

Controverses de l'Académie d'Agriculture de France 2024

L'élevage intensif en France peut-il être durable ?

Quelle conciliation entre producteurs, citoyens et consommateurs ?

Philippe Chemineau, Jean-Louis Peyraud, Michel Rieu,
coordinateurs

Pascale Magdelaine, Michel Duru, Claude Vermot-Desroches,
Claude Allo, Jacques Brulhet, Jean-Yves Le Déaut

Avril 2025

Ce rapport de l'Académie d'agriculture de France a été voté en assemblée plénière, de manière numérique, par 66% de oui, 4% de non et 30% d'abstentions.

L'élevage intensif en France peut-il être durable ?

Quelle conciliation entre producteurs, citoyens et consommateurs ?

Philippe Chemineau^{1*}, Jean-Louis Peyraud^{1*}, Michel Rieu^{1*},
Pascale Magdelaine², Michel Duru³, Claude Vermot-Desroches², Claude Allo¹, Jacques
Brulhet¹, Jean-Yves Le Déaut⁴

Académie d'Agriculture de France, 18 rue de Bellechasse 75007 Paris

Sommaire

Sommaire	1
Résumé exécutif	2
Sigles et acronymes utilisés.....	6
Introduction.....	8
Quelques définitions pour préciser l'objet du débat	10
Des évolutions divergentes de la production et de la consommation.....	14
Des aliments riches mais à ne pas consommer en excès.....	19
L'image de l'élevage et des éleveurs	22
Les élevages intensifs sont indispensables, mais ils doivent évoluer	24
Établir un diagnostic des services rendus par les systèmes intensifs	28
Établir un diagnostic de la non durabilité (des « disservices ») des systèmes intensifs	30
Propositions de trajectoires de progrès pour les systèmes intensifs.....	41
Propositions d'évolutions vers un élevage mieux intégré au territoire	50
Conclusion : trouver des trajectoires consensuelles d'évolution des élevages intensifs en France	55
Remerciements.....	58
Autres contributions et avis	59
<i>Avis de la section 4, Sciences humaines et sociales.....</i>	59
<i>Analyse de la section 7, Environnement et Territoires</i>	61
Figures et Tableaux.....	62
Références bibliographiques	67

¹Section « Élevage » ; ²Section "Économie et politique" ; ³Section « Environnement et territoires » ; ⁴Section « Sciences de la vie »

* : Coordinateurs

Résumé exécutif

Depuis les domestications du Néolithique, l'élevage s'est intensifié et a permis d'augmenter considérablement la production par animal, par unité de surface et par travailleur. Il a contribué au développement et à l'épanouissement des sociétés humaines. Cependant, des limites sont apparues progressivement dans les trois piliers de la durabilité (économie, environnement et société) pour un développement économiquement efficace, socialement équitable et écologiquement soutenable, notamment dans le cas des systèmes d'élevage dits « intensifs ».

La présentation de définitions et la discussion de termes pour qualifier les élevages est le préalable à toute réflexion ultérieure. Ainsi, le terme « intensif » peut recouvrir plusieurs définitions selon l'importance des intrants, ou des capitaux et de la force de travail mobilisés pour produire. Mais le qualificatif « intensif » est souvent utilisé pour qualifier l'élevage en bâtiment et le plus souvent en claustration. La « taille des exploitations » est un critère qui traduit la surface agricole, ou un nombre d'animaux utilisés, mais la notion de « grande » ou « industrielle » est très dépendante des pays dans lesquels elles sont implantées. La qualification « d'exploitation familiale », elle aussi très dépendante du pays, n'est pas forcément reliée aux deux définitions précédentes. Le terme de « concentration » se rapporte essentiellement au territoire. Il est aussi associé à celui de « spécialisation » qui peut qualifier aussi bien l'exploitation elle-même que le territoire dans lequel elle est implantée avec d'autres structures du même type.

Il est fait ensuite plusieurs constats. En premier lieu, il y a une divergence croissante entre production et consommation de produits animaux en France. Même s'il existe de grandes différences entre les filières dans le rapport entre les deux, pour plusieurs types de produits animaux, les viandes en particulier, la production nationale ne couvre déjà plus la consommation. Pour presque toutes les filières, la production est en recul depuis plusieurs années. La consommation de produits animaux, en revanche, n'a que faiblement diminué mais a évolué différemment selon les viandes : celle de bovins et ovins est en baisse sensible tandis que celles de porc, mais surtout de volailles et de poisson ont fortement augmenté. Dans toutes les filières, l'augmentation de la restauration hors domicile s'accompagne d'une descente en gamme des viandes utilisées et de produits moins chers. Quelles que soient les évolutions de la consommation, les consommateurs, par leurs actes, sont un des moteurs essentiels des évolutions à moyen et long termes des systèmes d'élevage.

En second lieu, il est rappelé la forte contribution de l'élevage à l'alimentation humaine. Les produits animaux sont des aliments riches sur le plan nutritionnel. Des recommandations nutritionnelles visent actuellement à réduire la consommation de viande surtout chez les gros mangeurs, afin de limiter les risques d'une consommation excessive, tout en profitant de leurs apports

intéressants et importants en micronutriments. Dans ce domaine, il est rapporté que les qualités nutritionnelle, technologique et organoleptique des produits issus d'élevage intensifs peuvent être inférieures à celles des élevages plus extensifs.

En troisième lieu, l'image de l'élevage et, dans une moindre mesure, des éleveurs s'est dégradée dans la société, et des interrogations sont formulées quant à la pertinence et la nécessité du maintien de l'élevage intensif à l'avenir. Cette remise en cause de l'élevage touche le métier d'éleveur, devenu public sous le regard permanent de la société. Alors que l'éleveur souhaite s'épanouir dans son travail, gagner correctement sa vie et avoir un successeur, il est soumis aux critiques parce qu'il utilise, pour son métier, beaucoup d'espace et de ressources naturelles, considérées comme des biens communs. La sensibilité des éleveurs aux critiques concernant la durabilité de leurs exploitations, associée aux difficultés économiques rencontrées, met en danger le renouvellement des générations.

Enfin et d'une manière plus large que le seul hexagone, il semble que des élevages « intensifs » sont indispensables pour répondre à une demande mondiale toujours anticipée à la hausse, mais que ceux-ci doivent évoluer, en France comme ailleurs, pour répondre à la critique de non-durabilité. De nombreuses prospectives ont été réalisées depuis plus d'une décennie pour essayer de décrire les scénarios d'évolution permettant de faire coïncider production et consommation des aliments en veillant à ne pas dépasser les limites planétaires. Toutes conduisent à proposer une réduction de la consommation des produits animaux pour limiter l'impact de leur production sur la planète, surtout dans les pays qui les consomment en grande quantité dans des proportions variables et avec deux options opposées : moins de ruminants au titre de la réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre, ou moins de monogastriques au titre de la compétition avec l'humain pour l'usage des terres. Dans tous les cas, le maintien d'élevages techniquement performants doit permettre de produire de manière durable en France et en Europe pour ne pas importer du non durable d'ailleurs.

Le diagnostic porté pour chaque pilier de la durabilité, production par production, montre d'abord que l'élevage intensif dispose d'atouts et rend des services. Il permet de produire des aliments à prix abordable, contribue de manière déterminante à la vitalité de certains territoires et, sur le plan environnemental, montre une moindre empreinte par kilogramme de produit. Mais ce diagnostic montre aussi que la situation économique des systèmes est hétérogène et souvent incertaine, sur le moyen comme sur le long terme, et ce malgré les promesses de la « montée en gamme » et de la recherche de la « compétitivité hors prix ». Cette situation est le fait notamment d'une concurrence accrue avec d'autres pays, biaisée par des règles inégales pour la production des produits animaux. Toujours sur ce pilier économique et sociétal, la très forte spécialisation des productions, qui utilise la sélection génétique sur un petit nombre de caractères, est un risque à moyen terme, notamment face à des exigences croissantes concernant le bien-être animal et la place des éleveurs et des élevages au

sein des systèmes agri-alimentaires et plus généralement de la société. Les questions des relations entre santé animale et santé humaine font aussi débat dans le cadre des élevages intensifs. Ils permettent une meilleure maîtrise des conditions de milieu et des intrants médicamenteux, mais favorisent la transmission de maladies entre congénères en rassemblant un grand nombre d'animaux au même endroit.

Enfin, les élevages intensifs ont un fort impact sur l'environnement à cause d'émissions azotées dans l'air et dans l'eau, de gaz à effet de serre ou de composés chimiques, et des effets indirects de la production de l'alimentation animale sur la biodiversité, la santé et la consommation de ressources. Ces questions environnementales sont très présentes actuellement dans les débats publics et se focalisent beaucoup sur l'importance de la fermentation entérique et des émissions de méthane, un puissant gaz à effet de serre. Dans ce pilier environnemental, il faut constater que l'élevage intensif a perdu en grande partie, du fait de sa forte spécialisation, son rôle écologique de recycleur et qu'une bonne partie des critiques rencontrées viennent de cette évolution. Enfin, pour l'environnement ou la santé humaine, on constate des « coûts cachés » qui ne sont pas pris en compte dans le prix des aliments qu'on consomme.

Les considérations précédentes montrent que les élevages doivent absolument, et fortement, évoluer par rapport à ce que l'on connaît aujourd'hui pour continuer à produire des aliments nutritifs tout en se transformant profondément vers plus de durabilité. Plusieurs trajectoires de progrès sont identifiées pour améliorer la durabilité de ces systèmes intensifs sur les trois piliers de la durabilité.

Dans le pilier économique, il y a lieu de se protéger des importations moins-disantes, dont les produits sont surtout présents dans les aliments ultra-transformés et dans la restauration hors domicile, et créer de la valeur pour les produits, notamment en établissant et/ou consolidant des nouveaux échanges de confiance entre consommateurs et producteurs. La conception et le financement de bâtiments en rupture avec l'existant pour le bien-être de l'animal et de l'éleveur est une trajectoire indispensable à suivre. Dans le pilier environnemental, la réduction des émissions de méthane par les ruminants est une priorité, tout en ne négligeant pas la recherche de progrès pour d'autres éléments. Une meilleure gestion des effluents d'élevage permettrait de tendre vers le bouclage des cycles de l'azote et du phosphore.

Mais c'est une approche systémique, plus globale, aux niveaux de l'exploitation agricole, des filières et du territoire, considérant alors l'ensemble du système agri-alimentaire, qui permettra de faire des progrès réels de durabilité. Elle doit associer les consommateurs et les citoyens pour définir une sorte de pacte sociétal. Les propositions d'évolutions vers un élevage mieux intégré au territoire, associant une désintensification et une certaine déspecialisation de certains territoires dans une

démarche agroécologique, permettrait de maximiser les recyclages de biomasse au niveau des exploitations et de coupler plus étroitement l'élevage et les cultures au sein des territoires. L'enjeu est donc, à moyen et long terme, de repenser le modèle agricole pour espérer aboutir à cette meilleure durabilité de l'élevage intensif.

Il s'agit de trouver des trajectoires consensuelles d'évolution des élevages intensifs en France. L'élevage français souffre. La production régresse, le nombre d'éleveurs ou de candidats à l'installation également, et les importations augmentent alors que nous disposons de l'un des plus importants potentiels de production d'Europe.

De nombreuses pistes et outils, évoquées dans le document, sont disponibles pour ces évolutions, actionnables pour certains à court terme dans les systèmes actuels ou d'ores et déjà mis en œuvre sur le terrain. D'autres seront disponibles à moyen terme. L'accélération et la généralisation de leur déploiement permettrait de conduire rapidement à une diminution de l'empreinte environnementale de l'élevage, ainsi qu'à l'amélioration du bien-être des animaux et des conditions de travail des éleveurs. Dans le même temps la recherche de compétitivité par les éleveurs et les filières restera de mise. Ces transitions ne peuvent pas s'effectuer au détriment de la compétitivité des élevages. Des politiques publiques ambitieuses et tendues vers ces objectifs sont indispensables pour y parvenir.

Ces évolutions devraient être des étapes vers une transition plus ambitieuse afin d'aboutir réellement à des élevages associant étroitement, au niveau de l'exploitation, de groupes d'exploitations ou d'une petite région, productions animales et végétales diversifiées, conduites selon les principes de l'agroécologie dans le cadre d'agroécosystèmes nourriciers, séquestrant du carbone, protégeant ou restaurant la biodiversité et conduisant à une eau et de l'air de qualité.

Sigles et acronymes utilisés

ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, établissement public français

AG : acides gras

AGPI : acides gras polyinsaturés

Agrete : service statistique du ministère de l'Agriculture

Anvol : association nationale interprofessionnelle de la volaille

BEA : bien-être animal

CIRC : centre international de recherche sur le cancer

CNPO : comité national pour la promotion de l'œuf, Interprofession de l'œuf

FAO : organisation des Nations Unies pour l'agriculture et l'alimentation (Food and agriculture organisation).

FranceAgriMer : établissement national des produits de l'agriculture et de la mer, organisme de gestion de la politique agricole

GES : gaz à effet de serre

ICPE : installations classées pour l'environnement

Idele : l'institut de l'Élevage est un institut technique agricole qualifié

IDDR : institut pour le développement durable et les relations internationales

IED : directive de l'Union européenne sur les émissions industrielles

INRAE : institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement

Insee : institut national de la statistique et des études économiques

IPBES : Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services

IPCC = GIEC : Intergovernmental Panel on Climate Change = Groupe d'experts intergouvernemental sur les évolutions du climat

OCDE : organisation de coopération et de développement économique, organisation intergouvernementale d'études économiques comptant 38 membres qui se considèrent « démocratiques » et « en économie de marché »

PAC : politique agricole commune (de l'Union européenne)

PAT : projet alimentaire territorial

PNNS : plan national nutrition santé (politique publique française)

SNBC : stratégie nationale bas carbone (politique publique française)

Solagro : association française active en ingénierie, recherche et formation, « au service des transitions énergétique, climatique, agroécologique et alimentaire »

tec : tonne équivalent carcasse ou plus généralement poids équivalent carcasse.

UE : Union européenne

Introduction

Inventé au Néolithique simultanément dans différents endroits du monde, l'élevage d'espèces animales, en nombre limité, domestiquées puis améliorées, s'est répandu sur la surface du globe (Cucchi et al. 2021). Il assure à la fois la fourniture d'aliments d'origine animale de haute qualité nutritionnelle tels que des protéines bien équilibrées en acides aminés, minéraux et micronutriments (vitamines et oligoéléments), des coproduits variés et des services écosystémiques et sociétaux. Il est cependant critiqué pour son empreinte environnementale, l'utilisation importante de ressources, ses impacts sur le climat, les conditions de vie des animaux et les impacts sur la santé de la consommation de produits animaux. Au final la consommation même de produits issus d'animaux peut faire débat (Delanoue et Roguet, 2015). Ces débats sur l'élevage ont réellement pris de l'ampleur après la parution du rapport de la FAO « *Livestock's Long Shadow* » (Steinfeld et al., 2006), même si d'autres alertes préexistaient notamment en ce qui concerne l'accroissement de la teneur en nitrate des eaux destinées à la consommation humaine (Henin, 1980).

Ces critiques s'adressent principalement à ce qu'il est courant d'appeler l'élevage intensif ou encore industriel, qui privilégie la performance productive d'un point de vue technico-économique, par opposition aux petites exploitations familiales supposées, dans l'imagerie populaire, plus durables, au point que plusieurs ONG et responsables politiques suggèrent ni plus ni moins que de supprimer l'élevage intensif². Peut-on objectiver ce débat en analysant les critiques et en réalisant un diagnostic du niveau de durabilité, espèce par espèce et proposer des pistes d'amélioration pour de nouveaux systèmes répondant mieux aux attentes multiples et parfois contradictoires des filières et de la société ?

La question posée dans notre « controverse » concerne la « durabilité », parfois désignée sous le terme de « soutenabilité » repris de l'anglais. Plusieurs conceptions de la durabilité existent dans la littérature. Deux visions s'opposent (Ekins et al., 2003 ; Johnston et al., 2007), celle d'une durabilité « forte » qui vise à maintenir les activités humaines dans le

² <https://www.20minutes.fr/planete/3245251-20220309-presidentielle-2022-sortir-elevage-intensif-idee-fait-chemin-campagne>
<https://reporterre.net/L-elevage-intensif-n-engendre-que-souffrances-pollutions-et-dangers>

cadre des limites planétaires (Rockstrom et al., 2009) et qui considère une logique de reconception des systèmes où le capital naturel est essentiel en priorisant l'environnement à l'économie, et la durabilité « faible » qui vise à rechercher des compromis socialement acceptables à court terme en faisant l'hypothèse d'une certaine interchangeabilité entre capitaux naturels, capitaux techniques et humains. Notre démarche s'est appuyée sur trois piliers : environnemental, économique et sociétal (Figure 1 ; Purvis et al. 2019), et sur l'analyse des services et des impacts produits par le processus d'intensification, variables selon son degré. Ces objectifs supposent des efforts de transformation systémique pour rendre les élevages plus durables³.

De nombreux travaux ont été conduits sur l'élevage au plan mondial en se basant sur des approches de durabilité fortes (par ex EAT Lancet : Springman et al., 2018). Ils concluent tous à un besoin de baisse drastique des productions animales pour aller vers des systèmes alimentaires plus durables, mais ils ignorent les services que peut rendre l'élevage aux milieux naturels et aux sociétés et les progrès techniques possibles pour réduire les impacts. Ils ignorent aussi la dimension économique et sociale. Ainsi, Hirvonen et al (2020) ont calculé que seulement 1,6 milliard de personnes pouvaient s'offrir les régimes proposés par le EAT-Lancet.

Dans ce travail nous privilégions une approche pragmatique dans le cadre de l'élevage intensif en France en intégrant la diversité sociologique et agronomique de nos territoires. Il ne s'agit évidemment pas d'ignorer les enjeux à long terme sur lesquelles les approches globales nous alertent et sur lesquelles il faut progresser, mais d'intégrer aussi dans le raisonnement, les contraintes économiques et réglementaires liés à des marchés ouverts et les besoins de la société et des consommateurs vus à travers leur acte de consommation. Par « durabilité de l'élevage intensif », nous entendons le maintien d'un niveau de production de denrées alimentaires cohérent avec la « demande » des consommateurs tout en réduisant l'impact environnemental net associé à cette production, l'amélioration de la qualité de vie des animaux et des personnes qui travaillent avec eux et en augmentant la capacité du secteur à produire des services écosystémiques et résister aux chocs climatiques et économiques.

³ Qui ne feraient « qu'emprunter » des intrants du milieu naturel avant de les restituer « en bon état » pour qu'ils puissent être réutilisés par les générations futures, en préservant la biodiversité, et sans contribuer autrement que positivement à la maîtrise du changement climatique.

Quelques définitions pour préciser l'objet du débat

Plusieurs qualificatifs sont utilisés pour qualifier les systèmes et les exploitations d'élevage alors qu'ils ne sont pas toujours bien définis dans les débats et peuvent recouvrir des concepts différents. Sans nécessairement rechercher un consensus sur les définitions, il est bon de rappeler quelques notions de base.

« **Intensif** » : au sens premier, le terme se réfère au système de production et traduit l'importance des intrants exogènes à l'exploitation agricole (engrais de synthèse, aliments et additifs pour animaux, produits phytosanitaires), ou des capitaux et de la force de travail mobilisés pour produire. Les systèmes intensifs sont alors plus dépendants de l'extérieur que du potentiel agronomique local. Ils s'opposent en cela aux systèmes dits « extensifs » dont la productivité est très liée au potentiel agronomique des surfaces exploitées (le prototype pouvant être l'agriculture biologique) et qui sont beaucoup plus autonomes. L'intensification pourrait se définir à partir d'un taux des besoins de facteurs de production couverts par achats à l'extérieur ou des niveaux d'effluents produits par unité de surface agricole. Seraient considérés comme « intensifs » les élevages produisant plus de 170 kg d'azote (N) organique/ha avant tout traitement des effluents au titre de la directive Nitrates. Toutefois, cette notion s'apprécie fondamentalement de manière relative, d'autant que dans une même exploitation certains facteurs de production peuvent être exploités de manière intensive et d'autres de manière extensive. Michel Griffon (2013) a aussi défini le concept d'agriculture écologiquement intensive qui cherche à maximiser le recours aux processus biologiques pour répondre au double défi environnemental et de production tout en limitant le recours aux intrants de synthèse.

Historiquement, l'intensification des systèmes a été conduite dans deux directions : produire plus par animal et par unité de surface en accroissant la densité des animaux par unité de surface, amenant à élever les animaux en claustration. Ainsi le qualificatif « intensif » est souvent utilisé pour qualifier l'élevage en bâtiment et le plus souvent en claustration ; mais, ce faisant, il perd alors son sens premier, d'utilisation importante d'intrants exogènes. Certains systèmes herbagers peuvent être très extensifs sur la surface, avec des animaux conduits au pâturage et produisant peu de lait par vache (systèmes laitiers de Nouvelle Zélande ou d'Irlande, par exemple), mais restent par contre bien intensifs au titre de la directive Nitrate. Les systèmes en claustration ont pour objectif de produire des produits animaux pour

l'alimentation au meilleur coût alors que, de plus en plus, les élevages « extensifs » économes en intrants (par opposition à l'élevage intensif) visent à produire aussi des services environnementaux souvent reconnus par la société et en fait très liés à la prairie et aux ruminants qui l'exploitent. Il faut aussi rappeler que les animaux d'élevage sont sélectionnés sur leur aptitude à s'adapter tel ou tel système d'élevage (Lauvie et al., 2023).

« **Taille des exploitations** » : Il s'agit d'un critère économique qui traduit la surface de l'exploitation ou un nombre d'animaux ou encore un nombre de personnes employées. L'agrandissement des exploitations permet de bénéficier d'économies d'échelles. La taille est un critère précis, mais la notion de « grande » taille reste subjective. Elle varie selon les régions du monde et les pays. Les exploitations européennes n'ont ainsi rien à voir avec les « Feed-lots » de bovins viande américains ou les méga fermes laitières aux USA ou en Chine qui rassemblent plusieurs milliers (voire dizaines de milliers) de vaches, ou encore les « HLM à porc » de Chine où plusieurs dizaines de milliers d'animaux sont empilés sur plusieurs étages. Même à une échelle nationale, un élevage de 300 truies assez commun en Bretagne est vu comme très grand ailleurs dans l'hexagone.

Les « grands troupeaux » font souvent l'objet de débats sociétaux, en France bien plus que dans les autres pays européens car ils sont supposés associés à des nuisances environnementales et des problèmes de bien être pour les animaux et tout agrandissement est remis en cause. Pourtant la France est caractérisée par des troupeaux restant de taille modérée en Europe. Ainsi en élevage laitier, le troupeau moyen est de 80 vaches (comme aux Pays-Bas ou en Irlande) et les troupeaux français de plusieurs centaines de vaches n'existent pratiquement pas alors qu'ils structurent la production de nombreux bassins européens (15 % des vaches sont dans des troupeaux de plus de 500 vaches en Europe et même 20 % en Allemagne, Italie, Suède, 45 % au Danemark, 70 % en Tchéquie, Hongrie, Estonie, Slovaquie)⁴. Le nombre d'exploitations de plus de 1 000 vaches s'accroît en Espagne, au Royaume-Uni, en Allemagne alors que la ferme des 1 000 vaches a rencontré une vive opposition en France. De même la taille moyenne des élevages de volaille de chair est de 20 800 en France mais 61 000 en Allemagne, 70 000 aux Pays Bas et 93 000 au Royaume Uni⁵.

