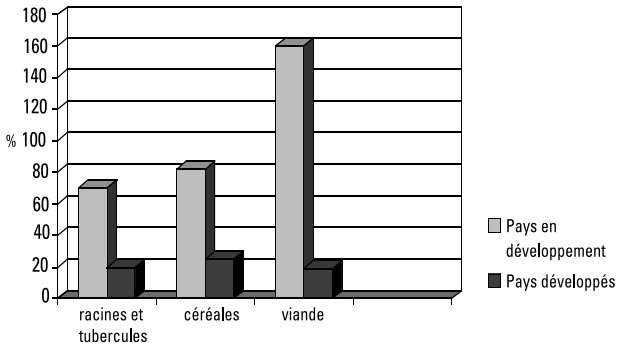
6 4 L'élevage et l'environnement

À partir d'une contribution de F. Besse (CIRAD) et de B. Toutain (CIRAD)

L'ÉVOLUTION DE LA DEMANDE EN PRODUITS ANIMAUX

Dans les pays développés, déjà gros consommateurs de produits alimentaires d'origine animale, les prévisions de la demande font état d'un tassement dans les prochaines décennies. Mais dans les pays en développement, on peut s'attendre à un fort accroissement des besoins. C'est d'abord le résultat de l'augmentation prévisible très forte de la population dans ces parties du monde, mais aussi la conséquence de l'augmentation espérée des revenus et de l'important phénomène d'urbanisation en cours. Les habitudes de consommation des populations urbaines et l'évolution des goûts des consommateurs qui accompagne l'augmentation des revenus vont dans le sens de la substitution d'une partie des céréales par des aliments comme la viande, le poisson et le lait. Ainsi, l'accroissement attendu de la demande en viande dépasse de beaucoup celui en céréales.



➤ **Figure 1 : Accroissement de la demande mondiale en produits alimentaires entre 1990 et 2020. Source IFPRI**

Un tel accroissement de la demande en protéines animales dans les pays en développement va stimuler considérablement la production, mais celle-ci est liée à la disponibilité en ressources. La capacité de réponse à cette demande dépend des systèmes de production : ces dernières années, la production animale de type industriel a progressé deux fois plus vite que celle des systèmes de polyculture-élevage (4,3 % contre 2,2 % par an) et six fois plus que celle des systèmes extensifs sur pâturage (0,6 %). Il y a donc un progrès généralisé de l'élevage dans tous les systèmes de production, mais une tendance nette à l'intensification et l'industrialisation, ce qui signifie aussi que l'élevage dépend de façon croissante de l'agriculture et de son intensification.

L'ÉLEVAGE ET LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

Le développement prévisible de l'élevage va exercer des pressions croissantes sur les ressources. Face à cette évolution, il est indispensable d'associer le concept de développement durable aux finalités de l'élevage, à savoir la satisfaction des besoins alimentaires des populations et des autres besoins couverts par les productions animales. Cette préoccupation rejoint les objectifs de la *révolution doublement verte* : plus de production, mais plus propre et plus viable.

Le bétail domestique fait partie de l'environnement au même titre que les autres animaux : il a sa place dans les mécanismes de l'écologie et est assujetti aux mêmes lois biologiques. Mais du fait des interventions de l'homme en faveur des bêtes qu'il élève, certains jeux de régulation naturelle sont modifiés, ce qui peut conduire à long terme à des déséquilibres graves des écosystèmes.

Les modes d'élevage les plus simples sont complètement dépendants des ressources disponibles. Le nombre d'animaux élevés suit la quantité d'aliment utilisable. La disponibilité en fourrages et en produits alimentaires régule les capacités d'élevage, qu'il s'agisse du pâturage, de sous-produits agricoles ou agro-industriels, voire de surplus de l'alimentation humaine. Avec l'intensification et la sophistication des techniques de production, l'élevage cherche à obtenir la maîtrise de ces ressources et développe en amont une demande sur les matières premières, adoptant une logique de production industrielle : d'abord étroitement attaché au sol et dépendant de l'espace vivrier, il s'en émancipe de plus en plus dans les systèmes intensifs dits *hors-sol*.

