



HAL
open science

Quels défis pour des élevages durables ?

Christian Huyghe, Thierry Caquet, Claire Rogel Gaillard, Xavier Fernandez,
Edwige Quillet, Florence Gondret, Muriel Vayssier-Taussat, Sylvain Pellerin,
Alice Vettoretti, Alette Maillard

► **To cite this version:**

Christian Huyghe, Thierry Caquet, Claire Rogel Gaillard, Xavier Fernandez, Edwige Quillet, et al..
Quels défis pour des élevages durables?. "Ressources" n°6, la revue INRAE, 6, pp.14-49, 2024,
10.17180/NSCR-8325 . hal-04702363

HAL Id: hal-04702363

<https://hal.inrae.fr/hal-04702363v1>

Submitted on 20 Sep 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Copyright

QUELS DÉFIS POUR DES ÉLEVAGES DURABLES ?

Les systèmes d'élevage qui contribuent à notre alimentation sont aujourd'hui mis en tension par des impératifs et des demandes sociétales qui poussent les acteurs et les filières à se réinventer. Environnement, bien-être animal mais aussi contribution à la souveraineté alimentaire et attractivité du métier d'éleveur, ce dossier fait un tour d'horizon des questions qui traversent le monde de l'élevage et présente les solutions étudiées et proposées par les scientifiques.

Ce dossier est consacré aux travaux sur les élevages de ruminants, porcins, volailles exclusivement.



Quelques types d'élevages

VACHES : LAITIÈRES ET À VIANDE

Vaches : laitières et à viande

❶ Les vaches paissent dans des prairies clôturées ou bordées de haies bocagères et d'arbres.

❷ Présence de bouses/fumier et de réservoirs d'eau ou de mares, éléments essentiels à la vie agricole.

❸ Cultures de luzerne et de foin qui complètent l'alimentation des vaches

Zone de bâtiments

❹ Stockage de bottes de paille et de grains

❺ Stabulations et système de distribution des rations

❻ Salle de traite automatisée

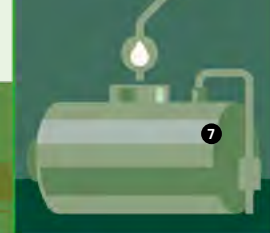
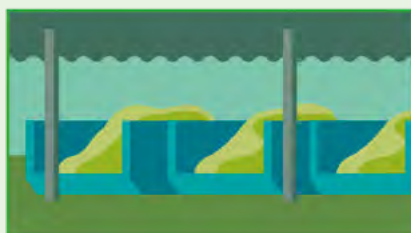
❼ Citerne à lait

Élevage pastoral en montagne

60 000 exploitations agricoles valorisent des surfaces pastorales



ZONE DE BÂTIMENTS



ÉLEVAGE PASTORAL EN MONTAGNE



Élevage de poules

Poulets de chair :
80 % en bâtiments fermés
14 % en systèmes alternatifs (bio ou label rouge) avec accès plein air

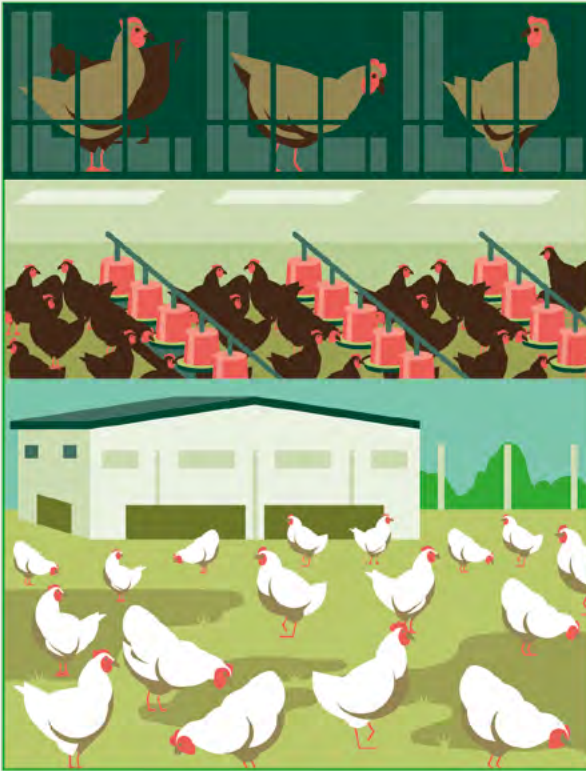
Poules pondeuses :
49 % en bâtiments fermés
51 % en bâtiments avec accès plein air

Élevage de porcs
95 % en bâtiments sur caillebotis
5 % se répartissent entre bâtiments avec litière accumulée et élevages en plein air avec abris

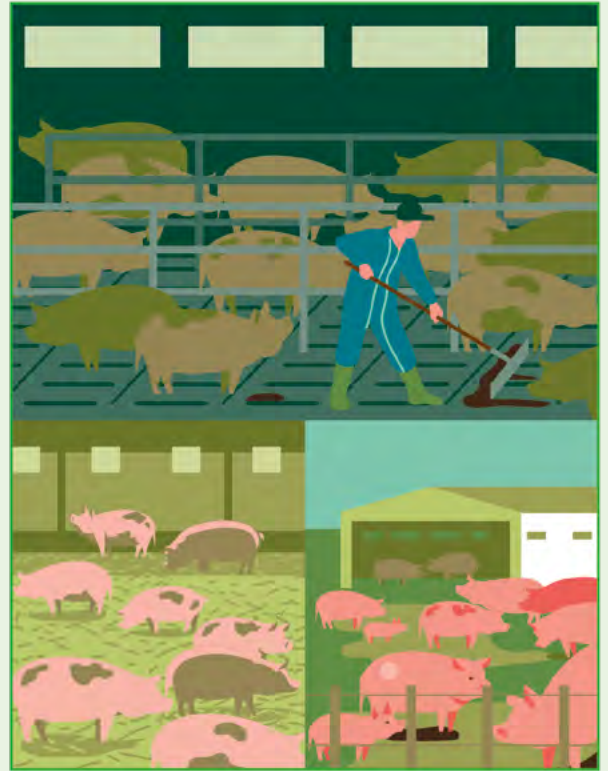
Élevage de chèvres
60 % en bâtiments sans accès extérieur
40 % en bâtiments avec accès extérieur

Élevage de moutons/ agneaux
90 % troupeaux allaitants (production de viande)
10 % troupeaux laitiers

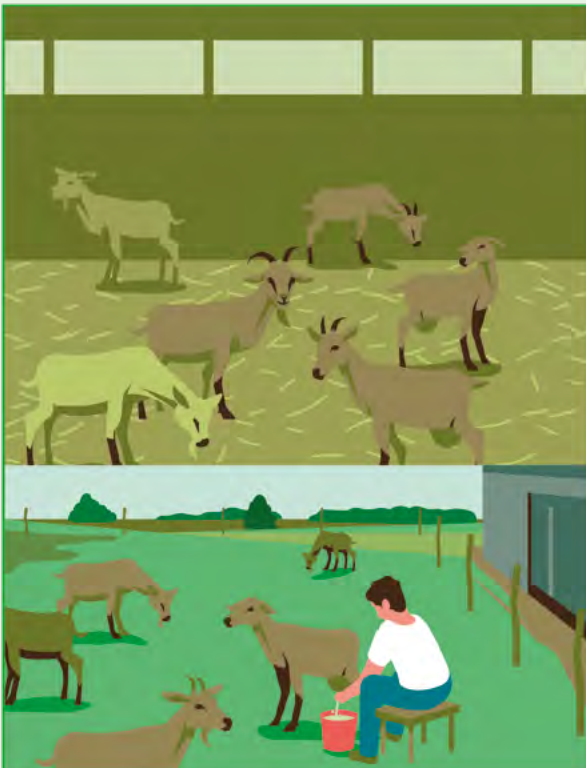
ÉLEVAGE DE POULES



ÉLEVAGE DE PORCS



ÉLEVAGE DE CHÈVRES



ÉLEVAGE DE MOUTONS / AGNEAUX



PRODUCTION ET CONSOMMATION MONDIALE

ÉTAT DES LIEUX ET PROJECTIONS

La consommation mondiale de viande a doublé depuis les années 1990, bien plus rapidement que l'augmentation de la population. Les Américains [du Nord et du Sud], les Australiens ou les Européens ont doublé leur consommation de produits animaux depuis 50 ans et mangent 2 fois plus de protéines d'origine animale que la moyenne mondiale. En Chine, la consommation de viande par habitant (65 kg en 2022) a quadruplé en 40 ans. La population indienne en revanche reste très faible consommatrice de viande (environ 5 kg/habitant/an), pour partie pour des raisons culturelles ou religieuses. L'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) a alerté dès 2006 sur le risque que fait peser cette hausse de la demande sur la sécurité alimentaire mondiale¹. Selon les projections de la FAO, la consommation mondiale de protéines carnées aura augmenté de 9 % en 2032 par rapport à 2022 (+43 millions de tonnes)².

Cette augmentation devrait être principalement le fait des pays asiatiques (+26 millions de tonnes), notamment la Chine, et des pays du continent américain (10 millions de tonnes). Une partie de cette évolution tient à la transformation des régimes alimentaires, laquelle est influencée par l'amélioration des revenus et l'urbanisation [voir graphique]. Dans les pays d'Afrique qui se heurtent encore à une faible disponibilité des produits d'élevage, la consommation de viande est faible [20 kg/habitant/an en moyenne sur le continent].

La consommation mondiale de viande a doublé depuis les années 1990.

Elle fait partie pourtant des aliments qui aident à lutter contre l'anémie ferriprive qui touche 52 % des femmes de 15 à 49 ans en Afrique de l'Ouest³. Dans les pays à revenus élevés, la consommation de viande atteint un plafond : elle est suffisante sur le plan nutritionnel, voire excessive, et se stabilise sous l'effet des changements de comportements alimentaires. L'augmentation globale constatée concerne majoritairement la consommation de volailles, d'une part car c'est une des viandes les moins coûteuses et d'autre part car les volailles sont considérées par les consommateurs comme des produits sains, faciles à cuisiner et peu émetteurs de gaz à effet de serre. Enfin, la viande de volaille n'est pas soumise à des interdictions religieuses, contrairement au porc ou au bœuf.

En France, après une baisse au début des années 2010, la consommation individuelle de viande connaît une très légère hausse depuis quelques années. C'est le résultat de la hausse de consommation des populations jeunes, en particulier de viande hachée, qui contrebalance le changement de régime de certaines populations pour des motivations diverses (par ex., environnement, bien-être animal) et l'augmentation d'une population âgée moins consommatrice. La proportion des différentes viandes, elle, se modifie, « en faveur des viandes de volaille ; celles de bœuf et des « autres viandes » (abats, équidés, lapins, gibiers) diminuent depuis le début des années 80 », comme le souligne le service de la statistique et de la prospective du ministère de l'Agriculture.

La consommation de lait est en forte augmentation à l'échelle mondiale : +1,7 % par an environ sur la dernière décennie. La moyenne mondiale de 118 kg équivalent lait/habitant/an en

2022⁴ cache une forte hétérogénéité : environ 40 kg équivalent lait en Chine, 115 en Inde, et 285 en France.

« En Europe, nos besoins intérieurs plafonnent et nous sommes devenus le premier exportateur mondial de produits laitiers, avec 36 % du total des exportations en valeur en 2022 », souligne Vincent Chatellier, de l'unité Structures et marchés agricoles, ressources et territoires (SMART), à Rennes. L'UE à 27 produit environ 150 millions de tonnes de lait par an, ce qui la situe au 2^e rang mondial, derrière l'Inde [200 millions de tonnes par an].

PERTES ET GASPILLAGES

Les pertes et le gaspillage surviennent tout au long de la chaîne alimentaire, les premières sur les phases de production primaire, récolte, transformation et distribution, le second lors de la vente au détail et de la consommation par les ménages. Ils n'englobent pas les cultures destinées à l'alimentation animale ou à la production d'énergie. Les données pour évaluer ces phénomènes sont encore insuffisantes ; cependant une estimation globale de près d'1/3 de la production alimentaire est retenue par la FAO, avec 14 % de pertes et 17 % de gaspillage.

1. Les quatre piliers de la sécurité alimentaire sont la disponibilité, l'accès et l'utilisation des aliments et la stabilité des trois autres dimensions dans le temps. La dimension nutritionnelle fait partie intégrante du concept de sécurité alimentaire et des travaux du Comité de la sécurité alimentaire mondiale (CSA).

2. url.inrae.fr/3V2Hb1P

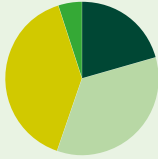
3. url.inrae.fr/4aqE8F6

4. url.inrae.fr/3yilAbE

PRODUCTION MONDIALE (MOYENNE 2020-2022)



Viande
346 M
de tonnes en 2022
(+45% par rapport à 2000)



● Bovins

71,6 M de tonnes en 2022
(+22% par rapport à 2000)
Principaux producteurs :
États-Unis, Brésil, Chine

● Volaille

137,6 M de tonnes en 2022
(+101% par rapport à 2000)
Principaux producteurs :
États-Unis, Chine, Brésil

● Porcs

120,7 M de tonnes en 2022
(+35% par rapport à 2000)
Principaux producteurs :
Chine, États-Unis,
Allemagne

● Ovins et caprins

16,4 M de tonnes en 2020
(+39% par rapport à 2000)
Principaux producteurs :
Nouvelle-Zélande, Australie



Lait
897 M
de tonnes en 2022
(+55% depuis 2000)



Œufs
897 M
de tonnes
moyenne 2020-2022
(+73% par rapport à 2000)

PRODUCTION FRANÇAISE



La production française de viande baisse plus vite que la consommation. Ainsi, la France est devenue importatrice, notamment d'Europe, pour les viandes de volailles et d'ovins.

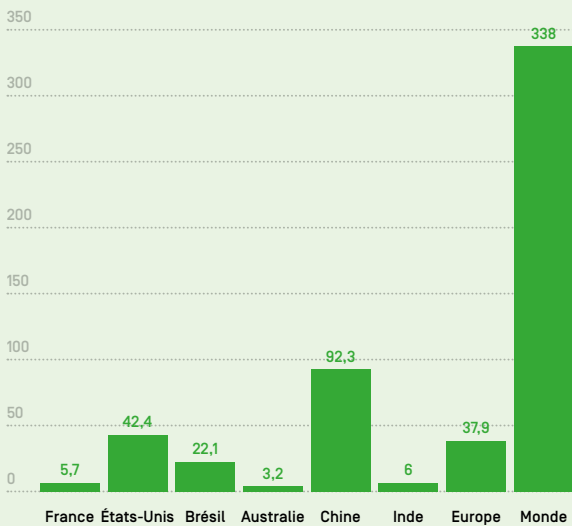


Une part importante du lait produit en France est exportée (près de 42% en équivalent lait*).