⁴ Session hebdomadaire de l'Académie d'Agriculture du 5 Juin 2024 : [Développement des très grands troupeaux laitiers dans différents pays du monde : forces motrices, enjeux et impacts.](#)

⁵ Source Anvol (interprofession de la volaille de chair) et FranceAgriMer.

Selon la nomenclature française des installations classées pour l'environnement (ICPE), les plus petits élevages sont tenus à une « déclaration », les élevages de 150 à 400 vaches laitières, de 400 à 800 veaux, de 500 à 2 000 places en porc et de 30 à 40 000 volailles sont soumis à « enregistrement ». Au-delà, les troupeaux doivent suivre la procédure « autorisation » avec un contrôle plus poussé de leur impact environnemental. Pour la législation, ces derniers sont donc considérés comme « grands troupeaux » ayant potentiellement des impacts négatifs sur l'environnement qu'il convient de maîtriser. Au niveau européen, la directive IED (n° 2010/75/UE du 24 novembre 2010, révisée en 2024) sur les émissions industrielles s'applique également aux élevages comptant plus de 40 000 places de volailles, plus de 2 000 places de porcs de plus de 30 kg ou plus de 750 places de truies et ne concernent pas les étables laitières. Environ 3 000 élevages sont concernés par cette directive en France. Ces grands troupeaux sont parfois, en France, dits « industriels » ou « fermes usines » (Greenpeace France, 2020) même s'ils sont bien loin d'être à l'échelle des mégafermes précitées et même d'autres troupeaux européens.

Le nombre de personnes employées dans l'élevage est plus rarement évoqué pour qualifier la taille des élevages. Ce nombre classerait les élevages la plupart du temps dans le domaine de l'artisanat et pas dans celui de l'industrie. Ainsi, en France en 2020, les élevages de plus de 150 truies (82 % du cheptel de truies), avaient en moyenne 350 truies et employaient 3,7 personnes dont 1,7 salarié. En poulet standard, un élevage de 40 000 places (environ 2 000 m²) peut-être conduit par une personne à mi-temps ou trois-quarts temps.

« **Exploitation familiale** » : le capital et le travail y sont principalement fournis par le chef d'exploitation et sa famille ce qui introduit le plus souvent, mais pas toujours, une limite de taille du fait des forces de travail présentes. Toutefois, l'agriculture sociétaire, notamment sous forme de GAEC, permet de lever en partie cette limite. L'augmentation de la taille des exploitations tend à dissocier les porteurs de capitaux des apporteurs de travail, accroissant la part du travail salarié et faisant apparaître la catégorie des « agri-manageurs ». Avec l'agrandissement, le fort besoin en capital peut nécessiter des interventions extérieures de sociétés financières ou industrielles de l'agroalimentaire, voire de coopératives. Mais on peut noter le cas des grands troupeaux américains qui restent la propriété d'un éleveur⁶. Le signe

⁶ Séance de l'académie d'agriculture de France du 5 Juin 2024 : Développement des très grands troupeaux laitiers dans différents pays du monde : forces motrices, enjeux et impacts (déjà cité)

d'équivalence entre exploitation familiale et exploitation restant à taille raisonnable n'est donc pas généralisable à l'échelle de la planète. Par ailleurs, l'agrandissement s'accompagne de la réduction du nombre des exploitations, ce qui peut avoir des effets sociaux et économiques sur les territoires. La taille impacte également la compétitivité d'un système et sa capacité à amortir les investissements pour intégrer les nouvelles technologies et l'automatisation des tâches les plus ingrates. Le débat sur la taille est donc lié à des choix politiques de modèles d'agriculture.

« **Spécialisation** » : peut être définie à l'échelle d'une exploitation mais aussi d'un territoire. Une exploitation est spécialisée lorsque son activité est prioritairement ou exclusivement consacrée à une seule production. Les exploitations agricoles se sont fortement spécialisées depuis 40 ans au détriment de la polyculture poly-élevages qui a fortement régressé et ne représente plus que 10 % des exploitations en France. À l'échelle d'un territoire, la spécialisation se réfère à la présence sur ce territoire de productions très dominantes, souvent réalisées par des exploitations elles-mêmes spécialisées, ainsi que des industries d'amont et d'aval liées à la production. L'agrandissement et la spécialisation des exploitations ont été encouragées par la croissance plus rapide du prix du travail par rapport à ceux des autres facteurs de production (Dupraz, 1997). Par ailleurs chaque région a joué sur ses avantages compétitifs. Ainsi la Bretagne est une région spécialisée en production porcine, avicole et laitière, le grand Massif Central est spécialisé en élevage bovin extensif et la Beauce est une région de plaine de grandes cultures, principalement céréalières.

« **Concentration** » : qualifie d'abord le territoire et exprime la densité d'exploitations et d'animaux s'y trouvant. Un territoire peut être spécialisé et concentré (exemple du porc dans certaines zones en Bretagne) ou au contraire spécialisé et peu concentré (l'élevage allaitant en zones de montagnes). Le double processus de concentration géographique et de spécialisation à l'échelle d'une région permet de bénéficier des économies d'agglomération (Larue et al., 2010). L'existence de gains tirés de la concentration géographique de la production a été un élément central de la spécialisation des régions.

Tous ces qualificatifs souvent utilisés indifféremment pour décrire les élevages peuvent se recouper mais ce n'est pas systématique. Ainsi, l'exploitation familiale ne dit rien sur son niveau d'intensification. Une exploitation familiale peut être intensive comme beaucoup d'élevages de porcs bretons ou extensive, comme de nombreuses fermes de ruminants

allaitants en zone de montagne. La taille ne présage pas du système de production et n'est pas en soi un indicateur d'intensification même si les grands élevages sont souvent intensifs. De nombreuses étables en agriculture bio au Danemark ont plus de 200 ou 300 vaches et seraient qualifiées de grandes exploitations, ou d'élevage industriel en France. Il n'y a pas non plus de lien direct entre la spécialisation et le caractère intensif de la production que ce soit au niveau de l'exploitation ou du territoire, ou avec la taille. Les exploitations bovines des zones de montagne sont spécialisées mais non intensives. Si le terme « intensif » peut être objectivé par des données pour classer des exploitations agricoles en plus ou moins intensives, le mot « industriel » est plus subjectif et dépend de l'idée du modèle agricole que l'on souhaite.

La controverse porte donc sur la durabilité d'exploitations spécialisées (ou d'ateliers spécialisés au sein d'une exploitation pratiquant plusieurs productions) et intensives avec un recours important aux intrants externes pour l'alimentation des troupeaux dépassant le plus souvent les capacités de leur territoire à la produire et à recycler les nutriments (N et P) contenus dans les déjections animales. Ces exploitations spécialisées sont d'une taille relativement importante, sont au moins soumises à la réglementation ICPE et soit restent familiales, soit prennent une nature plus entrepreneuriale. Les animaux sont souvent en bâtiments. Ces exploitations sont le plus souvent concentrées au sein de territoires eux-mêmes spécialisés.

Des évolutions divergentes de la production et de la consommation

L'équilibre d'ensemble des filières est différent pour chacune des viandes en France, avec des images assez diversifiées (Tableau 1). Pour plusieurs types de viandes, la production nationale ne couvre déjà plus la consommation.

La production est en recul pour presque toutes les filières, en France

La production de viande bovine issue des troupeaux allaitants a fortement augmenté en France particulièrement après les quotas laitiers, mais est maintenant en net recul avec une population de vaches allaitantes qui a baissé de 4,1 millions en 2010 à 3,5 millions aujourd'hui. Le commerce extérieur reste encore excédentaire du fait de l'export de brouillards mais dans le même temps on importe 21 % de la viande bovine que l'on consomme surtout sous la forme de viande hachée issue de vaches laitières de réforme (Institut de l'élevage, 2024). En viande

d'ovins-caprins, le recul de la production est continu depuis les années 80 et très marqué. On importe 69 % de la viande ovine que l'on consomme et le déficit extérieur s'est creusé.

Pour le porc, si la production a fortement augmenté sur le long terme, elle est restée stable ces dernières années et diminue depuis 3 ans. L'équilibre import-export en volume a pu être maintenu mais si la production continue à diminuer au rythme actuel et dans l'hypothèse d'une stabilité de la consommation actuelle, la France ne sera plus autosuffisante dès 2025-26 (FranceAgriMer, 2023). On importe, de l'Union européenne et avant tout d'Espagne, 30 % de la viande de porc que l'on consomme et le déficit extérieur en valeur se creuse, en raison d'exportations à prix plus bas que les importations, celles-ci incluant plus de valeur ajoutée (viandes fraîches élaborées et charcuteries).

Le cas de la volaille est encore différent. La production, après une période de forte croissance, recule depuis vingt-cinq ans, tandis que la consommation explose. Dans ces conditions, sont importées un peu plus de 40 % de la volaille et 50 % de la viande de poulet (venant à 94 % d'Europe) que l'on consomme (FranceAgriMer, 2023) ; le secteur qui était excédentaire en 2000 (1,2 milliard € d'excédent commercial et un excédent net de 725 000 t) affiche un déficit qui s'accroît chaque année (déficit commercial de 1 milliard € et de 500 000 t en 2023).

La production de lait de vache s'est maintenue (23 millions de tonnes) après les quotas laitiers, la diminution du nombre de vaches ayant été compensée par l'accroissement de la production individuelle. Mais depuis 3 ans, la production de lait commence à décrocher et certaines perspectives laissent penser que la France ne sera même plus autonome en lait et produits laitiers vers 2027 alors qu'elle avait un excédent commercial de plus de 3 milliards d'euros en 2020.

La production piscicole, essentiellement de salmonidés comme la truite et le saumon, a légèrement diminué entre 1998 et les années récentes.

La consommation de produits animaux a évolué différemment selon les filières, mais la demande totale n'a pas sensiblement diminué

Au cours des dernières décennies, les habitudes alimentaires ont changé, avec des écarts de comportements entre consommateurs. En France, la consommation moyenne de viande par habitant s'est accrue fortement depuis le début des années 60 pour atteindre

88,4 kg d'équivalent carcasse⁷ en 1980 et même 93,6 kg en 1998, puis est retombée à 85,8 kg en 2010 et est assez stable depuis à 85,0 kg en 2022. Ces évolutions globales masquent des contrastes entre les viandes (Agreste, 2020). La consommation individuelle de viande bovine a baissé de 26 % depuis 1980, celle de viande ovine et de chevreaux de 13 %. Celle de porc a longtemps augmenté pour ne baisser que récemment. Celle des volailles a plus que doublé. La volaille est même devenue la première viande consommée en France en 2024 (31,6 kg dont 24,9 de poulet). Le porc bénéficie de la diversité de son offre (viande + charcuterie) et la volaille, en particulier le poulet, tire profit de son prix, d'une facilité d'utilisation (spécialités préparées, cuisine facilitée par l'offre de découpes), d'un fort développement en restauration rapide, d'absence d'interdits religieux et de l'image entachée d'autres viandes (sanitaire, environnement...). Dans le même temps, les consommations d'œufs (protéine bon marché, utilisation en industrie alimentaire...) et celle de produits laitiers transformés (yaourts, desserts, fromages) ont augmenté, tandis que celle de lait liquide a diminué. Si la consommation de lait et produits laitiers plafonne, celle des œufs continue de s'accroître, chaque Français consommant 224 œufs par an en 2024 contre 200 en 2013⁸. La consommation de poissons issus de la pisciculture a très fortement augmenté au cours des 25 dernières années pour atteindre presque 5 kg par habitant, ce qui a conduit à une augmentation massive des importations, essentiellement de saumon qui s'est installé comme un des produits favoris des Français dans ce secteur. Cette situation crée un déséquilibre très fort du solde extérieur de ce type de produits.

En plus de la consommation par habitant, l'évolution de la demande globale prend aussi en compte l'augmentation de la population, celle-ci étant passée de 45 millions au début des années 60 à 66 millions aujourd'hui (Agreste, 2020). Depuis 1980, la consommation nationale de volaille a été multipliée par 2,2, celle de viande de porc s'est accrue de 14 % tout en se stabilisant récemment, celle de viande bovine a diminué de 15 % et celle de viande ovine de 20 %. Pour couvrir la demande et faire face à la concurrence, les systèmes d'élevage ont accru très fortement leur productivité et se sont intensifiés.

⁷ Poids équivalent carcasse : pour faire des bilans de flux de produits contenant des parts variables de matière première, on convertit, par des jeux de coefficients, le poids des produits bruts ou élaborés en poids équivalent de la carcasse dont ils proviennent. La carcasse est le corps de l'animal après abattage incluant les os. Les produits finis consommés ont approximativement et en moyenne la moitié du poids équivalent carcasse.

⁸ Source CNPO (interprofession de l'œuf)

La consommation hors domicile s'accroît très vite et tire vers des produits bas de gamme

La consommation hors domicile est en forte augmentation et le phénomène s'accélère. La restauration rapide a augmenté de 30 % depuis 2019 et les produits de *snacking* de 18 % rien que pour 2023. La consommation hors domicile représente aujourd'hui un quart des dépenses alimentaires et oriente vers des produits industriellement transformés (viande hachée...), voire des aliments dits « ultra transformés » (nuggets...). Cette consommation est le principal moteur des importations puisque la restauration hors domicile donne souvent la priorité à la contrainte par les prix, l'acheteur de matières première n'étant pas le consommateur final. L'origine des viandes y est peu tracée et peu visible par le consommateur. Ainsi plus de 70 % du poulet consommé hors domicile est importé (FranceAgriMer, 2023) et 75 % de la viande bovine importée est utilisée en restauration hors domicile (Institut de l'Élevage, 2024) et pour les plats préparés.

Les consommateurs, par leurs actes, sont un des moteurs essentiels des évolutions, à moyen et long terme, des systèmes d'élevage

Les évolutions actuelles des modes de consommation avec la restauration hors domicile, la recherche de praticité et le développement du *snacking* vont à l'encontre des injonctions de montée en gamme faites aux filières françaises d'autant que, dans le même temps, la vague inflationniste a poussé bon nombre de consommateurs à acheter moins et moins cher et que cette tendance se poursuit (baisse de la valeur de la consommation de 3,2 % en 2023 et 2,9 % en 2022 selon l'Insee). À ce jour, seule la consommation à domicile de produits peu transformés et cuisinés sur place peut favoriser la consommation de produits régionaux/territoriaux sous signe de qualité, mais cette part de consommation à domicile tend à diminuer.

À côté des questions de nutrition et du pouvoir d'achat, les considérations environnementales, celles liées aux conditions de vie des animaux et aussi indépendamment de l'alimentation, la reconsidération des rapports entre l'homme et l'animal, de l'homme et la biodiversité dans son ensemble, par la société et en particulier par les jeunes générations, pourraient aussi contribuer à la baisse de la consommation de produits animaux à l'avenir. Des ruptures générationnelles pourraient également avoir lieu. Une enquête récente (Statistica, 2024) indique que la part des Français suivant des régimes pescariens, végétariens et

végétaliens est beaucoup plus élevée chez les milléniaux (nés en 1980-1994) où ils représenteraient 13 % et encore plus chez la génération Z (1995-2012, 17 %) comparés aux générations précédentes (3 % chez les 40 ans et plus). La consommation de produits laitiers est aussi plus faible dans les jeunes générations (81 % de consommateurs réguliers chez les Baby boomer et seulement 48 % pour la génération Z). Le développement d'alternatives végétales ou à base de mycélium, pourraient aussi contribuer à la diminution de la consommation de produits animaux, même si les parts de marché de ces nouveaux produits sont aujourd'hui très faibles.

Que conclure ? Les écarts grandissants entre la production et la consommation nationales remettent en question notre autonomie alimentaire tout particulièrement dans le secteur de la volaille dont la consommation augmente fortement et dans le secteur bovin où la décapitalisation s'accroît et que l'export de veaux brouillards va à l'opposé de cette autonomie. La France est, de fait, le pays qui a le plus accru ses importations en Europe. À l'avenir, la baisse de la consommation nationale de produits animaux pourrait se poursuivre et s'accroître sous l'effet du pouvoir d'achat qui reste un déterminant majeur de l'évolution de la consommation, des recommandations nutritionnelles (voir ci-dessous), de considérations sur la durabilité des systèmes et de choix de modes d'alimentation entre générations.

Reste que les achats des consommateurs et la nature de leur consommation hors domicile constituent deux moteurs essentiels de la demande s'adressant à la production nationale et aux importations. Actuellement, elle oriente vers des élevages plus ou moins durables. La question de l'information du consommateur dans toutes les formes de consommation, à domicile ou hors domicile est cruciale. Disposer d'une information fiable sur la durabilité de l'élevage d'où est issu le produit animal qu'il s'apprête à acheter ou à consommer, doit permettre de rétablir sa confiance et de faire évoluer les systèmes nationaux ou les importations vers plus de durabilité. Pour le court et moyen terme, quelle que soit l'évolution de la consommation, il est crucial d'enrayer l'augmentation des importations en développant une production compétitive répondant aux besoins du marché. Cela nécessitera des changements dans les élevages. Cependant, pour s'adapter au mieux, il serait utile d'élaborer des scénarios chiffrés d'évolution des besoins. Des efforts d'information, de formations et de mise en avant de l'offre seraient utiles pour infléchir les évolutions actuelles vers des consommations de qualité.

Des aliments riches mais à ne pas consommer en excès

Depuis plusieurs années, les produits animaux sont au cœur de plusieurs controverses relatives à leur intérêt nutritionnel sans vraiment de distinction entre les modes de production.

Des recommandations nutritionnelles visent à réduire la consommation de viande

Les programmes nationaux nutrition santé (PNNS) visent à une consommation alimentaire équilibrée pour lutter contre les maladies chroniques, le surpoids et l'obésité en France, avec des résultats positifs par rapport aux autres pays du monde (NCD Risk Factor, 2024). Les recommandations nationales de consommation ont été revues à la baisse pour les produits animaux (PNNS 2018) : les maximums à ne pas dépasser sont aujourd'hui de 500 g par semaine de viandes rouges (ruminant, porc, agneau, abats, cheval) et 150 g de charcuterie ce qui est d'ailleurs plus élevé que les recommandations d'autres pays européens (par exemple, le Conseil Supérieur de la Santé Belge recommande de ne pas dépasser 300 g de viandes rouges/semaine). Chez les adultes français, la consommation moyenne est 430 g de viandes rouges, 220 g de viande de volaille et autant de charcuterie (Darmon et al. 2024). On considère que 70 % de la population française a une consommation inférieure aux références pour les viandes rouges⁹ mais 63 % des adultes avaient une consommation jugée trop importante de charcuterie en 2014-16¹⁰. C'est donc essentiellement aux populations de gros mangeurs dépassant les recommandations maximales que s'adressent en priorité les messages de modération de la consommation (et notamment dans le cas de la charcuterie). Aujourd'hui, les nutritionnistes s'accordent pour recommander des rations où les protéines d'origine animale représenteraient environ 50 % de l'apport total de protéines (Pérignon et al., 2019 ; Vieux et al., 2022), bien que ce rapport ne fasse l'objet d'aucune recommandation officielle, ni nationale, ni internationale. Les protéines animales représentent 65 % en moyenne aujourd'hui dans l'alimentation des Français, avec une consommation en protéines totales dépassant d'au moins 20 % les recommandations. Pour maintenir les apports des nutriments essentiels, la baisse de consommation de produits animaux devrait surtout porter sur la viande, et moins sur les produits laitiers (notamment en ce qui concerne les produits

⁹ Enquête Comportements et Attitudes alimentaires en France (CAF), CRÉDOC, mai 2021

¹⁰ Adéquation aux nouvelles recommandations alimentaires des adultes âgés de 18 à 54 ans vivant en France : Étude Esteban 2014-2016. Volet Nutrition - Surveillance épidémiologique. Disponible [ici](#)

frais) et les œufs. D'après les travaux d'optimisation linéaire de la composition de régimes « idéaux », cela conduirait à diviser par 2 (Vieux et al. 2022 ; Darmon et al. 2024) la consommation de viande et plus spécifiquement celle de viande bovine jugée trop grasse alors que la viande de volaille est plutôt encouragée aux côtés du développement de la consommation de légumineuses, légumes et fruits et de la réduction de la consommation de sucre.

Éviter les excès de consommation de produit animaux, mais profiter de leurs apports

Le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC ; Bouvard et al. 2005) a classé la consommation de viande rouge comme « probablement cancérigène pour l'homme » et la consommation de viande transformée comme « cancérigène pour l'homme » car elle accroît le risque de survenue de cancer colorectal pour chaque consommation supplémentaire quotidienne, de 17 % pour 100 g de viande rouge et de 18 % pour 50 g de viande transformée. Ces données ont fait beaucoup débat mais, dans le cas des viandes rouges, le risque est nul pour des consommations inférieures à 490 g/semaine et non significatif pour des consommations inférieures à 700 g/semaine, si la viande n'est pas grillée. Seuls de très gros mangeurs peuvent être concernés. Les seuils à risques semblent par contre plus vite dépassés dans le cas de la charcuterie. Par ailleurs, si les consommations importantes de produits animaux accroissent les risques de maladies métaboliques (obésité, syndrome métabolique, diabète) et cardiovasculaires, il n'y a pas d'effet clair d'une consommation proche des recommandations nutritionnelles (Lecerf, 2014 ; Sanders et al., 2024), même dans le cas du beurre (Guo et al. 2017).

Les aliments d'origine animale sont par ailleurs des sources importantes voire uniques de plusieurs micronutriments (vitamines A, B12, B3, B6 et D, zinc, sélénium, calcium, phosphore et fer héminique). La fréquence de déficit d'apport est plus importante chez les petits que chez les gros consommateurs de viande rouge, en fer (78 vs 45 %), zinc (90 vs 35 %) et vitamine B12 (70 vs 18 %)¹¹. La consommation de produits animaux apporte aussi divers composants bioactifs (taurine, créatine, camosine, acides linoléiques conjugués) qui ont des avantages nutritionnels, notamment le développement des fonctions cognitives (Leroy et al. 2019). Des nutritionnistes et pédiatres alertent sur les risques d'une trop grande réduction de

¹¹ Enquête Comportements et Attitudes alimentaires en France (CAF), CRÉDOC, mai 2021

la consommation de viande entraînant une carence en nutriments essentiels chez les personnes à risques (enfants et adolescents, femmes en âge de procréer, sujets âgés) (Bourre, 2011).

