

Accompagner l'adaptation de l'élevage

Anne Mottet
Chargée des politiques d'élevage
à la FAO

David Renaudeau
Chercheur dans l'équipe Alimentation
et Nutrition de l'INRA

Jean-François Soussana
Directeur scientifique environnement
de l'INRA

L'élevage libère une quantité notable de gaz à effet de serre. Il est acteur du changement climatique, mais y est, en retour, sensible. Il est urgent de mettre en œuvre des mesures d'adaptation, dont certaines existent déjà.

Devrions-nous réduire notre consommation de produits animaux (viande, lait, œufs) pour lutter contre le réchauffement climatique ? Cette question fait débat depuis une dizaine d'années. En cause : les émissions de gaz à effet de serre causées par l'élevage qui représenteraient selon la *Food and Agriculture Organization*, FAO, près de 15 pour cent de la contribution totale de l'homme à l'effet de serre. Or ce bilan pourrait encore s'aggraver, car si la consommation de viande a commencé à diminuer dans certains pays occidentaux, la demande en produits animaux va augmenter dans les pays en développement. D'ici 2050, la consommation mondiale pourrait progresser de 70 pour cent. Mais que se passera-t-il si le climat change et si des vagues de chaleur et des sécheresses perturbent de plus en plus les bassins d'élevage ?

La question est d'autant plus complexe que l'élevage est pratiqué sur près de 30 pour cent des terres émergées : 3,4 milliards d'hectares de prairies

et pâturages, auxquels s'ajoutent un demi-milliard d'hectares pour les cultures liées à l'alimentation animale. Plus de 800 millions de personnes vivant sous le seuil de pauvreté dépendent de l'élevage pour leur survie et le secteur contribue à employer plus de 20 pour cent de la population mondiale. L'élevage des ruminants permet de produire des aliments sur des terres non cultivables (en raison de la pente, de l'altitude ou du climat) et de valoriser des ressources qui ne sont pas comestibles pour l'homme, telles que l'herbe et les fourrages.

Grâce au pâturage et à la pérennité des prairies, l'élevage extensif, s'il est bien conduit, contribue à la biodiversité, à la lutte contre l'enfrichement, et à la protection des sols et des eaux de surface. L'élevage représente aussi 40 pour cent du secteur économique agricole et connaît une croissance dynamique (plus de 3 pour cent par an). La viande, le lait et les œufs fournissent 18 pour cent des calories consommées, et près de 40 pour cent des apports en

protéines et en micronutriments essentiels (vitamines, minéraux, acides gras insaturés, par exemple).

Les causes de l'empreinte

Du fait de la diversité des producteurs et des situations, quantifier les émissions de gaz à effet de serre provenant des activités agricoles est complexe et sujet à de nombreuses incertitudes. De plus, les processus microbiologiques à l'origine des émissions de méthane ou de protoxyde d'azote sont très variables et on ignore comment évolue le stock global de carbone dans la matière organique contenue dans les sols.

Malgré ces incertitudes, la FAO a estimé les émissions de l'élevage, depuis l'usage des terres jusqu'à la transformation et au transport des produits animaux, soit sur plusieurs secteurs économiques. L'ensemble de cette chaîne de production représenterait 7,1 gigatonnes d'équivalent dioxyde de carbone par an soit 14,5 pour cent des émissions anthropiques mondiales de gaz à effet de serre. De son côté, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, GIEC, a montré dans son quatrième rapport que l'ensemble du secteur agricole contribue directement à plus de 14 pour cent des émissions, tandis que les changements d'utilisation des terres, qui incluent la déforestation tropicale, y contribuent pour 17 pour cent.

Les principales sources d'émissions identifiées par la FAO concernent tout d'abord la production et la transformation des aliments du bétail : cela correspond à 45 pour cent du total, dont 9 sont liés à l'expansion des pâturages et des cultures au détriment des forêts. Vient ensuite le méthane issu de la digestion des ruminants (39 pour cent), puis les émissions des effluents d'élevage, fumiers et lisiers, à hauteur de 10 pour cent. Le reste provient de la transformation et du transport des produits animaux.