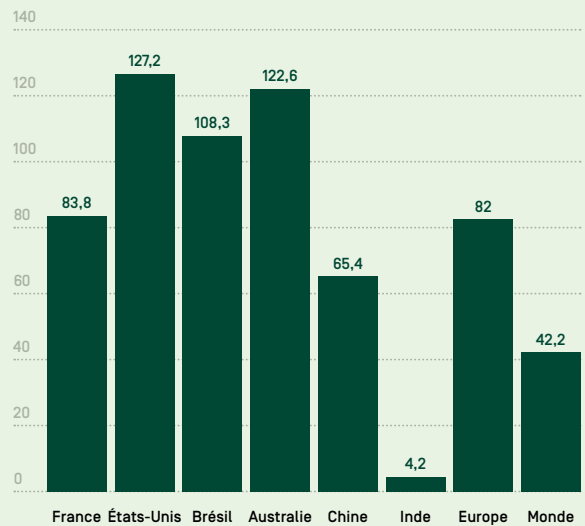
* Chiffre pouvant s'additionner correspondant à la quantité de lait qui a servi à fabriquer un produit laitier.

CONSOMMATION MONDIALE DE VIANDES (MOYENNE 2020-2022)

Millions de TEC* / an



Kg / hab / an



*Tonne équivalent carcasse : unité de masse utilisée afin d'avoir une unité commune entre les carcasses, les produits transformés et les conserves (d'après FranceAgriMer).

Volumes relevés à la sortie des abattoirs, en y ajoutant les importations et en soustrayant les exports.

À noter que dans certains pays où l'abattage est moins réglementé, il est difficile d'avoir des données issues des abattoirs.

Sources : OCDE - FAO

LES NOUVEAUX DÉFIS DE L'ÉLEVAGE

Les produits animaux, reconnus pour leurs propriétés nutritionnelles, voient leur consommation augmenter. Cependant, les élevages pour les produire, de types variés, font face à de multiples défis. La recherche et les acteurs du monde agricole étudient et expérimentent pour inventer des systèmes plus durables. **État des lieux.**

Les produits animaux¹ ont toujours eu une place privilégiée sur les tables du monde entier, pour celles et ceux qui pouvaient se les offrir. Confortée par les propriétés nutritionnelles qui leur sont reconnues, leur consommation est le premier signe d'un progrès social et elle ne cesse d'augmenter au niveau mondial.

À l'autre bout de la chaîne, les élevages pour les produire sont multiples, de plein air ou dans des espaces offrant de grandes libertés, en enclos ou en cages. Si les exploitations peuvent comporter plus de 100 000 têtes dans les mégastructures en Chine, au Brésil ou en Inde, il existe encore de petites structures avec quelques animaux seulement, dont le modèle économique est le plus souvent familial, tourné vers l'échelle locale. En France, les exploitations sont d'une taille assez homogène, avec quelques rares grandes structures. Quelles que soient leur forme et leur taille, les élevages font face à de nombreux défis.

De nombreux défis à relever

La prévention des maladies infectieuses animales, dont certaines sont transmissibles à l'homme, comme la maladie de la vache folle au début des

années 90 ou plus récemment la grippe aviaire, implique la mise en œuvre de mesures qui peuvent aller jusqu'à l'abattage intégral de cheptels. Ces maladies ont transformé les systèmes d'élevage, avec le renforcement des mesures de biosécurité, d'hygiène, et le recours préventif aux antibiotiques lorsque c'est justifié². L'augmentation de la pression sanitaire a alourdi le quotidien des éleveurs qui doivent désormais répondre à des exigences de contrôle et de traçabilité renforcées (relevés sanitaires et registre d'élevage). Ces contraintes peuvent être accrues par les exigences propres aux cahiers des charges de certains labels ou signes de qualité, par ailleurs vecteurs de valeur ajoutée pour les produits animaux.

La prise de conscience de la sensibilité des animaux, portée par des associations engagées, est aujourd'hui documentée par les avancées scientifiques. Elle a conduit à des évolutions de la réglementation, avec une prise en compte croissante du bien-être animal dans les élevages, ainsi qu'à une évolution des conditions d'abattage.

Parallèlement s'est opérée une montée en puissance des préoccupations environnementales associées à l'élevage, dans un contexte de chan-

gement climatique et de dépassement des limites planétaires. La contribution de l'élevage aux émissions directes ou indirectes de gaz à effet de serre (GES) et les impacts environnementaux associés à la production de l'alimentation des animaux d'élevage (déforestation par exemple) ou à la gestion de leurs effluents (pollution des eaux par les nitrates dans les régions à haute densité d'élevages par exemple) sont autant de points critiques.

Pour autant, les chercheurs ont mis en évidence les services environnementaux apportés par les élevages, notamment les systèmes extensifs. Sans élevage, les prairies, qui ont un rôle clé pour la biodiversité et la séquestration du carbone dans les sols, tendraient à disparaître. La valorisation des produits végétaux non consommables par l'homme (coproduits, résidus de culture), l'utilisation de surfaces peu ou non labourables et la production d'engrais organiques sont autant d'éléments indispensables dans une trajectoire de décarbonation des économies.

Au cœur de ces multiples défis posés à l'élevage se trouvent les éleveuses et éleveurs qui, chaque jour sans exception, veillent à leurs animaux dans des conditions de travail (astreinte, pénibilité) qui sont souvent en décalage avec les aspirations individuelles d'aujourd'hui. Parfois endettés pour s'installer, ils sont soumis à la fluctuation des coûts de production (cours des matières premières pour l'alimentation de leurs animaux, prix de l'énergie...) et des prix de marché qui leur laissent une faible prise sur les prix de vente de leurs produits.

Comme pour tout le secteur agricole français où le nombre de travailleurs permanents agricoles a diminué de 40 % entre 2000 et 2020, le métier souffre d'une baisse d'attractivité importante. Or, la moitié d'entre eux sont susceptibles de partir à la retraite d'ici 10 ans. Cette perspective inquiète. Elle peut être cependant l'opportunité d'accélérer le développement de nouveaux systèmes plus durables. Aussi, le renouvellement des générations d'éleveurs est l'une des priorités du projet de loi d'orientation pour la souveraineté agricole et le renouvellement des générations en agriculture bientôt en débat au Parlement et du plan gouvernemental « reconquête de notre souveraineté sur l'élevage ».⁵

En s'appuyant sur des connaissances toujours plus fines, la recherche imagine, expérimente et



↑
Un chercheur INRAE-ACT prépare ses journées d'observation directe du comportement alimentaire en réalisant une habitude réciproque avec des génisses, dans le parc naturel régional du Massif des Bauges (Savoie).

© INRAE - Michel Meuret

documente en partenariat avec les instituts techniques agricoles de nouveaux systèmes d'élevage combinant, dans une perspective de performance productive et de rentabilité économique, de bien-être des éleveuses et éleveurs et de valorisation de leur travail, les réponses aux contraintes de l'atténuation et de l'adaptation au changement climatique et du bien-être des animaux. ●

1. Les productions animales englobent la viande, le lait et les produits laitiers (fromage, lait-yaourt, beurre) et les œufs.

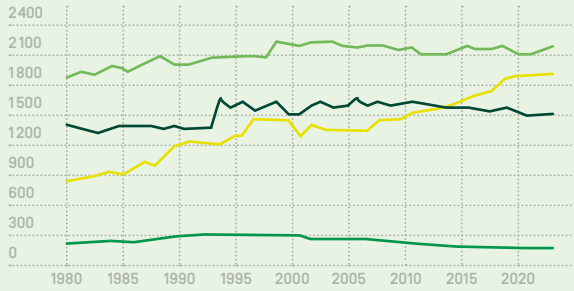
2. Recours thérapeutique. On ne parle pas ici du recours de producteurs

de certains pays aux antibiotiques comme facteurs de croissance, pratique interdite dans l'Union européenne.

3. url.inrae.fr/3ymg7lj

ÉTAT DES LIEUX EN FRANCE

CONSOMMATION DE PRODUITS ANIMAUX (EN MILLIERS DE TEC*)

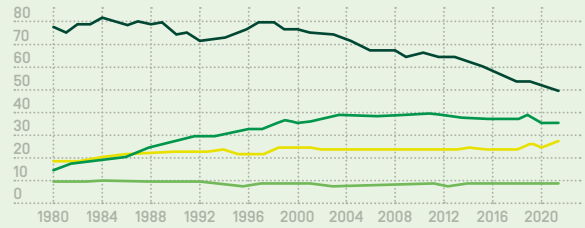


● Gros bovins ● Ovins-caprins ● Porcs ● Volailles

* Tonne équivalent carcasse

Sources : FranceAgriMer d'après SSP et douane française

CONSOMMATION DE PRODUITS LAITIERS (EN KG/HAB/AN)

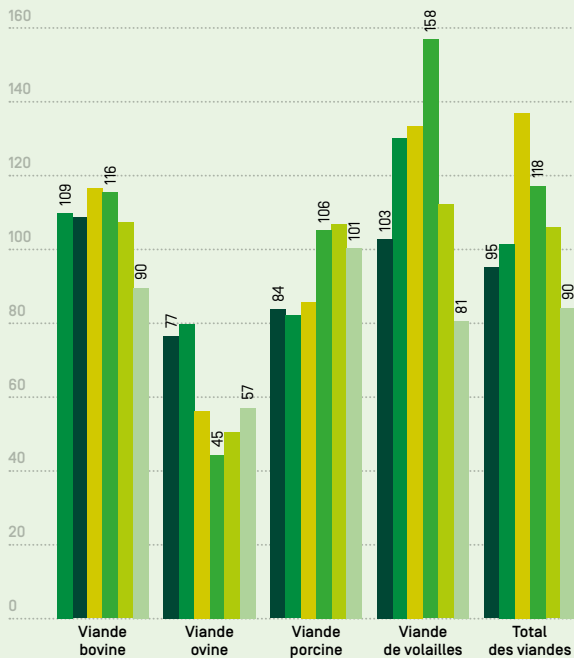


● Lait, yaourts nature ● Yaourts aromatisés, crème fraîche, desserts ● Beurre ● Fromages

14,2 kg bruts d'œufs par an par personne : la consommation d'œufs est en constante progression depuis 2012.

Sources : Regards d'avenir sur l'élevage en France [Chambres d'agriculture, 2023] – Données d'origine : Agreste/Bouzidi (ITAVI), 2024

TAUX D'AUTO-APPROVISIONNEMENT EN VIANDE (EN %)

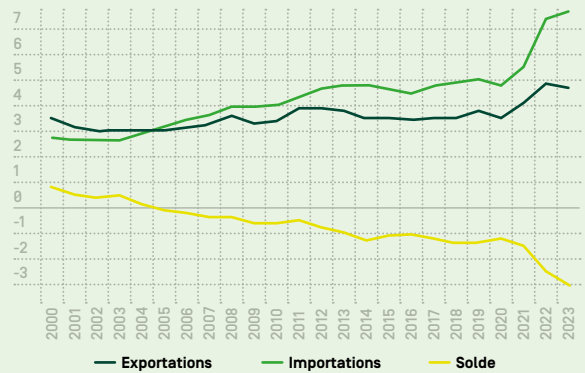


● 1970 ● 1980 ● 1990 ● 2000 ● 2010 ● 2023

Le taux d'auto-approvisionnement est calculé comme le ratio production/consommation. Un ratio supérieur à 100 % indique schématiquement que la France produit plus qu'elle ne consomme. Elle est donc en capacité apparente d'assurer (au moins en volume et en moyenne) son autosuffisance.

Sources : FranceAgriMer d'après SSP

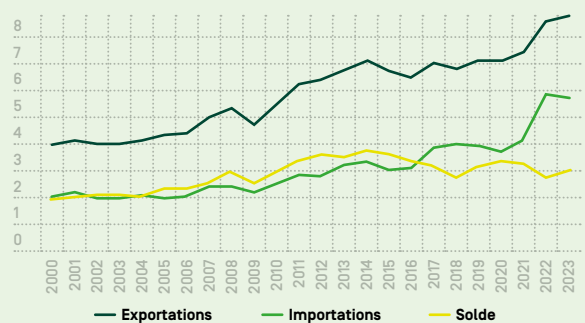
LES ÉCHANGES EN VIANDES (EN MDS D'€)



— Exportations — Importations — Solde

Nette dégradation de la balance commerciale de la France en viandes (+770 M d'euros en 2000 contre - 3 Mds d'euros en 2023), due à l'augmentation des importations, plus forte que celle des exportations.

LES ÉCHANGES EN PRODUITS LAITIERS



— Exportations — Importations — Solde

Le solde commercial de la France en produits laitiers a perdu 580 M d'euros entre 2015 et 2023.

Sources : Données des douanes françaises/Traitement INRAE, UMR SMART [V. Chatellier]

CONDITIONS DE TRAVAIL ET ATTRACTIVITÉ

Avec leurs contraintes quotidiennes et des revenus modestes, les métiers agricoles peinent à séduire à la hauteur des besoins. En France, où l'âge moyen des éleveurs dépasse les 50 ans et où près de la moitié sont susceptibles de prendre leur retraite au cours de la prochaine décennie, la situation est préoccupante. Pourtant, des solutions émergent.

Explications.

Être éleveur, c'est un métier façonné par des défis quotidiens et une charge de travail souvent sous-estimée par le grand public. Celle-ci se répartit entre l'alimentation, les soins portés aux animaux, la traite, mais aussi la culture de plantes fourragères, l'entretien de l'exploitation (bâtiments et surface agricole), du matériel et la gestion de l'exploitation. Et cette profession n'est pas sans risques. En 2017, la Mutuelle Sociale Agricole (MSA) estimait à 34,9% des accidents du travail en milieu agricole en France ceux dont les victimes exerçaient des activités en rapport avec les animaux vivants. Aussi le nombre de chefs d'exploitation en élevage ne cesse de décroître, avec un taux de remplacement anticipé de 50% sur 2018-2027 pour les élevages de ruminants (voir p. 14).

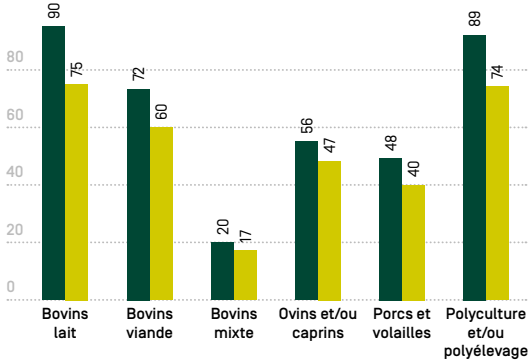
De nombreuses solutions sont explorées et mises en place, de l'aide à l'installation pour alléger le risque financier, aux nouvelles formes de gestion par société ou l'intégration croissante d'outils robotiques et numériques. Au-delà de ces solutions spécifiques, il s'agit plus globalement de repenser le travail en élevage pour augmenter

son attractivité et garantir un avenir à cette profession qui est essentielle en France et dans le monde.