Les qualités nutritionnelles, technologiques et organoleptiques des produits issus d'élevage intensifs peuvent être inférieures à celles des élevages plus extensifs

L'alimentation des animaux et l'âge à l'abattage sont les facteurs majeurs de variations alors que la densité des animaux ne semble pas avoir un effet majeur (Prache et al., 2020). La composition des protéines, les teneurs en minéraux et la plupart des vitamines diffèrent peu entre les modes d'élevage. Par contre, les modes d'élevage peuvent avoir des effets sensibles sur les profils en acides gras (AG). L'alimentation des vaches à l'herbe conduit à des produits laitiers plus riches en AG polyinsaturés (AGPI n-3) mais aussi en antioxydants (notamment vitamine E) et pigments. Ces atouts sont absents dans les systèmes les plus intensifs où le maïs est l'aliment de base. Ces laits de systèmes intensifs sont aussi beaucoup plus riches en acides gras saturés (Legarto et al., 2014) et les beurres qui en sont issus sont plus blancs et peu tartinables. En élevage plus intensif dans toutes les filières animales, l'utilisation de graines de lin extrudées accroît les teneurs en acides gras oméga-3 des produits animaux (exemple de la filière Bleu-Blanc-Cœur), mais ne modifie pas la teneur en antioxydants. On estime que 9 % des porcs sont supplémentés avec des graines de lin. La richesse de la chair de poisson en AGPI n-3 en fait un produit de fort intérêt d'autant qu'elle apporte des longues chaînes (acide éicosapentaénoïque, EPA, et acide docosahexaénoïque, DHA), mais ces teneurs diminuent avec le changement d'alimentation des poissons d'élevage qui utilise moins de farine de poisson et plus d'huile végétale (Médale et al., 2013). L'ingestion de produits animaux enrichis en AGPI n-3 oméga-3 s'accompagne d'une amélioration concomitante du profil métabolique des consommateurs de ces produits car notre alimentation est très déficitaire en AGPI n-3 (Weill et al., 2001) et d'effets protecteurs pour la santé notamment sur le système cardiovasculaire et la prévention de l'insulinodépendance (Schmitt et al., 2006).

En volaille, mais aussi en porc dans une moindre mesure, la sélection génétique axée sur la vitesse de croissance et des carcasses plus lourdes, mais peut être aussi le stress en élevage intensif et les conditions d'abattage, ont abouti à des défauts importants de déstructuration des tissus musculaires depuis une quinzaine d'années. Des défauts sont aussi

observés chez les poissons. Ils ne se retrouvent pas chez les animaux élevés en systèmes extensifs avec des croissances lentes et ayant accès à des parcours.

Les comportements alimentaires ont peu évolué jusqu'à maintenant

Les recommandations pour aller vers une alimentation plus saine et plus durable (consommer moins de viande rouge, de produits dits « ultra transformés », de produits trop riches en gras, de sel, de sucres, augmenter la part de denrées d'origine végétale, notamment de légumineuses), communiquées régulièrement par de nombreux prescripteurs (autorités, monde médical, associations de consommateurs, médias, etc.), ne sont pas toujours faciles à adopter au quotidien et suivies d'effet, du moins jusqu'à présent. De fait, alors que près des trois quarts des consommateurs français se déclarent omnivores et ne pensent pas réduire leur consommation de viande, un peu moins d'un quart se disent « flexitariens¹² », les autres (2 %) adoptent un régime végétarien sans viande (mais avec du lait, des œufs et parfois du poisson). Les végétaliens qui excluent tous produits animaux représentent 0,1 %. Le rééquilibrage des régimes devrait pour l'essentiel concerner la réduction de la viande et produits transformés des plus gros consommateurs.

L'image de l'élevage et des éleveurs

La durabilité de l'élevage intensif est aussi intimement dépendante de l'image de l'élevage et des éleveurs et à la place que ces derniers occupent actuellement dans la société.

Une mise en cause de l'élevage intensif dans l'espace public

Le citoyen est aujourd'hui peu informé de la réalité de l'élevage. La campagne est souvent idéalisée par des citoyens de plus en plus urbains, mais cette vision est en décalage fort avec les réalités et contraintes de l'agriculture et de l'élevage (Hervieu, 2002). Avec l'évolution des opinions publiques et l'apparition de nouvelles connaissances en éthologie ou sur la conscience des animaux, les systèmes en claustration sont aujourd'hui confrontés à des enjeux majeurs d'image du fait des questions de bien-être animal auxquelles une partie croissante de la société est sensible (Delanoue et al., 2018). Les systèmes intensifs, en claustration ou pas, sont particulièrement remis en cause pour leurs impacts avérés sur

¹² Qui limitent volontairement leur consommation de viande

l'environnement et le climat. D'autres questionnements ont fait émerger des controverses autour de l'élevage qui concernent les risques sanitaires ou la concentration territoriale (Delanoue et Roguet, 2015).

Les critiques se retrouvent fortement dans les médias et les réseaux sociaux. Des solutions parfois radicales, ou contraires aux tendances des marchés, sont mises en avant comme étant les seules voies de progrès, comme la suppression pure et simple de l'élevage intensif. Les critiques ne s'adressent d'ailleurs pas qu'aux systèmes les plus intensifs. Ainsi, la filière Comté a travaillé le sujet de l'acceptabilité depuis longtemps. Chaque ferme est reprise lors d'une cessation d'activité et le Doubs est le département qui a les exploitants les plus jeunes (Observatoire Prospectif de l'Agriculture de Franche Comté, 2022). Le cahier des charges de cette AOP comporte exceptionnellement des obligations environnementales, comme une limitation de la productivité par hectare pour maîtriser la pollution des eaux. Malgré ces efforts, cette filière et ses éleveurs sont localement accusés de polluer. Ce modèle de réussite pourrait aussi atteindre des limites avec un prix du fromage élevé¹³.

L'éleveur, un métier devenu public

L'éleveur souhaite s'épanouir dans son travail (conditions de travail, vie au travail et vie familiale, etc.), avoir un travail en lien avec ses valeurs, gagner sa vie, avoir un successeur et être reconnu et intégré dans la vie locale, en un mot avoir un travail qui a du sens, un sens qui est avant tout individuel, multidimensionnel et évolutif (Sidot et al., 2005 ; Gernet et Dejours, 2009 ; Servièrre et al., 2019). L'éleveur d'aujourd'hui est un chef d'entreprise fier de son métier (« nourrir les gens ») et qui est dans une démarche d'amélioration continue, mais comme il utilise de l'espace et ses ressources, il est, de fait, exposé aux regards de la société. Les images sont sans doute diversifiées, mais les enquêtes d'opinion montrent globalement une bonne image et de la sympathie pour les éleveurs, mais de la méfiance vis-à-vis de l'agriculture et de ses effets, au sein de laquelle l'élevage « industriel » est très décrié (Delanoue et al., 2018). Si l'opinion publique semble aimer les éleveurs, c'est en fait surtout les images des vaches à l'herbe et plus généralement des systèmes très peu intensifs et/ou alternatifs avec des

¹³ <https://www.estrepublicain.fr/economie/2024/05/04/pourquoi-la-production-de-comte-va-diminuer-cette-annee>

animaux à l'extérieur qu'elle aime, même si cela suppose un certain manque de réalisme sur les conditions actuelles d'exercice du métier.

Le métier est devenu public. Le sentiment d'être en permanence sous le contrôle de la société et d'être souvent accusé crée une forte pression, du stress et peut détourner beaucoup de vocations. Ainsi 42 % des éleveurs pensent que la société a un regard négatif sur l'élevage (Coty et al., 2017). La sensibilité des éleveurs aux critiques concernant la durabilité de leurs exploitations engendre une crise identitaire (ibid.). Des éleveurs ont le sentiment de se retrouver dans un piège dont ils ne pourraient pas sortir. Les réactions peuvent être différentes allant de l'indifférence (17 % des éleveurs) à de la colère (33 %) ou de la tristesse (26 %) et de la démotivation (12 %) (ibid.). Au final et avec en sus les charges importantes de travail, les contraintes administratives et des revenus parfois faibles, des reconversions et des cessations d'activité parfois précoces s'opèrent et sans reprise par des jeunes éleveurs. Paradoxalement, cette situation peut renforcer les modèles entrepreneuriaux, où la responsabilité est diluée, au détriment des modèles familiaux où elle est individuelle. Ainsi, en lait, 69 % des installations se font en GAEC et seulement 12 % en individuel¹⁴. Elle pourrait aussi contribuer au transfert de la production vers des continents où l'image des élevages n'est pas dégradée et où les modèles industriels sont porteurs d'emplois et acceptés par la société. Le développement de méga fermes laitières dans le monde en est une illustration¹⁵. Inversement, la mise en place de pratiques en réponse aux attentes sociétales peut contribuer au bien-être des éleveurs. 11 % des éleveurs se disent incités à changer leurs pratiques par les critiques de la société (Coty et al., 2017).

Les élevages intensifs sont indispensables, mais ils doivent évoluer

Une demande mondiale toujours anticipée à la hausse

Il est indispensable d'avoir un débat sur l'existence même de certains types d'élevages intensifs sans lesquels il semble très difficile voire impossible d'alimenter la population mondiale dans un avenir proche. Les scénarios de la FAO tablent tous sur un accroissement des besoins en protéines d'origine animale et végétale de 30 % pour le scénario le plus frugal, à 50 % dans le scénario de la continuité, pour satisfaire une population croissante et plus

¹⁴ source: MSA et SPIE-BDNI -traitement Institut de l'Elevage (2022)

¹⁵ Voir séance de l'Académie d'Agriculture de France du 5 Juin 2024 sur le Développement des très grands troupeaux laitiers dans différents pays du monde (déjà cité)

demandeuse de protéines animales avec l'accroissement du niveau de vie dans les pays émergents (FAO, 2022). Selon les dernières projections de l'OCDE/FAO (2024) pour la période 2023-2032, c'est la consommation mondiale de volaille qui devrait s'accroître le plus du fait de son faible prix et de la forte efficacité de la production. La consommation de viande de porc et de bœuf devrait aussi s'accroître, à l'exception de l'Europe où elle est déjà élevée et où la viande bovine est perçue comme contribuant au changement climatique. Il faut noter que la consommation de viande bovine va notamment s'accroître en Chine qui est déjà le second plus gros consommateur mondial du fait de l'accroissement de la classe moyenne. Toujours selon cette même étude, les substituts végétaux pourraient se développer en Europe, Amérique du Nord et Océanie aux dépens des produits laitiers. Mais cette évolution sur le long terme reste incertaine compte tenu des incertitudes qui demeurent sur leur impact environnemental et sur la santé des consommateurs. La consommation de lait et produits laitiers doit s'accroître dans les autres régions du monde. Dans de nombreux pays, la consommation de protéines animales est très inférieure aux recommandations (Afrique subsaharienne, Asie du Sud-Est, Inde) et les carences nutritionnelles peuvent y être importantes, notamment chez les jeunes enfants entraînant des retards de croissance et de développement cognitif (Balehegn et al., 2019). Par ailleurs, le développement de l'élevage, soit de volailles soit de production laitière est un outil remarquablement efficace socialement pour les paysannes du « sud ». A contrario, la demande pourrait ne pas exploser comme attendu. Ainsi en Chine, après une période d'accroissement rapide, la demande en lait stagne et le pays est désormais en état de surproduction laitière.

Des perspectives pour éclairer l'avenir

Depuis plus d'une dizaine d'années, de nombreuses perspectives et réflexions ont été réalisées au niveau mondial proposant des scénarios pour faire coïncider production et consommation des aliments en veillant à ne pas dépasser les limites planétaires, à ne pas détériorer des écosystèmes dans lesquels elle est réalisée et à déterminer la place des produits animaux dans cet équilibre. Il y a des divergences entre ces différentes perspectives, notamment Agrimonde (Ronzon et al. 2011 ; Le Mouél et al. 2018) et Eat-Lancet (Willet et al. 2019), mais toutes soulignent la nécessité de diminuer plus ou moins fortement la consommation de protéines d'origine animale dans les pays développés où cette consommation est très élevée. La planète

ne pourrait pas supporter une généralisation de nos régimes occidentaux pas plus du reste que ceux des Chinois, des Russes et des classes aisées des pays du « Sud global ».

Les scénarios ou interrogations conduits sur l'Europe (Poux et Aubert, 2018 ; Berkhout et al., 2024) ou sur la France de l'IDDRI (Schiavo et al. 2021), de Solagro (Couturier et al. 2016), de l'ADEME (Barbier et al. 2022), d'INRAE (Soussana et al., 2023) et du Shift Project (2024) pour aller vers des agricultures plus durables en considérant les enjeux environnementaux et notamment de changement climatique, conduisent tous aussi à proposer une réduction de la consommation de protéines animales pour des raisons d'impact sur l'environnement et de consommation des ressources. Mais ces propositions sont dans des proportions variables et avec des options différentes : (a) moins de ruminants au titre de la réduction des émissions de GES, (b) moins de monogastriques au titre de la compétition avec l'alimentation humaine pour l'usage des terres, tout en conservant des ruminants pour valoriser des prairies et préserver la biodiversité, mais sans consommer de céréales, (c) des propositions plus équilibrées d'évolution entre les différentes filières. Tous ces scénarios ont de nombreuses limites et incertitudes qui en réduisent la portée. Ils utilisent des représentations très sommaires de la complexité de l'élevage, des équilibres « matières » avec la valorisation des coproduits végétaux d'autant plus importante que les céréales se développent, ou des cultures à introduire pour de bonnes rotations culturales. La différenciation entre les territoires est souvent absente, l'internationalisation des marchés (Chatellier et al., 2019) ainsi que le comportement des différents porteurs d'enjeux sont ignorés. A l'exception du Shift Project et d'INRAE, ils ne considèrent pas ou très peu les possibilités d'améliorations techniques et/ou organisationnelles au sein des filières animales pour réduire leur empreinte et accroître la production de services. Par ailleurs, la plupart de ces scénarios n'envisagent pas les chemins possibles pour les transitions mises en avant et les modèles économiques à développer.

Nécessité de maintien d'élevages techniquement performants

Il n'est pas possible, à partir de ces études prospectives, de trancher définitivement sur les équilibres à trouver et les façons de les mettre en place. En nous appuyant sur l'état actuel de l'élevage, sur les projections de consommation et sur les prospectives les plus solides dans ce domaine, nous soutenons l'idée que pour satisfaire les besoins nutritionnels de la population à un prix abordable (tout au moins à un prix rigoureusement évalué, c'est-à-dire qui inclut toutes les externalités notamment sanitaires et environnementales), des élevages

techniquement performants, conduits par des opérateurs spécialisés et donc d'une taille suffisante, sont indispensables dans les différentes régions du monde. Ces élevages doivent respecter l'environnement et les animaux. Il s'agit de permettre le développement de nouveaux modèles de production standard durables.

Ces « modèles standard durables » n'excluent pas les productions de qualité supérieure (AOP, IGP...) ou avec des modes de production aux cahiers des charges plus exigeants (AB...) ou encore les productions locales qui doivent continuer à se développer et être encouragées car répondant à des demandes de consommateurs et produisant des externalités positives. Mais ces modes de production ne pourront satisfaire à eux seuls les demandes du marché que ce soit en termes de volume ou en matière de prix et les différents types d'élevage devront coexister. Au niveau mondial, ils sont complémentaires des systèmes pastoraux ou vivriers « back yards » qui ont un rôle majeur de gestion des territoires, de survie économique et de ressource alimentaire pour des paysans (plus de 800 millions dans le monde) et familles rurales. En France, où des choix productifs diversifiés sont possibles pour les ruminants, les systèmes herbagers productifs présentent de nombreux atouts même lorsqu'ils sont conduits de manière intensive. Au-delà, les systèmes d'élevage s'appuyant sur les principes de l'agroécologie et aussi de l'agriculture régénératrice (O'donoghue et al., 2022) constituent une voie prometteuse pour concilier production et environnement

Produire durable ici pour ne pas importer du non durable d'ailleurs

En Europe et notamment en France, même s'il ne s'agit pas de nourrir le monde, il faut obligatoirement embrasser la dimension mondiale de l'élevage dans le contexte actuel de globalisation des échanges et alors que notre production nationale couvre de moins en moins la demande (cf. ci-dessus). La mondialisation fait l'objet de vives contestations selon différents axes. Le débat sur « les clauses miroirs » (avoir les mêmes exigences vis-à-vis des importations en provenance des pays tiers que pour la production dans l'UE) révèle l'impasse dans laquelle s'est engagé le schéma « produire durable ici » *versus* « acheter non durable à l'extérieur ». Si on ne résout pas cette contradiction et qu'on ne s'en remet qu'à un marché mal régulé, la majorité des produits importés pourraient bientôt être issus d'élevages non-durables situés hors des frontières européennes comme c'est déjà le cas par exemple avec les importations de poulets d'Ukraine ou de produits susceptibles de provenir du Mercosur.

Établir un diagnostic des services rendus par les systèmes intensifs

Il s'agit d'abord de faire un diagnostic général mettant en évidence là où ces types d'élevage ont des atouts et apportent des bénéfices globalement pour la société (les services) et là où ils ne sont pas durables du fait de leurs impacts et de leurs faiblesses (on parle alors de « disservices ») et ce, dans les trois piliers de notre définition de la durabilité (économique, sociétal, environnemental). Les tableaux 2 et 3 sont à double entrée, les types d'élevage en lignes (bovins viande, bovins lait, porcins, poules pondeuses, poulet de chair, pisciculture, ovins, caprins, insectes, etc.) et les trois piliers de la durabilité en colonnes. Ils identifient, en première approche forcément sommaire, moyennée et simplifiée, les services et principaux problèmes de durabilité rencontrés par type d'élevage. Au sein de chaque cellule ainsi créée, il faut, dans le tableau 3, faire le diagnostic « y a-t-il un problème de durabilité et pourquoi ? ». Une lecture « en colonne » du tableau 2 permet de dégager les principaux atouts et services de l'élevage intensif et la lecture en colonne du tableau 3 permet de dégager des grandes tendances de non-durabilité dans lesquelles se retrouvent tous les types d'élevage. Le tableau n'intègre pas spécifiquement la vulnérabilité des territoires qui peut être très différente et qui, par exemple, pour une même perte d'azote ou de phosphore peut conduire à des niveaux d'eutrophisation différents.

L'élevage intensif dispose d'atouts et rend des services (Tableau 2)

Sur le plan social, une production d'aliment à prix abordable

Les systèmes intensifs contribuent fortement à la fourniture de produits animaux à des prix plus accessibles à la majorité des consommateurs nationaux. Le maintien de prix abordables de la viande, des œufs, du lait et des fromages est un service rendu aux consommateurs pour équilibrer leurs régimes alimentaires avec des aliments de bonne qualité nutritionnelle, dans le respect des préconisations de nutrition et santé, à un coût modéré. Ce modèle doit en particulier profiter aux consommateurs à faible pouvoir d'achat. La végétalisation de l'assiette via une réduction de moitié de la consommation de viande réduirait le coût de l'alimentation de 10 % (Darmon et al. 2024).

Sur le plan économique, une contribution déterminante à la vitalité des territoires

Toutes les filières animales contribuent à un accroissement de la valeur ajoutée dans les territoires où elles sont implantées et au maintien de l'emploi¹⁶. L'élevage intensif de Bretagne s'est ainsi développé à partir des années 50-60 suite à la volonté politique de maintenir les emplois sur le territoire, et donc dans des exploitations de petite superficie, et de répondre à l'objectif d'autosuffisance alimentaire. D'abord centré sur le développement de poulets de chair dans des bâtiments fermés et « hors sol », le développement du porc a suivi en raison d'une première crise du secteur avicole (Diry, 1985). Seul l'élevage qui assurait une marge suffisante à l'hectare a permis de répondre à cette attente. Cette volonté initiale a conditionné l'évolution des systèmes agricoles et des filières, avec les nombreuses industries d'amont et d'aval qui fournissent les intrants ou valorisent les produits issus de l'élevage, mais aussi des emplois. Plus généralement les forces qui influent sur ces processus de spécialisation des territoires ont fait l'objet de nombreux travaux d'économistes et concernent les avantages comparatifs, les économies d'échelle et d'agglomération ainsi que la qualité de la structuration industrielle et commerciale (Roguet et al., 2015). Malgré les problèmes de compétitivité mentionnés ci-dessus, certains « créneaux » contribuent à l'équilibre de la balance commerciale en commercialisant des produits de qualité très reconnue dans le monde entier et participent activement au dynamisme des marchés mondiaux. C'est notamment le cas de la filière laitière avec les fromages et les poudres de laits infantiles (Chatellier, 2016).

L'élevage intensif est aussi à l'origine d'un flux important de nombreux coproduits qui alimentent une diversité d'industries pour le textile (cuir, laine), l'oléochimie et la savonnerie, la pharmacie et la production d'aliments pour animaux de compagnie, un marché en forte croissance (+ 2 %/an et représentant 29 milliards d'euros en Europe¹⁷). La graisse animale est de plus en plus utilisée pour la production de biodiésel (1,4 million de tonnes en 2022 vs 0,4 en 2010). Une partie des protéines animales transformées, issues des co-produits des systèmes intensifs, est aussi recyclée dans l'alimentation des poissons.

¹⁶ <https://www.farmpedia.fr/post/en-france-l-%C3%A9levage-a-un-r%C3%B4le-pour-la-production-l-environnement-la-vitalit%C3%A9-et-le-patrimoine>

¹⁷ FEDIAF, 2024. European Pet Food Industry. www.fediaf.org

Sur le plan environnemental, une moindre empreinte par kilo de produit

Le principal atout des systèmes intensifs réside dans la moindre empreinte par kilogramme de produit que des systèmes plus extensifs, notamment en ce qui concerne les émissions de gaz à effet de serre (Basset-Mens et Van der Werf, 2005). Cela est dû à une très forte amélioration de la productivité par animal qui attribue à un plus gros volume produit les quantités fixes par animal de rejets potentiellement polluants (méthane, azote, phosphore). La quantité de produits animaux par kilogramme d'aliment consommé est accrue, à la fois par une meilleure efficacité alimentaire instantanée et par une amélioration de la croissance réduisant la durée de présence des animaux dans l'élevage. Ainsi, à titre d'exemple, la quantité de protéines végétales nécessaire pour produire un porc a diminué de 52 à 32 kg entre 1980 et aujourd'hui. Dans le cas des ruminants, il faudrait néanmoins intégrer les coûts environnementaux pour produire ces aliments élaborés, comparé à ceux d'un herbage.

Établir un diagnostic de la non durabilité (des « disservices ») des systèmes intensifs

Il s'agit d'abord de faire un diagnostic général mettant en évidence là où ces types d'élevage ne sont pas durables dans les trois piliers de notre définition de la durabilité (économique, sociétal, environnemental).

Piliers économique et sociétal : l'enjeu de la compétitivité

La faible compétitivité montante dans la plupart des filières intensives françaises est un facteur majeur de non-durabilité car contrairement aux filières plus extensives ou de produits démarqués, le prix du produit reste le principal critère et ces systèmes intensifs ne peuvent pas jouer sur les économies de gamme. Elle peut être conjoncturellement aggravée dans certaines filières. Si ce n'est pas nouveau, les tendances relevées ces dix dernières années ne sont pas bonnes. L'érosion de la compétitivité est régulière et le conjoncturel se transforme progressivement en structurel pour certaines espèces notamment pour les volailles et les ruminants (Centre d'Etudes Prospectives, 2019). D'autres espèces sont moins concernées, les filières poules pondeuses, ovins lait et caprins lait n'ont pas de problème majeur de durabilité économique jusqu'à présent. On peut toutefois noter qu'en viande ovine, le créneau « concurrentiel » a depuis longtemps été laissé à la concurrence (Nouvelle Zélande), réservant,

sauf exceptions locales, aux produits français le créneau haut de gamme, sur un marché plutôt limité en volume dans l'ensemble. Les systèmes bovins et ovins extensifs sont ceux qui dégagent les plus faibles revenus (21 k€/an en bovin et ovin viande, 30 k€ en bovin lait, 34 k€ en volaille et 47 k€ en porc, 56 k€ en grandes cultures)¹⁸ alors même qu'ils produisent des services pour la société qui ne sont aujourd'hui pas suffisamment rémunérés.