Certes la domestication du bétail a ouvert incontestablement la voie à l'intensification de l'agriculture, base du développement économique et de l'expansion sans précédent de la population humaine. Les animaux d'élevage participent dans une certaine mesure aux équilibres environnementaux. Ils contribuent à l'entretien des paysages ouverts et des végétations herbacées, ils participent à la fertilisation organique des sols de culture grâce au fumier, ils réduisent les risques de feu de végétation dans les régions sèches.

Mais l'élevage exerce également un certain nombre de pressions sur l'environnement. Les effets directs sur la ressource et sur le milieu résultent de la consommation de l'animal et de diverses conséquences de la vie de l'animal telles que le piétinement, les déjections, les émissions de gaz, la transmission d'agents pathogènes, etc. Les conséquences environnementales indirectes des activités de production animale correspondent aux coûts énergétiques de fabrication et de transport d'aliments et aux pollutions des industries animales liés aux effluents d'abattoirs, de tanneries, etc. Enfin, dans certaines situations, il existe une compétition des animaux d'élevage avec la faune (grands mammifères en particulier) et avec l'homme pour certains aliments.

LES PRINCIPAUX IMPACTS DE L'ÉLEVAGE SUR L'ENVIRONNEMENT

Au niveau mondial, les problèmes environnementaux actuels ou futurs touchant les continents sont le réchauffement climatique lié à l'effet de serre, la perte de biodiversité, la désertification, la déforestation. S'y ajoute l'avenir des ressources naturelles telles que l'eau douce, l'énergie fossile et la terre arable. Par rapport à l'élevage, les sujets de préoccupation majeurs sont :

- *la dégradation des terres par le surpâturage* dans les régions sub-arides. On constate les méfaits du surpâturage sur la végétation et le sol en Afrique tropicale (Sahel, Afrique australe), en Afrique du Nord (Maghreb), au Moyen-Orient, dans les parties sèches de la péninsule indienne, en Asie centrale ;
- *la déforestation* : Amérique tropicale humide (Amérique centrale, Amazonie) ;
- *la pollution des sols et de l'eau par les excès de nutriments* résultant de l'épandage des déchets animaux. Cela touche certaines régions localisées de l'Amérique du Nord, de l'Europe occidentale, de l'Asie tempérée (Chine, Japon, Corée) et de l'Asie du Sud-Est.

● Le sol

Les animaux interviennent physiquement sur le sol par le piétinement, et chimiquement par leurs déjections. Les effets indirects proviennent des modifications du couvert végétal par le pâturage, de l'emploi d'engrais pour la culture de fourrages ou d'aliments, de l'emploi de minéraux lourds en complément alimentaire qui se trouvent finalement incorporés au sol avec les lisiers. Les risques de dégradation ou, au contraire, les avantages écologiques concernent :

- *les caractéristiques physiques* : ce sont la dégradation de la structure du sol, la baisse de stabilité structurale, le tassement superficiel (diminution de la porosité et de la vitesse d'infiltration de l'eau), l'érosion éolienne et hydrique ;
- *les caractéristiques chimiques* : le pH, la capacité d'échange des cations, le taux de saturation du complexe, les teneurs en éléments minéraux tels que l'azote, le phosphore, le calcium, les oligo-éléments et les minéraux lourds ;
- *les propriétés hydriques et la capacité de rétention en eau*, liées à l'état de la structure, à la teneur en matière organique et aux conditions de drainage ;
- *l'activité biologique*, elle-même liée à la teneur organique et aux autres propriétés du sol. L'activité de la microflore et de la macrofaune du sol, généralement favorisée par l'élevage des ruminants, participe aux processus biochimiques de minéralisation.