L'apport de la robotique et du numérique

C'est en 1992 dans la Somme que la première salle de traite robotisée a été installée. Depuis, robots et automatismes se sont développés dans les exploitations sans pour autant se généraliser. Seules 10% des exploitations françaises de vaches laitières sont équipées en robot de traite quand les pays scandinaves occupent le haut du tableau européen avec 30% en Suède et 25% au Danemark. Le renouvellement des générations cependant amplifie le mouvement. Ainsi, 70% des nouvelles exploitations françaises s'équipent. Les systèmes et applications numériques de surveillance des cheptels se répandent. En pastoralisme, les puces et systèmes GPS permettent de suivre les troupeaux. Les colliers connectés aident à retrouver les individus égarés pour les élevages en plein air, à les contenir sur une zone délimitée mais sans clôture grâce au virtual fencing encore en test, et à relever et transmettre les données sur l'état des animaux libres ou en stabulation, →

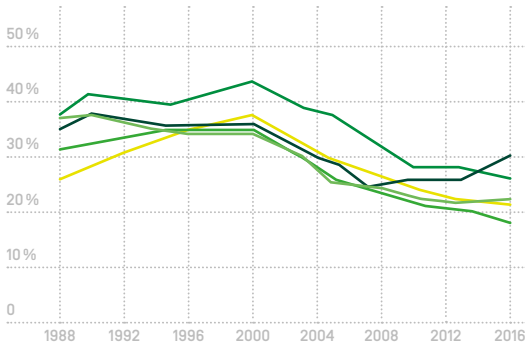
LE VOLUME DE TRAVAIL
(EN MILLIERS D'ETP)



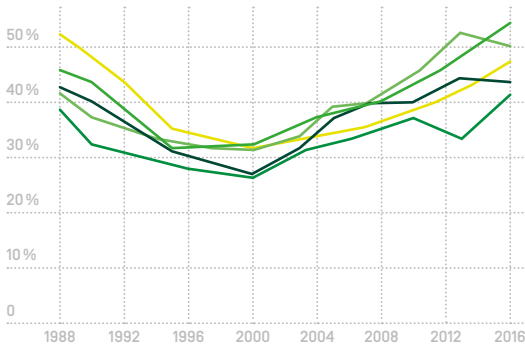
Source : Données Agreste, Recensement agricole

ÂGE ET PERSPECTIVE DE DÉPART

Pourcentage des chefs d'exploitations ayant - de 40 ans



Pourcentage des chefs d'exploitations ayant + de 50 ans



● Caprins ● Ovins viande ● Vaches allaitantes
● Ovins lait ● Vaches laitières

DONNÉES

Qui sont les travailleurs agricoles en France ?

En réduction forte et constante depuis 70 ans, la main-d'œuvre agricole se recompose en parallèle de l'évolution des structures. Les exploitations suivent une double tendance : d'une part la baisse du nombre d'exploitations et d'autre part l'agrandissement de la taille moyenne des exploitations. Ainsi, les microexploitations¹ ont fortement diminué même si elles sont encore aujourd'hui majoritaires. Parallèlement, on observe une augmentation du recours à la gestion par société et de la part de la main-d'œuvre salariée.

Ainsi, depuis 2002, le nombre de cheffes et chefs d'exploitation et les effectifs de la main-d'œuvre familiale ont fortement baissé [- 30 % de 2002 à 2016]. Sur la période

2002-2016, le nombre de CDI a aussi baissé mais de manière moins importante et il augmente depuis quelques années. Le nombre important de contrats précaires (CDD, saisonniers et apprentis) est plutôt stable, avec une surreprésentation des femmes, des étrangers, des jeunes de moins de 25 ans et des retraités. Après une certaine baisse, la proportion globale des femmes se stabilise actuellement un peu en dessous de 1/3 des actifs agricoles.

1. Le recensement général agricole propose un barème de taille économique des exploitations à partir d'un potentiel estimé, la production brute standard (PBS) :

- micro-exploitation : PBS < 25 000 €/an,
- petite : entre 25 000 et 100 000 €,
- moyenne : entre 100 000 et 250 000 €,
- grande : ≥ 250 000 €

CHIFFRES-CLÉS EN 2020

389 000
exploitations en France contre 1,6 M en 1970



● 29 % de femmes dans les actifs contre 40 % dans les actifs en 1970



● 37,7 % sont dédiées à l'élevage et ● 12 % à la polyculture-élevage¹

435 790
chefs d'exploitation et co-exploitants contre 764 000 en 2000

158 550 CDI
contre 186 500 en 2002

640 000 CDD
saisonniers et apprentis contre 630 000 en 2002

69 ha
taille moyenne des exploitations contre 19 ha en 1970

1. Service de la statistique et de la prospective du ministère de l'Agriculture.



© INRAE - Christophe Maître

jusqu'à donner des alertes précoces sur la maladie ou le stress de certains. Des outils électroniques fournissent une évaluation de la qualité des herbes au pâturage (herbomètre). Des systèmes automatiques et robots accompagnent l'éleveuse ou l'éleveur pour sécher les foins, gérer les stocks de nourriture (hygrométrie et température des salles et silos, préparation ou distribution des rations, ouverture de clôtures à distance, etc.). Piloté par l'association Robagri représentante de toute la filière et par un comité scientifique présidé par INRAE, le Grand Défi Robotique agricole, doté de 21 M € dans le plan France 2030, a été missionné par le gouvernement pour amplifier et accélérer ces innovations. Il soutient par exemple des travaux sur des robots qui scarifient et assainissent les litières pour éviter le développement des maladies et améliorer le bien-être des animaux.

Repenser le travail

Si les robots et outils impliquent souvent un apprentissage de la part des animaux qui doivent s'y habituer, il change en profondeur le travail de l'éleveur et réorganise de fait ses journées. Na-

↑
 Dans le cadre du projet DIVEM, prélèvement d'herbe pâturée pour observer le comportement alimentaire des vaches laitières. Réalisés sur une journée, ces prélèvements sont un échantillon représentatif de l'herbe ingérée, qui tient compte du tri et des préférences des vaches.

thalie Hostiou, de l'unité Territoires près de Clermont-Ferrand, en a fait le constat lors d'une enquête auprès des éleveurs de bovins du Puy-de-Dôme : « Cela redonne du sens et supprime du stress, en permettant d'aller voir les animaux à un moment pertinent, signalé par les capteurs. L'œil humain complète les données des capteurs et inversement le capteur peut confirmer le constat visuel ». Ces technologies allègent la pression, limitent les erreurs, les astreintes et libèrent un temps précieux pour les éleveurs, qui peuvent le consacrer à la gestion, à s'accorder une demi-journée de repos hebdomadaire ou s'organiser pour des fins de semaine moins chargées.

D'autres stratégies vont dans le même sens. Des changements dans les modalités de distribution des aliments peuvent également alléger les journées. Il peut s'agir aussi de réorganisation ergonomique des lieux pour un gain de temps et de bien-être pour les animaux comme pour les éleveurs. Dans certains cas, les éleveurs font même le choix de réduire leur production : réduire les cheptels bien sûr mais aussi, en élevage laitier, sauter une traite par semaine, voire passer à un système de monotraite (1 fois par jour). →



© INRAE - Christophe Maître

Réseaux et modélisation pour accompagner le changement

Faire évoluer le travail en élevage requiert bien souvent une réorganisation en fonction des types de pratiques retenues, des outils choisis. Cela nécessite des investissements financiers et matériels, et l'acquisition de nouvelles compétences. Aussi pour aider les éleveuses et éleveurs dans leurs réflexions la recherche expérimente (voir article p.35) avec l'aide de nombreux agriculteurs organisés en différents réseaux. Le réseau mixte technologique (RMT) Travail en agriculture rassemblant 50 partenaires, dont INRAE et animé par l'Idede-Institut de l'élevage, VetAgroSup et les chambres d'agriculture de Bretagne, participe et encourage ce type de réflexions.

La modélisation est une aide précieuse pour prendre en compte les multiples paramètres et imaginer des systèmes plus durables et plus résilients. Les modèles simulent les conséquences de changements, techniques ou environnementaux, et fournissent un appui à la prise de décision. Ainsi, par exemple, David Renaudeau, de l'unité Physiologie, Environnement et Génétique pour l'Animal et les Systèmes d'Élevage (Pegase), près

↑
Troupeau de chèvres en salle de traite dans l'installation expérimentale de production laitière de l'UMR Pegase, à Méjusséaume (Bretagne), dédiée aux nouvelles technologies et pratiques d'élevage.

de Rennes, a mis au point en collaboration avec l'Ifip-Institut du Porc, un outil logiciel pour évaluer la vulnérabilité d'une exploitation à la hausse des températures dans les bâtiments. En évaluant le risque de perte de production, en termes de coût et aussi d'impact environnemental, le logiciel permet à l'éleveur d'analyser la pertinence des différentes stratégies possibles d'adaptation (climatisation des bâtiments...).

Un enjeu mondial

L'attractivité des métiers de l'élevage est un enjeu mondial. Plus de 20 organisations africaines se sont associées au Cirad et à INRAE dans le cadre de l'initiative Transformer les Systèmes Alimentaires et l'Agriculture par la Recherche en partenariat avec l'Afrique (TSARA). L'organisation du travail, la perception des travailleurs et leurs motivations à rester sur la ferme font là aussi partie des axes majeurs de recherche. ●

REPÈRES

Revenus des chefs d'exploitation, agriculture et élevage

Le revenu des chefs d'exploitation¹ dépend du résultat généré par les exploitations agricoles. Pour évaluer ce revenu, on s'appuie sur le résultat courant avant impôt (RCAI) de l'exploitation qui intègre les aides directes reçues dans le cadre de la Politique agricole commune (PAC), rapporté à l'emploi agricole non salarié à plein temps. Le RCAI varie fortement selon les types d'activité principalement en fonction des productions mises en œuvre, de la productivité du travail, de l'efficacité productive et du taux d'endettement. «*En schématisant, les exploitations productives, efficaces et peu dépendantes de la dette permettent souvent d'obtenir un niveau de rémunération satisfaisant*», détaille Vincent Chatellier².

Cependant, près de 20 % des exploitations agricoles françaises sont économiquement très fragiles.

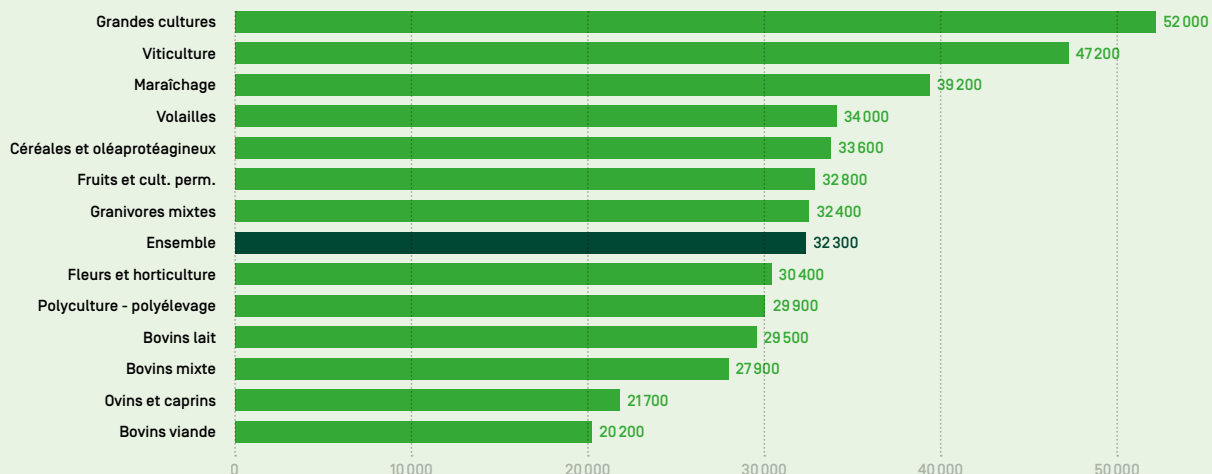
En France, les exploitations spécialisées en élevage de ruminants ont en moyenne le RCAI le plus bas par équivalent temps plein, le plus bas étant celui de l'élevage en bovins-viande à 20 200 €, le haut du tableau étant occupé par les exploitations spécialisées en grandes cultures [56 300 € de RCAI en moyenne]. Pour chaque activité, des disparités importantes existent entre exploitations.

Sur la période 2010 à 2022, pour 42 % des exploitations agricoles françaises, le RCAI serait nul en l'absence des aides PAC. Pour les exploitations en bovins-viande, les aides de la PAC

représentent en moyenne 200 % de leur RCAI, alors qu'elles représentent 84 % du RCAI en bovins lait et 74 % du RCAI des exploitations agricoles françaises. «*Sans ces aides, il y aurait certainement beaucoup d'exploitations qui seraient en difficulté économique*», commente Laurent Piet, économiste à INRAE.

1. Données INRAE url.inrae.fr/42VUWSf
 2. Chatellier V. [2021]. L'hétérogénéité des revenus des actifs non-salariés dans l'agriculture française : un regard au travers de deux grilles typologiques. *Économie rurale*, 378, 57-75.
 Chatellier V., Détang-Dessendre C., Dupraz P., Guyomard H. [2021]. Revenus agricoles, aides directes et future PAC : focus sur les exploitations françaises de ruminants et de grandes cultures. *INRAE Productions Animales*, 34(3), 173-190.

RCAI PAR UNITÉ DE TRAVAIL ANNUEL (UTA) NON SALARIÉE



Source : SSP-RICA France métropolitaine 2010-2022 / Traitement INRAE, SMART



Éleveurs de ruminants : les défis de l'attractivité

Entretien avec Sophie Chauvat,
cheffe de projet Travail et approches sociales
à l'Institut de l'élevage (Idele)

L'élevage de ruminants en France fait face à des défis démographiques et de renouvellement. Sophie Chauvat explore les causes de la faible attractivité du métier et propose des solutions pour y remédier.

Quelle est la situation de l'élevage de ruminants en France métropolitaine ? Les élevages de ruminants vivent une vague de départs à la retraite de leurs exploitants, qui explique en grande partie la diminution de la main-d'œuvre familiale dans les exploitations. Pour autant, le nombre d'éleveurs de moins de 40 ans et d'installations se stabilisent depuis 2010. Les taux de remplacement en élevages bovins (vaches laitières et vaches à viande) sont inférieurs à ceux des élevages de chèvres, de moutons et brebis, car ces secteurs sont peu accessibles aux porteurs de projets hors cadre familial,

compte tenu de l'importance du capital à investir. Si les exploitations de moutons et brebis se renouvellent plus facilement, une partie d'entre elles, souvent portées par des éleveurs non issus du milieu agricole et parfois pluriactifs, correspond à des cheptels de plus petite taille. Le nombre d'élevages de chèvres connaît une augmentation, mais en parallèle une rotation élevée des exploitants.

Le renouvellement des générations est faible. Pourquoi ce manque d'attractivité ?