Selon les espèces, les concurrents des élevages français sont à l'intérieur de l'Union européenne (UE), dans l'Europe géographique (Ukraine, Royaume-Uni), ou à l'extérieur. Les raisons du creusement des déficits de compétitivité sont assez bien connues et multiples. Une partie de la réponse se trouve dans des réponses différentes aux exigences réglementaires et sociétales, en particulier vis-à-vis de pays tiers à l'Union européenne. Mais au sein de l'Union européenne, les coûts de production sont notamment affectés par des niveaux de salaires différents entre États membres ainsi que par les règles sociétales et la mise en œuvre différenciée de règles supposées communes pouvant conférer des avantages compétitifs. Mais d'autres facteurs ont aussi contribué à la perte de compétitivité. Les outils de production, exploitations ou outils industriels d'amont et d'aval n'ont pas su ou pu se restructurer, s'automatiser comme dans d'autres pays européens et n'ont plus, pour beaucoup, la taille critique nécessaire (Chotteau et al., 2017). Il faut aussi citer le manque d'anticipation des filières face aux changements d'habitudes alimentaires (la découpe de volaille pour des plats préparés vs la volaille entière en est un exemple). Le choix de la politique généralisée de montée en gamme depuis 2017 pour compenser le manque de compétitivité et se refermer sur le marché intérieur, s'avère aussi délétère car il ne correspond pas à la demande majoritaire du marché et a favorisé les importations (Duplomb et al. 2021). Ainsi la restauration hors domicile a recours aux importations pour disposer des produits moins chers. La largeur de gamme des produits offerts par l'industrie française pour répondre à la demande des consommateurs et à celle de la grande distribution, induit par ailleurs des coûts supplémentaires pénalisants. Enfin, le mode de fonctionnement de la grande distribution en France est différent de celui des autres pays européens, notamment à travers une plus grande pression sur les prix. Sous la compétitivité se cache aussi la difficile question de la répartition des marges entre les différents acteurs de la chaîne agro-alimentaire, question récurrente à

¹⁸ Données moyennes 2010-2022 d'après V Chatellier INRAE.

laquelle se sont attaquées les lois Egalim, sans atteindre les résultats escomptés même si certains prix payés aux producteurs ont montré des progrès.

Piliers économique et sociétal : l'enjeu du renouvellement des générations.

Le secteur français de l'élevage est aussi confronté aux difficultés de renouvellement des générations, dans presque toutes les filières. Cette question touche tous les systèmes et est particulièrement prégnant dans le secteur des bovins. Cela est souvent dû à de faibles rémunérations et à des conditions de travail contraignantes qui rendent le métier d'éleveur peu attractif, ainsi qu'au besoin particulièrement élevé en capital nécessaire à la reprise d'une exploitation dans le cas des systèmes intensifs. L'image liée au bien-être animal ou à l'environnement peut aussi contribuer à décourager des installations en système intensif alors que des installations en systèmes extensifs (notamment ruminant à l'herbe) sont parfois mieux acceptées. Aujourd'hui, des éleveurs ne se sentent plus en phase avec certains modèles de production pour différentes raisons, mais souvent en regard des conditions de vie de leurs animaux, et souhaitent évoluer vers des modalités de production différentes. En conséquence, l'installation de nouveaux éleveurs est freinée, ce qui contribue à la baisse du potentiel de production ou à l'accroissement de la taille moyenne des exploitations d'élevage. Il faut aussi noter des arrêts précoces d'activité plus nombreux dans les filières animales (notamment en porcins, bovins mixtes, bovin lait, ovins) qu'en céréales (Agence de Services de Paiement, 2016), des éleveurs se reconvertissant en salariés agricoles ou en cultivateurs lorsque les installations sont amorties et que la surface de l'exploitation le permet.

Pilier économique et sociétal : la question de la très forte spécialisation des animaux par sélection génétique

La sélection animale a visé l'accroissement de la productivité par individu en ruminants comme en monogastrique. Elle a été l'un des outils de mutation d'un animal multifonctionnel générant un ensemble de services à un animal très (voir hyper) spécialisé, centré de façon de plus en plus décisive sur la production soit de viande, soit de lait, soit d'œufs. Cela a pu conduire à des excès délétères pour l'image de l'élevage. L'exemple le plus emblématique et largement médiatisé est celui des souches de volaille à croissance rapide (Ross 308). Leur développement musculaire est si rapide et important que des troubles de locomotion, de pododermatite (Mignon-Grasteau et al., 2022), voire des troubles respiratoires et cardiaques

sont fréquents. Cette sélection peut conduire aussi à une détérioration de la qualité des produits (voir ci-dessus). L'EFSA (2022) a proposé de revenir à des souches à croissance limitée à 50 g/j. Cette évolution peut à la fois affecter l'image de l'élevage dans la société et les résultats économiques des exploitations, comme par exemple les carrières des poules pondeuses et des vaches laitières qui sont beaucoup plus courtes que par le passé, ou l'hyperprolificité des truies. Cette sélection conduit aussi à des problèmes de consanguinité qui sont de plus en plus difficile à résoudre dans certaines filières. De leur côté, les éleveurs sont en partie dépossédés de leur place dans l'évolution de la sélection au profit des organismes de sélection ou des firmes privées très puissantes qui sont les principaux décideurs et détiennent la connaissance des généalogies.

Pilier sociétal : la question du bien-être animal

Aujourd'hui, d'un point de vue scientifique, les éthologues et les physiologistes s'accordent à dire que le bien-être doit se référer à l'état mental de l'individu dans son environnement et pas seulement aux seules actions humaines positives envers les animaux (bons soins aux animaux). Ces dernières sont une condition nécessaire, mais leur résultat doit être évalué sur l'animal pour s'assurer de l'efficacité des mesures prises. Une bonne santé ou un niveau de production satisfaisant ou une absence de stress ne suffisent pas. Les travaux scientifiques montrent que les animaux d'élevage ont des perceptions, non seulement physiques, mais aussi émotionnelles. La « conscience animale » est une réalité (Le Neindre et al., 2017). Ce que ressent l'animal doit être pris en compte, non seulement les perceptions subjectives désagréables (frustrations, douleurs), mais aussi les émotions positives, en favorisant les comportements naturels à l'espèce. Notons toutefois que la sélection a peut-être conduit à des lignées qui n'ont pas nécessairement les mêmes besoins comportementaux. Ainsi, en élevage semi plein air de poulets, une des difficultés est de faire s'éloigner les poulets du bâtiment. La présence d'arbres proches est un moyen pour les rassurer et les faire s'éloigner. L'Union européenne reconnaît cette sensibilité au travers de plusieurs directives (Mormède et al. 2018). La sensibilité animale est reconnue dans le droit français depuis 1976 et dans le code civil français depuis 2015. Mais il n'est pas précisé si l'on parle de sensibilité sensorielle (commune à tous les êtres vivants) ou de sensibilité émotionnelle (reconnue chez les animaux disposant d'un système nerveux central) ou des deux.

Cependant, les évolutions se heurtent à des difficultés. La traduction de cette reconnaissance pourrait aller jusqu'à nécessiter des transformations profondes et coûteuses des outils de production. Les appréciations qu'en ont les différents intervenants peuvent être très divergentes, du déni jusqu'à un certain anthropomorphisme, et ces questions du bien-être des animaux sont diversement prises en compte par le monde de l'élevage. Pour répondre aux préoccupations de leurs clients, certains distributeurs prennent des initiatives entraînant leurs fournisseurs (BBFAW 2024), parfois en partenariat avec des ONG « welfaristes ». Dans plusieurs pays d'Europe du Nord, des organisations de filière visent à encourager des pratiques innovantes des éleveurs, reconnues et rémunérées par les consommateurs (Roguet 2023). Le rejet des œufs en cages en est un exemple tout à fait illustratif.

Les enjeux semblent plus importants chez les monogastriques (porc, volaille), où l'élevage en bâtiment fermé est majoritaire, mais aussi pour l'élevage de veaux en batterie. Dans ce type de conduite, en effet, les forts effectifs d'animaux par unité de surface et l'absence de dispositifs permettant d'éviter ou de limiter les agressions entre individus entraînent l'apparition de stéréotypies et la perte des possibilités d'expression des comportements naturels liés à l'espèce (fouissage pour les porcs, perchoirs pour les volailles, etc.). Ils constituent des éléments cruciaux de non-durabilité. Dans plusieurs espèces, des pratiques portant atteinte à l'intégrité des animaux pour prévenir les conséquences des agressions entre individus ou vis-à-vis des éleveurs (écornage, époinçage des becs ou des dents, coupe des queues, castration) sont mises en cause. D'autres conséquences indirectes de l'élevage intensif comme la réduction de la durée de vie des femelles reproductrices (vaches laitières, poules pondeuses), la "non-valeur économique" de certains jeunes animaux qui sont abattus immédiatement après leur naissance (poussins mâles des filières ponte, canetons femelles des canards à foie gras, chevreaux) sont aussi très questionnées par la société (Roguet et al., 2016). A contrario, la claustration protège mieux les animaux des contacts avec les parasites, les agents pathogènes et la faune sauvage que les systèmes avec des conduites hors bâtiments.

Les conditions d'abattage des animaux entraînent une critique récurrente de beaucoup de systèmes intensifs, même si les systèmes extensifs ne sont pas épargnés. Des reportages montrent encore trop souvent que les réglementations ne sont pas toujours suivies. Bien que des efforts importants aient été réalisés, des articles et des ONG relèvent encore des lacunes

dans les abattoirs. La dérogation autorisant l'abattage rituel légalement uniquement limitée à la quantité commandée et pas toujours respectée, faute de sanctions suffisantes, en est une explication, à côté des contraintes économiques ou des lacunes de formation du personnel. Pourtant, réduire le stress des animaux est également important pour les conditions de travail et la sécurité du personnel et pour la qualité de la viande.

Pilier sociétal : les questions de santé animale et des relations avec la santé humaine

Les relations entre santé animale et santé de l'homme font aussi débat. Outre les pertes économiques engendrées par les maladies animales, la santé humaine est étroitement liée à la santé animale. 60 % des infections émergentes sont d'origine animale (H1N1, H5N1 SARS, Covid 19...), mais pas forcément issues d'élevages. Les élevages intensifs en claustration et denses sur les territoires sont considérés à risques plus importants que les élevages extensifs. Si ce débat n'est pas tranché, il est certain que la forte densité d'une même espèce d'animaux dans certains territoires et une organisation interne segmentée de nombreuses filières (volailles, porc, veaux, etc.) induisent des mouvements d'animaux entre les exploitations, les régions et les pays qui facilitent la transmission d'épizooties. C'est aussi le cas en pisciculture où plusieurs catastrophes sanitaires ont conduit à baisser la densité animale dans les élevages. Toutefois, les élevages familiaux « de basse-cour » peuvent aussi contribuer à la propagation de certaines maladies animales, comme ce fut le cas pour la peste porcine africaine en Ukraine à partir de 2015 et en Roumanie en 2018 (Rose et Le Potier, 2020). Quel que soit le type d'élevage, il est nécessaire de prendre des mesures de biosécurité adaptées.

Les abattages en réponse à la propagation d'épizooties, particulièrement massifs en zones de forte densité, sont un problème majeur à la fois économique, mais aussi d'acceptabilité sociétale de l'élevage (par exemple, abattage des volailles suite à l'influenza). La vaccination est sans doute une voie d'avenir à privilégier comme le montre l'exemple récent de la vaccination contre la grippe aviaire en élevage de canard en 2023-24 .

Par ailleurs, certaines maladies animales sont transmissibles aux humains (on parle alors de zoonoses) et la proximité homme-animal augmente le risque de transmission. C'est ainsi que la grippe aviaire (maladie humaine) à H5N1 a démarré en Asie dans des lieux où les humains vivent étroitement avec les volailles et les porcs, notamment dans des systèmes de production traditionnels ou familiaux. Enfin, les hommes et les animaux partageant la même

pharmacopée, la résistance aux antibiotiques est un problème majeur qui est à l'origine de plusieurs dizaines de milliers de morts en Europe (Cassini et al. 2019). Il faut cependant noter que le plan EcoAntibio a permis d'obtenir des résultats très importants. Les laboratoires vétérinaires ont ainsi, en France, commercialisé 415 t d'antibiotiques destinés aux animaux d'élevage et domestiques en 2017 contre 1 311 t en 1999. Les réductions d'usage des antibiotiques ont été de 70 % en volailles, 60 % en porc, 55 % en lapin et 20 % en bovins. Des progrès peuvent encore être réalisés. Ainsi, l'usage des antibiotiques est bien plus faible au Danemark qu'en France (40 vs 70 mg/kg poids vif, European Medicine Agency, 2019) alors même que les élevages danois sont bien plus grands et plus intensifs que les élevages français. Ce n'est donc pas une question de type d'élevage mais de pratiques, de savoir-faire et d'organisation des filières.

Pilier environnemental : une contribution importante au changement climatique

Les questions environnementales sont très présentes dans les débats publics (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC ou GIEC, 2023). La question du changement climatique écrase actuellement les autres considérations et les ruminants, surtout les bovins du fait de l'importance de leur biomasse en regard des petits ruminants, émettent du méthane, un puissant gaz à effet de serre contribuant au réchauffement climatique. En France, l'élevage représente 12 % des émissions nationales de GES calculées en équivalent CO₂ et le méthane représente 60 % du total des émissions de l'élevage (CITEPA, 2023).

Néanmoins, il faut noter que les calculs des émissions en équivalent-CO₂ ne prennent pas bien en compte la dynamique du méthane qui est un gaz à courte durée de vie dans l'atmosphère (de 12 ans) contrairement au CO₂ (> 100 ans) (Cain et al, 2019). Ce mode de calcul surestime son effet sur le réchauffement climatique en cas de baisse des émissions, comme c'est actuellement le cas dans l'élevage européen. Ces auteurs proposent une autre métrique qui permet d'intégrer cette dynamique. Cela relativise les conséquences de l'élevage, même si cela n'exonère pas de la nécessité de baisser l'intensité des émissions pour atteindre les objectifs des politiques publiques.

Par ailleurs, les contributions potentielles de l'élevage intensif pour la réduction des émissions de GES de l'agriculture restent peu présentes dans les discours : facilitation au développement de rotations culturales diversifiées avec des légumineuses fixatrices d'azote par leur aptitude à valoriser des biomasses très variées, contribution des effluents d'élevage à

la fertilité des sols par le retour de matière organique et à la fertilisation (d'autant plus que l'alimentation des animaux contient des légumineuses), pour un coût GES modeste (puisque les émissions sont très majoritairement rapportées au lait ou à la viande) (Peyraud et Mc Leod, 2020), production d'énergie à partir de la méthanisation des effluents (Dourmad et al., 2019). Les systèmes ruminants peuvent aussi revendiquer le stockage de carbone par les prairies temporaires, les haies associées et les inter-cultures, même si c'est sans doute moins que pour les systèmes herbagers extensifs où les animaux bénéficient de beaucoup plus de surface.

Pilier environnemental : des impacts majeurs sur la qualité de l'eau et de l'air

Les systèmes intensifs, même s'ils contrôlent mieux leurs émissions par kilogramme de produit, émettent beaucoup plus par unité de surface du fait de la concentration animale d'autant que ces systèmes sont situés au sein de territoires eux-mêmes spécialisés. Ils ont des impacts indéniables et bien quantifiés sur les écosystèmes. Les rejets des élevages dans l'atmosphère (ammoniac, odeurs) et dans l'eau (azote, phosphore) sont présents dans presque toutes les productions, certaines productions sont moins visibles surtout à cause de la faible taille des animaux et/ou des élevages (ovins-caprins). Les émissions vers les aquifères et les écosystèmes aquatiques sont présentes partout, plus spécifiquement dans les territoires très spécialisés avec des élevages intensifs, comme le montre le développement des algues vertes en Bretagne (Peyraud et al., 2014). Lorsque l'on intègre les émissions liées à la production d'aliments dans celle des animaux, 80 % de l'azote d'origine agricole présent en moyenne dans tous les milieux aquatiques européens sont liés aux activités d'élevage (Leip et al. 2015) et les élevages représentent aussi 90 % des émissions d'ammoniac de l'agriculture européenne (European Environment Agency 2018). Ces émissions sont concentrées dans les régions d'élevage intensif d'Europe (Danemark, Pays Bas, Belgique, Bretagne, Plaine du Pô, notamment). Cette problématique est donc plus liée à la concentration géographique des activités agricoles qu'au mode d'organisation de chaque élevage. Inversement, dans les zones d'élevage et de polyculture élevage, il y a moins de pesticides dans les eaux souterraines que dans les régions de grandes cultures ou de cultures spécialisées (vignes, horticulture) (SOLAGRO¹⁹) du fait de la présence de prairies qui ne sont pas traitées et de rotations plus

¹⁹https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://solagro.org/images/image_sCK/files/presentation_resultats_adonis_v31082023.pdf&ved=2ahUKEwjYp9rOr82LAXV-cKQEHW2ZGFcQFnoECBgQAQ&usg=AOvVaw3stNQD8aS1I5_Q4ex7_V3Y

diversifiées qui facilitent le contrôle des ravageurs et adventices des cultures (Tamburini et al., 2020).

Pilier environnemental : des atteintes à la biodiversité

Par ses effets sur le réchauffement climatique et l'eutrophisation des milieux, ainsi que par sa demande en grains dont la production recourt à l'utilisation de traitements phytosanitaires, l'élevage intensif contribue à la perte de biodiversité (Benton et al. 2021 ; Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES, 2019). Mais c'est surtout par sa contribution à la déforestation pour la production de soja qu'il est critiqué. Une évaluation récente de la commission européenne montre que par la déforestation incorporée dans la consommation finale totale européenne (huile de palme, soja, viande, cacao, maïs, bois, caoutchouc), l'UE27 est à l'origine de 10 % de la déforestation mondiale dont 60 % pour le soja (European Commission 2019). L'Europe a décidé d'interdire l'importation de soja issu de déforestation, mais la mise en œuvre est repoussée à 2025 et, quoi qu'il en soit, tant qu'on importera du soja, on contribuera indirectement à la déforestation, accroissant celle qui est liée à la couverture des besoins d'autres parties du monde et notamment de la Chine. L'impact direct de l'élevage sur la biodiversité concerne aussi l'effet de l'épandage des effluents. Il peut être très positif via la stimulation de l'activité microbienne des sols, et au final sa fertilité (Lemaire et al., 2023) avec notamment l'accroissement de l'abondance microbienne, de nombreuses activités enzymatiques et de la respiration du sol (Houot et al., 2014). A contrario, l'effet est plus négatif en cas de transfert de gènes de résistance aux antibiotiques.

Pilier environnemental : l'élevage a perdu en partie son rôle écologique de recycleur

Les systèmes intensifs s'inscrivent dans une logique essentiellement linéaire de l'agriculture (ressources – produits - déchets) qui sous-valorise l'aptitude de l'animal à recycler les biomasses. L'optimisation des rations pour la maximisation de la production individuelle limite l'utilisation des fractions moins digestibles des végétaux qui ne sont pas valorisables en alimentation humaine et favorise celle de céréales mettant ainsi l'animal en compétition avec celle-ci (on parle de compétition feed-food). L'élevage français utilise ainsi 22 % (soit 19,2 millions de tonnes) des céréales produites sur le territoire national (Cordier et al., 2021) dont plus de 4,7 millions de tonnes pour les ruminants soit presque autant que pour les porcs

(5 millions de tonnes). Cette optimisation des rations implique aussi le recours à des protéines importées de soja (1,6 millions de tonnes). L'élevage est ainsi un fort consommateur de terres arables du fait de ces besoins en grains et en fourrages cultivés (ensilage de maïs ou prairies semées). En moyenne pour produire 1 kilogramme de protéine il faut mobiliser, y compris les surfaces des matières importées, de 42 à 52 m² pour le poulet, 47 à 64 m² pour le porc et 33 à 59 m² en bovins lait (de Vries et de Boer, 2010). Si les surfaces mobilisées sont beaucoup plus importantes pour les bovins et ovins viande (de 200 à 800 m², Joly et al., 2024), il s'agit souvent de systèmes extensifs et de 50 à 90 % de ces surfaces sont des prairies permanentes qu'il n'est pas possible de convertir en terres arables.

Par ailleurs, les effluents d'élevage ne sont pas suffisamment valorisés en tant qu'engrais organiques. Le traitement aérobique des lisiers de porc élimine de l'azote sous forme N₂ vers l'atmosphère pour limiter les excès de nitrate, mais, ce faisant, il contribue à l'ouverture des cycles et à un gaspillage de ressources. De telles pratiques ont été largement subventionnées, ce financement pouvant être analysé comme un soutien involontaire à des pratiques peu durables (Peyraud et al. 2014). Les épandages réguliers et importants de lisiers sur les mêmes surfaces contribuent aussi à l'accroissement des teneurs en P des sols. Uniquement focalisés sur la production d'aliments, ces systèmes ne prennent pas en compte la production de services environnementaux à la différence des systèmes plus extensifs, à l'exception partielle de systèmes laitiers qui utilisent encore de la prairie (plus de 90 % de vaches laitières vont au pâturage) et parviennent à maintenir des paysages typiques de polyculture élevage avec la présence de prairies et de haies et d'habitats écologiques.

Pilier environnemental et santé : des coûts « cachés »

Si nos systèmes agri-alimentaires fournissent des bénéfices à la société, ils ont aussi des coûts qui ne sont pas intégrés dans le prix des aliments que l'on consomme, qu'il s'agisse de produits animaux ou végétaux. En France, les dépenses des consommateurs pour l'alimentation à domicile et hors du domicile, se sont élevées à 288,4 milliards d'euros en 2021 dont, selon l'INSEE²⁰, 176 milliards pour la consommation à domicile (39 pour la viande, 23 pour les produits laitiers et œufs, 9 pour les poissons et crustacés, 30 pour pains et céréales, 38 pour les fruits, 15 pour les boissons non alcoolisées et 22 pour l'alcool). D'autres coûts

²⁰ <https://www.insee.fr/fr/statistiques/6438720>

imputables à l'alimentation ne sont pas affectés à la production des aliments, des coûts sociaux (santé, sécurité, éducation, conditions de travail), des coûts environnementaux (dégradation des ressources naturelles, changement climatique, pertes et gaspillage) et des coûts économiques (subventions, importations, perte de journées de travail, investissements matériels et immatériels hors comptabilité classique).

Dans une approche comptable, certains auteurs (Alliot et al., 2024 ; Drique et al., 2024) identifient les dépenses publiques effectives et traçables en France de l'État français, de l'Union européenne et des collectivités territoriales françaises en faveur du système alimentaire pour soutenir, compenser ou réparer. En 2021, 19,1 milliards d'euros ont été dépensés pour réparer les impacts, dont 11,7 milliards pour la prise en charge des maladies des consommateurs dues à l'alimentation (maladies cardiovasculaires, voire cancers, surpoids et obésité) en raison des excès de sucre et de gras, d'aliments dits « ultra transformés », de viande chez les gros mangeurs. Quatre milliards sont dus aux maladies professionnelles et autres dépenses sociales des travailleurs (actifs agricoles et de l'industrie).

La réparation des dégâts environnementaux a coûté 3,4 milliards (excès de nitrates pesant sur la qualité de l'eau des aquifères et des écosystèmes aquatiques, pesticides pesant sur la qualité de l'eau et de l'air et de la pollution de l'air par les microparticules issues de l'ammoniac). Mais il s'agit d'une évaluation par défaut, la plus grande part des impacts négatifs sur l'environnement du système agroalimentaire n'étant pas corrigés et ne faisant pas l'objet de dépenses publiques.

