changements suggérés aient lieu, il est urgent de mettre en place des cadres institutionnels et politiques appropriés aux niveaux local, national et international. Cela nécessitera un engagement politique de taille mais également une connaissance et une prise de conscience accrues, tant des risques encourus pour l'environnement si la stratégie habituelle est maintenue que des bénéfices qu'apporteraient des initiatives prises en matière d'élevage.