Les éleveurs sont confrontés à un travail marqué par l'astreinte auprès des animaux, avec des difficultés à trouver du personnel suffisamment formé pour remplacer le chef d'exploitation. Entre 2010 et 2020, les secteurs de l'élevage des ruminants ont moins bien rémunéré les chefs d'exploitation que les productions végétales et la dépendance aux aides est vécue négativement : les éleveurs préféreraient un travail payé au prix juste. Cette faible rémunération pèse sur

le remboursement des investissements, la qualité du travail et questionne le sens de leur travail.

Le métier d'éleveur n'est pas exempt de risques, comme les accidents lors de la manipulation des animaux ou les troubles musculosquelettiques dus aux gestes répétitifs, par exemple lors de la traite.

Dans une société qui connaît de moins en moins bien le métier d'éleveur, certains d'entre eux se sentent remis en cause par les citoyens qui les considèrent comme des pollueurs et étant non respectueux du bien-être de leurs animaux. Cette situation peut générer du mal-être accentué par les incertitudes sur l'avenir et le stress associé au respect de réglementations de différentes natures.

Qu'est-ce qui attire les éleveurs qui s'installent aujourd'hui ?

Ce qui attire dans l'élevage, c'est avant tout de travailler avec des êtres vivants. Les jeunes qui s'installent construisent des projets porteurs de sens et utiles à la société : une exploitation en

agroécologie, une production fermière de qualité, une relation directe avec la clientèle... Les élevages de ruminants sont très axés sur la polyculture-élevage, qui permet de maîtriser tout le cycle de production, donnant ainsi de la cohérence au métier et offrant une grande variété de tâches. Les nouveaux éleveurs sont attentifs à leurs conditions de travail et à leur équilibre vie professionnelle-vie personnelle. L'autonomie décisionnelle et la perspective d'un revenu décent figurent également parmi les attentes.

Quels leviers pour une meilleure attractivité ?

Le réseau mixte technologique (RMT) Travail en agriculture intègre le bien-être des agriculteurs et de leurs salariés comme facteur d'attractivité dans une démarche One Welfare qui associe bien-être animal et bien-être des éleveurs pour que la mise en place de pratiques favorables au bien-être de l'animal ne dégrade pas les conditions de travail de l'éleveur. Selon le RMT, l'attractivité peut être encouragée sur 3 piliers : l'image du métier, la facilité d'accès au métier et les conditions d'exercice du travail.

La communication auprès du grand public, des jeunes en orientation dans l'enseignement général et des demandeurs d'emploi est essentielle pour valoriser les métiers de l'élevage et susciter des vocations. Les exploitants peuvent participer à l'effort de communication d'une image positive de leur métier. C'est le cas par exemple des éleveurs témoins qui sont formés à intervenir auprès des médias. Le site Internet Devenir éleveur contribue à informer les porteurs de projets ou les jeunes en orientation sur les réalités des métiers de l'élevage.

Accompagner les cédants et les porteurs de projets d'installation est primordial pour faciliter l'accès au métier d'éleveur. Assouplir les

conditions d'accès à la dotation des jeunes agriculteurs (aide financière à l'installation) ouvrirait les portes à davantage de profils d'installation, notamment à ceux qui se reconver-tissent au-delà de 40 ans.

Quelles sont les mesures à mettre en place pour améliorer les conditions de travail dans ce secteur ?

Un métier attractif doit effectivement proposer des conditions d'exercice du travail décentes. La simplification des pratiques, comme la monotraite, le regroupement des mises-bas et des sevrages, ou le développement du pâturage, si elle est bien pensée et adaptée, diminue la charge de travail. La modernisation des bâtiments et des équipements, l'automatisation des tâches telles que la traite robotisée ou la distribution automatique d'aliments diminuent la pénibilité. Ces outils peuvent générer de nouvelles tâches, mais ils diminuent bien souvent l'astreinte et augmentent la souplesse d'organisation du travail. La réorganisation de la main-d'œuvre, par le recrutement d'un salarié, l'adhésion à une Cuma (coopérative d'utilisation du matériel agricole) ou un groupement d'employeurs, la création d'une société, sont également des leviers d'amélioration des conditions de travail. Les fermes collectives, par exemple, facilitent les remplacements et le renouvellement des actifs, mais demandent plus de temps d'organisation et de relationnel. Dans ce cadre, de nouveaux statuts, pour des agriculteurs salariés, sont à envisager. L'amélioration des conditions d'exercice du métier d'éleveur passera aussi par une évolution des pratiques de conseil, qui doivent appréhender les systèmes d'exploitation dans leur globalité, en intégrant les questions de durabilité, notamment sociale, et sortir de l'approche actuelle organisée par filière et par thématique.

SOLIDARITÉ

Réseau d'aide aux agriculteurs

Pour soutenir les agriculteurs en difficulté, des structures d'appui telles que celles proposées par la Mutualité sociale agricole, l'association Solidarité Paysans et les chambres d'agriculture existent déjà. Cependant, les agriculteurs hésitent souvent à solliciter ces ressources, laissant leur situation se détériorer davantage. Xavier Coquil, Jean-Yves Pailleux et Lucie Aubailly de l'unité Territoires près de Clermont-Ferrand, se sont penchés sur cette problématique. Leur étude, menée dans la région des Combrailles [63], a révélé l'existence d'un réseau informel de proximité. Des figures telles que les voisins, la famille, les amis et même l'entourage professionnel quotidien comme les chauffeurs laitiers jouent un rôle crucial dans le soutien apporté aux agriculteurs tant sur le plan émotionnel que sur des aspects plus pratiques. Cette étude invite à élargir le potentiel d'aide à l'ensemble de la population rurale, et non uniquement la population agricole. Une restitution publique du projet a abouti à 2 axes de travail : d'une part l'identification et la connaissance de l'aide formelle disponible et d'autre part la création de moments et espaces de rencontres entre voisins alors que les chantiers d'entraide tendent à se raréfier.

Les sources et puits de gaz à effet de serre en élevage

NH₃
ammoniac

N₂O
protoxyde d'azote

N₂
diazote

CH₄
méthane

CO₂
dioxyde de carbone



1 La digestion des ruminants est la principale source de méthane en agriculture.

2 Les prairies favorisent le stockage de carbone. Le retournement des prairies temporaires libère une partie de stock.

3 Émissions liées aux déjections

4 Lorsqu'elles comportent des légumineuses, les prairies captent l'azote atmosphérique.

5 Le machinisme agricole et le transport sont les principales causes d'émissions de CO₂ issues de la combustion d'énergie fossile.

6 Le stockage des effluents d'élevage (lisiers, fumiers) émet du protoxyde d'azote et du méthane.

7 Méthaniseur. Permet de valoriser les effluents pour la production de biogaz (réduction des émissions de N₂O et de méthane). Le digestat est épandu comme fertilisant.

8 L'alimentation représente la majeure partie des émissions de GES des élevages de monogastriques. Cette part est moindre chez les ruminants nourris à l'herbe.

9 La consommation de coproduits, au bilan carbone faible voire nul, diminue les émissions liées à l'élevage.

10 L'épandage des effluents d'élevage et d'engrais azotés dans les cultures libère du protoxyde d'azote.

11 Agroforesterie. En bordure ou au sein d'un champ, les arbres contribuent au stockage du carbone.

LE BILAN CARBONE DE L'ÉLEVAGE

L'élevage étant un fort émetteur de gaz à effet de serre, certains invitent à le réduire fortement. À cette invitation s'ajoute, pour des raisons de santé publique, la question du rééquilibrage des régimes alimentaires occidentaux en faveur des protéines végétales. Cependant, l'élevage fournit de nombreux services environnementaux dont certains indispensables à la durabilité de l'agriculture. Qu'en est-il du bilan environnemental des activités de l'élevage et comment l'améliorer? **Tour d'horizon.**

Les émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES) dues à l'agriculture s'élèvent à 14% dont 60% proviennent de l'élevage. Pour l'élevage, trois GES sont principalement mis en cause (voir ci-contre), pour leur contribution au réchauffement global (calculée à partir de leur durée de vie dans l'atmosphère et de leurs propriétés radiatives): le méthane (CH₄) lié aux fermentations dues à la digestion des ruminants et aux émissions des effluents de toutes les espèces, le protoxyde d'azote (N₂O) associé aux engrais de synthèse ou organiques (effluents d'élevage) utilisés pour la production de l'alimentation animale, et le gaz carbonique (CO₂) lié aux transports, chauffage des bâtiments ou climatisation des outils (tanks à lait par exemple) et à l'utilisation de machines. Le bilan inclut les émissions indirectes liées aux matières premières utilisées pour l'alimentation animale qui sont parfois importées, et produites avec des normes environnementales variables selon les pays. Dans le cas des volailles et des porcs, l'alimentation peut représenter 50 à 85%¹ des émissions de GES associées à leur élevage. La contribution de l'alimentation aux émissions de GES est moins élevée chez les ruminants, qui

pour la plupart consomment aussi de l'herbe. L'élevage contribue à 16% des émissions de méthane (CH₄) globales à l'échelle planétaire. Or ce gaz a deux particularités. Il a un pouvoir de réchauffement global très élevé, environ 28 fois plus que le CO₂, mais il a une durée de vie dans l'atmosphère bien plus courte (10 ans contre 100 ans pour le CO₂). C'est pourquoi les efforts pour sa réduction sont importants, car les effets en seront d'autant plus rapides. Les émissions de méthane dues à l'agriculture ont diminué en Europe (-39% entre 1990 et 2020). À l'échelle de la planète cependant, la concentration du méthane dans l'atmosphère augmente fortement et suit la trajectoire² correspondant au scénario climatique le plus pessimiste des experts du GIEC.

Les stratégies française et européenne

Les chercheurs ont également évalué les services environnementaux apportés par les élevages, notamment les systèmes d'élevage extensifs. Les sols des prairies permanentes consacrées à l'élevage stockent environ 85 t de C/ha. Or ces prairies, enrichies des déjections animales et essentielles à la préservation de la biodiversité, ont tendance à →

disparaître. Les animaux d'élevage permettent de valoriser des produits végétaux non consommables par l'homme tels que des coproduits issus de filières végétales, les résidus de culture et des fourrages issus de surfaces peu ou non labourables. L'élevage produit enfin des engrais organiques essentiels aux cultures, indispensables dans une trajectoire de décarbonation des économies.

Les plans de neutralité carbone de l'Union européenne et de la France s'appuient sur des émissions nettes de chaque gaz à zéro en 2050. En France, la 3^e Stratégie nationale bas-carbone qui décline ces objectifs (voir Ressources #5), doit permettre de poursuivre la trajectoire de réduction des émissions et de compensation des émissions résiduelles par le maintien des stocks de carbone dans les sols avec les prairies permanentes et la captation de carbone par les sols et les forêts.

Objectif réduction des émissions de méthane

La recherche travaille sur la réduction de l'intensité des émissions produites par les animaux en adaptant les pratiques d'élevage (amélioration génétique, alimentation, efficacité des animaux pour réduire les pertes et périodes improductives, etc.) et en transformant les systèmes d'élevage pour en réduire les émissions nettes directes et indirectes. Ses travaux sont renforcés depuis 2023 par le programme METHANE 2030, financé en grande partie par la BPI et Apis-Gene et porté par Apis-Gene et l'Idèle, des chambres d'agriculture, les interprofessions, les fédérations nationales d'élevage et INRAE. Doté de 11 M € sur 4 ans, il a pour ambition de réduire de 30 % en 10 ans les émissions de méthane des filières bovines grâce à des solutions multi-leviers.

Le méthane représente 45 % des émissions de gaz à effet de serre de l'agriculture en France.



ÉMISSIONS DE MÉTHANE

500 g/jour

Une vache émet 500 g de méthane/jour en moyenne

-15 %

de méthane avec un premier vêlage à 24 mois au lieu de 36 mois

-5 %

d'émission de méthane par litre de lait produit avec des vaches laitières de poids moyen diminué de 100 kg

-30 %

Objectif du programme de recherche Méthane

Optimiser le devenir des animaux et leur carrière productive

Pour produire du lait, une vache doit avoir un veau, qui naturellement sera dans la moitié des cas, de sexe mâle. Il en est de même pour la moitié des poussins nés des œufs des poules pondeuses. Pour chacune de ces espèces, certaines races ont été sélectionnées pour la production de lait ou d'œufs, et ont peu de valeur pour la consommation. Chez les poules brunes (soit 85 % à 90 % de la production française), les poussins mâles d'un jour étaient éliminés jusqu'au 1^{er} janvier 2023. Moins nombreux, notamment grâce à l'ovosexage ou aux croisements, ces poussins mâles peuvent être élevés pour leur viande, bien qu'elle soit commercialisée à un prix moins avantageux. Hormis quelques individus gardés pour la reproduction, ces mâles ne contribuent donc pas à la production alors que leurs mères ont consommé des aliments et produit des effluents, deux maillons associés à l'émission de GES. Chez les bovins, les génisses ne produisent pas de lait jusqu'à leur premier vêlage. Ces animaux sont dits improductifs. Par la sélection génétique, les croisements entre races ou par la conduite du troupeau, les recherches visent à allonger les périodes productives. Les critères recherchés pour les vaches sont par exemple la précocité sexuelle, avec un vêlage dès 24 mois au lieu de 36 mois, et une réforme plus tardive (allongement de la lactation); chez les volailles, on cherche également une durée de ponte plus longue. Allonger les périodes productives permet aussi de réduire les phases de reproduction, et ainsi les coûts vétérinaires qu'elle engendre. Diminuer le nombre de mâles contribue à leur donner une plus grande valeur économique.

Une autre piste est de favoriser la naissance de femelles. Il s'agit alors par exemple d'utiliser lors de l'insémination de la semence sexée qui présente cependant une moins bonne fertilité chez les ruminants. Chez les poules brunes, on peut aussi sexer l'embryon dans l'œuf pour ne garder que les œufs contenant des femelles. Les œufs contenant des mâles sont alors éliminés ou valorisés en alimentation animale. Le projet ROSE financé dans le cadre de France 2030 et piloté par deux unités INRAE près de Tours (PEAT et BOA) vise à améliorer la détection précoce du sexe des embryons, avant 13 jours d'incubation



© INRAE - Bertrand Nicolas

des œufs, et pour toutes les souches de poule. Il s'agit de développer une nouvelle solution d'ovosexage à bas coût, basée sur l'imagerie, avec un objectif de plus de 95% d'exactitude.

Le croisement entre races à finalités différentes (par exemple lait ou viande, chair ou ponte) permet d'obtenir des descendants qui bénéficient des caractéristiques de chaque race, améliorant ainsi leur valeur économique. L'unité expérimentale du Pin, dans l'Orne, explore ce levier chez les vaches laitières, dont elle croise les femelles avec des taureaux Angus (une race à viande, herbagère, précoce et au vêlage facile) et travaille avec la filière au développement de débouchés pour ces animaux croisés. Chez les volailles, INRAE étudie aussi le développement de lignées à « double fin », c'est-à-dire offrant de bonnes performances à la fois pour les œufs et la chair, dans le cadre du projet européen PPILOW coordonné par Anne Collin, de l'unité Biologie des oiseaux et aviculture (BOA), près de Tours.