A ces coûts de réparation, s'ajoute la masse des différents soutiens publics aux activités agricoles et agroalimentaires pour un montant de 48,4 milliards d'euros, dont 28,6 milliards de l'État français (exonérations fiscales et sociales, soutiens au revenu, subventions...). L'Union Européenne, par le budget de la PAC apporte 10,4 milliards d'euros. Les collectivités territoriales dépensent 9,5 milliards, en particulier pour la restauration collective et les dépenses de personnels (environ 10 milliards).

Au total, les dépenses publiques fléchées vers le système alimentaire français, représentent 67,5 milliards d'euros pour l'année 2021, soit 23,4 % de la valeur totale des dépenses de consommation alimentaire. Les auteurs ne distinguent pas ce qui peut être attribué aux différents produits alimentaires, a fortiori ceux issus de l'élevage intensif. Sans contester la légitimité de chacune des dépenses identifiées, ils considèrent qu'une partie

pourrait être consacrée à faire évoluer le système au lieu de le maintenir en l'état et ainsi éviter de nombreux impacts négatifs.

Une autre approche (FAO, 2023 ; Duru et Fardet, 2022) développe une vision beaucoup plus large des coûts en se fondant sur le concept des externalités négatives générées par une activité sur son environnement et qui sont supportés par la collectivité à court et long terme. Ces travaux confirment que les approches comptables sont très en deçà de la réalité, notamment en ne considérant pas le coût à assurer par les générations futures. Selon cette approche, les coûts cachés sont du même ordre que les dépenses alimentaires (0,9 à 1 € pour 1 € dépensé) d'après plusieurs études concernant des pays européens et synthétisées par Rastoin (2022). Les coûts de santé représentent autour de 50 %, ceux liés à l'environnement environ 40 % et l'économie tourne autour de 10 %. Ne sont pas compris dans l'approche mentionnée plus haut, en raison de difficultés d'affectation ou d'évaluation, les coûts de santé liés à l'antibiorésistance, aux effets de la dégradation de l'air (microparticules en lien avec les émissions d'ammoniac, pesticides) et de l'eau (présence de pesticides), l'impact sanitaire des résidus de pesticides dans l'alimentation. Cette seconde approche cherche aussi à intégrer les coûts à long terme dus à la perte de biodiversité et à la dégradation des sols, les coûts pris directement en charge par les acteurs économiques et les ménages ou encore la monétarisation de pertes attribuables à des baisses de productivité (par exemple, la perte de productivité d'un individu qui tombe malade) en se projetant jusqu'en 2100.

Propositions de trajectoires de progrès pour les systèmes intensifs

On peut identifier des trajectoires de progrès que pourraient emprunter les systèmes intensifs (Tableau 4).

Réinventer l'élevage intensif en trouvant des trajectoires consensuelles d'évolution

Les considérations précédentes montrent que les élevages doivent absolument, et fortement, évoluer par rapport à ce que l'on connaît aujourd'hui pour continuer à produire des aliments nutritifs tout en se transformant profondément vers plus de durabilité, malgré des mécanismes économiques qui conduisent à l'agrandissement des élevages et à la spécialisation territoriale toujours à l'œuvre. Le changement climatique imposera aussi de réinventer l'élevage. Le statu quo n'est plus possible, mais dans le même temps il ne faut pas

laisser faire des marchés très concurrentiels sans réciprocité des contraintes et souvent nourris par du dumping sociétal et environnemental. Il y a besoin d'investissements considérables notamment dans les bâtiments pour améliorer les conditions d'élevage des animaux et réduire les impacts sur l'environnement tout en intégrant l'amélioration des conditions de travail des éleveurs et plus généralement des intervenants en élevage. Le Crédit Agricole chiffre les besoins à 5,5 milliards d'euros pour les filières de monogastriques d'ici 2035 sachant par exemple qu'une installation plein air pour une production de volailles représente quasiment 0,5 million d'euros.

Avec le développement du numérique et de la robotique, des équipements de haute technologie sont aujourd'hui disponibles pour aider à la transition. Ils offrent des solutions pour aller vers plus de durabilité en répondant à des questions d'environnement, de monitoring des individus et des groupes pour une meilleure gestion du bien-être des animaux. Ils permettent aussi une réduction de la pénibilité du travail et des gains de temps par la libération de tâches chronophages pour les éleveurs. Mais ces équipements représentent des investissements souvent importants que seuls des élevages de taille économique suffisante pourront rentabiliser.

L'évolution de l'élevage passe aussi par une meilleure information des citoyens sur la réalité de l'élevage d'aujourd'hui et sa diversité. Les travaux du projet Casdar ACCEPT (Delanoue et al., 2018) ont en effet bien montré que les citoyens souhaitent mieux connaître le métier d'éleveur et les modes de production des produits animaux et qu'ils sont intéressés par le sujet de l'élevage. Plus surprenant, ils pensent que l'image qu'ils ont de l'élevage est sans doute déformée par les médias. Une grande majorité d'entre eux (plus de 80 %) ne souhaite pas la disparition de l'élevage même si l'image de l'éleveur est bien meilleure que celle de l'élevage, et même si cette bonne image s'est un peu effritée en 10 ans. De leur côté, les éleveurs considèrent souvent que les actions de communication sont une des premières voies pour répondre aux préoccupations sociétales (Coty et al., 2017). Cette information peut passer par de nombreuses voies : communication dans les écoles et les médias, journées nationales, portes ouvertes dans les élevages, réalisation de focus-group permettant les échanges entre acteurs de divers horizons, etc. L'évolution vers un élevage plus durable passe aussi par la co-construction de solutions. L'instauration de débats et discussions entre éleveurs et citoyens doit permettre de progresser vers des compréhensions mutuelles des attentes et

besoins, et d'élaborer des pistes de progrès acceptables par tous, même si des points de blocage restent probables (notamment en raison des investissements requis). Aujourd'hui, la plupart des projets de recherche concernant des activités sociales financés au niveau européen ou national ont, parmi les critères d'éligibilité, la participation de représentants d'acteurs de la société et d'acteurs professionnels.

Progresser sur les trois piliers de la durabilité

Des pistes de progrès ont déjà été mises en œuvre pour améliorer la durabilité, mais elles se montrent très insuffisantes car elles ne s'attaquent qu'à un seul aspect à la fois (par exemple la déclinaison française de la directive nitrates). D'une manière générale, les progrès à réaliser sur les volets sociaux, environnementaux et économiques seront fonction des objectifs souhaités globalement par la société (celle-ci devant sans doute être mieux « éclairée » qu'actuellement), les filières d'élevage et la puissance publique. Cherche-t-on une sorte de point d'équilibre où chaque critère doit-il répondre à une exigence minimale ? Cela pose la question des synergies et antagonismes entre les pistes de progrès. Ainsi, pour les volailles, la sélection pour la vitesse de croissance intéressante sur le plan économique et environnemental s'oppose au bien-être des animaux et à la valorisation de rations moins en compétition avec l'alimentation humaine. Cela peut aussi être le cas pour la réduction des émissions de GES et la biodiversité en élevage de ruminants. D'une manière plus globale, il faudrait mieux intégrer ce qui est nécessaire pour atteindre les objectifs des politiques publiques dans le domaine de la santé (PNNS), du climat (SNBC) et de l'environnement (nitrates, eau, biodiversité, pesticides...). Au-delà d'une amélioration incrémentale des systèmes actuels, il faut imaginer des changements systémiques à la hauteur des enjeux. Mais de tels changements vont souvent à l'encontre des intérêts économiques à court terme des filières et sont donc très difficiles à engager, même lorsqu'il y a une volonté politique comme le démontre les mouvements sociaux qui ont suivi la proposition du gouvernement des Pays - Bas de réduire fortement les émissions azotées de l'élevage néerlandais.

Pilier économique : se protéger des importations moins-disantes et créer de la valeur

Il existe divers mécanismes de soutien au revenu des éleveurs ou d'accompagnement vers des pratiques souhaitables dans le cadre de l'UE, complétées par des dispositions nationales. Cependant, la compétition reste rude car la plupart de nos échanges se fait

librement à l'intérieur de l'UE, mettant en confrontation des pays aux réalités très différentes (cf. ci-dessus). Vis-à-vis de l'extérieur de l'UE, les mécanismes et les réglementations sont élaborés loin du terrain et de manière globale. Les accords dits « de libre échange » négociés par la Commission européenne concernent des productions non-agricoles (aéronautique, automobile, services...) dont on veut favoriser l'exportation en donnant, en contre partie aux partenaires, des facilités d'importations dans l'UE de leurs produits agricoles. Les accords de libre-échange ne tiennent pas compte, ou mal, des obligations spécifiques imposées aux agriculteurs européens, dégradant leur compétitivité par rapport à ceux qui bénéficient des règles environnementales, de bien-être animal ou sociétales moins-disantes. Il est attendu des « clauses miroirs » qu'elles compensent ces handicaps par des taxes à l'importation dans l'UE, voire l'interdiction d'importer des produits qui pourraient être dangereux pour les consommateurs. Ces clauses ne sont pas aisées à faire admettre à des partenaires commerciaux qui n'y ont pas intérêt. Il sera donc difficile dans le cadre actuel des marchés ouverts d'atteindre les objectifs énoncés ci-dessus. Peut-être faudrait-il réfléchir plutôt à une taxe Carbone sur les importations dans la mesure où les systèmes européens et français sont les moins émetteurs au niveau mondial (Peyraud et McLeod, 2020) et que toute importation grève notre bilan Carbone national comparativement à une production locale.

Des progrès peuvent sans doute aussi venir de nouveaux échanges de confiance entre consommateurs et producteurs qui se feraient de manière transparente et qui viseraient une répartition de la valeur plus équilibrée entre les acteurs de la chaîne, au-delà des premiers progrès réalisés grâce aux lois Egalim, notamment en filière laitière. De nombreuses initiatives prises dans les filières, souvent dans le cadre de coopératives, visent à mieux rémunérer les éleveurs qui prennent des engagements plus exigeants que la réglementation (Roguet et al., 2018). La filière Comté, première AOP Fromage en France et quatrième en Europe, est un des exemples emblématiques de ces initiatives. Elle permet de rémunérer l'ensemble de la filière, depuis les producteurs jusqu'aux distributeurs, en commercialisant un produit reconnu d'excellente qualité pour laquelle les consommateurs sont prêts à payer (Elisséeff, 2017).

Plus récemment, avec un système différent, et même si les volumes concernés demeurent relativement limités, c'est aussi le cas du très médiatisé lait « C'est qui le patron ? » (Les Échos 2022) dans lequel les producteurs se conforment à un cahier des charges élaboré avec la contribution de consommateurs qui acceptent de payer le surcoût qui rémunère

directement le producteur. D'autres initiatives privées (transformateurs, distributeurs), de plus en plus nombreuses, cherchent à créer de la valeur pour les filières, avec un retour pour le producteur, en cherchant à répondre aux demandes des clients et pour se démarquer de la concurrence. Au-delà des appellations d'origine on peut citer ici « la nouvelle agriculture » de Terrena, le lait sans OGM, les porcs ou volailles sans antibiotiques, etc. (Delanoue et al., 2018). Ces démarches de partage équitable et transparente de la valeur ont des conséquences sur d'autres piliers de la durabilité que l'économie. Dans la filière Comté, elle influence fortement le taux de renouvellement des exploitations laitières, très supérieur aux autres types d'exploitations (Observatoire Prospectif de l'Agriculture de Franche Comté, 2022). Ces démarches réduisent aussi l'impact environnemental des pratiques agricoles, le risque d'apparition d'antibiorésistance, etc. Dans le secteur des ruminants, le partage de la valeur favorise très souvent l'alimentation à base d'herbe, comme c'est notamment le cas pour la filière Comté, sur des prairies qui stockent du carbone, préservent les sols et la biodiversité et entraîne la mise en place de conditions favorables au bien-être animal (Alliot et al. 2021).

Pilier sociétal : des bâtiments en rupture avec l'existant pour le bien-être de l'animal et de l'éleveur

L'élevage va aussi devoir se transformer face aux évolutions des connaissances sur la conscience des animaux d'élevage et du contexte sociétal et légal (Orihuela 2021). Des pratiques déjà évoquées devront disparaître. Il faut en priorité aller vers la suppression des émotions négatives telles que la douleur liée aux pratiques de mutilation, mais aussi la peur et la frustration. Mais il faudra aller au-delà pour mieux respecter les comportements naturels des espèces. L'innovation nécessite une compréhension objective des comportements animaux en élevage suivie par des approches d'ingénierie comportementale non encore abouties. Toutefois, la recherche peut d'ores et déjà proposer des indicateurs objectifs pour progresser et de nombreux outils sont développés avec des degrés de complexité variables selon les espèces et les stades de développement. L'élevage des volailles hors cage est un cas emblématique, mais il faut aussi penser des bâtiments a minima ouverts à la lumière du jour et permettant la liberté de déplacement des animaux pour faciliter l'expression des comportements naturels. Des esquisses peuvent être élaborées par co-conception avec les

utilisateurs et des visites virtuelles²¹. Des éleveurs ont déjà innové pour leurs bâtiments comme le montrent quelques témoignages en élevage porcin lors des journées du LIT OUESTEREL de novembre 2024²².

La réduction de la densité d'élevage en monogastriques reste une difficulté majeure. Accroître la place disponible par porc ou volaille de chair est un levier important pour améliorer les conditions de vie des animaux, mais augmente les coûts des bâtiments et de fonctionnement qui se répercutent sur le prix de vente. Il en va de même pour l'accès au plein air des animaux qui est plébiscitée par les citoyens mais qui peut exposer davantage les animaux à des contaminants minéraux (métaux lourds...) et organiques (dioxines, PCBs ...), à des pathogènes et à la faune sauvage sans parler des conditions de travail des éleveurs à certaines saisons. Les bâtiments doivent aussi gagner en flexibilité pour faire face à des changements de marchés. Par exemple un poulailler conçu pour de l'élevage bio doit pouvoir se transformer si l'éleveur repasse en conventionnel. La fin des poules en cages en est un exemple de réussite. Ainsi 73 % des poules pondeuses sont élevées hors cage en 2023, dépassant ainsi l'objectif de 2017 fixé à 50 % pour 2022. Mais cette évolution est sans doute facilitée par le fait que, même si elle se traduit sur le prix de l'œuf, le surcoût pour le consommateur reste modeste. Notons enfin le développement de systèmes en forte rupture, comme des élevages de lapins hors cage avec des terriers de 800 cm². Les technologies du numérique (divers capteurs, analyses d'images, analyses de vocalises, etc.) peuvent contribuer utilement à la détection précoce des dysfonctionnements et à la production des indicateurs de résultat basés sur l'animal (objectif de résultat et non de moyen).

Face à des investissements nécessaires, il faut bien déterminer le niveau optimal assurant des conditions de vie acceptables pour les animaux, assurant la qualité de vie des éleveurs et compatibles avec la pratique de l'élevage, et les méthodes d'intervention des pouvoirs publics les plus appropriées pour atteindre les objectifs au coût le plus faible pour la société dans sa globalité. Si on doit travailler à un consensus sociétal, la combinaison finale

²¹ <https://www.assolitouesterel.org/nos-travaux/identification-et-conception-de-solutions-innovantes/identification-et-conception-de-solutions-innovantes-chez-les-porcs/conception-de-batiments-delevage-porcins-innovants-en-sante-et-bien-etre-animal/>

²² <https://www.assolitouesterel.org/nos-travaux/animation-de-reseau-et-communication/retour-sur-les-journees-lit-expert-2024/>

entre respect du bien-être animal, prix des produits et rentabilité économique sera aussi arbitrée par les consommateurs au travers de leurs achats.

Pilier environnemental : la réduction des émissions de méthane est une priorité

La réduction des émissions de méthane par les ruminants (surtout bovins) à l'origine de critiques majeures vis-à-vis de la viande et du lait, est indispensable (Chemineau, 2023). Celle-ci ne peut pas passer uniquement par la baisse des effectifs car il y a aussi un enjeu de maintien des surfaces en prairies. Il faut donc travailler aussi sur l'intensité des émissions. C'est à la puissance publique de fixer des objectifs de réduction de l'intensité des émissions en intégrant à la fois la baisse des effectifs de bovins enregistrée ces dernières années en France (19,8 millions de bovins en 2010, 18,2 en 2020, 17,4 en 2022) et la courte durée de vie du méthane dans l'atmosphère qui indique que toute baisse des émissions se traduit rapidement par une baisse des concentrations atmosphériques. Cette diminution de l'intensité des émissions devra être traitée par une approche holistique combinant différents leviers car les solutions ne doivent pas faire passer au second rang les objectifs de cohérence des systèmes agraires, des enjeux de biodiversité et de bien-être des animaux. La voie de la vache climatoneutre telle qu'envisagée au Danemark ne paraît pas une solution (vache à haut niveau de production, recevant des additifs anti-méthane et fermée dans un bâtiment captant le méthane résiduel). Les chercheurs français s'accordent pour dire qu'une réduction de 30 % de l'intensité des émissions est atteignable en 10 ans²³, mais que ce sera plus facile à atteindre en lait qu'en viande.

Il est possible de sélectionner des animaux moins émetteurs, un gain de 1 % par an serait possible dès 2030 à condition de lancer un programme de sélection dès maintenant (de Haas et al. 2021). L'ambition pourrait être de gagner 10 % d'ici 2040. L'accroissement de la durée de vie productive des animaux est un autre levier majeur. Il consiste à avancer l'âge au premier vêlage qui est très tardif en France (28 mois environ en élevage laitier) alors que les génisses laitières vêlent à 24 mois dans tous les bassins laitiers européens. Il consiste aussi à allonger d'une lactation la carrière des animaux qui est aujourd'hui trop courte (2,5 lactations en moyenne) quitte à réduire un peu la production par lactation. Ce levier permettrait de

²³ Voir projet Methane 2030; <https://www.inrae.fr/actualites/methane-2030-demarche-collective-francaise-focalisee-methane-enterique>

gagner 20 % sur les émissions par kilo de lait. L'utilisation d'additifs permet de réduire les émissions de 5 à 25 % (graines de lin, Bovaer-3NOP, tanins naturels, algues). Cette voie d'action est instantanée et réversible, mais les molécules de synthèse, telles que le Bovaer-3NOP, pourraient ne pas être acceptées par la société. L'amélioration de la qualité des fourrages (génétique, conservation) et surtout l'usage généralisé de légumineuses permettrait aussi de baisser de 5 à 10 % les émissions de méthane avec en plus un effet majeur de réduction des émissions de N₂O. La mise en œuvre de plusieurs de ces leviers aura par ailleurs des effets positifs sur la réduction des émissions de nitrate, d'ammoniac et sur l'accroissement de l'autonomie énergétique des exploitations. Une meilleure maîtrise des effluents permettrait aussi de réduire les émissions (El Mashad et al., 2023). Enfin le stockage de carbone sous prairies semées et des éléments paysagers associés, ainsi que par les cultures servant à l'alimentation des animaux, peuvent aussi contribuer à réduire les émissions nettes. Toutefois toutes ces données nécessitent qu'une majorité d'éleveurs adoptent des pratiques plus vertueuses ce qui pose la question des incitations. La démarche Label Bas Carbone (crédit C) est une voie intéressante qui permet de mettre en œuvre les solutions les mieux adaptées à chaque exploitation suite au diagnostic CAP2ER²⁴. On peut aussi penser à des incitations par les acteurs privés qui encourageraient les éleveurs à entreprendre des démarches vertueuses en rémunérant un peu mieux le lait (voir ci-dessus). Mais les marges de manœuvre restent étroites dans un contexte de marché ouvert. La taxation est un autre outil, actuellement développé au Danemark à condition que le revenu en revienne aux éleveurs pour soutenir l'investissement. Il faut aussi noter que le redéveloppement de l'engraissement de veaux issus du troupeau laitier permettrait de combler notre déficit en viande bovine avec une viande rouge produite à faible empreinte Carbone, comparativement aux systèmes allaitants. Ceci pourrait être obtenu avec le déploiement de races mixtes. Mais il est peu probable que les éleveurs laitiers se passent des races laitières plus productives. Ils pourraient alors obtenir les veaux par croisement avec des races à viande ou l'utilisation de semences sexées.

Le changement climatique, dont certains pensent qu'il sera plus important et surviendra plus rapidement qu'attendu (Goessling et al., 2024 ; Tollefson, 2025), justifie la priorité à la réduction des émissions de méthane. Mais cela ne doit pas, pour autant, faire

²⁴ <https://idele.fr/detail-article/cap2err>

oublier la préoccupation simultanée pour les autres émissions (ammoniac, nitrates), en s'interrogeant notamment sur l'effet sur ces dernières des mesures mentionnées ci-dessus.

Pilier environnemental : mieux gérer les effluents pour mieux fermer les cycles de N et P

La maîtrise des rejets d'azote, de nitrate comme d'ammoniac, de phosphore, par le biais d'une meilleure gestion des effluents est possible même si elle nécessite des investissements importants (Kronberg et al. 2021) ou l'inscription dans un cahier des charges de production comme dans la filière Comté qui a récemment réduit le maximum d'unités d'azote si les épandages sont liquides²⁵. Les solutions individuelles déjà mises en place (réduction des émissions des animaux, pratiques de collecte, stockage et épandage localisé de déjections) ont permis des progrès comme la baisse des teneurs en nitrates des eaux de surface en Bretagne de 50 à 36 mg/L entre 1995 et 2015, alors qu'elles ont augmenté dans des zones de grande culture. Mais la stratégie semble atteindre ses limites, les teneurs n'évoluant plus en moyenne depuis. Il ne faut sans doute plus beaucoup compter sur les gains par l'efficacité des animaux et la réduction des rejets qui ont été majeurs par le passé, sauf si les technologies de l'alimentation de précision (notamment chez le porc) permettent de nouveaux gains.

Parmi les autres solutions, des stratégies collectives peuvent être facilitées par la concertation des acteurs sur le territoire. Il s'agit de développer une véritable bioéconomie circulaire des effluents d'élevage et de nouveaux modèles économiques pour créer de la valeur à partir des effluents. En France, seulement 25 % des surfaces de grandes cultures reçoivent des effluents ce qui laisse une bonne marge de progrès (Houot et al. 2014). L'extraction de N et P pour la production d'engrais normalisés pouvant être vendus et exportés hors des zones de production vers des territoires de grandes cultures ou hors des frontières est une voie prometteuse. Elle doit cependant être confirmée par une analyse complète du cycle de vie de ces produits car les technologies peuvent être gourmandes en énergie. Le renchérissement des engrais azotés de synthèse et la prise d'indépendance au gaz russe pour leur production peut être une opportunité qui contribuerait à mieux valoriser l'azote contenu dans les effluents, en développant cette nouvelle bioéconomie dans les zones les plus denses en élevage. Il est encourageant que la Cooperl et Terrial (association entre les groupes Avril et Suez) se saisissent de cette piste pour développer une filière de valorisation des effluents via

²⁵ <https://www.comte.com/articles/nouveau-cahier-des-charges-meme-recette/>

la production d'engrais normalisés exportables vers d'autres territoires. La commission européenne envisage aussi de modifier la Directive Nitrates pour autoriser l'utilisation des engrais azotés produits à partir de fumiers ou lisiers (Renure pour REcovered Nitrogen from manURE) au-delà de la limite actuelle de 170 kilos d'azote. De leur côté, les émissions d'ammoniac peuvent être abaissées de 80 % par la mise en œuvre des meilleures pratiques au niveau des exploitations d'élevage.