Le changement climatique résultant de l'accumulation de gaz à effet de serre

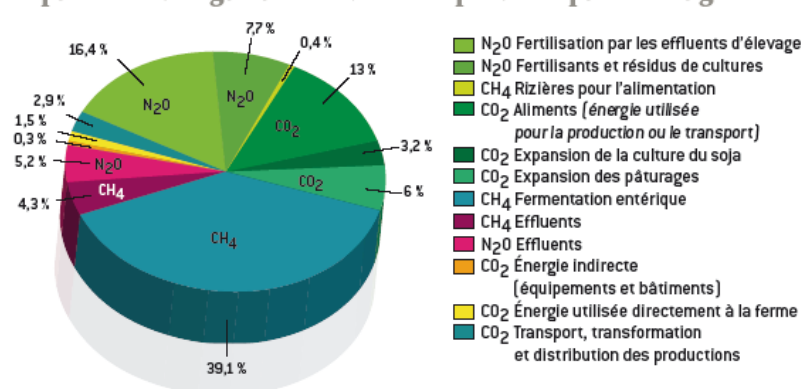
a des conséquences sur la production agricole et l'élevage. Ainsi, entre 1980 et 1999, de graves sécheresses ont entraîné la mort de 20 à 60 pour cent du cheptel de plusieurs pays d'Afrique subsaharienne. Durant l'été 2003, une canicule exceptionnelle en Europe a provoqué une chute des rendements des cultures de 20 à 30 pour cent et un déficit fourrager de 60 pour cent en France.

Or le nombre d'étés chauds pourrait augmenter au cours des 40 prochaines années. Les modifications du cycle de l'eau liées au réchauffement climatique devraient conduire à une répartition plus inégale des précipitations, plus intenses dans certaines ré-

gions, plus rares dans d'autres, entraînant des sécheresses prolongées, avec des risques accrus d'érosion des sols et de réduction de leur capacité à stocker l'eau et à fournir des nutriments.

atmosphérique devrait aussi limiter l'impact des sécheresses sur la végétation, car ce gaz provoque une fermeture partielle des stomates des feuilles. En se fermant, ces petits orifices réduisent la perte en eau des plantes. Les animaux d'élevage sont, pour la plupart homéothermes : leur survie dépend de leur capacité à maintenir constante leur température interne. Exposés à la chaleur, ils réduisent leur prise alimentaire, leurs performances diminuent, leur mortalité augmente parfois. Ce type de situations, dont les conséquences sont graves, est notamment observé lors des vagues de chaleur estivales, telle celle qui a touché

Répartition des gaz à effet de serre produits par l'élevage



N₂O : protoxyde d'azote ; CH₄ : méthane ; CO₂ : dioxyde de carbone

gions, plus rares dans d'autres, entraînant des sécheresses prolongées, avec des risques accrus d'érosion des sols et de réduction de leur capacité à stocker l'eau et à fournir des nutriments.

En France, le projet VALIDATE, coordonné par l'INRA, a montré expérimentalement que le changement climatique peut réduire de 20 à 30 pour cent la productivité des prairies des zones tempérées. Toutefois, son impact serait plus limité dans des prairies semées de variétés méditerranéennes résistantes, mais aussi dans les alpages, où les variations de température et de pluviométrie sont déjà importantes. L'augmentation du dioxyde de carbone

l'Amérique du Nord en 2006 et a provoqué la mort de 700 000 volailles et de plus de 25 000 vaches laitières – et ce uniquement pour la Californie.

Un autre risque lié au changement climatique concerne les maladies des animaux d'élevage qui sont susceptibles d'émerger ou de ré-émerger, avec d'importantes conséquences sanitaires, écologiques, socio-économiques et politiques. Ainsi, le virus de la fièvre catarrhale, qui touche les ovins, se déplace déjà vers les zones tempérées d'Europe. Dans ce contexte, réduire les émissions constitue une priorité pour le secteur de l'élevage. En témoignent diverses initiatives internationales,

telles que *AnimalChange*, un projet financé par l'Union européenne associant plus d'une centaine de chercheurs, de 21 pays européens, pour une recherche coordonnée en matière d'élevage, de changement climatique et de sécurité alimentaire. En France, une étude conduite par l'INRA a mis en évidence un potentiel d'atténuation important des émissions du secteur agricole français : d'ici 2030, les émissions pourraient être réduites de 32 millions de tonnes d'équivalent dioxyde de carbone par an. L'élevage est concerné par plusieurs mesures : gestion des prairies et des effluents, modifications des rations alimentaires et méthanisation (voir l'encadré ci-contre).