● Les eaux douces

Elles regroupent les eaux de surface, telles que les rivières et les mares, et les eaux profondes, qu'il s'agisse des nappes superficielles, accessibles par des puits, ou profondes, extraites au moyen de forages. Les risques de dégradation de cette ressource concernent moins les disponibilités en eau et l'épuisement des nappes (les besoins en eau de boisson pour le bétail sont relativement modestes), que leur pollution chimique ou biologique par les déjections.

L'irrigation destinée à la production de fourrages et d'aliments pour le bétail contribue indirectement à l'épuisement des ressources en eau et, éventuellement, à leur pollution chimique à cause de la fertilisation. Les points d'abreuvement du bétail sont des lieux de concentration d'animaux susceptibles de présenter des risques de contamination et d'infestation par les parasites. On peut ajouter aussi les conséquences de la dégradation des berges de rivières sur l'ensablement du lit, le ralentissement du cours et les risques de crues. La pisciculture entre dans le cycle biologique des eaux de surface et contribue à leur purification.

● L'atmosphère

Elle est concernée par les émissions de gaz produits par l'élevage, essentiellement le dioxyde de carbone, le méthane et l'oxyde d'azote. Ces émissions résultent de la respiration (CO_2) ou de la digestion (CH_4) des animaux, de la combustion de la savane ou de la forêt pour l'aménagement du pâturage (CO_2), de la combustion d'énergie fossile (CO_2) pour la fabrication d'aliments et pour le transport, de la fermentation d'effluents d'élevage et de l'épandage d'engrais sur les prairies (N_2O).

● La biodiversité

La dégradation de la végétation prend différentes formes :

> diminution du couvert végétal, avec des conséquences liées à l'exposition du sol au soleil, à l'évaporation et à l'érosion ;

> appauvrissement floristique des peuplements végétaux et disparition d'espèces rares ;

> expansion de plantes envahissantes.

Cette dégradation est une composante de la désertification dans les zones semi-arides. Indirectement, la déforestation de certaines régions tropicales humides s'y rapporte aussi.

En ce qui concerne la faune, les activités humaines comme l'élevage modifient les habitats des animaux, vertébrés et invertébrés, et peuvent entraîner des changements de leur comportement ou de leur capacité de reproduction. Il faut noter que la concurrence entre ruminants domestiques et sauvages est souvent moins forte qu'on ne le croit généralement.

L'évolution de l'élevage et notamment son intensification met en péril l'existence de certaines races locales et même de certaines espèces adaptées à des milieux particuliers.

LES RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

Les risques environnementaux ou au contraire les bénéfices pour l'environnement des activités d'élevage dépendent des types d'activités et en particulier des systèmes de production. Pour rester simple, les systèmes de production ont été distribués selon trois grandes catégories :

> *l'élevage à l'herbe*, essentiellement sur prairies ou sur parcours des systèmes pastoraux ou en *ranching* ;

> *l'élevage mixte*, partie des systèmes de polyculture et élevage ;

> *l'élevage intensif* des systèmes industriels ou hors-sol (*industrial or landless systems*).

Tableau 1. Répartition de la production de viande dans le monde selon les différents systèmes de production

Système d'élevage	Toutes viandes		Viande de ruminants seulement	
	en milliers de tonnes	*En %*	*en milliers de tonnes*	*En %*
Agro-élevage	94 390	53,6%	41 100	65,7%
À l'herbe	15 270	8,7%	15 270	24,4%
Industriel	66 285	37,7%	6 155	9,9%

Source : Seré et Steinfeld, 1996.

● *L'origine socio-économique des dégradations*

Les systèmes d'élevage ne dégradent pas nécessairement l'environnement. Des mécanismes naturels compensent dans une certaine mesure les effets des pressions sur l'environnement induites par les animaux. Ils offrent même certains avantages écologiques. Mais des causes extérieures peuvent conduire à dépasser des niveaux tolérables ou à rompre les équilibres entre populations animales et ressources.