Propositions d'évolutions vers un élevage mieux intégré au territoire

Désintensifier les systèmes spécialisés dans une démarche agroécologique

Certains éleveurs désintensifient leur système, pour des raisons économiques, pour une attention propre aux conditions de vie des animaux, ou pour être plus en phase avec l'évolution des valeurs de la société et avec leurs propres valeurs. Cette évolution n'est pas récente en élevage laitier et les exemples sont nombreux (Peyramaure, 1997 ; Allard et al. 2002). L'analyse objective des marges montre, en effet, qu'un très haut niveau de production n'entraîne pas forcément un meilleur résultat économique de l'exploitation, et que des systèmes herbagers autonomes peuvent être rémunérateurs. La désintensification se traduit par une baisse du chiffre d'affaires mais aussi par une réduction des dépenses en intrants qui peut être plus importante. Bénéfique au bien-être animal, cette évolution l'est aussi à l'environnement, grâce à la diminution des intrants notamment chimiques. Elle est plus difficile à mettre en œuvre dans les filières monogastriques même si les ateliers de volaille en plein air relèvent en partie de cette logique. Ces systèmes peuvent aussi contribuer à l'amélioration de la valeur nutritionnelle des produits animaux (enrichis en oméga-3, en composés antioxydants dans le cas de l'herbe) et constituer une externalité positive pour notre santé. Mais cette option a pour conséquence de diminuer la production globale par unité de surface mobilisée, ce qui peut aussi être considéré comme négatif lorsque l'on considère l'utilisation des terres et le respect des limites planétaires, à moins d'une réduction drastique de la consommation de protéines animales. Ainsi l'intensification des élevages porcins a permis de libérer 400 000 ha de terres pour une même production porcine entre 1980 et 2020. Un maillage territorial entre des systèmes intensifs et extensifs pourrait être mieux recherché.

Maximiser les recyclages de biomasses au sein des exploitations

Quelques exemples emblématiques de couplage entre productions existent au sein des exploitations agricoles. Ainsi, dans les zones tropicales humides où l'énergie solaire et l'eau ne sont pas des facteurs limitant la production, des combinaisons intimes des productions végétales et animales dans un système complexe se traduisent par une maximisation du recours aux processus agroécologiques, même pour certains systèmes intensifs, tout en répondant aux trois piliers de la durabilité. C'est le cas de la ferme de Tosoli en Colombie tropicale qui produit du café, du cacao, de la canne à sucre, ainsi que des arbres fourragers (mûrier, etc.), des arbres pour le bois (bambou *Guadua*, *Inga hayesii*) et diverses plantes (*Tithonia*, *Xanthosoma*, *Ipomoea*, etc), qui sont toutes utilisées à un degré ou un autre pour l'alimentation et/ou le logement de porcs, de chèvres, de lapins, de chevaux, de poules et de canards et/ou l'approvisionnement d'un biodigester qui apporte de l'électricité à la famille (Preston et al. 2014). C'est aussi le cas de systèmes agro-sylvo-pastoraux, en Colombie également, qui utilisent les différentes strates de la végétation, depuis l'herbe jusqu'aux arbres de haute tige, pour alimenter des bovins en permanence au pâturage et qui donnent des résultats spectaculaires de productivité animale par ha (Chara et al. 2019). Ces systèmes multi-espèces, mêlent intimement producteurs, consommateurs et décomposeurs végétaux et animaux, ce qui permet le recyclage. Ils bouclent localement les cycles des principaux éléments (C, N, P, etc.) et *in fine*, sont des puits et non des sources de carbone. Même si les conditions du climat tropical sont loin de celles des climats tempérés, ces quelques exemples tropicaux montrent que, au moins dans ces conditions, forte intensification et durabilité sont compatibles et qu'une intensification en ayant recours aux principes de l'agroécologie est possible (Bommarco et al. 2018). Cependant, à notre connaissance, il n'existe aucun essai ou exemple en France métropolitaine ou en Europe où les principes développés ci-dessus en Colombie tropicale, associant étroitement diverses espèces végétales et animales au sein de la même ferme, sont appliqués. Par exemple, dans le cas des programmes de recherche conduits en permaculture à la Ferme du Bec Hellouin, il n'y a aucune intégration de la composante animale dans le système²⁶.

Ces systèmes complexes sont généralement difficiles à reproduire à grande échelle car ils n'intéressent pas les industriels. La logistique et les process industriels en œuvre

²⁶ <https://www.fermedubec.com/la-ferme/la-recherche/#rapports-scientifiques>

nécessiteraient de profonds remaniements, les logiques économiques actuelles (simplification, standardisation, économie d'échelle et d'agglomération) allant souvent à l'encontre de ces systèmes. On pourrait toutefois imaginer qu'ils soient utilisables dans le cas d'une clientèle de proximité venant s'approvisionner dans une exploitation ou un groupe d'exploitations agricoles pratiquant une transformation agroécologique. Pour le moins, la multiplication d'expérimentations basées sur ces principes devrait être encouragée.

Repenser le modèle agricole en couplant plus étroitement l'élevage et les cultures au sein des territoires

La recherche de durabilité ne doit pas se limiter à des approches sectorielles qui visent l'efficacité vue à travers le prisme d'une filière. La réflexion doit s'étendre à l'échelle de l'agriculture où l'élevage doit augmenter son rôle de recycleur de biomasses pour contribuer efficacement à des systèmes agroécologiques et productifs qui lient les organismes producteurs, aux consommateurs primaires et aux décomposeurs du sol (il faut de la biodiversité aussi dans les sols) pour un recyclage efficient. De nouvelles synergies entre cultures et élevage sont à développer au sein des territoires (Maisse et Béranger, 2021) à travers des approches circulaires. En premier lieu, même si l'élevage de ruminants basé sur les prairies semble être la solution la plus efficace sur le plan de l'environnement et de la valeur santé des produits, l'élevage utilise et doit continuer à utiliser une grande diversité de biomasses (fourrages, coproduits) qui ne sont pas utilisables en alimentation humaine. Ainsi, en moyenne en France, avec l'utilisation actuelle des surfaces agricoles, la part de protéines non consommables par l'homme (issues des végétaux riches en fibres comme les fourrages, des coproduits issus d'Industries Agro-Alimentaires ou de bioraffineries, etc) et intégrées dans les rations des animaux sont de 80 à 90 % pour les vaches laitières, 65 à 79 % pour les porcs et 33 à 55 % pour les volailles de chair (Laisse et al. 2018). Ce rôle de recycleur est naturellement plus important pour les ruminants aptes à digérer la cellulose, mais aussi en production porcine qui valorise de nombreux coproduits. La valorisation de tourteaux autres que le soja va dans ce sens. Mais l'utilisation de coproduits végétaux pour la production d'énergie (notamment par méthanisation) peut concurrencer cette stratégie.

Une reconnexion plus étroite entre l'élevage et les cultures au sein des territoires permet des rotations et des assolements plus diversifiés qui auraient de nombreux avantages agronomiques (réduction des pesticides, réduction des engrais azotés, stockage de carbone,

couverture des sols, meilleure gestion de la ressource en eau, etc. ; Tamburini et al. 2020). Le développement de cultures à double finalité, la valorisation de cultures intermédiaires, ou de cultures de mélanges (céréales-protéagineux par exemple), la réintroduction de légumineuses fourragères au sein de rotations céréaliers, améliorerait l'autonomie protéique de l'élevage et réduirait son besoin en surface, les hectares étant utilisés pour nourrir les humains et les animaux, tout en améliorant la résilience face au changement climatique. L'élevage est, en fait, un facilitateur car les filières s'adaptent aux ressources alimentaires mises en marché. Ainsi, lors du développement des biocarburants de première génération, les surfaces en colza se sont accrues de 0,2 à 1,5 million d'hectares, et l'élevage a consommé tout le tourteau de colza disponible (2,5 millions de tonnes) en substitution du soja importé. De la même façon, l'élevage pourrait utiliser plus de 1 million de tonnes de protéines de protéagineux (soit plus de 2,5 millions d'ha de pois, féverole, lupin) si elles étaient disponibles sur le marché.

Cette reconnexion faciliterait aussi une meilleure utilisation des effluents d'élevage qui limiterait les besoins en engrais minéraux de synthèse avec une réduction associée des émissions de GES et des besoins en énergie fossile pour leur synthèse, d'autant plus que les animaux seraient alimentés avec plus de légumineuses qui se passent d'engrais azotés. Ils peuvent aussi, via la méthanisation, produire de l'énergie et un engrais dont l'azote est rapidement assimilable par la plante.

Cette vision est complètement en rupture avec le modèle de développement agricole qui s'est imposé depuis les années 70. La spécialisation des élevages intensifs d'un côté et des filières végétales intensives (forte spécialisation permise par l'usage des produits phytosanitaires) de l'autre, conduit à des pertes importantes puisque l'animal découple les cycles du carbone (émissions de méthane) et de l'azote et ne retient que 45 % (volaille) à 30 % (porc et lait) de l'azote ingéré qui avait été couplé par la photosynthèse. Au-delà de la seule limitation des impacts négatifs de l'élevage intensif, une telle évolution lui redonnerait un rôle plus positif. Le suivi des fermes du réseau DEPHI écophyto montre que les exploitations de polyculture-élevage, du fait de la présence de prairies sur l'exploitation, utilisent moins de produits phytosanitaires que les exploitations de grandes cultures (mais en contrepartie il faut une très bonne maîtrise des intrants médicamenteux des animaux).

Le recouplage peut s'effectuer au niveau de l'exploitation mais plus probablement au niveau de territoires où des exploitations spécialisées en élevage pourraient collaborer avec

des exploitations plus spécialisées en végétal. Elles s'échangeraient des biens et des services, constituant ainsi un ou plusieurs cercles vertueux permettant de boucler les cycles biogéochimiques et de transformer l'ensemble en puits de carbone. L'enjeu est alors de déspecialiser des territoires. Des tentatives de recouplage territorial existent. Ainsi quelques agriculteurs pratiquent le pâturage précoce de céréales (avant montaison) sans effet négatifs sur la récolte de grains, d'autres réintroduisent des animaux (moutons, poules) dans les rotations céréalières, sous vergers ou dans les vignes pour consommer les légumineuses, contrôler l'enherbement et les ravageurs. Même si elles restent encore peu nombreuses, elles sont de plus en plus étudiées (cf. colloque du RMT SPICEE²⁷). Les systèmes d'élevage intensifs sont compatibles avec cette vision du recouplage, par exemple en redéveloppant des ateliers de volaille ou des ateliers d'engraissements (porcs ou bovins) en zone céréalière. Cela se fait d'ailleurs déjà un peu pour la volaille sans doute parce que les investissements sont moindres. Au-delà des aspects financiers, l'une des difficultés est l'acceptation sociétale de retour de l'élevage dans des zones où il avait disparu. Ces démarches contribueraient aussi positivement au développement de systèmes agri-alimentaires plus localisés comme envisagés dans les projets alimentaires territoriaux (PAT)²⁸.

Pour aller au-delà de cas emblématiques et avoir un véritable effet d'entraînement, la difficulté est de contrebalancer l'effet des économies d'agglomération qui encouragent la spécialisation des territoires. Le développement d'outils industriels d'amont et d'aval est nécessaire au fonctionnement des filières animales. La quasi-absence d'abattoirs en Beauce ou d'autres zones céréalières est aussi une explication à la difficulté à y développer la production de volailles. Des acteurs économiques majeurs (des coopératives ?) sont-ils en position pour entreprendre cette démarche et investir dans cette direction avec des abattoirs évidemment irréprochables, car respectant scrupuleusement la réglementation en ce qui concerne les conditions de mise à mort des animaux ? Sous quelles conditions de telles décisions pourraient-elles être prises ? Ces évolutions seront certainement très onéreuses. En effet, pour être compétitifs, les élevages spécialisés à forte intensité capitaliste ont besoin d'infrastructures d'approvisionnement et de transformation pour réaliser des économies d'échelles (usines d'aliment, fourniture de reproducteurs, industries de la transformation...).

²⁷ <https://interactions-culture-elevage.colloque.inrae.fr/colloque-du-rmt-spicee-mars-2024>

²⁸ <https://france-pat.fr/>

Ces évolutions doivent s'inscrire dans le temps long et avec une vision et une véritable volonté. La puissance publique doit avoir un rôle initiateur. Les aides de la PAC et d'autres dépenses d'Etat qui sont majeures (cf. supra) devront être redéployées. Les régions sont aussi des acteurs incontournables.

Au final, une reconnexion territoriale entre cultures et élevages nécessitera une remise en cause profonde des systèmes actuels et des approches réellement innovantes entraînant un découplage des catégories actuelles (végétaux/animaux, espèces animales, agriculture/environnement, etc.). De tels systèmes auront aussi à maîtriser plus fortement que dans le passé les problèmes sanitaires induits par la proximité des espèces animales, notamment le transfert des pathogènes d'une espèce animale à l'autre, potentiellement générateur d'épizooties et de zoonoses majeures. Ces évolutions se heurteront surtout à de puissantes forces d'inertie, organisation économique des filières, besoins d'investissement sous-jacents, difficultés d'adaptation des agriculteurs. La réintroduction d'élevages dans des territoires devra aussi être acceptée par les populations locales, ce qui nécessitera des démarches participatives très en amont.

Conclusion : trouver des trajectoires consensuelles d'évolution des élevages intensifs en France

Tel qu'il est actuellement l'élevage intensif n'est pas durable. Mais il est impossible de s'en passer compte tenu de sa place dans les productions animales actuelles et des produits et services qu'il apporte aux consommateurs et aux citoyens. Il doit donc évoluer vers plus de durabilité. Nous avons montré ci-dessus des trajectoires d'évolution possibles qui devront être acceptées par la société sur la base de consensus assez larges.

Les élevages rendent de nombreux services à la société : fourniture d'aliments de haute valeur nutritive pour les humains, insertion dans des systèmes agricoles permettant de boucler les cycles biogéochimiques et de valoriser des végétaux non utilisables par les humains, mise en valeur de territoires et contribution à des paysages diversifiés. Dans certaines régions du monde, c'est quasiment la seule activité humaine possible. Pour autant, certaines pratiques et organisations de l'élevage ont conduit à des déséquilibres environnementaux et territoriaux,

à des atteintes au respect des animaux et à la biodiversité. Tel qu'il est actuellement l'élevage intensif interroge et doit évoluer, se transformer en profondeur.

L'élevage français souffre. La production régresse, le nombre d'éleveurs ou de candidats à l'installation également, et les importations augmentent alors que nous disposons de l'un des plus importants potentiels de production d'Europe. Les conditions de la concurrence le rendent souvent peu rémunérateur. Les effets négatifs sont mis en avant et les élevages intensifs, d'une taille ne correspondant pas à une image idéalisée de l'élevage traditionnel et avec des animaux en claustration, sont largement remis en cause dans l'opinion publique. Le regard de la société pèse sur l'exercice des métiers de l'élevage.

Si l'élevage intensif tel qu'il est développé aujourd'hui n'est pas durable, le maintien d'un certain degré d'intensification est néanmoins nécessaire pour une grande partie des élevages (spécialisation, technicité, taille minimale...) en raison des conditions sociétales de production et des volumes à produire, même si la consommation de produits animaux doit diminuer sensiblement en France comme dans les autres pays développés. Aucun modèle unique ne s'impose. En fonction des aspirations des éleveurs, des conditions locales de production (environnement, économie...), des choix de consommation, ainsi que des environnements alimentaires²⁹, différentes formes, ou mélanges de différentes formes, trouveront leur place, incluant à côté de systèmes intensifs des alternatives diverses adaptées à des contextes locaux et allant de formes très extensives à des productions reconnues par des signes de qualité et valorisées comme telles.

Pour répondre au marché de masse, il faut aller vers de nouveaux « standards » de production pour une large part du marché pour laquelle l'élevage dit intensif mais revisité reste une nécessité. Ces élevages devront pouvoir résister à la concurrence et contribuer à des systèmes alimentaires plus durables d'un point de vue économique, environnemental et sociétal, du respect des animaux et de la santé des consommateurs. Ils s'inscriront dans des complémentarités entre les différents modes d'élevage et les autres productions agricoles pour équilibrer les cycles biogéochimiques et réduire les dépendances.

²⁹ <https://www.iddri.org/fr/publications-et-evenements/etude/environnement-inegalites-sante-quelle-strategie-pour-les>

De nombreuses pistes et outils, évoquées dans le document, sont disponibles pour ces évolutions, actionnables pour certains à court terme dans les systèmes actuels ou d'ores et déjà mis en œuvre sur le terrain. D'autres seront disponibles à moyen terme. L'accélération et la généralisation de leur déploiement permettraient de conduire rapidement à une diminution de l'empreinte environnementale de cette activité et à l'amélioration du bien-être des animaux et des conditions de travail des éleveurs. Dans le même temps, la recherche de compétitivité par les éleveurs et les filières restera de mise.

Ces évolutions devraient être des étapes vers une transition plus forte afin d'espérer aboutir réellement à des élevages associant étroitement, au niveau de l'exploitation, de groupes d'exploitations ou d'une petite région, productions animales et végétales diversifiées, selon les principes de l'agroécologie, véritables puits de carbone et protecteurs de la biodiversité.

Cela nécessite des investissements lourds que tous les éleveurs ne sont pas en mesure d'assumer seuls et conduit à des coûts de fonctionnement potentiellement accrus qui pourraient avoir des répercussions sur le prix des produits. La puissance publique et les acteurs aval des filières, par leur soutien à l'investissement sont essentiels dans ces évolutions. Les consommateurs mieux informés par leurs choix d'achats et de consommation face à une offre renouvelée et les politiques publiques visant à favoriser le « made in France » et le « local » dans la restauration collective représentent aussi des moteurs essentiels de cet objectif. Les pouvoirs publics devraient faire évoluer les aides publiques pour accompagner les transitions. Les nouveaux systèmes seront producteurs de services écosystémiques qui devraient aussi être rémunérés pour cela. Il appartient aussi aux autorités publiques de veiller à des conditions de concurrence loyales qui permettent aux secteurs de l'élevage de réaliser les évolutions attendues par la société et de répondre aux défis environnementaux et climatiques. La conciliation des objectifs économiques et sociaux (revenu suffisant des éleveurs, prix accessible des produits, emploi...) et sociétaux (haut niveau de respect de l'environnement et des animaux), ainsi que la santé publique, devrait devenir le but essentiel des politiques agricoles et alimentaires, s'appuyant, entre autres, sur des évolutions substantielles des politiques, la PAC européenne et les politiques nationale et régionale.

Il convient d'accompagner cette mutation et la nécessaire rémunération des services écosystémiques aussi par les contribuables et non par les consommateurs dont on perçoit la

difficulté qu'ont un grand nombre à supporter seuls le prix des produits de qualité. Est-il dans les objectifs actuels de l'UE d'augmenter l'enveloppe nécessaire et d'assurer une autre répartition des soutiens pour assurer toutes ces missions qui relèvent du pacte vert ? Comment les consommateurs peuvent-ils assumer un « signal prix » qui redonne aux produits alimentaires une signification autre que celle de se nourrir au quotidien et de s'alimenter alors que le choix du reste à dépenser se fait au détriment le plus souvent du budget alimentaire ? Gageons que nous pourrions répondre positivement à ces deux questions.

Outre les besoins financiers et techniques de ces transformations, des blocages d'ordre sociologique devront être levés pour définir des trajectoires souhaitées collectivement. On pense à des débats dans le public et entre les différentes parties prenantes. On pourrait imaginer la construction d'un pacte sociétal pour l'élevage français à l'image de ce que la filière bovine a réalisé récemment³⁰. La réflexion conduite ici n'est pas une fin en soi. Elle a pour ambition d'alimenter le débat public par des contributions écrites, des interventions, la participation à des concertations diverses. Cela permettra, espérons-le, de faire un premier pas de ce qui sera, n'en doutons pas, un long voyage (Lao Tseu 2023) vers une meilleure durabilité des élevages en France.

Quoi qu'il en soit et malgré les difficultés pour définir précisément ce que recouvre la notion d'élevage intensif, il faut préciser que l'élevage français est extrêmement divers, allant du très extensif au plus intensif, et que c'est sans doute dans cette grande diversité qu'il puisera sa résilience.

L'Académie d'agriculture de France est un lieu privilégié pour poursuivre cette réflexion et amorcer ce débat exigeant.

Remerciements

Les auteurs souhaitent remercier l'ensemble des académiciens des différentes sections ainsi que le bureau de l'Académie d'agriculture de France pour leurs critiques constructives qui ont permis l'élaboration de la version finale de ce document. Deux contributions d'ordre plus général de sections figurent ci-dessous.

³⁰ ? <https://www.interbev.fr/enjeux-societaux/pacte-engagement-societal/>

Autres contributions et avis

Avis de la section 4, Sciences humaines et sociales

Le projet de rapport constitue une analyse technico-économique argumentée et pertinente de l'évolution de la « durabilité » des élevages intensifs, tant de monogastriques que de ruminants, dans ses dimensions économiques, sociale et environnementale. Il est complet et précis quant à la définition des terminologies utilisées.

Il fait le constat de l'évolution en France de la production et des échanges extérieurs des différentes viandes, rappelle la contribution de l'élevage à l'alimentation humaine et à de nombreux services écosystémiques. La notion de compétitivité qui prend rapidement la place de celle d'intensivité est très présente dans le projet de rapport qui aborde les services rendus par l'élevage intensif et ses avantages sur certains aspects, analyse son incompatibilité avec différents aspects de la transition écologique et en matière de bien-être animal. Rendant compte des interrogations croissantes de la société sur le bien-être animal et l'impact sur l'environnement (émissions de gaz à effet de serre et effets indirects sur la biodiversité et la qualité des eaux), il souligne la dégradation récente de l'image de l'élevage et des éleveurs dans la société et s'interroge sur la nécessité de maintenir ce type d'élevage.

Le diagnostic porté pour chaque pilier de la durabilité, production par production, montre d'abord que la situation économique de la plupart des systèmes est mauvaise sur le moyen et long terme, du fait d'une concurrence accrue.

La « durabilité » est cependant souvent évoquée au regard de la « compétitivité » des systèmes d'élevage sans que leur incidence réciproque ne soit analysée. L'impact des échanges internationaux et le rôle des entreprises d'amont et d'aval de l'élevage paraît toutefois insuffisamment mis en relation avec les deux grandes étapes de la politique agricole commune, celle de la régulation des échanges avec des prix garantis pour les productions liées au sol, puis celle de l'ouverture au marché mondial avec le découplage de la majorité des aides.

Les coûts cachés de l'élevage intensif sont ensuite évoqués, pour en arriver à la caractérisation d'un élevage intensif qui serait respectueux de ces aspects. Plusieurs trajectoires sont identifiées pour améliorer la durabilité des systèmes intensifs par une approche systémique au niveau de l'exploitation agricole et du territoire. Les progrès de durabilité sont en outre considérés comme devant impliquer les consommateurs et les citoyens avec lesquels serait à établir une sorte de pacte social.

Trois points faibles du rapport correspondent à des sujets non approfondis :

- la place du travail dans ses différentes dimensions (pénibilité, technicité, statut familial ou salarié) dans le processus de spécialisation et d'intensification des élevages ainsi que les conditions de travail et leur évolution grâce aux technologies,*
- la conjonction entre la concentration de la production et la localisation des outils de transformation,*
- la réflexion sur la politique agricole qui a conduit à la dissociation entre élevage et cultures.*

La recombinaison envisagée à l'échelle de l'exploitation et à l'échelle territoriale dans une approche systémique, apparaît comme pertinente, mais la réflexion reste périphérique, sans remise en cause de ce qu'est l'élevage.