Une étude conduite par la FAO a constaté que les quantités de gaz à effet de serre varient considérablement entre exploitations d'élevage voisines. Constatation encourageante, car, en appliquant les techniques d'élevage des exploitations les plus « propres », on pourrait diminuer l'empreinte carbone d'environ 30 pour cent. En théorie, les émissions peuvent reculer dans tous les systèmes – de la production industrielle de volailles en Asie aux élevages transhumants d'ovins et de caprins des zones arides africaines.

Cet objectif pourrait être atteint grâce à des techniques déjà existantes, mais encore peu répandues. Par exemple, les systèmes extensifs ovins et caprins en Afrique de l'Ouest pourraient produire plus tout en émettant moins de gaz à effet de serre grâce à l'utilisation renforcée des résidus de cultures, à l'amélioration de l'état de santé des animaux, au moyen de vaccins ou de vermifuges, et à la gestion du pâturage. Cette étude souligne aussi le potentiel de stockage de carbone dans les sols des prairies, par l'intermédiaire des racines et du couvert végétal. Cela passe par une intensification modérée dans certaines régions et une restauration des prairies dégradées dans d'autres, ainsi que le développement des systèmes agropastoraux.

Des recherches pour s'adapter

Peut-on rendre le secteur de l'élevage moins vulnérable aux effets du réchauffement climatique ? De grandes stratégies apparaissent. La première s'appuie sur l'alimentation du bétail. Elle vise à limiter les fluctuations de productivité, d'une part, en sélectionnant des espèces fourragères plus résistantes pour les prairies temporaires et, d'autre part, en améliorant la gestion du pâturage des prairies permanentes. Il s'agit aussi, notamment pour les volailles et porcs, de

renforcer l'utilisation de ressources qui n'entrent pas en concurrence avec l'alimentation humaine (coproduits industriels type tourteaux, par exemple). En même temps, il est nécessaire d'améliorer l'efficacité avec laquelle les animaux utilisent leur ration pour la transformer en viande, en lait ou en œufs. Parmi les différentes voies possibles, citons par exemple l'amélioration de la qualité des rations ou la sélection d'animaux transformant plus efficacement leur ration en production (lait, viande).

La méthanisation prend de l'importance dans le monde



Ces unités de méthanisation (en Allemagne, à gauche, et au Ghana, à droite), de tailles très différentes, produisent une énergie renouvelable (biogaz) à partir des effluents d'élevage.

Sous l'action de micro-organismes et en l'absence d'oxygène, la méthanisation dégrade la matière organique issue des effluents d'élevage. Elle conduit à deux sous-produits. Le premier est nommé digestat : riche en matière organique, il est généralement utilisé comme engrais. Le second est un mélange gazeux (biogaz) composé surtout de méthane et de dioxyde de carbone. Une partie du méthane présent dans les fumiers et les lisiers se trouve transformée en dioxyde de carbone, dont le pouvoir de « réchauffement » est 25 fois inférieur à celui du méthane.

Capté dans les unités de méthanisation, le biogaz peut être valorisé de plusieurs façons : en combustion pour le chauffage ou la cuisson, en cogénération pour produire de l'électricité et de la chaleur, ou directement dans le réseau de gaz naturel. La méthanisation permet ainsi de produire une énergie renouvelable, tout en diversifiant les revenus des exploitants et en réduisant leur empreinte carbone.

En France, ce procédé se développe rapidement avec le soutien des pouvoirs publics. Près de 160 unités de méthanisation utilisent actuellement les effluents d'élevage : individuelles ou collectives, elles produisent une énergie primaire estimée à 650 mégawatt-heures. En 2030, selon l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, ADEME, l'énergie primaire issue de la méthanisation devrait être multipliée par plus de 100 000, et atteindre 69 térawatt-heures – soit 3 pour cent de la production énergétique. On estime que 78 pour cent de cette énergie proviendrait du monde agricole. En 2050, toujours selon l'ADEME, elle pourrait s'élever à 104 térawatt-heures : la méthanisation deviendrait alors la troisième source d'énergie renouvelable du pays.