Par exemple, les prix élevés du bœuf, du porc et du lait en Union européenne, ainsi que les tarifs différentiels à l'importation des céréales et de leurs substituts, comme les farines de manioc et de patate douce, ont beaucoup encouragé l'importation de ces produits de substitution d'Asie du Sud-Est. Au début des années 90, l'épandage des déjections animales qui en ont résulté équivalait à un apport d'environ 15 kg N/ha/an sur les terres des pays importateurs, conduisant à des surcharges locales considérables des sols agricoles en nutriments. Sur les lieux de culture asiatiques, au contraire, on a observé la dégradation des sols par appauvrissement chimique et érosion.

Des indicateurs sont utiles pour percevoir l'état de l'environnement, mais la compréhension des causes premières des dégradations environnementales est nécessaire pour élaborer les réponses de nature sociale, économique et politique qui permettront d'y porter remède. Voici les grandes catégories de causes en question :

> l'augmentation de la population humaine, l'élévation des revenus et l'urbanisation sont les principaux moteurs de l'accroissement de la demande en produits de l'élevage ;

> la pauvreté de certains producteurs et l'avidité de certains autres les conduisent à négliger les efforts ou les frais pour préserver l'environnement ;

> l'ignorance des mécanismes écologiques ou des conséquences environnementales de certaines pratiques conduisent à des interventions maladroites ;

> la faiblesse des institutions maintient un flou sur les responsabilités vis-à-vis des ressources et entraîne une application insuffisante des réglementations ;

> des infrastructures inadaptées favorisent la concentration des animaux ou à l'inverse facilitent l'accès à des écosystèmes fragiles menacés ainsi de dégradation ou de destruction ;

> les politiques de prix, de taxation et de subvention ont une grande influence sur les décisions des agents des filières de production animale. Des politiques inadéquates peuvent avoir des conséquences indirectes importantes sur l'environnement.

● Les étapes de la maîtrise des risques

Une première étape consiste à confectionner un " tableau de bord " environnemental suffisamment objectif, précis et fiable et de le rendre disponible pour tous ceux qui en ont besoin. Etablir des indicateurs pertinents, mettre en place des dispositifs de suivi environnemental, recueillir et conserver les données utiles, analyser les évolutions sur le long terme : telles sont les tâches nécessaires pour fournir aux décideurs les éléments techniques qui leur permettent d'élaborer leur stratégie. Le rôle des scientifiques en amont des choix politiques s'affirme de plus en plus ; il suppose une excellente communication entre les scientifiques et les politiques, donc une pédagogie et une nécessaire adaptation de l'expression des résultats scientifiques aux utilisateurs.

Un éventail de moyens est alors à la disposition de ceux qui ont la responsabilité des politiques d'élevage et des filières de production. Ces moyens sont de nature politique et technologique.

L'information et la formation, en assurant le transfert des connaissances, accélèrent les processus de prise de conscience des risques environnementaux, d'adoption de techniques écologiquement acceptables et d'application de politiques prenant en compte l'environnement dans la production. Le changement d'attitude des producteurs et des utilisateurs des produits animaux repose sur les services de recherche, de vulgarisation et d'information des consommateurs. Un certain nombre de techniques innovantes sont connues. Le contexte sociologique et le cadre réglementaire doivent en favoriser l'utilisation.

● Les options selon les systèmes d'élevage

Pour chacun des principaux systèmes d'élevage, il existe un certain nombre d'axes stratégiques identifiés pour réduire les impacts environnementaux négatifs et favoriser la préservation de l'environnement et des ressources.