L'interaction entre l'homme et l'animal qui est au cœur de de l'élevage n'est que peu traitée.

Il conviendrait d'évoquer les travaux entrepris depuis plusieurs années sur les liens des êtres humains avec les vivants non humains. Cela ouvrirait une réflexion épistémologique et éthique sur la place de l'élevage « intensif » dans nos sociétés et sur la façon dont les relations homme-animal, au cœur du processus de domestication, ont été « technicisées », réduisant les animaux au rang de stricts objets de production et de consommation au service des seuls intérêts économiques.

La controverse à l'origine de la réflexion conduite par l'Académie porte sur le caractère nécessaire ou non d'exploitations spécialisées et intensives avec un recours important aux intrants externes, dépassant souvent le potentiel agronomique de leur territoire. Le présent rapport a vocation à rendre compte de la discussion autour de cette controverse au sein du groupe de travail. Il convient toutefois d'avoir à l'esprit que toute controverse n'a pas à faire l'objet d'un rapport et s'interroger à savoir si c'est le cas ici.

Analyse de la section 7, Environnement

La section 7 trouve ce rapport bien écrit et documenté. Il prend bien en compte les spécificités de l'élevage français au sein de l'Europe, notamment l'augmentation des importations pour la volaille et la viande bovine, ainsi que la place importante de l'élevage bovin allaitant en comparaison de l'élevage laitier.

Cependant, la section 7 trouve que le cadre d'analyse choisi, la durabilité « faible », qui considère que l'économie et l'écologie sont indépendantes, a pour effet que les considérations dites économiques peuvent conduire à des impasses en se heurtant au mur des réalités environnementales. Ainsi, ce prisme purement économique favorisant les moins-disants en termes de prix au détriment de l'environnement et de la santé, notamment au travers d'importations non durables, pourrait être trop court-termiste, ignorant des risques et opportunités liés aux changements environnementaux donc sociaux.

À l'inverse, la durabilité « forte » affirme clairement que les choix stratégiques à faire sur le long terme doivent inscrire les choix économiques dans le cadre des limites planétaires. De même, les approches de type One Health ou Nexus (voir le dernier rapport IPBES) sont beaucoup plus systémiques et favorisent des modèles économiques plus durables que le cadre d'analyse de la durabilité faible. Elles mettent notamment en avant les relations entre revenus des consommateurs, environnement, type de consommation et santé. Elles prennent en compte la compétition feed/food qui est élevée pour les monogastriques, mais aussi pour les ruminants étant donné la conjonction entre une contribution importante de terre arable (donc hors prairies permanentes) à leur alimentation et leur faible efficacité de transformation de l'énergie et des protéines. Ces approches permettent de réduire les coûts cachés des systèmes alimentaires. Elles aboutissent à définir une consommation « optimale » de produits animaux, notamment de viande, permettant de satisfaire nos besoins nutritionnels, qui mène à une division environ par deux dans les pays européens.

La réponse à la question de la « durabilité de l'élevage intensif » dépend donc du cadre d'analyse choisi, à savoir : part-on du maintien de la consommation de produits animaux ou vise-t-on une réduction d'environ moitié ?

Satisfaire la « demande » (en gros, le maintien de la consommation et le choix d'exportations) va nécessairement conduire à maintenir des élevages intensifs « optimisés », tels que décrits dans le rapport. Cela va souvent de pair avec la recherche d'économies d'échelles (renforcement de la taille des élevages, maintien de la concentration de l'élevage dans certaines régions...). Cependant, ce choix ne permet pas de satisfaire les engagements de réduction des émissions de gaz à effet de serre et d'azote réactif.

À l'inverse, réduire la demande, autrement dit changer notre alimentation, notamment pour l'environnement et la santé humaine, créerait les conditions pour des systèmes d'élevage à plus haute valeur environnementale. Cette valeur environnementale, avec sa cohérence par rapport aux attentes de la société, pourrait être convertie en valeur économique, conciliant ainsi durabilité forte et résilience économique. Des modèles où l'alimentation des ruminants se fait à partir d'une plus grande utilisation des prairies permettraient notamment de maintenir les services environnementaux qu'elles fournissent. Pour les filières porcines et volailles, une réorientation vers le marché national et une redistribution sur l'ensemble du territoire, notamment pour réduire les émissions massives d'azote et de phosphore dues à leur concentration géographique, sont des options à explorer. Enfin ce choix, en réduisant la compétition feed/food, permettrait d'allouer plus de terres arables pour les productions végétales conduites en agroécologie.

Figures et Tableaux

Figure 1. Différentes représentations de la durabilité d'après Purvis et al. (2019). A gauche, la représentation la plus typique avec trois cercles intersectants, à droite deux représentations alternatives, en « piliers » et avec des cercles concentriques.

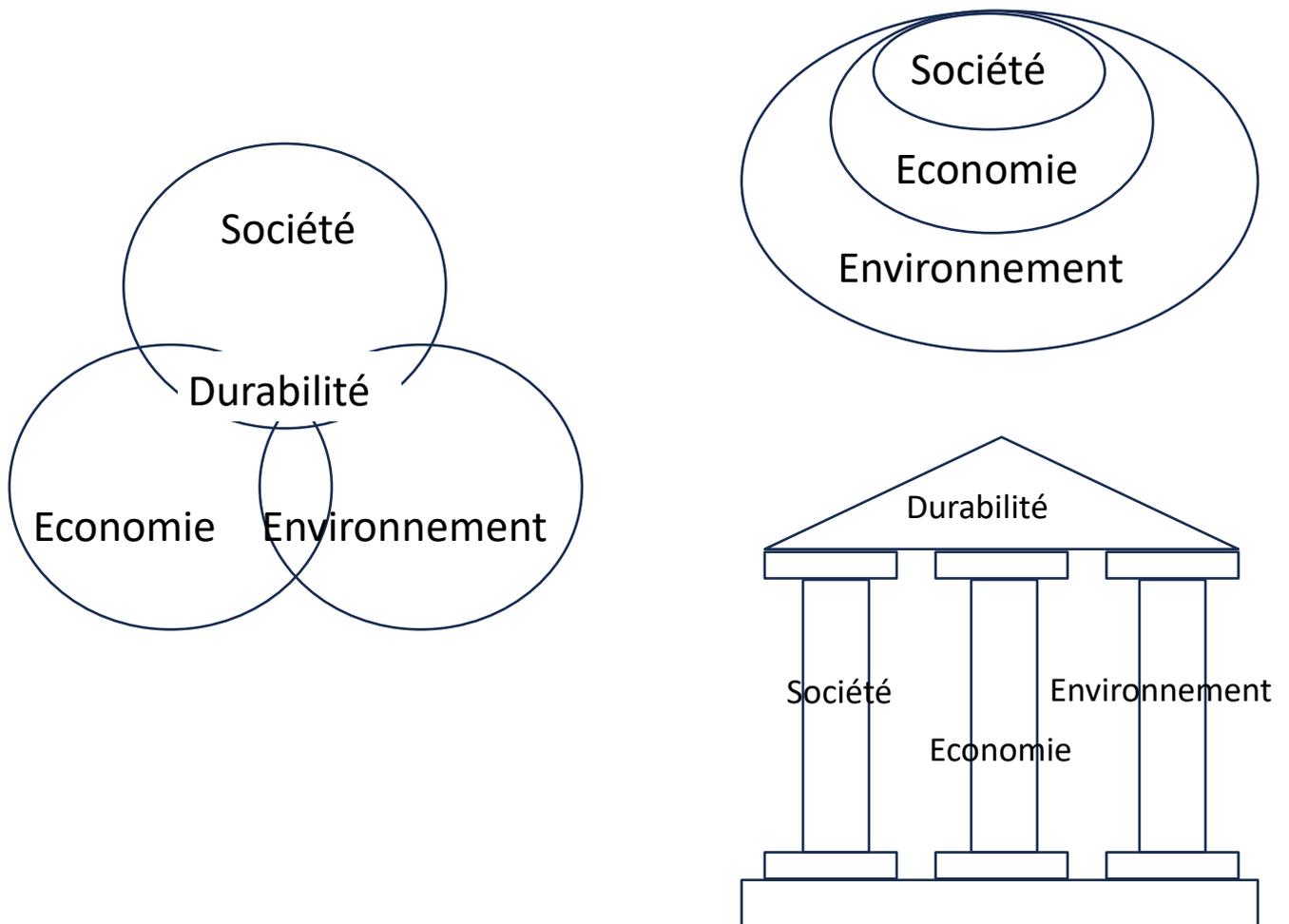


Tableau 1. Évolution, en France, du bilan d'approvisionnement en viandes selon les espèces

En milliers de tonnes équivalent carcasse (sauf mention contraire)

		Production	Import	Export	Conso. totale	Conso. kg/hab.	Solde extérieur Millions € Valeur courante
Viande bovine ¹	1980	1 965	277	451	1 775	30,0	+438*
	2010	1 763	415	498	1 680	25,4	+604
	2022	1 580	394	459	1 514	22,3	+630
	% 2022/80	-20	+42	+2	-15	-26	
Viande ovins-caprins ¹	1980	180	46	1	225	3,0	-125*
	2010	137	127	19	219	3,4	-471
	2022	105	122	48	179	2,6	-525
	% 2022/80	-42	+165	x48	-20	-13	
Porc ¹	1980	1 570	430	93	1 905	30,7	-491*
	2011	1727	593	740	2112	35,5	-75
	2022	2188	668	641	2180	31,9	-131
	% 2022/80	+39	+55	x7	+14	+6	
Volailles ¹	1980	1124	22	290	859	16	+235*
	2010	1722	472	677	1529	23,7	276
	2022	1555	839	510	1909	27,9	-1024
	% 2022/80	+38	x38	+76	+122	+74	
Equins ²	1980 ¹	18,9	50,1	0,8	88,7	1,6	**
	2010 ²	6,9	21,5	6,5	19,8	0,3	**
	2022 ²	3,5	7,1	2,4	5,8	0,08	-21
	% 2022/80	-81	-86	+20	-93	-95	**
Pisciculture ³	1998	47	**	**	150	2,5	**
	2021 (ou 22 ou 23)	42	287	53	312	4,6	-1473
	% 2021/98	-10	**	**	+108	+184	

* valeur d'origine convertie au taux de 1 euro pour 6,56 francs ; ** Non Disponible

Sources : ¹FranceAgriMer ; ² SSP, Agreste ; ³Truites, saumons et poissons d'eau douce (d'après FranceAgriMer 2024)

Tableau 2. Diagnostic simplifié de durabilité par type d'élevage et par pilier de la durabilité :
Atouts et services des élevages intensifs

Espèce/ catégorie	Les 3 piliers de la durabilité		
	Économique	Sociétal	Environnemental
Bovins viande	- Fourniture d'engrais organiques indispensables pour la fertilisation des grandes cultures en agriculture biologique	-Emplois dans les territoires concernés	-Valorisation végétaux non consommables par les humains -Faible réduction des émissions vers l'air (bâtiments ouverts) -Possibilité de gestion plus optimale des effluents -Besoin de moins de surfaces (mais moins de prairies) -Réduction de l'empreinte par Kg de produit
Bovins lait	-Valeur ajoutée dans les territoires et filières -Possibilités d'investissements -Compétitivité face aux marchés mondiaux -Dynamisme, compétence filières -Volume par point de collecte (limite km camions)	-Emplois dans les territoires concernés -Bas prix du lait	-Valorisation végétaux non consommables par les humains -Faible réduction des émissions vers l'air (bâtiments ouverts) -Possibilité de gestion plus optimale des effluents -Besoin de moins de surfaces (mais moins de prairies) -Réduction de l'empreinte par Kg de produit
Poulet de chair	-Valeur ajoutée dans les territoires et filières -Possibilités d'investissements -Compétitivité face aux marchés mondiaux -Dynamisme, compétences filières	-Emplois dans les territoires concernés -Bas prix de la viande	-Possibilités de forte réduction des émissions vers l'air -Possibilité de gestion plus optimale des effluents -Forte efficacité (moins d'utilisation de surfaces) -Réduction de l'empreinte par Kg de produit
Poule pondeuse	-Valeur ajoutée dans les territoires et filières -Possibilités d'investissements -Compétitivité face aux marchés mondiaux -Dynamisme, compétences filières	-Emplois dans les territoires concernés -Bas prix des œufs	-Possibilités de forte réduction des émissions vers l'air -Possibilité de gestion plus optimale des effluents -Forte efficacité (moins d'utilisation de surfaces) -Réduction de l'empreinte par Kg de produit
Porcins	-Valeur ajoutée dans les territoires et filières -Possibilités d'investissements -Compétitivité face aux marchés mondiaux -Dynamisme, compétences filières	-Emplois dans les territoires concernés -Bas prix de la viande	-Possibilités de forte réduction des émissions vers l'air -Possibilité de gestion plus optimale des effluents -Forte efficacité (moins d'utilisation de surfaces) -Réduction de l'empreinte par Kg de produit
Ovins viande	-Peu intensif		-Valorisation de végétaux non consommables par les humains -Réduction de l'empreinte par Kg de produit
Ovins lait			-Valorisation de végétaux non consommables par les humains -Réduction de l'empreinte par Kg de produit
Caprins lait			-Valorisation de végétaux non consommables par les humains -Réduction de l'empreinte par Kg de produit
Pisciculture			-Réduction de l'empreinte par Kg de produit -Moindre prélèvements dans les milieux naturels

Tableau 3. Diagnostic simplifié de durabilité par type d'élevage et par pilier de la durabilité : faiblesses et impacts des systèmes intensifs (BEA : Bien-être animal)

Espèce/ catégorie	Les 3 piliers de la durabilité		
	Économique	Sociétal	Environnemental
Bovins viande	-Compétitivité extra UE -Revenu des éleveurs	-Place des éleveurs dans la société (« Agribashing ») -Renouvellement des éleveurs -BEA : conditions d'abattage	-Méthane entérique -Faible efficacité -Consommation d'eau (hors prairie) -Production de services uniquement si faible chargement
Bovins lait	-Pression industrielle et GMS sur prix du lait	-BEA : logement vaches, écornage, séparation mère-veau -Renouvellement des éleveurs -BEA : conditions d'abattage	-Rejets N et P dans milieu aquatique -Rejet Ammoniac (moins que porc et volaille car pâturage) -Méthane entérique -Consommation d'eau (hors prairie) -Déforestation importée
Poulet de chair	-Compétitivité intra et extra UE -Non autosuffisants -Dépendance aux protéines importées	-BEA : densités d'élevage -Souches à croissance rapide -Image de l'élevage -Épizooties, zoonoses -BEA : conditions d'abattage	-Rejets N et P dans milieu aquatique -Rejet Ammoniac + odeurs -Déforestation importée -Mat Première en concurrence avec alim Humaine -Faible diversité génétique
Poule pondeuse		-BEA : densités d'élevage -BEA : Destruction poussins mâles -BEA : pratiques d'élevage douteuses (épointage, etc.) -BEA : conditions d'abattage	- Rejets N et P dans milieu aquatique -Déforestation importée
Porcins	-Compétitivité intra UE -Résultats économiques très variables (dans le temps) et très divers (entre élevages) déterminant la dynamique sectorielle -Faible différenciation produit sortie élevage	-BEA : élevage des truies -BEA : conditions d'engraissement -BEA : pratiques d'élevage douteuses (queue, dents, castration, etc.) -Épizooties -Image de l'élevage -BEA : conditions d'abattage	-Rejets N et P dans milieu aquatique -Rejet Ammoniac + odeurs -Déforestation importée -Concentration géographique
Ovins viande	-Compétitivité intra et extra UE -Revenu des éleveurs -Non autosuffisants	-BEA : phase d'engraissement -Renouvellement des éleveurs	
Ovins lait		-Décalage réalité/image de l'élevage	
Caprins lait		-Renouvellement des éleveurs -Décalage réalité/image de l'élevage	
Pisciculture	-Compétitivité intra et extra UE		-Rejets N, P et antibiotiques dans milieu aquatique -Consommation minotière de farines et d'huile de poissons de mer
Equins	-Compétitivité intra et extra UE		
Insectes		-Acceptabilité pour la consommation humaine	

Tableau 4. Principales trajectoires de progrès que pourraient emprunter les élevages intensifs et leurs conséquences schématiques, positives, négatives ou neutres, sur les trois piliers de la durabilité.

Pistes de progrès	Piliers		
	Économique	Sociétal	Environnemental
Réinventer l'élevage intensif en trouvant des trajectoires consensuelles d'évolution	+	+	+
Progresser sur les 3 piliers de la durabilité	+	+	+
Se protéger des importations moins-disantes et créer de la valeur	+	+	+
Nouveaux échanges de confiance producteurs/consommateurs	+	+	+
Bâtiments en rupture pour le bien-être de l'animal et de l'éleveur	-	+	+
Image de l'élevage et de l'éleveur dans la société	+	+	=
Réduction des émissions de méthane	=	=	+
Bouclage des cycles N et P	-	+	+
Désintensification des systèmes spécialisés dans une démarche agroécologique	+	=	+
Maximisation des recyclages de biomasse au sein des exploitations	+	=	+
Repenser le modèle agricole en couplant plus étroitement l'élevage et les cultures au sein des territoires	=	+	+

Références bibliographiques

- Agence de Services de paiements, 2016. Départs précoces en agriculture, Analyse d'une situation peu connue, Collection Les Études de l'ASP, 23 pp.
- Agrete, 2020. Consommation alimentaire : En France, la consommation de viande se modifie fortement entre 1960 et 2018. Juin 2020, n°4. www.agreste.agriculture.gouv.fr
- Allard V., Béranger Cl., Journet M., 2002. A la recherche d'une agriculture durable. INRA Editions QUAE, 340 p. ISBN : 2-7380-0987-5
- Alliot C., Benoit G., Dissaux T., Gissinger A., Henry L., Labusquière M., Duval L., 2024. Étude sur la création de valeur et les coûts sociétaux du système alimentaire français. Le Basic, Paris, 301 pp. https://lebasic.com/v2/content/uploads/2024/11/BASIC_Couts-societaux-systeme-alimentaire_Rapport-de-recherche_novembre-2024-2.pdf
- Alliot C., Feige-Muller M., Mc Adams-Marin D., Gissinger A., Benoit G., Segré H., Ly S., Duval L., Laroche K., Dalle S., Ducos L., D'halluin J., 2021. Étude de démarches de durabilité dans le domaine alimentaire rapport d'analyse transverse. https://lebasic.com/v2/content/uploads/2021/09/Demarches-durabilite-alimentation_Rapport-transverse.pdf
- Balehegn M., Mekuriaw Z., Miller L., McKune S., Adesogan T., 2019. Animal sourced foods for improved cognitive development. *Animal Frontier*, 9, 51-57.
- Barbier C., Couturier C., Dumas P., Kesse-Guyot E., Baudry J., Pharabod I., Pourouchottam P., Toilier F., 2022. Prospective du système alimentaire et de son empreinte énergétique et carbone – cinq visions de l'alimentation en France vers la neutralité Carbone en 2050, 100 pages. <https://www.centre-cired.fr/>
- Basset-Mens C., van der Werf H.M.G. 2005. Scenario-based environmental assessment of farming systems: the case of pig production in France. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 105, 127–144
- BBFAW, 2024. The Business Benchmark on Farm Animal Welfare - 2023 report. <https://www.bbfaw.com/media/2176/bbfaw-2023-report-final.pdf>
- Benton, T.G., Bieg, C., Harwatt, H., Pudasaini, R. and Wellesley, L. 2021. *Food system impacts on biodiversity loss*. Chatam House Publisher 10 St James's Square, London SW1Y 4LE, UK. <https://www.chathamhouse.org/2021/02/food-system-impacts-biodiversity-loss>
- Berkhout P., Bos H., Nel J., Schut A., Vellinga T., Geerling-Eiff F., 2024. Key dilemmas on future land use for agriculture, forestry and nature in the EU. WUR Mansholt Lecture, Brussels. DOI: <https://doi.org/10.18174/676755>
- Bommarco, R., Vico, G. and Hallin, S., 2018. Exploiting ecosystem services in agriculture for increased food security. *Global Food Security-Agriculture Policy Economics and Environment*, 17, pp. 57-63. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2018.04.001>
- Bourre J.M., 2011. Apports nutritifs des viandes bovines. *Bull. Acad. Natle Méd.*, 2011, 195, no 8, 1787-1799, séance du 15 novembre 2011.

