

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.



Mathieu 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.

Vers une gestion adaptative des forêts

François Lefèvre

Directeur de recherche dans l'Unité
Écologie des forêts méditerranéennes
de l'INRA

Denis Loustau

Directeur de recherche dans l'UMR
Interaction sol-plante-atmosphère,
INRA - Bordeaux Sciences Agro

Benoît Marçais

Directeur de recherche dans l'Unité
Interactions arbres-micro-organismes
INRA, Université de Lorraine

Les forêts sont sensibles au changement climatique. Réseaux d'observation, nouvelles données génétiques et simulations numériques permettront de définir les scénarios de leur évolution et de proposer les conditions d'une gestion appropriée.

La forêt n'est pas épargnée par le changement climatique. Certains effets se révèlent parfois bénéfiques, mais le changement climatique, dans son ensemble, risque de causer des dommages importants. Depuis les premiers programmes de recherche lancés dans les années 1990, l'ampleur du changement en cours et de ses impacts a toujours été révisée à la hausse. Mais c'est la multiplication d'événements climatiques extrêmes, les tempêtes et sécheresses successives au début des années 2000 notamment, qui a fait prendre conscience qu'il faut agir vite.

On a aussi réalisé que les stratégies d'adaptation des forêts au changement climatique doivent être évolutives. Il faut les envisager comme des processus dynamiques, et non comme la recherche d'un équilibre, d'une adaptation stable aux conditions locales qui règnent à un instant donné. En effet, les arbres présents aujourd'hui devront affronter des conditions climatiques qui évoluent et continueront à évoluer dans plusieurs décennies, voire plus

d'un siècle. En raison des aléas climatiques à venir, il faut se préparer à avoir à gérer de nombreuses incertitudes. On doit donc repenser en profondeur les modèles sur lesquels repose la gestion forestière.

La dynamique des forêts

Les forêts sont des écosystèmes complexes et divers selon les zones climatiques. Leur fonctionnement et leur dynamique sont régis par de multiples organismes qui interagissent, mais ont des cycles de vie très différents – des champignons aux arbres, en passant par les insectes et les grands herbivores. Les forêts agissent sur leur milieu, modifiant la température, les précipitations, les sols, les vents, ou encore la pression de vapeur d'eau atmosphérique.

Soulignons d'emblée que les forêts actuelles ne sont que des états « instantanés » inscrits dans des dynamiques plus ou moins rapides. Certaines évoluent vite, par exemple les forêts soumises au régime des feux, ou les forêts de montagne issues des