● Les systèmes d'élevage à l'herbe

Le surpâturage est l'un des principaux risques environnementaux liés à l'élevage extensif de ruminants, dû à une fréquentation excessive des espaces pâturés par rapport à leur capacité de production naturelle. Il entraîne toutes sortes de désordres écologiques :

> dégradation de la végétation (disparition d'espèces, envahissement par les mauvaises herbes), dénudation du sol, compactage en surface et accroissement de l'érosion en milieu semi-aride ;

> embroussaillement des savanes et des prairies, dégradation des habitats de la faune en région tropicale sub-humide ;

> déforestation pour l'établissement de prairies, introduction d'espèces fourragères envahissantes, en particulier dans les milieux insulaires, en régions tropicales humides ;

> feux de savane et de forêt qui libèrent du dioxyde de carbone dans l'atmosphère et contribuent à l'accroissement de l'effet de serre.

Mais cette forme d'élevage permet également une valorisation économique de vastes espaces naturels et contribue à leur entretien et à leur sauvegarde, au même titre que

la foresterie. Le bétail permet certaines formes de gestion de la végétation herbacée, qui contribuent parfois à la préservation de la biodiversité, tant de la flore que de la faune. Elevage extensif et faune cohabitent généralement assez bien, même s'il existe certains conflits liés à la prédation par les fauves, à la transmission de maladies, à la compétition pour le fourrage, à la chasse etc.

Les orientations susceptibles de réduire les dégradations différent selon les systèmes pastoraux.

Systèmes pastoraux en milieux arides et semi-arides

> ne pas favoriser l'intensification des systèmes de production animale ;

> renforcer la mobilité (transhumance) et favoriser la flexibilité des systèmes pastoraux en développant les projets d'hydraulique pastorale, en favorisant l'usage et la sélection des races locales adaptées, en améliorant les infrastructures (routes et marchés) pour faciliter l'écoulement des produits, en régénérant les pâturages (ménager des périodes de repos, sursemer des espèces fourragères) ;

> créer ou renforcer les institutions pastorales capables de gérer les ressources en décentralisant les pouvoirs de décision, en renforçant les droits coutumiers des utilisateurs des ressources, en appuyant les mécanismes de résolution des conflits ;

> concevoir des plans d'urgence en cas de sécheresse et mettre en place des dispositifs de gestion des sécheresses ;

> développer des politiques incitatives pour l'exploitation durable des ressources en instaurant éventuellement des droits d'accès payants aux ressources communes et en recouvrant les coûts réels des services (eau, soins vétérinaires) ;

> développer la recherche en proposant des indicateurs de suivi des ressources, en étudiant en profondeur les institutions pastorales, les motivations réelles des élevages et les blocages.

Systèmes pastoraux en milieu tropical sub-humide

Les orientations précédentes peuvent être complétées par les suivantes :

> impliquer les communautés dans la gestion des ressources cynégétiques et des aires protégées ;

> choisir des méthodes écologiques de contrôle des vecteurs de maladies (mouches, tiques) ;

> développer les cultures fourragères.

Systèmes pastoraux en régions de forêts tropicales humides

> décourager la construction de routes ;

> établir des zones protégées ;

> fiscaliser les terres de pâturage pour décourager la déforestation ;

> encourager les élevages d'espèces animales non conventionnelles adaptées.

Les systèmes d'élevage agropastoraux

Les systèmes associant les cultures et le bétail permettent la maîtrise d'une partie de l'alimentation des animaux. Des complémentarités et des échanges à bénéfice réciproque existent entre les productions animales et végétales : valorisation des sous-produits et déchets végétaux, énergie animale, production de fumier, diversification des revenus et diminution des risques. La part de fourrages et des autres aliments produits ou achetés pour le bétail augmente avec le niveau d'intensification de l'élevage. Les conséquences de l'élevage sur l'environnement dépendent du niveau de densité animale et d'intensification du système.

