

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.



Matthew Dixon/Shutterstock

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. Berger et al., *Tackling climate change through livestock. A Global assessment of emissions and mitigation opportunities*, FAO, 2013.
M. Mahieu 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.