Marc Bardinal et Julien Thual, ADEME

Une deuxième stratégie consiste à développer des programmes de sélection pour rendre les animaux moins sensibles aux conditions d'élevage difficiles (chaleur, restriction hydrique ou alimentaire). Du fait de leur grande capacité d'adaptation, les races locales rustiques sont au cœur de ces programmes de sélection. Sur ce sujet, des programmes de recherches ambitieux sont actuellement conduits à l'INRA, notamment sur le porc et la volaille.

Une troisième voie d'adaptation repose sur la maîtrise des risques sanitaires qui tendent à augmenter avec le réchauffement. Il faut anticiper les changements de répartition géographique des agents pathogènes et limiter leurs conséquences sur les élevages.

Cet objectif est poursuivi par des méthodes de diagnostic et de vaccination, et en favorisant de nouvelles conduites d'élevage *via* l'association d'espèces animales notamment. Pour lutter contre les vers intestinaux des ruminants, on peut, par exemple, associer, sur une parcelle infectée, de petits et de gros ruminants ; ces derniers sont moins sensibles aux parasites, ce qui réduit la contamination de la prairie et la mortalité des petits ruminants.

En agriculture, l'adaptation passe aussi par une meilleure gestion du risque climatique, ce qui nécessite souvent la diversification des cultures et des systèmes d'élevage. Les petits éleveurs, en particulier ceux situés dans des environnements difficiles, ont développé des stratégies qui les rendent moins vulnérables aux chocs climatiques et les aident à en gérer les impacts. Le partage des risques au sein des familles et des communautés rurales, les mesures d'anticipation (stockage de fourrages), ainsi que les mécanismes d'assurance font partie de ces stratégies autonomes, qui ne sont toutefois pas suffisantes pour faire face à des changements climatiques de grande ampleur.



Comme tous les ruminants, les moutons rejettent du méthane au cours de la digestion.

De nombreuses innovations seront donc nécessaires : utilisation accrue de la diversité biologique, écotechnologies pour mieux collecter et économiser l'eau, prévisions météorologiques saisonnières... Cependant, le succès de ces technologies dépendra de leur efficacité technique et de la proportion de ceux qui les adopteront, deux facteurs limités, dans de nombreuses régions en développement, par la pauvreté, la faim, le manque de ressources financières, la dégradation environnementale et les conflits.

Il est possible de combiner à la fois réduction des émissions et adaptation au changement climatique : par exemple, en évitant le surpâturage, on peut restaurer les stocks de carbone d'un sol tout en favorisant une meilleure résistance à la sécheresse. Ainsi, il existe des synergies, mais les antagonismes ne sont pas absents : la sélection des animaux pour améliorer leur potentiel de production a tendance à

augmenter leur sensibilité aux facteurs externes (par exemple la chaleur). Les solutions pour combiner adaptation et atténuation ne sont donc pas toujours faciles à trouver et elles devront être adaptées en fonction des systèmes d'élevage et des contextes climatiques.

Réagir vite

Conscient de l'urgence, le secteur réagit. De nombreuses initiatives associant acteurs privés et publics ont vu le jour au cours des dix dernières années. Les filières se mobilisent à l'instar du secteur laitier français. Ainsi, lancé fin 2013, le plan d'action *Carbon Dairy* vise à réduire de 20 pour cent en dix ans les émissions de gaz à effet de serre dans 3 900 fermes.

Au-delà des cadres politiques internationaux et des négociations, telles que le Protocole de Kyoto ou la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, il est essentiel de soutenir les actions concertées regroupant l'ensemble des acteurs : les producteurs, les transformateurs, les gouvernements, les ONG, la société civile et la recherche.

Aujourd'hui, les chercheurs doivent évaluer le potentiel des différentes approches susceptibles de réduire les émissions de gaz à effet de serre et les voies d'adaptation de l'élevage, afin de définir des priorités. Il leur appartient aussi de chiffrer les actions envisagées, de continuer à développer des innovations capables de réduire l'empreinte carbone, et d'élaborer des outils permettant de prédire précisément les conséquences du changement climatique sur l'élevage pour les 50 prochaines années tout en définissant les mesures à mettre en place... rapidement.

Bibliographie

- P. Gerber et al., *Tackling climate change through livestock. A Global assessment of emissions and mitigation opportunities*, FAO, 2013.
M. Mathieu et al., *Intensive grazing system for small ruminants in the Tropics : The French West Indies experience and perspectives*, *Small Ruminant Research*, vol. 77, n° 2, pp. 195-207, 2008.