Sols déficients en nutriments

Dans de telles situations, l'élevage offre globalement plus d'avantages environnementaux que d'inconvénients par :

> le maintien de la fertilité du sol, en liaison avec l'apport de matière organique par les déjections et le fumier ;

> l'apport ou la restitution d'éléments fertilisants : dans le monde, 22 % des engrais azoté et 38 % des engrais phosphatés sont d'origine animale. Les pertes en éléments fertilisants sont inférieures dans les exploitations avec élevage que dans celles sans élevage ;

> l'aide à l'agriculture grâce à la traction animale, pour le labour et le transport surtout, ce qui représente une alternative peu onéreuse à la motorisation, sans consommation d'énergie fossile ;

> l'intégration de l'élevage dans les schémas d'utilisation des terres et la construction des paysages : arbres fourragers intégrés dans les systèmes agroforestiers et les haies, cultures fourragères cultivées pures ou en association comme plante de couverture du sol ;

> le maintien de la microflore et de la faune du sol (insectes, vers…) qui transforment la matière organique dans le sol et participent au recyclage des éléments fertilisants.

Dans cette situation, les options favorables à l'environnement sont les suivantes :

> intégrer l'élevage dans les systèmes de production agricole pour accroître la restitution de nutriments au sol grâce à l'élevage ;

> améliorer la production de fourrages : développer les cultures fourragères, introduire l'usage des arbres et arbustes fourragers, enrichir les aliments pour animaux (par exemple par traitement des pailles à l'urée), favoriser l'utilisation des résidus agricoles et agro-industriels pour alimenter les animaux ;

> améliorer l'efficacité de la production animale en améliorant les races animales et en apportant des complémentations alimentaires adaptées ;

> favoriser les échanges des produits et des intrants.

Sols excédentaires en éléments nutritifs

À partir d'un certain niveau d'intensification de l'élevage, l'apport au sol d'éléments fertilisants est excédentaire par rapport aux besoins de l'agriculture. On se trouve en situation de surplus de nutriments. Cela provient de l'importation excessive d'aliments dans l'exploitation. Cette situation aboutit à terme à la pollution des terres et

des eaux par les déjections et déchets de l'élevage. Cette situation se développe surtout pour les systèmes industriels.

Voici quelques options environnementales proposées :

> introduire des mesures réduisant les excédents d'éléments minéraux dans les sols : taxer les engrais chimiques, l'importation d'aliments pour animaux, créer des incitations aux pratiques équilibrant les activités d'agriculture et d'élevage, instaurer des quotas de fumier à épandre sur les terres agricoles ;

> améliorer les techniques de production, les formules d'aliments, les races animales, développer les cultures fourragères associant graminées et légumineuses, associer plusieurs espèces animales sur les pâturages ;

> réduire les causes de pollution en améliorant le stockage et la manipulation du fumier.

L'augmentation de la pression démographique conduit dans certains cas à la diminution de la taille des exploitations agricoles et des disponibilités fourragères, au point que l'équilibre apporté par l'élevage, tant environnemental qu'économique, disparaît. Cette situation survient en particulier dans les zones d'altitude des régions tropicales.

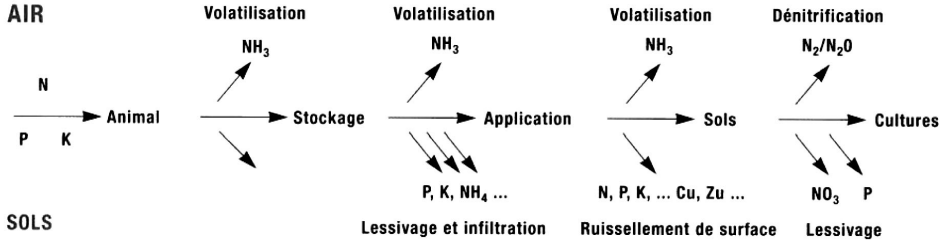
Les systèmes d'élevage industriels

L'élevage intensif, qu'il soit de ruminants ou d'animaux monogastriques, a un impact direct sur le sol, l'air et l'eau par ses effluents. Les porcs et les volailles ne fixent que 30 à 35 % de l'azote et du phosphore ingéré, le reste est excrété dans les déjections. Les fumiers, lisiers et purins libèrent de l'ammoniac, avec des effets toxiques et acidifiants. Le peroxyde d'azote NO_x qui se forme au cours du processus de dénitrification est un gaz à effet de serre particulièrement nocif (320 fois plus que le CO_2), les nitrates s'infiltrent dans les eaux de surface et contribuent à l'eutrophisation de l'eau et à l'appauvrissement de la diversité biologique dans les écosystèmes voisins. La décomposition anaérobie du lisier stocké sous forme liquide libère aussi d'abondantes quantités de méthane dans l'atmosphère s'il n'est pas récupéré comme gaz combustible pour l'énergie domestique.