- Bouvard V., Loomis D., Guyton K. Z., Grosse Y., Ghissassi F. E., Benbrahim-Tallaa L., Guha N., Mattock H., Straif K., 2015. Carcinogenicity of consumption of red and processed meat. *Lancet Oncology* 16:1599-1600. DOI 10.1016/S1470-2045(15)00444-1
- Cain M, Lynch J., Allen M.R., Fuglestedt J.S., Frame, D.J., Macey, A.H., 2019. Improved calculation of warming-equivalent emissions for short-lived climate pollutants. *NPJ Climate and Atmospheric Science* 2, 29. DOI 10.1038/s41612-019-0086-4
- Cassini A., Diaz Högberg L., Plachouras D., Quattrocchi A., Hoxha A., Skov Simonsen G., Colomb-Cotinat M., Kretzschmar M.E., Devleeschauwer B., Cecchini M., Ait Ouakrim D., Cravo Oliveira Y., Struelens M.J., Suetens C., Monnet D.L., the Burden of AMR Collaborative Group. 2019. Attributable deaths and disability-adjusted life-years caused by infections with antibiotic-resistant bacteria in the EU and the European Economic Area in 2015: a population-level modelling analysis. *Lancet Infect Dis* 19, 56–66. DOI 10.1016/S1473-3099(19)30004-0
- Centre d'Études Prospectives, 2019. Bilan et déterminants de la compétitivité des filières françaises de produits animaux. Analyse n°136.
- Chara, J. Rivera, J., Barahona, R., Murgueitio, E., Calle, Z. and Giraldo, C. 2019. Intensive silvopastoral systems with *Leucaena leucocephala* in Latin America. *Tropical Grasslands*, 7, pp. 259-266 SI. [https://doi.org/10.17138/TGFT\(7\)259-266](https://doi.org/10.17138/TGFT(7)259-266)
- Chemineau P. 2023. Quand le méthane revient sur le devant de la scène climatique, les ruminants sont en danger ! / When methane returns to the forefront of the climate scene, ruminants are in danger!, *Notes Académiques de l'Académie d'agriculture de France / Academic Notes from the French Academy of Agriculture (N3AF)*, 17(1), 1-7. DOI: 10.58630/pubac.not.a667071.
- Chatellier V., 2016. Le commerce international, européen et français des produits laitiers : évolutions tendancielle et dynamiques concurrentielles. *INRA Prod. Anim.*, 29, 143-162.
- Chatellier V., 2019. L'internationalisation des marchés en productions animales. In : Numéro spécial. De grands défis et des solutions pour l'élevage. Baumont R. (Éd). *INRA Prod. Anim.*, 32,111-130. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2019.32.2.2463>
- Chotteau Ph., Magdelaine P., Rieu M., You G. 2017. La compétitivité des filières animales françaises : Diagnostic, facteurs spécifiques et transversaux aux filières et leviers d'action. Colloque SFER- Compétitivité, Agriculture et Alimentation. Reims, 22 et 23 juin 2017.
- CITEPA 2023. Rapport SECTEN https://www.citepa.org/fr/2023_07_a02/
- Couturier C., Charru M., Doublet S., Pointereau P., 2016. Le scénario Afterre 2050.96 pages. <https://afterres2050.solagro.org/>
- Coty M., Poisson A., Roguet C., Grannec M-L., Laurin M., Neumeister D. 2017 Perception et prise en compte par les éleveurs du regard de la société sur l'élevage. *Journées Recherche Porcine* 49: 321–322
- Cucchi, T. and Arbuckle, B. 2021. Animal domestication: from distant past to current development and issues. *Animal Frontiers*, 11, pp. 6–9. <https://doi.org/10.1093/af/vfab013>

- Darmon N., Poinot R., Vieux F., Niot I., Wilfart A., Delarue J., Morio B., Granier B., Gazan R., 2024. Comment concilier les enjeux nutritionnels et environnementaux de l'alimentation en divisant par deux les quantités de viande consommées en moyenne par les adultes en France ? Cahiers de Nutrition et de Dietétique (in press). <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007996024001299&ved=2ahUKEwiEm7v247CJAxWJT6QEHf7fl88QFn0ECBcQAQ&usg=AOvVaw1Dadbr0B2ZdBjB7ePf7vKj>
- de Haas, Y., Veerkamp, R.F., de Jong, G. and Aldridge, M.N., 2021. Selective breeding as a mitigation tool for methane emissions from dairy cattle. *Animal*, 15, 100286. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100294>
- de Vries M., de Boer I.J.M. 2010. Comparing environmental impacts for livestock products: A review of life cycle assessments. *Livestock Sci.* 128, 1–11.
- Delanoue E., Dockes A.C., Chouteau A., Roguet C., Philibert A. 2018. Regards croisés entre éleveurs et citoyens français : vision des citoyens sur l'élevage et point de vue des éleveurs sur leur perception par la société. *INRA Prod. Anim.*, 31, 51-68.
- Delanoue E, Roguet C (2015) Acceptabilité sociale de l'élevage en France : recensement et analyse des principales controverses à partir des regards croisés de différents acteurs. *INRAE Productions Animales* 28: 39–50
- Delanoue E., Dockes A.C., Chouteau A., Roguet C., Philibert A., 2018. Regards croisés entre éleveurs et citoyens français : vision des citoyens sur l'élevage et point de vue des éleveurs sur leur perception par la société. *INRAE Productions Animales* 31: 51-68
- Diry J.M. 1985. L'industrialisation de l'élevage en France. *Economie et géographie des filières avicoles et porcines*. Éditions OPHRYS, 700p.
- Dourmad J.Y., Guilbaud T., Tichit M., BONAUDO T., 2019. Les productions animales dans la bioéconomie. *INRA Productions Animales*, 32 (2), 205-220. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2019.32.2.2485>
- Drique M., Aulanier A., Théodore M., Coulet C., Merckaert J., 2024. L'injuste prix de notre alimentation, quels coûts pour la société et la planète. Rapport du Secours Catholique, CIVAM, Solidarité Paysans et Fédération Française des Diabétiques, 90 p.
- Duplomb L., Louault P., Mérillou S., 2021. Rapport d'information sur la compétitivité de la ferme France, SENAT, rapport n° 905
- Dupraz, P., 1997. La spécialisation des exploitations agricoles : changements techniques et prix des facteurs. *Cahiers d'Economie et Sociologie Rurales*, 45: 94-122, 236 p.
- Duru M., FARDET A., 2022. Les coûts cachés de notre alimentation, Up-Magazine, 10 janvier 2022
- EFSA, 2022. Welfare of broilers on farm. Scientific opinion, 236p. doi: 10.2903/j.efsa.2023.7788. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2023.7788>
- Ekins, P., Simon, S., Deutsch, L., Folke, C., De Groot, R., 2003. A framework for the practical application of the concepts of critical natural capital and strong sustainability. *Ecological Economics*, 44, 165–185.

- Elisséeff V., 2017. Le Comté AOP : une réussite collective au coeur du territoire. Le Journal de l'École de Paris n°127 • Septembre / Octobre 2017 : 8-13.
<https://www.ecole.org/fr/seance/1218-le-comte-aop-une-reussite-collective-au-cour-du-territoire>
- El Mashad, H.M., Barzee, T.J., Franco, R.B., Zhang, R.H., Kaffka, S., 2023. Anaerobic Digestion and Alternative Manure Management Technologies for Methane Emissions. Mitigation on Californian Dairies. *Atmosphere*, 14, 1.
<https://doi.org/10.3390/atmos14010120>
- European Commission 2019. Stepping up EU Action to Protect and Restore the World's Forests. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, 22 pp.
- European Environment Agency, 2018. Air quality in Europe - 2018 report. EEA, Copenhagen, 88 pp.
- European Medicine Agency, 2019. Sales of veterinary antimicrobial agents in 31 European countries in 2017. Trends from 2010 to 2017. Ninth ESVAC report, 109p.
https://www.ema.europa.eu/en/documents/report/sales-veterinary-antimicrobial-agents-31-european-countries-2017-ninth-esvac-report_en.pdf
- FAO. 2022. The future of food and agriculture – Drivers and triggers for transformation. The Future of Food and Agriculture, no. 3. Rome. <https://doi.org/10.4060/cc0959en>
- FAO 2023. The State of Food and Agriculture: Revealing the true cost of food to transform agrifood systems <https://doi.org/10.4060/cc7724en>
- FranceAgriMer, 2023. Souveraineté alimentaire : un éclairage par les indicateurs de bilan. Edition février 2023.
- Gernet I., Dejours C. 2009. Évaluation du travail et reconnaissance : Nouvelle revue de psychosociologie **8**: 27–36
- Goessling H.F., Rakow T., Jung T. 2024. Recent global temperature surge intensified by record-low planetary albedo. *Science* 387, 68-73. DOI 10.1126/science.adq7280
- Greenpeace France, 2020. L'industrialisation de l'élevage : le rôle des pouvoirs publics dans l'essor des fermes-usines. <https://www.greenpeace.fr/elevage-industriel/>
- Griffon M., 2013. Qu'est-ce que l'agriculture écologiquement intensive ? 192 p, Éditions Quæ. ISBN 978-2-7592-1897-4
- Guo J., Astrup A., Lovegrove J.A., Gijssbers L., Givens D.J., Soedemah-Muthu S.S. 2017. Milk and dairy consumption and risk of cardiovascular diseases and all-cause mortality: dose response meta-analysis of prospective cohort studies. *Eur. J. Epidemiol.*, 32, 269-287. DOI 10.1007/s10654-017-0243-1
- Hénin S.C., 1980. Activités agricoles et qualité des eaux. Rapport du groupe de travail Ministère de l'agriculture, ministère de l'environnement, Paris.
- Hervieu B., 2002. La multifonctionnalité de l'agriculture : genèse et fondements d'une nouvelle approche conceptuelle de l'activité agricole. *Cah. Agricult.*, 11,415-419.
- Hirvonen K., Nai Y., Headey D., Masters W.A. 2020. Affordability of the EAT–Lancet reference diet: a global analysis. *Lancet Glob Health*, 8: e59–66.

- Houot S., Pons M.N., Pradel M., Savari I., Tibi A., 2014. Valorisation des matières fertilisantes d'origine résiduaire sur les sols à usage agricole ou forestier. Synthèse de l'expertise Scientifique Collective INRAE. HAL Id: hal-02801920
<https://hal.inrae.fr/hal-02801920v1>
- Institut de l'Élevage, 2024. Les chiffres clé du GEB. Bovins 2024, production de lait et de viande. Données sources BDNI-SPE, Références 0024 501 024 – ISSN 124168528.
- Intergovernmental Panel on Climate Change, 2023. Summary for Policymakers. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 1-34,
<https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001>
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, 2019. Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondízio, H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razzaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y. J. Shin, I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis, and C. N. Zayas (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 56 pages. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3553579>
- Joly, F., Roche, P., Fossey, M., Rebeaud, A., Dewulf, J., Van Der Werf, H.M.G., Boone, L., 2024. How closely do ecosystem services and life cycle assessment frameworks concur when evaluating contrasting animal-production systems with ruminant or monogastric species? *animal* 101368. doi:10.1016/j.animal.2024.101368
- Johnston, P., Everard, M., Santillo, D. and Robèrt, K.H., 2007. Reclaiming the Definition of Sustainability. *Environmental Science and Pollution Research*, 14, pp. 60-66.
<http://dx.doi.org/10.1065/espr2007.01.375>
- Kronberg, S.L., Provenza, F.D., van Vliet, S. and Young, S.N., 2021. Review: Closing nutrient cycles for animal production – current and future agroecological and socio-economic issues. *Animal*, 15, 100285. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100285>
- Laisse S., Baumont R., Dusart L., Gaudré D., Rouillé B., Benoit M., Veyssset P., Rémond D., Peyraud J.L., 2018. L'efficacité nette de conversion des aliments par les animaux d'élevage : une nouvelle approche pour évaluer la contribution de l'élevage à l'alimentation humaine. *Productions Animales* 31(3) :269-288.
DOI : <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2018.31.3.2355>
- Lao Tseu, 2023. Un voyage de mille kilomètres commence toujours par un premier pas. *Citations de l'Asie Antique* n°228.
- Larue S., Gagné C., Abildtrup J., Le Gallo J., Latruffe L., Schmitt B. 2010. Économie d'agglomération et coûts de la concentration : dynamique de localisation des systèmes d'élevage intensifs, le cas de la production porcine. *Les colloques de l'Académie d'Agriculture de France*, 1: 49-62.
- Lauvie A., Audiot A., Verrier E., 2023. La biodiversité domestique. Vers de nouveaux liens entre élevage, territoire et sociétés. Versailles, éditions Quae, 266p.

- Lecerf J.M., 2014. La place de la viande dans la nutrition humaine. Viandes et Produits Carnés, 1 - 5, Novembre 2014,
- Legarto J. Gelé M., Ferlay A., Hurtaud C., Lagriffoul G., Palhière I., Peyraud J.L., Rouillé B., Brunschwig P., 2014. Effets des conduites d'élevage sur la production de lait, les taux butyreux et protéique et la composition en acides gras du lait de vache, chèvre et brebis évaluée par spectrométrie dans le moyen infrarouge. INRA Prod. Anim., 27 (4) 269-282.
- Leip A., Billen G., Garnier J., Grizzetti B., Lassaletta L., Reis S., Simpson D., Sutton M.A., de Vries W., Weiss F., Westhoek H. 2015. Impacts of European livestock production: nitrogen, sulphur, phosphorus and greenhouse gas emissions, land use, water eutrophication and biodiversity. Environmental Resource Letters 10, <https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/11/115004>
- Lemaire, G., Garnier, J., da Silveira Pontes, L., de Faccio Carvalho, P. C., Billen, G., Simioni Assmann, T. (2023). Domestic Herbivores, the Crucial Trophic Level for Sustainable Agriculture: Avenues for Reconnecting Livestock to Cropping Systems. Agronomy, 13(4), 982.
- Les Echos 2022. Alimentation : la marque C'est qui le patron ?! en 5 chiffres fous. <https://www.lesechos.fr/industrie-services/conso-distribution/alimentation-la-marque-cest-qui-le-patron-en-5-chiffres-fous-1783562>
- Le Monde, 2022. Le broyage des poussins mâles désormais interdit dans la filière des poules pondeuses. https://www.lemonde.fr/planete/article/2022/02/06/le-broyage-des-poussins-males-desormais-interdit-dans-la-filiere-des-poules-pondeuses_6112544_3244.html
- Le Mouël C., de Lattre-Gasquet M., Mora O. (éd.) (2018). Land use and food security in 2050: A narrow road (Agrimonde-Terra). Quae, DOI : 10.35690/978-2-7592-2880-5. <https://www.quae-open.com/extract/349>
- Le Neindre P., Dunier M., Boissy A., Bernard E., Boivin X., et al. 2017. La conscience animale : une expertise scientifique collective de l'Inra. La revue française de la recherche en viandes et produits carnés, 33 : 7 p. DOI : <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/sp.efsa.2017.EN-1196>
- Leroy F., Cofnans N. 2019. Should dietary guidelines recommend low red meat intake? Critical Reviews in Food Science and Nutrition, DOI: 10.1080/10408398.2019.1657063.
- Cain M., Lynch J., Allen M.R., Fuglestedt J.S., Frame D.J., Macey A.H., 2019. Improved calculation of warming-equivalent emissions for short-lived climate pollutants. Climate and Atmospheric Science (2019) 2:29 ; <https://doi.org/10.1038/s41612-019-0086-4>
- Maisse G., Béranger C., 2021. Agroécologie et élevage en France métropolitaine : une approche territoriale. In Hubert B. et Couvet D., 2021. La transition agroécologique. Quelles perspectives en France et ailleurs dans le monde ? Tome 1, Presse des Mines, 259 pages, 202-209. <https://www.pressesdesmines.com/produit/la-transition-agroecologique-tome-i/>
- Médale F., Le Boucher R., Dupont-Nivet M., Quillet E., Aubin J., Pansat S. 2013. Plant based diet for farmed fish. Inra Prod. Anim., 26 (4), 303-315

- Mignon-Grasteau S., Warin L., Mabilley L., Méda B., Moysan J.P., Le Bihan-Duval E., Bouvarel I., Mocz FF., Guinebretière M. 2022. Effet de la souche et de la densité sur le comportement et la santé du poulet de chair élevé en lumière naturelle avec des enrichissements. Quatorzièmes Journées de la Recherche Avicole et Palmipèdes à Foie Gras, Tours, 9 et 10 mars 2022
- Mormède P., Boisseau-Sowinski L., Chiron J., Diedrich C., Eddison J., Guichet J.-L., Le Neindre P., Meunier-Salaun M.-C., 2018. Bien-être animal : Contexte, définition, évaluation. INRA Prod. Anim. 31(2): 145-162.
DOI 10.20870/productions-animales.2018.31.2.2299
- NCD Risk Factor, 2024. Worldwide trends in underweight and obesity from 1990 to 2022: a pooled analysis of 3663 population representative studies with 222 million children, adolescents, and adults. The Lancet 403:1027-1050.
[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(23\)02750-2/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(23)02750-2/fulltext)
- Observatoire Prospectif de l'Agriculture de Franche Comté, 2022. Le renouvellement des agriculteurs en Bourgogne-Franche-Comté.
https://draaf.bourgogne-franche-comte.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/opabfc_2022_complet_vf_comprese.pdf
- O'donoghue T., Budiman M., Bratney A. 2022. Regenerative Agriculture and Its Potential to Improve Farmscape Function. Sustainability (Switzerland) 14 (10).
doi:10.3390/su14105815.
- OECD/FAO 2023. OECD-FAO Agricultural Outlook 2023-2032, OECD Publishing, Paris,
https://www.oecd.org/en/publications/oecd-fao-agricultural-outlook-2023-2032_08801ab7-en.html
- Orihuela, A., 2021. Review: Management of livestock behavior to improve welfare and production. *Animal*, 15, 100290. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100290>
- Perignon M., Barré T., Gazan R., Vieux F., Micard V., Amiot M.J., Darmon N. Prise en compte de la biodisponibilité des nutriments lors de l'identification de régimes alimentaires plus durables : la viande est-elle toujours à réduire ? Cahiers de Nutrition et de Diététique, 2019, 54, 336-34)
- Peyramaure C., 1997. Désintensification dans les exploitations laitières de Loire Atlantique. *Fourrages*, 152, 473-482.
- Peyraud J.L., Cellier P., Donnars C., Vertes F., 2014. Réduire les pertes d'azote dans l'élevage. Expertise scientifique collective. Éditions Quæ Collection Matière à débattre et décider. 168 pp. <https://www.quae.com/produit/1261/9782759222476/reduire-les-pertes-d-azote-dans-l-elevage>
- Peyraud J.L., Mc Leod M., 2020. Study on Future of EU livestock: how to contribute to a sustainable agricultural sector? European Commission, Directorate-General for Agriculture and Rural Development Unit C2 and Unit C4. B-1049 Brussels, 72 p.
<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/b10852e8-0c33-11eb-bc07-01aa75ed71a1>
- PNNS 2018. Le Programme national Nutrition Santé 2019-2023. Bilan de sa mise en œuvre
https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/240618_bilan_pnns_4_impression.pdf

- Poux, X., Aubert, P.-M. (2018). Une Europe agroécologique en 2050 : une agriculture multifonctionnelle pour une alimentation saine. Enseignements d'une modélisation du système alimentaire européen, Iddri-AScA, Study N°09/18, Paris, France, 78 p.
- Preston, R. and Rodriguez, L., 2014. Food and energy production from biomass in an integrated farming system. *Sustainable Agriculture Reviews 14: Agroecology and Global Change*, 14, pp.23-51.
- Purvis B., Mao Y., Robinson D. 2019. Three pillars of sustainability: in search of conceptual origins. *Sustainability Science*, 14(3), 681-695. DOI: 10.1007/s11625-018-0627-5
- Rastoin J.L. 2022. « Coûts cachés et juste prix de notre alimentation : entre marché, État et communs », chaire Unesco, Alimentations du monde, 2022. Fiche de l'encyclopédie de l'AAF <https://www.academie-agriculture.fr/publications/encyclopedie/questions-sur/1007q06-couts-caches-et-juste-prix-de-notre-alimentation>
- Rockstrom J.W., Steffen K., Noone K., Persson A., Chapin F.S., Lambin E.F., Lenton T.M., Scheffer M., Folke C., Schellnhuber H.J. 2009. A safe operating space for humanity. *Nature* 461, 472-475.
- Roguet C. 2023. Comment orienter et financer la transformation des systèmes et pratiques d'élevage vers plus de bien-être animal ? L'exemple de l'Allemagne. *Innovations Agronomiques*, 2023,87, pp.74-87. 10.17180/ciag-2023-vol 87-art 08. hal-04102777
- Roguet C., Marion C., Magdelaine P., Dockes A.C., 2018 Les démarches mises en œuvre par les filières animales en France en réponse aux attentes sociétales en termes de bien-être animal : typologie et perspectives, NESE n° 44, Décembre 2018, pp. 7-35 <https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/download/publication/publie/NES44-A1/nese181244A1.pdf>
- Roguet C., Neumeister D., Magdelaine P., Dockes A.C., 2016. Les débats de société sur l'élevage en Allemagne, au Danemark et aux Pays-Bas, NESE n° 40, Mai 2016, pp. 65-91 https://agriculture.gouv.fr/sites/default/files/v2_tap3_debatselevageue.pdf
- Roguet C., Gaigné C., Chatellier V., Cariou S., Carlier M., Chenut R., Daniel K., Perrot C., 2015. Spécialisation territoriale et concentration des productions animales européennes : état des lieux et facteurs explicatifs. *INRA Prod. Anim.*, 28, 5-22.
- Ronzon T, Treyer.S., Dorin B., Caron P., Chemineau P. and Guyomard H. 2011. Feeding the world in 2050: key findings and hopes for policy making and agricultural research from the Agrimonde foresight study. *Food Ethics Magazine*, 6, pp. 17-18. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00755990/>
- Rose N, Le Potier M.F. 2020. L'épizootie de Peste Porcine Africaine : virologie, épidémiologie et perspectives de contrôle. *INRAe Productions Animales*, 33-2, pp65-80. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2020.33.2.3857>
- Sailley M., , Cordier C., Courtonne J.Y., Dufлот B., Cadural F., Perrot Ch., Brion A., Baumont R.,2021. Quantifier et segmenter les flux de matières premières utilisées en France par l'alimentation animale. *INRAE, Production Animales*, 34, 273-292. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2021.34.4.5396>
- Sanders L.M., Palacios O.M., Wilcox M.L., Maki K.C. 2024. Beef Consumption and Cardiovascular Disease Risk Factors: A Systematic Review and Meta-analysis of

- Randomized Controlled Trials. *Current Development & Nutrition*, 8 (2024) 104500. <https://doi.org/10.1016/j.cdnut.2024.104500> .
- Schiavo M., Le Mouel C., Poux X., Aubert P.M., An agroecological Europe by 2050: What impact on land use, trade and global food security? IDDRI, study n°08/21. <https://www.iddri.org/fr/publications-et-evenements/etude/une-europe-agroecologique-lhorizon-2050-quel-impact-sur>
- Schmitt B., Ferry C., Daniel N., Weill P., Kerhoas N., Legrand P., 2006. Effet d'un régime riche en acides gras omega-3 et en CLA9 cis,11 trans sur l'insulinorésistances et les paramètres du diabète de type 2. *Oléagineux, Corps Gras et Lipide*, 13, 70-75. DOI : <https://doi.org/10.1051/ocl.2006.0070>
- Servière G., Chauvat S., Hostiou N., Cournut S. 2019 Le travail en élevage et ses mutations. *INRAE Productions Animales* **32**: 13–24
- Sidot G., Moreau J.C., Guillaumin A., 2005. L'attente des éleveurs par rapport à l'évolution de leur métier et des conditions de travail. *Fourrages* 181, 95-103
- Soussana J.F., Caquet T., Baumont R., Bernet H., Debaeke Ph., Fernandez X., Gouel Ch., Peyraud J.L., Quillet E., Recous S., Soler L.G., 2023. Propositions d'hypothèses pour le scénario AMS de la SNBC 3 pour le secteur Agriculture. 48 pp.
- Springmann M., Wiebe K., Mason-D'Croz D., Sulser T.B., Rayner M., Scarborough P. 2018. Health and nutritional aspects of sustainable diet strategies and their association with environmental impacts: a global modelling analysis with country-level detail. *Lancet Planet. Health*, 2, e451ee461
- Statistica, 2024. Consumers inside. <https://www.statista.com/insights/consumer#solutions>
- Steinfeld H., Gerber P., Wassenaar T., Castel V., Rosales M., de Haan C., 2003. Livestock's long shadow, environmental issues and options
- Tamburini G., Bommarco R., Wanger T.C., Kremen C., van der Heijden M.G.A., Liebman M., Hallin S., 2020. Agricultural diversification promotes multiple ecosystem services without compromising yield. *Sci. Adv.* 6, eaba1715. DOI 10.1126/sciadv.aba1715
- The Shift project. 2024. Rapport pour une agriculture bas carbone, résiliente et prospère. Rapport final, Novembre 2024. 241 p. www.theshiftproject.org
- Tollefson J., 2025. Earth shattered heat records in 2023 and 2024: is global warming speeding up?. *Nature*, News explainer 258 06 January. DOI: <https://doi.org/10.1038/d41586-024-04242-z>
- Vieux F., Rémond D., Peyraud J.L., Darmon N., 2022 Approximately Half of Total Protein Intake by Adults Must be Animal-Based to Meet Non protein, Nutrient-Based Recommendations, With Variations Due to Age and Sex. *The Journal of Nutrition*, 152, 2514- 2525. DOI: 10.1093/jn/nxac150
- Weill P., Schmitt B., Chesneau G., Daniel N., Safraou F., Legrand P., 2001. Effect of introducing Linseed in livestock diet on blood fatty acid composition of consumers of animal products. *Ann. Nutr. Metabol.*, 46, 182-191.

Willet W et al., 2019. Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems Sustainable Food Systems. Lancet 2019; 393: 447–92.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4)



© Académie d'Agriculture de France – reproduction autorisée avec mention de la source