L'alimentation, un levier majeur

L'utilisation en alimentation animale de ressources non utilisables pour l'alimentation hu-

↑
Poulets lourds
élevés au sol
dans l'Yonne.

maine, aussi appelées les coproduits, est une pratique déjà largement adoptée. Une autre piste majeure est celle des aliments à faible bilan carbone, surtout pour les monogastriques (porcs, volailles, lapins) qui ne pâturent pas. Ceci est d'autant plus important que certains aliments peuvent provenir de loin et pourraient voir leur production réduire sous l'effet du changement climatique (soja au Brésil, par exemple). Pour évaluer le bilan carbone de l'alimentation animale, INRAE a développé l'outil Ecoalim. Il permet aux fabricants de concevoir les aliments à partir des analyses de cycle de vie de plus de 190 matières premières agricoles françaises. « Notre calculateur indique le meilleur compromis entre coût, impact environnemental et besoin nutritionnel des animaux », explique Aurélie Wilfart de l'unité Sol, agro et hydrosystèmes, spatialisation (SAS) à Rennes. Il est dans une phase de validation expérimentale sur le terrain et de transfert. Les premiers essais sur les porcs ont montré que les performances de l'animal ne sont pas réduites par l'utilisation d'un aliment éco-formulé⁵. Côté transfert, « depuis 2-3 ans les fabricants ont bien saisi l'urgence climatique et se sont emparés de la base de données, pour faire un

→

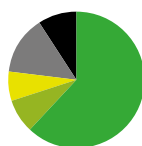
affichage environnemental voire éco-formuler leurs aliments», souligne Aurélie Wilfart. La base de données Ecoalim fait partie des outils de labellisation bas carbone des fermes comme CAP'2ER®⁴ pour les ruminants et GEEP5 pour les porcs (voir p. 37 le projet Life Carbon Farming).

L'efficacité alimentaire

L'impact environnemental des animaux se joue également lors du processus de digestion des aliments. INRAE étudie l'efficacité alimentaire des animaux, c'est-à-dire les mécanismes biologiques qui améliorent la transformation de l'aliment en matières assimilables, avec pour corollaire la réduction des pertes de nutriments dans l'environnement, et donc des rejets polluants. Certains éleveurs de porcs et volailles utilisent une enzyme dans les rations alimentaires, la phytase microbienne, pour faciliter l'assimilation du phosphore contenu dans les végétaux et éviter ainsi l'ajout de phosphates minéraux, une ressource coûteuse et limitée. Mais l'action de la phytase peut être perturbée par l'apport de calcium, pourtant nécessaire pour la qualité des coquilles et des os, notamment chez la poule âgée. Agnès Nancy, spécialiste de la nutrition des volailles, et son équipe du laboratoire Biologie des oiseaux et aviculture (BOA), près de Tours, développent des modèles mathématiques intégrant les connaissances sur l'action du calcium pour trouver le bon équilibre entre ces deux objectifs. « Grâce à ces outils – certains commencent à être utilisés sur le terrain – nous pourrions aller vers de l'alimentation sur mesure, adaptée à chaque étape de vie de l'animal », complète-t-elle.

En 2023, INRAE et AgroParisTech se sont associés à l'Université Laval au Canada, créant le Laboratoire international associé (LIA) Nutri-mod (Nutrition des animaux d'élevage et Modélisation pour des systèmes alimentaires durables) pour perfectionner les méthodologies de modélisation des mécanismes biologiques sachant que certains enjeux sont partagés entre les 2 pays: les rejets de phosphore et d'azote, l'épuisement des ressources en phosphates minéraux, la santé du squelette, la qualité de la coquille... Le partenariat s'enrichit de la diversité des systèmes de production de chaque pays. Ainsi par exemple, le Canada s'est spécialisé dans la production de poulets à croissance rapide alors que la France a une

RÉPARTITION PAR ESPÈCES DES ÉMISSIONS MONDIALES DE GAZ À EFFET DE SERRE DE L'ÉLEVAGE



Source : FAO 2023 – basé sur les données d'analyse du cycle de vie (donc incluant la production d'aliments pour les animaux) de 2015

diversité de systèmes, avec également des poulets à croissance lente (filère Label Rouge notamment), exploitant une diversité de matières premières.

Réduire la production de méthane lors de la fermentation entérique

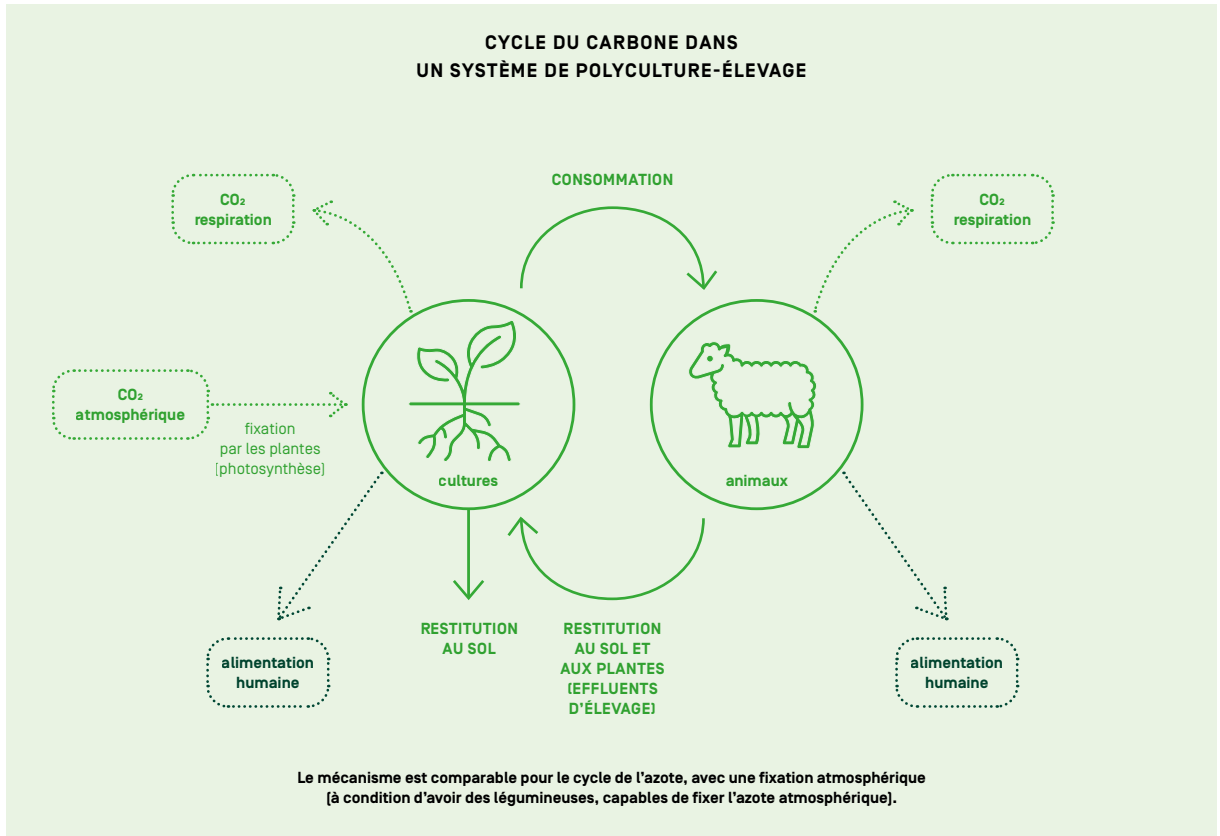
Chez les ruminants, manipuler grâce à l'alimentation le microbiote du rumen (1 des 4 estomacs de la vache), c'est-à-dire les microorganismes qui vivent dans cette portion du système digestif, pourrait s'avérer un levier efficace pour diminuer la production de méthane. Cécile Martin, à l'unité Herbivores près de Clermont-Ferrand, travaille sur la caractérisation de ce microbiote et pour développer, notamment dans le cadre du projet METHANE 2030 (voir p. 22) de nouvelles stratégies alimentaires. L'objectif est de mieux utiliser fourrages et autres ressources qui ne sont pas en compétition avec l'alimentation humaine, pour réduire la production de méthane de façon permanente en les distribuant aux bovins dès le jeune âge.

D'autres pays, comme l'Australie ou la Nouvelle-Zélande, explorent d'autres pistes d'action contre les microorganismes producteurs de méthane dans le rumen, par l'alimentation via l'apport d'extraits d'algues rouges du genre *Asparagopsis* ou l'utilisation d'un vaccin.

La génétique aussi

La diversité domestique est vaste : que ce soit entre les races ou au sein des races, les caractéristiques individuelles des animaux d'élevage sont variables. Cette variabilité est en grande partie sous-tendue par des facteurs génétiques. Depuis la seconde moitié du xx^e siècle, les éleveurs et les sélectionneurs s'appuient sur cette variabilité génétique pour sélectionner les meilleurs reproducteurs et optimiser les schémas de croisement, afin de faire évoluer les caractéristiques des populations d'élevage et disposer d'animaux mieux adaptés à l'environnement et aux attentes de la société.

Didier Boichard, de l'unité Génétique animale et biologie intégrative (GABI) à Jouy-en-Josas, explore le levier de la sélection génétique pour réduire les émissions de méthane des vaches. Le spectre infrarouge du lait – mesuré lors des contrôles laitiers –, fournit des informations qui



permettent de calculer les émissions de méthane de chaque vache, d'identifier les animaux les moins émetteurs et les caractéristiques génétiques liées à ces moindres émissions. Ces informations serviront alors pour la sélection. Les modèles de prédiction des émissions de méthane seront prêts prochainement et permettront aux sélectionneurs la diffusion d'une génétique bovine caractérisée pour les émissions de méthane à l'horizon 2025. « En progressant de 1% par an sur la production de méthane, on pourrait arriver à -20% en 20 ans, soit passer de 500 à 400g méthane/jour/vache ». Une baisse plus rapide est techniquement possible, mais ne serait pas réaliste économiquement car elle se ferait au détriment d'autres critères de sélection, tels que la productivité. Sélectionner sur l'efficacité, la longévité, la précocité ou le poids aide aussi à réduire les émissions de méthane.

Outre la génétique, les recherches se développent aussi sur l'épigénétique. Celle-ci consiste à étudier comment l'environnement d'un animal modifie (ou non) l'apposition de marques sur le génome, et donc l'expression d'un gène et du caractère lié et la transmission de ces marques

entre générations. INRAE souhaite comprendre l'importance de l'épigénétique sur l'intensité des émissions de méthane ou la tolérance à la chaleur. C'est l'un des leviers explorés dans le projet européen RUMIGEN, coordonné par INRAE.

Élevage et bouclage de cycles biogéochimiques, un service indispensable et sensible

Émetteur de GES, l'élevage est également au cœur de cycles naturels et de régulations qui le rendent indispensable. Les animaux représentent une étape nécessaire au bouclage des cycles biogéochimiques en agriculture (voir schéma) : ils excrètent sous forme minérale l'azote et le phosphore des aliments qu'ils ingèrent. Cette forme étant mieux assimilée par les plantes, elle peut donc servir de fertilisant pour les cultures. Les animaux qui pâturent fertilisent les prairies. En bâtiment, les effluents sont plus faciles à récupérer pour un épandage de précision pour la fertilisation des sols cultivés. En agriculture biologique, où le recours aux engrais de synthèse est interdit, ce lien entre élevage et cultures est essentiel.

Cependant, ce rôle pivot des animaux dans les cycles de nutriments et de matières est mis à mal par la très forte spécialisation des régions. Ainsi, des régions européennes spécialisées en élevage, comme la Bretagne, la Catalogne ou la plaine du Pô, produisent de grandes quantités d'effluents et les terres y sont fertilisées en excès. Les pluies entraînent l'azote en excès, qui se retrouve dans les nappes phréatiques et les rivières. Ainsi, l'agriculture est responsable d'environ 60 % des fuites d'azote (notamment sous forme d'ion nitrate) et de 30 % des fuites en phosphore vers les milieux aquatiques⁶ avec des impacts importants sur la qualité des ressources en eau et des écosystèmes. Certaines régions à forte densité d'élevages font ainsi face à une perte de biodiversité ou à des problèmes de prolifération d'algues vertes sur leur littoral. Ces territoires sont amenés à importer des matières premières pour l'alimentation des animaux, aggravant ainsi l'impact environnemental de leurs élevages. Une redistribution au moins partielle de l'élevage dans les zones actuellement consacrées aux grandes cultures permettrait de reconnecter les composants des cycles (animal-sol-végétal (voir p. 25)). Il peut également être envisagé de redistribuer les effluents organiques vers les zones géographiques voisines où les productions végétales prédominent, ce que l'entreprise Terrial développe aujourd'hui en France.

Les prairies, atouts du biocontrôle et du stockage de carbone

Avantage économique et d'autonomie, le pâturage des ruminants est aussi un levier majeur pour conserver des prairies, valoriser leur herbe et favoriser les nombreux services environnementaux qu'elles rendent. Les prairies permanentes (c'est-à-dire dans lesquelles les plantes fourragères

73% de la biomasse végétale produite en France est consommée par les animaux d'élevage.



60 à 80
espèces de plantes
par mètre carré
de prairie
permanente¹



-19 %
d'insectes
ravageurs des
cultures dans des
parcelles cultivées
à proximité
de prairies
permanentes
âgées²



93 %
des élevages de
vaches laitières en
France utilisent le
pâturage, au moins
une partie de
l'année³



30 %
des élevages
caprins en France
utilisent le
pâturage au moins
une partie de
l'année⁴

herbacées prédominent depuis plus de 5 ans) sont de hauts lieux de biodiversité. Ces prairies, surtout quand elles comportent plusieurs espèces herbacées, abritent à la fois des plantes, des pollinisateurs à qui elles fournissent une ressource hors période de floraison des cultures, des oiseaux et des microbes, champignons et faune du sol. Les haies qui les bordent offrent à la fois de l'ombre et une ressource fourragère additionnelle pour les animaux, mais aussi un habitat pérenne pour la biodiversité, y compris pour les espèces utiles au contrôle des bioagresseurs et des adventices dans les parcelles cultivées voisines. Haies et prairies concourent ainsi à réduire l'usage des pesticides.

Par ailleurs, les prairies ont un rôle majeur dans le stockage de carbone. Dans les 30 premiers centimètres du sol, elles peuvent stocker jusqu'à 80 t de C/ha, alors que les stocks dans les sols des zones de grandes cultures sont plutôt de l'ordre de 50 t de C/ha. « Une prairie n'est toutefois pas un puits infini », souligne Sylvain Pellerin, de l'unité Interaction sol plante atmosphère (ISPA) près de Bordeaux. Le stockage de carbone finit par atteindre ses limites. Ces constats ne sont pertinents que pour les prairies permanentes. En effet, le retournement d'une prairie pour la remplacer par une culture libère une partie du carbone stocké antérieurement. Les études montrent ainsi que la conversion des prairies permanentes en terres arables reste le premier facteur de diminution de la teneur en carbone des sols en Europe⁷.