Les métaux lourds ajoutés aux aliments concentrés pour les porcs et les volailles, comme le cuivre et le zinc, sont en partie excrétés et s'accumulent dans les sols sur lesquels les effluents sont épandus.

Les besoins en énergie dans ces systèmes correspondent surtout à la production, à la transformation et au transport des aliments. Ils sont en grande partie couverts par des combustibles fossiles. S'y ajoutent aussi le transport et le traitement des effluents. Le méthane produit par le fumier peut toutefois être récupéré comme source énergétique en le faisant passer dans un digesteur.

L'élevage intensif a aussi des effets pervers sur la biodiversité : la nécessité de produire les aliments pour le bétail suppose une extension et une intensification de l'agriculture, qui risque de contribuer à la dégradation des écosystèmes. La production de déchets entraîne la détérioration des écosystèmes terrestres et aquatiques. L'uniformisation des races à haut rendement favorise l'appauvrissement du patrimoine génétique des espèces domestiques.



➤ **Figure 2 : Pertes éventuelles de minéraux contenus dans les déjections, entre l'excrétion et l'absorption par les cultures**

En contrepartie, l'élevage industriel, du fait de son efficience, est moins consommateur d'espace que les autres systèmes de production et permet d'économiser certaines ressources naturelles et certaines populations sauvages (par exemples de poissons et de coquillages). Le développement rapide des techniques permet de réduire les besoins alimentaires des animaux ou de mieux gérer les déchets et les effluents.

Les industries animales telles que les abattoirs, les laiteries ou les tanneries posent des problèmes environnementaux, le plus important concernant le traitement des eaux usées (nettoyage et traitements agro-industriels) et des déchets.

Voici les recommandations actuelles :

> réduire les causes de pollution et les pertes en nutriments des fumiers. Pour cela, stocker le fumier solide afin de réduire les pertes gazeuses, les lisiers en récupérant les gaz par passage dans des digesteurs, et les déjections dans des réservoirs enterrés et couverts ; réduire les pertes d'éléments nutritifs lors de l'épandage des fumiers (enfouissement) ; construire si possible des unités collectives de traitement des déchets ;

> réglementer et faire respecter la réglementation : instaurer des quotas de fumier à épandre sur les terres agricoles, établir le zonage des implantations d'élevages industriels, internaliser les coûts environnementaux dans les prix à la consommation ;

> mettre en place des incitations financières : taxation des émissions de gaz et des pollutions, suppression des subventions à l'importation d'aliments concentrés ; suppression des restrictions à l'importation des adjuvants alimentaires qui améliorent l'efficacité digestive des aliments, subvention des investissements dans les systèmes de contrôle des émissions gazeuses, instauration de quotas de production d'effluents et de déchets ;

> améliorer les techniques de production en évaluant avec précision les besoins en azote et en phosphate des animaux pour ajuster les rations aux besoins, en favorisant les techniques d'alimentation qui régulent les apports d'aliments, en augmentant la digestibilité des aliments.

LES OUTILS D'AIDE À LA DÉCISION

● *Les indicateurs*

Les indicateurs environnementaux ont pour objet de quantifier des informations complexes et de les simplifier pour les rendre accessibles à un large public. Le manque d'évaluation objective de l'état actuel des ressources est l'une des principales raisons du flou qui entoure actuellement le débat sur les interactions entre l'élevage et l'environnement.

Il existe diverses façons d'utiliser les indicateurs. Ils peuvent servir à effectuer un suivi en comparant les évolutions dans le temps. C'est ainsi que l'on suit par exemple l'état du couvert végétal dans une région pastorale. On peut aussi se référer à des valeurs seuils, limites au-delà desquelles le problème environnemental est considéré comme préoccupant (par exemple la teneur maximum tolérée en nitrate de l'eau potable ou la teneur en pesticides dans les produits végétaux).

Les indicateurs n'ont pas toujours une valeur universelle. Ils doivent être choisis en fonction du contexte étudié, tant éco-climatique que socio-économique. Leur pertinence dépend aussi de l'échelle d'étude.

La mesure des indicateurs fait appel tantôt à des mesures de laboratoire, tantôt à des évaluations de superficies qui peuvent s'appuyer sur la télédétection, tantôt à des mesures ou enquêtes de terrain.

Les sources d'information et de débat

Une démarche conjointe a été entreprise par divers bailleurs de fonds (Banque mondiale, diverses agences de coopération bilatérale) et par la FAO. Elle vise à établir un bilan des interactions entre l'élevage et l'environnement puis à orienter les décisions des responsables des politiques agricoles et du développement de l'élevage. C'est l'initiative élevage environnement et développement (IEED), en anglais *Lead initiative* (Livestock, environment and development).

Cette initiative met à la disposition des décideurs politiques et des responsables du développement divers outils, de façon à rendre accessible l'essentiel de l'information sur les interactions entre l'élevage et l'environnement et à faciliter les choix stratégiques et les prises de décision. Ces outils sont :

– la boîte à outils environnementale pour l'élevage (*livestock environment toolbox*). Son support est un site Internet consultable à l'adresse suivante : http://lead.virtualcentre.org/fr/dec/Toolbox/homepage.htm. Elle existe aussi sous forme de cédérom, soit en anglais, soit en français (Boîte à outils élevage environnement)[1]. Elle renseigne sur les principaux impacts environnementaux selon les systèmes d'élevage et sur leurs causes. Elle précise les avantages et les conditions d'emploi de diverses technologies. Elle présente diverses options politiques et institutionnelles pouvant avoir des conséquences environnementales favorables ;

– le centre virtuel sur les interactions entre l'élevage et l'environnement, est un site Internet sur le sujet, coordonné par la FAO : http://lead.virtualcentre.org/selector.htm. La version française du site, appelée plate-forme francophone du centre virtuel, a été créée avec l'appui du ministère français des Affaires étrangères. En voici l'adresse : http://lead.virtualcentre.org/fr/frame.htm. C'est un lieu de convergence de données et d'informations sur les expériences, les réglementations, les pratiques, les personnes ressources se rapportant au sujet. Il est aussi un lieu de débat à l'occasion de forums et de conférences électroniques, d'animations pour favoriser la prise de conscience des administrateurs, cadres et professionnels de l'élevage, notamment dans les pays en développement, et pour les aider à prendre en compte les enjeux environnementaux dans leurs décisions.

1 À demander soit à la FAO (AGAD) à Rome, soit au CIRAD-EMVT à Montpellier.

Bibliographie

Brandjes P.J., de Wit J., van der Meer H.G., van Keulen H., 1996. *Environmental impact of manure management*. In : Livestock and the environment, finding a balance. International Agricultural Centre, Wageningen, The Netherland, 45 p.

De Haan C., Steinfeld H., Blackburn H., 1997. *Elevage et environnement. À la recherche d'un équilibre*, 115 p. [Commission européenne, Fao et Secrétariat d'Etat à la coopération pour la version française].

Seré C., Steinfeld H., 1996. *World livestock production systems : current status, issues and trends*. Animal production and health paper N° 127. Fao, Rome.

Steinfeld H., De Haan C., Blackburn H., 1997. *Interactions entre l'élevage et l'environnement. Problématiques et propositions*, 56 p. [Commission européenne, Fao et Secrétariat d'Etat à la Coopération pour la version française].