Adapter la conduite du troupeau est nécessaire pour conserver la biodiversité et les services environnementaux des prairies, par exemple en synchronisant les mises-bas avec la pousse d'herbe printanière ou en adaptant le nombre et le poids des animaux pour éviter le surpâturage.

L'effet positif des prairies sur le changement climatique est aussi expliqué par leur albédo, c'est-à-dire leur capacité à renvoyer une partie du rayonnement solaire qui est supérieure à celle des grandes cultures, limitant ainsi le réchauffement du sol.

Conservées par la présence d'élevage sur les territoires, les prairies enrichissent la mosaïque paysagère, favorable à la biodiversité, en alternant à l'échelle du paysage avec des parcelles de grandes cultures. Elles concourent à la préservation de paysages patrimoniaux, contribuent à limiter les

1. Interview

Nicolas Gross.

2. url.inrae.fr/3Gr9E9q

3. url.inrae.fr/4bCILNn

4. url.inrae.fr/3KmAYYq

risques d'incendie, en créant des zones non forestières susceptibles d'arrêter la propagation des feux. Elles limitent aussi le risque d'inondation par l'absorption de l'eau excessive. Le pâturage permet de valoriser pour l'alimentation des terres impropres à la culture, comme les zones de montagne ou landes de l'arrière-pays méditerranéen.

Un rôle écologique à valoriser économiquement

S'ils sont bien connus, les services environnementaux de recyclage des éléments, de stockage du carbone via l'entretien des prairies ou de soutien à certains éléments de la biodiversité non agromique sont souvent difficiles à quantifier et restent jusqu'ici peu valorisés. La Cour des comptes le note ainsi dans son rapport sur l'élevage bovin⁸ « Si [les services environnementaux] sont reconnus qualitativement à travers les paiements dits "verts" du premier pilier, les mesures agro-environnementales et climatiques (MAEC) et les aides à l'agriculture biologique (AB) du second pilier de la PAC, aucune réflexion globale ne mène à un chiffrage raisonné de ces services pourtant essentiels ». Une expertise scientifique collective européenne a été conduite en 2016 sur ce sujet par INRAE.⁹ De nombreuses recherches visent actuellement à élaborer des métriques pour quantifier et combiner les divers services écosystémiques. Ceci permettra de faire des bilans objectivés, prérequis à des recommandations en matière d'évaluation et de conception de systèmes ou de rémunération de pratiques. L'évolution vers un élevage plus vert pourrait ainsi être accélérée par des politiques publiques et des mesures incitatives permettant une rémunération accrue de ses services environnementaux. ●

1. Garcia-Launay et al., 2018.

2. url.inrae.fr/4bB64ay

3. De Quelen, 2021.

4. Calcul automatisé des Performances environnementales en Élevage de Ruminants.

5. Gestion environnementale des Élevages porcins, un outil créé par l'Ifip.

6. Thieu et al., 2012, cité par INRAE, 2016 (ESCO élevage).

7. FAO, 2001; Jérôme et al., 2013; Lal, 2004 dans ESCO élevage 2016.

8. Les soutiens publics aux éleveurs de bovins, Observations définitives de la Cour des comptes, 2023.

9. url.inrae.fr/3UZIldNg
url.inrae.fr/4dCdgox

LPA EPSILON

Développer l'épigénétique pour des élevages durables

INRAE a signé en 2022 la création d'Epsilon [Épigénétique, phénotypes, intégration, sélection], un laboratoire partenarial associé [LPA] avec ELIANCE, la fédération nationale des entreprises de services et conseil en élevage. ELIANCE développe des expertises en génétique et génomique, biotechnologies de la reproduction et contrôle-qualité de la semence, pour optimiser les productions. Ce partenariat fait suite à une décennie de collaboration, qui a notamment permis le développement de la première « puce épigénétique » bovine qui sera commercialisée en 2025. Cet outil évalue plus de 40 000 marqueurs, pour un diagnostic épigénétique des animaux à coût raisonnable, dans une perspective d'élevage de précision.

Le LPA Epsilon conduit des travaux de recherche sur les mécanismes épigénétiques chez le bovin, leur plasticité face à un environnement changeant, leur rôle dans la régulation des gènes et leur transmission à la génération suivante. Le LPA a vocation à traduire ces connaissances en technologies pouvant être déployées sur le terrain. Il est associé aux physiologistes de l'unité BREED à Jouy-en-Josas, spécialisée en épigénétique et reproduction des animaux d'élevage. Il travaille également en collaboration étroite avec les généticiens de l'UMT eBIS réunissant l'unité INRAE GABI, ELIANCE et l'Idelc.

SANTÉ, RÉSILIENCE ET BIEN-ÊTRE ANIMAL

Longtemps considérés principalement pour leur productivité, les animaux d'élevage font dorénavant l'objet de nouvelles attentions et préoccupations d'ordre éthique. Il s'agit de veiller au maintien de leur santé, mais aussi à leur adaptation au changement climatique et à leur bien-être. **Explications.**

Quel que soit leur mode d'élevage, les animaux font face à de multiples contraintes et doivent faire preuve de résilience pour grandir et vivre en bonne santé. Spécifié depuis la seconde partie du XX^e siècle, le bien-être des animaux est devenu un impératif au sein des systèmes d'élevage. Il contribue à l'appréciation des produits qui en sont issus.

La santé : un atout éthique, environnemental, économique et sanitaire

Maintenir des animaux en bonne santé est indispensable en élevage pour eux-mêmes bien sûr, mais aussi pour assurer le bon fonctionnement des exploitations et leur rentabilité. Les animaux malades représentent une baisse de production et des surcoûts, en particulier vétérinaires. Prévenir les maladies est aussi primordial pour la santé humaine, dans un contexte « One Health » où santé humaine et animale sont liées. Il s'agit d'une part de faire face au risque de zoonoses et d'autre part de réduire le recours aux antibiotiques et le risque de développement d'antibiorésistance associé (voir dossier Décryptage p. 40). Veiller à la santé des animaux est ainsi un facteur

20 %
de la production animale sont perdus chaque année du fait des maladies¹.



Les émissions de gaz à effet de serre (GES) de bovins malades peuvent être augmentées jusqu'à 24 % par litre de lait produit et jusqu'à 113 % par kg de carcasse².



Réduire de 10 % la prévalence des maladies animales diminuerait de 800 millions de tonnes les émissions de GES, l'équivalent des émissions de 117 millions d'Européens³.

de durabilité. Les animaux malades sont moins productifs, requièrent plus d'intrants et ont donc un plus fort impact négatif sur l'environnement. Enfin, la santé des animaux est la garantie indispensable d'une alimentation saine.

Vaccination et autres actions préventives

« La vaccination est le moyen le plus efficace pour prévenir les maladies », expose Muriel Vayssier-Tausat, cheffe du département Santé animale d'INRAE. Son développement est un enjeu fort pour l'élevage. Contre l'influenza aviaire hautement pathogène, la France est pour l'instant le seul pays d'Europe à avoir fait le choix de la vaccination des canards d'élevage et ce depuis octobre 2023. La campagne de vaccination a évité d'abattre de nombreux animaux, comparativement aux épisodes précédents en 2021 et 2022 (16 millions de palmipèdes et volailles abattus pendant l'épizootie 2021-2022 contre combien en 2023?). Cependant, l'acte n'est pas anodin puisque la vaccination induit la production d'anticorps, qui peuvent être assimilés à la conséquence d'une infection naturelle lors des contrôles sanitaires réalisés pour l'exportation. Ceci explique la

frilosité des éleveurs ou des autres pays vis-à-vis de cette pratique.

Les mammites sont des infections des mamelles des ruminants, principalement des bovins. Elles sont l'une des premières causes d'utilisation d'antibiotiques. Elles handicapent l'animal infecté, compliquent la traite et occasionnent de fortes pertes de production puisque le lait provenant d'une vache traitée aux antibiotiques ne peut être consommé, et ce jusqu'à l'élimination des résidus d'antibiotiques. La lutte contre cette maladie multifactorielle passe par plusieurs leviers croisés : la prévention sanitaire (nettoyage des sols, des équipements de traite...), la modulation du microbiote qui peut jouer un effet barrière, la sélection génétique pour des races moins sensibles aux mammites et le développement de vaccins, ce à quoi travaille actuellement l'unité Infectiologie et santé publique (ISP) de Nouzilly.

INRAE étudie aussi l'immunocompétence des animaux. « *Il s'agit de trouver des compétences immunitaires – et les caractéristiques génétiques associées – pour faire face à un ensemble de maladies, et non d'améliorer la réponse à une maladie en dégradant les autres réponses* », explique Fany Blanc, de l'unité Génétique animale et Biologie intégrative (GABI) à Jouy-en-Josas. Dans la même unité, Marie-Hélène Pinard-van der Laan est co-pilote du projet Vaccibiota, qui vise à étudier chez la poule pondeuse les effets combinés de la sélection génétique, de l'action sur le microbiote, du mode d'élevage (intérieur ou extérieur notamment) sur la réponse vaccinale des poules (production d'anticorps), et sur la production d'œufs. Les résultats, attendus pour fin 2024, pourront orienter les sélectionneurs, les producteurs d'aliments et de vaccins. Ce projet est soutenu par le Carnot France Futur Élevage, INRAE et le sélectionneur Novogen.

**L'enjeu de la robustesse :
une meilleure résilience aux aléas**

Avec l'augmentation de la fréquence des chaleurs extrêmes et des sécheresses qui s'accompagne souvent de la propagation de maladies, le changement climatique occasionne de nouveaux défis. « *Les animaux pour les élevages de demain devront être à la fois efficaces, résistants aux maladies et capables de s'adapter et de continuer à produire, autrement dit résilients, dans des environnements diversifiés et fluctuants* », expose Edwige Quillet, cheffe du départe-



EN FRANCE
50 – 70 %
des traitements
donnés en élevage
de porcs et de
volailles sont des
vaccins⁴

80 %
des jeunes bovins
de moins de 1 an
sont vaccinés
contre les
pathologies
respiratoires⁵

30 %
des vaches
allaitantes et 10 %
des vaches laitières
sont vaccinées
contre les diarrhées
néonatales

ment Génétique animale d'INRAE. La sélection génétique est un levier pour faire évoluer les caractéristiques des populations d'élevage et rendre les animaux plus résilients face aux agents pathogènes qui évoluent, ou plus tolérants à la chaleur et aux disettes estivales. La première étape est d'identifier les marqueurs génétiques qui correspondent au caractère recherché, pour ensuite sélectionner les animaux sur ce critère, ou sur une combinaison de critères.

L'unité mixte technologique eBIS, associant INRAE à l'Idele et ELIANCE (voir encadré p.27), s'intéresse à la tolérance à la chaleur chez les vaches laitières Prim'Holstein, Montbéliarde et Normande. L'objectif est d'identifier, chez ces races, les caractéristiques génétiques des animaux qui sont moins sensibles aux fortes températures. Chez les porcs, très sensibles à la chaleur, les données du projet ANR PigHeat ont permis de préciser le déterminisme génétique de la réponse au stress thermique en comparant le porc Créole, une race tropicale, et le porc Large White, une race européenne, et leurs descendants croisés. « *Les résultats fournissent des pistes (biomarqueurs et régions du génome prédicteurs d'une meilleure adaptation au chaud) utiles pour élaborer de stratégies de sélection d'animaux plus tolérants à la chaleur* », précise Edwige Quillet.

La conduite d'élevage, notamment leur alimentation (composition, rythme de distribution mais aussi libre choix), est également un levier pour améliorer la résilience des animaux. En cas de chaleur par exemple, les animaux ont tendance à moins se nourrir (pour limiter la production de chaleur liée à la digestion de l'aliment), avec des conséquences sur leurs performances de production et leur bien-être. Dans les élevages de →

« Lors du transport et de l'abattage, c'est la présence d'humains inconnus qui génère le plus de peur. » Claudia Terlouw

monogastriques, la composition et les modalités de distribution de l'alimentation peuvent être adaptées pour aider les animaux à supporter la chaleur. David Renaudeau, de l'unité Physiologie, environnement et génétique pour l'animal et les systèmes d'élevage (Pegase), près de Rennes, teste ce type de solution chez les porcs. Avec une alimentation diminuée 24 h à 48 h avant un pic de chaleur, les animaux « ralentissent » leur métabolisme, ce qui leur permet d'éviter une hyperthermie et de récupérer plus vite après le pic de chaleur. « *Nous testons aussi des composés, tels que des antioxydants, des extraits végétaux ou des probiotiques comme des levures, dans l'aliment ou dans l'eau de boisson, qui sont censés compenser les effets négatifs de la chaleur sur les performances des animaux* ».

Le bien-être des animaux

Le regard sur les animaux d'élevage a évolué au xx^e siècle pour donner une place de plus en plus importante à leur bien-être. Selon la définition donnée par l'Anses en 2018 et sur laquelle se fonde le Centre national de référence du bien-être animal (CNR-BEA, voir encadré p. 33) : « *Le bien-être de l'animal est l'état mental et physique positif lié à la satisfaction de ses besoins physiologiques et comportementaux, ainsi que de ses attentes* ». Il se traduit par 5 libertés individuelles : l'absence de faim et de soif ; l'absence de peur ; l'absence de stress ; l'absence de douleur et de maladie ; la liberté d'expression d'un comportement normal de son espèce (notamment choisir ses aliments, ses déplacements, ses activités dans un environnement enrichi par des objets en paille, bois, plastique, à mâcher, à manipuler...).

En élevage, le bien-être de l'animal dépendra donc de la propre perception que chaque animal a de son environnement. Il a également un impact économique. Ainsi, les travaux de Claudia Terlouw, physiologiste et éthologue à l'unité Herbivores, près de Clermont-Ferrand, montrent que le stress lié à l'abattage et au transport détériore la qualité de la viande (couleur, tendreté, durée de conservation...). Les simulations réalisées par Larissa Billaudet pendant sa thèse, encadrée par Isabelle Veissier (unité Herbivores également), auprès de 300 fermes, montrent que prendre en compte le bien-être des animaux est possible sans dégrader les résultats économiques de l'exploitation. →

ENJEU

Le plein air, un facteur de bien-être animal complexe

86 % des Français interrogés se disent intéressés par les conditions de vie, de transport et d'abattage des animaux d'élevage¹. Ils citent notamment l'accès à un espace extérieur comme l'un des principaux enjeux de l'élevage de demain. Le plein air est associé au bien-être des animaux, à une meilleure qualité des produits alimentaires qui en sont issus, mais également à la faisabilité et à la charge de travail pour l'éleveur. L'élevage avec un accès

extérieur représente cependant des défis : des températures extrêmes (pluie et froid la nuit ou en hiver, canicules), une plus forte exposition aux pollutions, aux prédateurs, aux parasites présents dans les prairies ou aux agents pathogènes véhiculés par les animaux sauvages et les arthropodes (grippe aviaire, peste porcine, maladie hémorragique épizootique...).

1. Sondage Opinionway pour Lit Ouesterel [2022] url.inrae.fr/3QJmFkv

BIEN-ÊTRE ANIMAL

Une préoccupation des éleveurs

À partir d'une enquête auprès d'éleveurs porcins dans le cadre du projet PANORAMA financé par INRAE, Céline Tallet, chercheuse à l'unité Pegase près de Rennes, souligne que « tous ont à cœur le bien-être et la santé de leurs animaux, indépendamment du système d'élevage dans lequel ils travaillent. En revanche, le concept de bien-être animal diffère, entre ceux qui l'associent à la santé et aux performances et ceux qui l'associent plutôt au comportement et aux émotions. » Isabelle Veissier, de l'unité Herbivores près de

Clermont-Ferrand, fait le même constat chez les éleveurs bovins : « Les interventions douloureuses posent un problème au public, mais aussi aux éleveurs qui les pratiquent ». Anne Collin, de l'unité Biologie des oiseaux et aviculture [BOA] près de Tours, évalue l'impact de divers leviers techniques (éclosion à la ferme, utilisation de différentes souches de poulets en élevage de plein air...) selon des critères multiples incluant le bien-être des éleveurs, ceci dans une démarche « One Welfare ».

GÉNÉTIQUE ANIMALE

Comment s'adapter aux défis sanitaires, alimentaires et climatiques ?

LA SÉLECTION GÉNÉTIQUE CONTRE LES MAMMITES DES ZÉBUS INDIENS

L'Inde est le premier pays producteur de lait de vache au monde, avec un grand nombre de petits éleveurs et un faible rendement par animal. Depuis plusieurs décennies, la BAIF, une organisation non gouvernementale qui œuvre pour une meilleure prospérité des populations rurales, insémine des zébus avec du sperme de taureau occidental, pour augmenter la production de lait, très faible chez cette espèce, et

assurer une alimentation à une large population, très consommatrice de produits laitiers. Partenaire de la BAIF depuis 2019 dans le cadre d'un laboratoire international associé (LIA), INRAE a renforcé sa collaboration par la signature d'un accord-cadre en 2023, avec un axe sur la sélection génétique des zébus pour améliorer la santé des animaux et leurs performances laitières. La diminution du nombre de mammites est l'un des enjeux forts de ce travail, ainsi que l'amélioration de la fertilité et du taux de matière grasse du lait.

CROISER 3 RACES POUR DES VACHES LAITIÈRES TOUT TERRAIN

INRAE teste le croisement de 3 races bovines, Prim'Holstein [une bonne laitière, mais dont la production baisse au-dessus de 25 °C], Rouge scandinave [bonne reproductrice] et Jersiaise [rustique car moins exigeante en termes d'alimentation et de soin et souffrant moins des températures élevées]. Ce croisement permet de bénéficier des caractéristiques des 3 races et de disposer de

vaches laitières plus rustiques, bien adaptées au pâturage, bonnes productrices et bonnes reproductrices. « *Le croisement avec la Jersiaise permet en outre d'améliorer les taux de matière grasse et protéique du lait, tout en limitant l'impact des températures élevées sur la production laitière* », constate Sandra Novak, responsable scientifique de l'expérimentation système OasYs, dans l'unité expérimentale Fourrages, ruminants, environnement [Ferlus] de Lusignan.

CONSERVER LES RESSOURCES GÉNÉTIQUES DES RACES ACTUELLES ET ANCIENNES

La diversité des races animales et la variabilité au sein de ces races sont autant d'atouts pour identifier des caractéristiques génétiques d'intérêt : résilience, résistance aux maladies, qualité de la viande ou du lait, etc. Pour pouvoir caractériser et mobiliser cette diversité génétique, la recherche a besoin de disposer d'échantillons biologiques, aux caractéristiques identifiées, et préservés dans les conditions adéquates, dans des Centres de ressources biologiques [CRB]. INRAE est membre du CRB-Anim, gérant dans ses 6 centres, des ressources reproductives [semence] ou génomiques [génomme séquencé des races] pour les animaux d'élevage ou de compagnie. Ils peuvent identifier des animaux originaux dans une race à petit effectif. Par exemple, pour la race bovine Abondance, un taureau dont la lignée avait disparu a pu être réutilisé 30 ans plus tard [soit 6 à 9 générations après sa naissance] grâce à de la semence conservée dans un CRB. Au-delà de la conservation, ces ressources sont utiles pour la gestion des populations et de leur diversité. L'exploration des collections permet d'identifier, chez les races actuelles et anciennes, des variants génétiques originaux qui seraient utiles dans un système d'élevage revu pour être plus agroécologique [projet AgroDiv du PEPR Agroécologie et numérique].



© INRAE - Christophe Maître

L'évaluation du bien-être se base à la fois sur des paramètres physiologiques, comme la fréquence cardiaque ou le taux de cortisol, et sur une observation et une analyse des comportements de l'animal: agité ou apathique, vigilance, jeux, alimentation, interactions avec les congénères, type de vocalisations... Le stress, quand il dépasse les capacités de l'animal à y faire face (trop intense, trop répété), altère le bien-être. Claudia Terlouw a constaté chez les bovins que, lors du transport et de l'abattage, c'est la présence d'humains inconnus qui génère le plus de peur, plus que le transport lui-même ou la séparation d'avec ses congénères. Les caractéristiques génétiques et le vécu de l'animal sont aussi des facteurs importants à prendre en compte dans les causes de ses peurs.

Depuis quelques années, les recherches sur le bien-être visent à identifier et à promouvoir les émotions positives de l'animal, tout au long de sa vie, et pas seulement à corriger les sources de douleurs. Xavier Fernandez, chef du département Physiologie animale et systèmes d'élevage d'INRAE, explique que « ces recherches passent par une meilleure connaissance des capacités cognitives des

↑
Troupeau allaitant de race Romane, élevé en plein air intégral sur le domaine expérimental INRAE de La Fage, sur le Causse du Larzac.

animaux qui les rendent à même d'apprendre, de déployer des stratégies d'adaptation aux diverses situations, de se servir de leur environnement et bien sûr de développer des relations à la fois avec leurs congénères mais aussi avec leur éleveur. L'enjeu sera de nous appuyer sur ces connaissances pour proposer les leviers qui permettront de générer des expériences positives pour les animaux». Par exemple, des chercheurs de l'unité Physiologie, reproduction et comportements (PRC) à Tours ont montré que la poule domestique peut résoudre une tâche relativement complexe, capacité habituellement attribuée à des mammifères. Ainsi, par un jeu d'affichage successif de symboles dont un lié à une récompense, il a été montré que la poule était capable de reconnaître et désigner ce symbole avec son bec. L'objectif est de fournir les connaissances scientifiques nécessaires à la prise en compte des expériences positives dans l'évaluation du bien-être des animaux d'élevage. La Commission européenne prépare une révision en profondeur de sa législation sur le bien-être des animaux qui s'appuie sur les dernières avancées scientifiques dans ce domaine.

Cependant, donner aux animaux plus de liberté

pour se mouvoir, entrer ou sortir du bâtiment, jouer, nécessite un apprentissage des animaux et génère de nouveaux défis pour les éleveurs. Par exemple, la réglementation évolue vers moins d'élevages en cages : depuis 2021, en France, les nouvelles constructions de bâtiments avec cages sont interdites pour les poules pondeuses, avec la perspective d'une interdiction à l'échelle européenne et pour tous les animaux (autres volailles, lapins, truies) pour 2027⁶. Mais donner plus de liberté n'est pas si facile : chez les poules pondeuses, l'élevage au sol, que ce soit en bâtiment ou en plein air, occasionne 1 à 3% d'œufs pondus hors nids, qui représentent des pertes (écrasement), un déclassement (des œufs souillés), un travail supplémentaire pour l'éleveur qui doit ramasser ces œufs éparpillés. Aussi, les poules hors cage ont tendance à piquer la tête ou les plumes de leurs congénères. Ce picage peut correspondre simplement à un comportement d'exploration, mais dans certains cas, le picage peut être agressif et source de stress pour tout le groupe. Le plein air ou la baisse de densité peuvent diminuer ce phénomène. La sélection génétique peut aussi contribuer à l'adaptation des animaux aux systèmes donnant plus de libertés. À l'unité Pegase près de Rennes, des généticiens, dont Nicolas Bédère, ont identifié les caractéristiques de poules favorisant la ponte au nid, capables d'aller chercher des nids vides plutôt que de rester près de leurs congénères et pondre au sol. Ces critères de sélection sont déjà utilisés chez un sélectionneur. Julie Collet, généticienne à l'unité Biologie des oiseaux et aviculture (BOA), près de Tours, s'intéresse aux caractéristiques génétiques qui contrôlent le comportement des poulets de chair sur les parcours (certains sortent beaucoup, d'autres très peu, etc.). Chez le porc, d'autres recherches visent à sélectionner des truies plus maternelles, pour diminuer le risque d'écrasement des porcelets en bas âge par leur mère, lorsque la truie n'est pas dans un dispositif de contention.

Le numérique pour un suivi individualisé et précoce

Les applications numériques sont d'un grand appui pour les éleveurs. Réduisant leur temps de surveillance, elles leur permettent une détection précoce des situations anormales et peuvent aussi favoriser les situations positives par anticipa- →

EXPERTISE

Un centre national de référence pour le bien-être animal

INRAE est, avec l'Anses, des instituts techniques et des écoles vétérinaires, un des membres constitutifs du Centre national de référence pour le bien-être animal [CNR BEA]. Ce centre, qui implique de nombreux acteurs de filières, des associations et des instances publiques, vise à consolider et diffuser les recommandations sur le bien-être animal, notam-

ment pour aider à appliquer les réglementations nationale et européenne sur le terrain. Depuis 2017, le CNR BEA et son réseau d'experts émettent des avis et élaborent des dossiers thématiques pour construire un consensus scientifique en appui aux politiques publiques sur le bien-être animal, en objectivant les pratiques douloureuses et en identifiant les alternatives.

LIT-OUESTEREL

Réconcilier élevage et société

Le LIT OUESTEREL est un living lab qui associe 66 membres dont des coopératives, des chambres d'agriculture, des associations de protection des animaux et de l'environnement, des collectivités locales. Soutenu par la Banque des Territoires et les Régions Bretagne, Normandie et Pays de la Loire, son objectif est de développer et mettre en œuvre des solutions permettant d'améliorer le bien-être des animaux d'élevage [BEA]. Il produit des référentiels sur le BEA utilisés à la fois pour cibler les verrous techniques

à lever et informer le consommateur via un étiquetage sur le produit final. Il donne lieu à une soixantaine d'actions très diverses, pour garantir l'étourdissement des animaux à l'abattage, valoriser auprès des consommateurs les efforts mis en œuvre pour le BEA par les acteurs des filières... Les outils d'analyse multicritère visent à doter les acteurs de moyens leur permettant d'étudier les impacts des solutions pour le BEA sur l'ensemble des dimensions de la durabilité.

tion de problèmes. Pour les porcs, l'application PIGLOW a été créée en 2021 dans le cadre du projet européen PPILOW. À partir des observations de l'éleveur, l'application calcule un score de bien-être pour la ferme, identifie les facteurs de risque et fournit des conseils. Elle contribue aussi à attirer l'attention de l'éleveur sur des comportements ou facteurs de risque pour le bien-être animal dans une démarche d'amélioration continue. PIGLOW est la déclinaison d'autres applications développées en collaboration entre INRAE et les instituts techniques: Boviwell pour les bovins, Beep pour les porcs, Ebene pour les volailles et les lapins et Moubiene pour les moutons.

D'autres technologies telles que des capteurs physiologiques servent à évaluer le bien-être animal. Céline Tallet, éthologue à l'unité Pegase, enregistre les sons dans les élevages porcins, en partenariat avec l'Ifip. Moins coûteux à mettre en place et à analyser que des vidéos, ces enregistrements sont utiles pour identifier le stress et la douleur chez les porcs, notamment pour reconnaître les cris caractéristiques en cas de morsure de la queue. Ces enregistrements pourraient permettre aux éleveurs d'intervenir plus tôt et limiter les morsures.

Le projet WAIT4 au sein du PEPR Agroécologie et numérique (France 2030), coordonné par Florence Gondret de l'unité Pegase et mené avec le laboratoire d'innovation territoriale (LIT) Ouesterel, le CEA et Inria, utilise l'intelligence artificielle pour évaluer le bien-être des animaux à l'aide d'indicateurs pertinents, suivre l'état de bien-être de chaque individu en temps réel afin de déclencher des alertes et objectiver les pratiques qui améliorent le bien-être.

Améliorer la protection des animaux lors de l'abattage

INRAE travaille avec la Direction générale de l'Alimentation (DGAL) et des abattoirs pour adapter les consignes réglementaires et l'utilisation des outils d'étourdissement et d'abattage aux dernières connaissances. Des recherches sont entreprises, par exemple dans l'unité Physiologie, reproduction et comportements (PRC) près de Tours pour mieux comprendre la façon dont les animaux perçoivent l'environnement de l'abattage. Ces travaux s'intéressent par exemple aux facteurs

générateurs de stress pour les animaux en abattoir (urines, bruits...) et aux moyens de minorer ces stress (présence de congénères comme une ressource sociale, ou présence de nourriture pour les rendre moins craintifs).

INRAE accompagne aussi des alternatives aux abattoirs industriels, souvent portées par des collectifs d'éleveurs et d'éleveuses. « *La modernité agricole a accentué une séparation entre l'élevage et l'abattage. Depuis plusieurs années, certains éleveurs se sont engagés dans un travail de réappropriation de l'abattage, pour donner une mort digne à leurs animaux* », souligne Sébastien Mouret, de l'unité Innovation à Montpellier. Ainsi, certains reprennent des abattoirs sous forme coopérative : les éleveurs y prennent en charge des tâches d'abattage, de découpe et de gérance. Le chercheur souligne les relations de solidarité et de coopération au travail qui se mettent en place dans ces abattoirs.

D'autres initiatives se structurent autour de projets d'abattoirs mobiles : en permettant l'abattage à la ferme, ils évitent le stress des animaux lié au transport, à la cadence intensive des abattoirs et répondent aux attentes des circuits courts de commercialisation. Cependant, la concrétisation de ces projets implique, pour les éleveurs qui les portent, d'intéresser les acteurs publics (collectivités) et privés (abattoirs) aux enjeux de ces abattoirs innovants. Elle suppose aussi une évolution des normes sanitaires autour de l'abattage. ●

1. Source : interview Muriel Vayssier-Taussat
 2. Grossi et al., *Animal Frontiers*, 2019
 3. url.inrae.fr/3QLzzym
 4. Source : Syndicat de l'industrie du médicament et du diagnostic vétérinaire www.simv.org/vaccins

5. url.inrae.fr/3QMCrLs
 6. L'initiative citoyenne européenne (ICE) intitulée « End the Cage Age » (Pour une nouvelle ère sans cage) a reçu un avis favorable de la Commission européenne, qui évalue la faisabilité d'une entrée en vigueur en 2027.

DES SYSTÈMES INNOVANTS DANS LES TERRITOIRES

Au-delà des évolutions techniques, l'élevage, élément majeur des paysages, doit ancrer sa transformation dans les territoires. Il s'agit de développer des complémentarités entre exploitations, d'organiser les filières et les emplois au niveau local, en impliquant tous les acteurs. **Enjeux.**

La loi climat et résilience du 22 août 2021 a fixé pour la France l'objectif d'atteindre le « zéro artificialisation nette des sols » (ZAN) en 2050, pour préserver la surface utile agricole (SAU) et la biodiversité, réduire les risques d'inondations et de pollution des eaux et s'adapter au changement climatique. Par ailleurs, la transition énergétique et la Stratégie nationale bas-carbone s'appuient en grande partie sur la biomasse issue de l'agriculture et de la forêt, augmentant le risque de concurrence entre les différents usages des terres. Pour répondre à cette pression sur les terres agricoles, nombre d'initiatives couplent élevage et production d'énergie, via l'agrivoltaïsme (voir Ressources #5) ou l'agroforesterie, qui permettent un complément de revenus par la production d'énergie ou la vente de bois. Coupler les cultures et l'élevage, sur une exploitation ou à l'échelle d'un territoire, est bénéfique pour la qualité des sols et le climat grâce à la fertilisation organique des terres par les effluents d'élevage se substituant aux engrais de synthèse. Le couplage présente également des avantages économiques comme le teste l'unité expérimentale Aster de Mirecourt dans les Vosges avec ses vaches laitières et ses

autres activités développées dans une recherche de circularité et d'autonomie maximales. « L'objectif n'est pas de proposer un modèle clé en mains mais différentes stratégies inventées ici, pas à pas avec les acteurs, pour se passer des pesticides, produire au plus près des besoins, éviter les pertes... », explique Bénédicte Autret, ingénieure agronome et directrice de l'unité, dont le but est d'expérimenter des systèmes en rupture rentable sans sacrifier les conditions de travail.

Pour une alimentation locale et optimisée des animaux

Dans les plaines du Poitou, à Lusignan, l'expérimentation OASYS teste les haies bocagères comme source de nourriture complémentaire pour des vaches laitières, notamment en été lorsque la prairie est dégradée par la sécheresse. « Dans les feuilles d'arbres ou de buissons (par exemple de mélisse), il y a des éléments intéressants pour la santé des animaux », expose Sandra Novak, de l'unité Fourrages, ruminants et environnement (Ferlus). INRAE mène aussi des expérimentations avec des ovins et des lapins, qui peuvent bénéficier des arbres ou être introduits dans des vergers et →



© INRAE - Christophe Maître

vignes et offrir en retour une fertilisation du sol. En Guadeloupe, l'expérimentation système Kreyol'Innov est centrée sur cette reconnexion culture-élevage, avec des cultures à double fin (à la fois pour l'alimentation humaine et animale) et la valorisation de coproduits. « *Nous associons des animaux aux besoins différents, pour valoriser au mieux la ressource disponible* », explique Harry Archimède, de l'unité Agroécologie, génétique et systèmes d'élevage tropicaux (ASSET), à Petit-Bourg et président du centre INRAE Antilles-Guyane. Les produits fibreux (feuilles de bananier, de canne à sucre, fanes de cultures vivrières) nourrissent les ruminants (cabri, mouton, bœuf) et les produits plus digestibles (bananes ou patates douces déclassées) sont distribués aux volailles et porcs. Les lapins profitent des deux types d'aliments. L'exploitation explore les complémentarités sur le territoire: elle récupère de la mélasse issue de l'industrie sucrière, des épluchures de fruits, légumes ou tubercules... Un élevage d'insectes est en création, pour valoriser des végétaux déclassés et produire des farines d'insectes, comme aliment pour les volailles. Cette complémentarité entre cultures et élevage,

↑
Engraissement
de porcs sur litière
de paille,
alternative
à l'élevage sur
caillebotis.

qui contribue au bouclage des cycles des éléments peut aussi se jouer à une échelle plus large et via de nouvelles formes d'organisation: contractualisations entre éleveurs et cultivateurs, introduction de brebis en pâture sur des intercultures pour éliminer les herbes indésirables et fertiliser les sols ou bien encore, installation de fermes collectives, avec spécialisation des entités de base sur une production mais avec des liens forts entre ateliers.

Sur le terrain, des réseaux de fermes pour tester les solutions système

La reconception des systèmes d'élevage représente des investissements conséquents, et relever le défi des transitions nécessite des expérimentations à l'échelle de la ferme, afin de vérifier l'efficacité des solutions proposées. INRAE s'appuie sur un réseau de 75 unités et installations expérimentales, pour tester, affiner et valider des solutions innovantes. Leurs résultats sont ensuite déployés dans des réseaux de fermes qu'INRAE accompagne afin d'établir des références et de les diffuser. Construit dans les années 1980 sur le principe d'une approche globale des systèmes d'exploita-

tion, le dispositif national INOSYS Réseaux d'élevage, porté par l'Idede et le réseau des chambres d'agriculture, mobilise 1500 éleveurs autour d'un objectif commun : analyser l'évolution des exploitations pour outiller et accompagner les acteurs du secteur de l'élevage face aux enjeux de demain. INRAE est membre du comité d'orientation et de suivi du réseau. Chaque exploitation réalise un recueil de données portant sur un large spectre de questions techniques, économiques et environnementales. Les références produites alimentent le conseil, la formation des éleveurs et le monde de la recherche.

Pour parvenir à des systèmes agricoles neutres du point de vue de leur impact environnemental à l'horizon 2050, tout en assurant des modèles économiques viables, le projet européen ClieN-Farms a été lancé en 2022. Coordonné par INRAE et impliquant des agriculteurs, des entreprises agroalimentaires, des décideurs politiques et des citoyens, il vise à intégrer et améliorer les solutions existantes, via des fermes-pilotes, grâce à l'implication de tous.

En 2021, l'Idede, l'Institut de l'élevage, a lancé le projet européen Life Carbon Farming pour tester des systèmes de rémunération des services écosystémiques. Il s'agit en l'occurrence de quantifier et rémunérer les services rendus par l'agriculture en termes de réduction d'émissions de GES et de séquestration du carbone sur 700 fermes en polyculture-élevage en Europe. Le projet rémunère la baisse d'émissions de ces fermes par des crédits carbone, sur la base d'un audit réalisé à l'aide de l'outil Cap'2ER®. Cet outil certifié propose un calcul des performances environnementales des élevages de ruminants à partir du bilan carbone des intrants, de la consommation d'énergies fossiles, de la gestion des prairies et des rotations, etc. Un nouvel audit est réalisé 5 ans plus tard, après un accompagnement réalisé par les conseillers formés sur la réduction des émissions des exploitations, afin d'évaluer les progrès accomplis. Ce projet vise aussi à évaluer les coûts de mise en œuvre de projets bas-carbone.

Réfléchir à l'échelle des territoires

Pour simuler des liens entre les activités à l'échelle d'un territoire, plusieurs outils sont développés à INRAE. Sans constituer des outils de prévision, ils offrent un support fictif mais réaliste pour →

DÉVELOPPEMENT

Les coproduits végétaux, aliments à faible bilan carbone

Les coproduits sont des matières créées au cours du processus de production d'un produit alimentaire sans être « retenus ». Ils sont issus de la ferme [paille de maïs, légumes déclassés...] ou de la transformation [sons, drèches et farines grossières de céréales...]. Ils ont un bilan carbone faible mais peuvent constituer des matières premières de bonne qualité nutritionnelle. Augmenter l'utilisation de coproduits dans l'alimentation animale

diminue le besoin de terres et augmente le service rendu par l'élevage, en participant à la production de produits de bonne valeur nutritionnelle pour les humains, comme la viande, le lait ou les œufs. Cependant, certains coproduits ne sont pas transportables sur de longues distances et doivent être consommés rapidement [car très humides]. Ce qui implique de raisonner les disponibilités à l'échelle du territoire.



Poussins consommant des coproduits. © INRAE - Christophe Maître



soutenir les réflexions. L'outil Capfarm simule ainsi des paysages en fonction de l'élevage sur un territoire. Par exemple, il a servi en Haute-Garonne à simuler les conséquences de la baisse de l'élevage : la disparition des prairies entraînerait une augmentation de l'érosion des sols. L'outil permet alors d'explorer, avec les acteurs du territoire, plusieurs chemins pour les fermes de polyculture-élevage et d'évaluer les effets de transitions collectives. Les jeux de rôle Dynamix et Fertilio, eux, simulent des échanges entre fermes au niveau du territoire, pour mettre en discussion éleveurs et céréaliers afin d'organiser leurs complémentarités, ou l'utilisation collective d'un méthaniseur sur le territoire.

Dans les systèmes d'élevage, la méthanisation peut être un atout à la fois économique et environnemental pour l'exploitation en valorisant les effluents en énergie (biogaz) permettant de diminuer les émissions de GES de leur stockage et de produire une énergie renouvelable. Toutefois, pour des questions de rentabilité et d'économie d'échelle, l'insertion de la méthanisation dans une exploitation agricole ou un groupe d'explo-

↑
Ovins en pâture
dans l'Aveyron.
© Jean Weber

tations engendre une modification du système global de production. En effet, le potentiel énergétique des effluents d'élevage est relativement faible et ils demandent à être associés avec d'autres matières, végétales notamment, afin d'assurer une productivité énergétique suffisante. Les premières études réalisées à l'échelle des systèmes de production montrent que la méthanisation génère des modifications des systèmes de culture et conduit actuellement majoritairement à leur intensification, ce qui est peu compatible avec la transition agroécologique. C'est pourquoi le GIS APIVALE réunissant INRAE, des universités, l'Anses, l'Institut Agro et le CNRS insiste sur la nécessité de prendre en compte l'ensemble des services environnementaux nécessaires à la transition agroécologique dans le développement de modèles de méthanisation en système couplé culture-élevage.

Inverser la tendance de la spécialisation

Pour contrer la spécialisation des régions françaises, la réintroduction de l'élevage sur les territoires où il a disparu, comme la Beauce ou le Berry, est étudiée. Cela soulève notamment de nouveaux défis sur l'organisation du travail et le développement de compétences diversifiées, en particulier sur la relation aux animaux. Le think tank The Shift project montre qu'à l'échelle de l'Europe, le bilan global serait une création d'emplois¹ même si des rééquilibrages entre les régions sont à prévoir.

Les approches territoriales ont un rôle crucial pour définir des politiques de développement permettant d'implanter des systèmes alimentaires durables. Une telle redistribution de l'élevage dans les territoires « *va à l'encontre de l'économie de concentration, qui représente un atout économique pour les grandes filières. Une réflexion collective relayée par la mise en œuvre de politiques publiques qui sera indispensable* », remarque Marc Benoit, de l'unité Herbivores près de Clermont-Ferrand. Ce serait en revanche un atout pour contribuer à la souveraineté alimentaire des territoires. « *On doit avoir une souveraineté alimentaire à l'échelle de la France, mais aussi à l'échelle des territoires.* » ●

1. url.inrae.fr/3QLxiD8

EXPÉRIMENTATIONS

TRANSI'MARSH

Biodiversité et élevage bovin en marais littoraux

Transi'marsh, pilotée par Anne Farruggia et Daphné Durant, de l'unité expérimentale de Saint-Laurent-de-la-Prée, évalue un système agricole autonome s'appuyant sur une race bovine rustique locale, la Maraîchine. Elle a pour objectifs de produire une alimentation de proximité, de contribuer à l'atténuation du changement climatique et de restaurer la biodiversité, tout en dégagant un revenu supérieur au SMIC. La ferme a réduit ses achats d'intrants à de la paille, une partie des semences et du carburant. Elle expérimente la valorisation de ressources végétales atypiques pour l'alimentation et la litière des

animaux (roseau, lentilles d'eau, etc.) qui constitue un soutien à l'activité de production laitière et de viande, tout en préservant l'environnement, mais qui demande une gestion adaptée pour assurer leur renouvellement. Grâce à la création de bandes refuges pour les insectes et les oiseaux dans les parcelles fauchées, une mosaïque de cultures et la gestion des niveaux d'eau dans les canaux du marais, Transi'marsh obtient des résultats prometteurs pour des espèces à enjeux de conservation. Enfin, l'intégralité de la viande est vendue via des circuits de proximité suscitant de nombreuses interactions avec les professionnels de l'alimentation.

PORGANIC

Pour des systèmes porcins alternatifs

Sur la plateforme de système porcin biologique créée par INRAE et pilotée par Stéphane Ferchaud, de l'unité expérimentale GenESI, les truies et les porcs en croissance sont élevés sur de larges surfaces paillées, et ils ont accès à des courettes partiellement couvertes conformément au cahier des charges de l'AB. Les porcs sont nourris avec des matières premières locales, sans ajout d'acides aminés de synthèse. La ration des porcs et des truies est complétée par du foin. Cet aliment, bien que d'un faible intérêt nutritionnel pour ces animaux,

assure leur satiété et est favorable à son bien-être. Le sevrage des porcelets est de 49 jours contre 40 jours en élevage bio classique et 21/28 jours en élevage conventionnel. Ce délai permet aux porcelets d'avoir une bonne maturité digestive et une bonne adaptation aux conditions en post-sevrage. Des travaux sont en cours pour identifier des races de truies mieux adaptées à la conduite en AB et pour identifier des substances naturelles alternatives aux hormones pour la synchronisation des chaleurs des truies, en conditions AB.

BECOME

Un pôle de recherche pour tous types de volailles

Le pôle d'expérimentation avicole de Tours, piloté par Louise Dangy, simule tous types de systèmes d'élevage : incubation et éclosion des œufs, élevage pour la ponte et la chair, reproduction, production d'aliments, production de viande de volaille et d'œufs. Les installations du pôle permettent d'étudier l'ensemble de la chaîne de production, grâce à l'intégration d'une unité de production d'aliments et d'un abattoir. Le pôle développe des systèmes d'élevage avicole plus durables et plus respectueux du bien-être animal. Il teste aussi les mangeoires et les nids électroniques permettant la collecte de données de consommation et de ponte, tout en réduisant le nombre d'animaux utilisés.

Le pôle est impliqué dans l'unité mixte technologique Become, lancée fin 2022. Ce dispositif de soutien à l'innovation associe INRAE à l'Itavi¹ et au Sysaaf², pour répondre par la recherche et le développement aux enjeux à l'intersection entre le bien-être des animaux (volailles, lapin et poissons), le travail des éleveurs et les marchés.

1. Institut technique de l'Aviculture, Pisciculture et Cuniculture.

2. Syndicat des Sélectionneurs avicoles et aquacoles français.