



Les notes de

La Fabrique Ecologique

FONDATION PLURALISTE DE L'ÉCOLOGIE



Note définitive n° 44

Octobre 2022

Les prairies et l'élevage des ruminants au cœur de la transition agricole et alimentaire

Synthèse

Face à l'urgence écologique et aux enjeux sanitaires, la transition agricole et alimentaire est indispensable mais s'avère complexe. L'élevage y joue un rôle déterminant. Cette note s'attèle à résoudre la contradiction apparente entre :

- le besoin de protéger les prairies permanentes, pour le stock important de carbone qu'elles abritent dans leurs sols et pour les services écosystémiques qu'elles rendent à l'agriculture et à la société,
- la nécessité de réduire les émissions de méthane dues aux ruminants (environ 9 % des émissions de gaz à effet de serre de la France) et notre consommation de protéines animales (pour suivre les recommandations de santé publique), ce qui passe par la réduction de la place de l'élevage dans notre production agricole.

La construction d'une vision holistique des prairies et de l'élevage des ruminants, qui intègre les impératifs de lutte contre l'effet de serre et de préservation de la biodiversité, les enjeux de santé humaine comme ceux spécifiques au monde agricole (difficulté des éleveurs à vivre de leur travail, déficit d'attractivité de leur métier à l'heure de la relève des générations) et à l'avenir des territoires ruraux, confère à ce domaine particulier une valeur exemplaire dans la recherche d'un nouveau modèle agricole et alimentaire.

La production animale consomme une grande partie de la production végétale, partout dans le Monde. En France, un redimensionnement (- 30 à - 50 %) et un recentrage de l'élevage des ruminants sur les prairies permanentes, avec un complément alimentaire limité apporté notamment par des prairies temporaires plus riches en légumineuses ("retour à l'herbe"), permettrait de "libérer" de 3 à 5 millions d'hectares de terres arables, qui nourrissent aujourd'hui les ruminants et sont consacrées principalement au maïs ensilage, au colza (pour les tourteaux) et aux céréales. La viande de bœuf serait alors largement issue d'un élevage laitier (vaches de réforme, génisses et jeunes mâles), impliquant des croisements avec des races à viande ou le recours à des races mixtes ou "légères" supportant un engraissement à l'herbe, produisant lait et viande de qualité et si possible plus adaptées aux fortes chaleurs. Une telle production serait valorisée économiquement, au profit des éleveurs, par une politique rigoureuse de labellisation, dans un contexte de réduction de consommation permettant de sauvegarder le pouvoir d'achat des consommateurs. L'élevage des ruminants cesserait de faire appel à des protéines (tourteaux de soja) contribuant à la "déforestation importée". La sécurité et la souveraineté alimentaires de notre pays en sortiraient renforcées, comme sa résilience face aux sécheresses.

La réduction du cheptel bovin, d'ores et déjà en marche (- 1,5 % par an en tendance), doit être assumée et accompagnée de manière spécifique, plutôt que subie, pour éviter la "casse sociale" et s'assurer qu'elle ne porte pas préférentiellement sur la production laitière.

Propositions

Agir sur la demande en introduisant un nouveau référentiel et une **mention spéciale "élevage à l'herbe" adossée aux signes et labels de qualité** pour les produits de l'élevage des ruminants, et en promouvant le **"moins maïs mieux"** dans la consommation de produits animaux, par l'information et la formation sur les recommandations de santé publique, la régulation rigoureuse de la publicité et les exigences sur la restauration collective.

#1

Orienter l'offre et **accompagner socialement les éleveurs** dans le redimensionnement et le recentrage de leur activité, en mobilisant des **financements innovants** vers des **projets de limitation du cheptel associés à des actions de réduction de la demande**, via de nouvelles "méthodes" du label bas-carbone, et en développant les paiements pour services environnementaux (PSE) pour protéger les prairies permanentes, tout en prévoyant la **révision à mi-parcours du Plan stratégique national (PSN)** d'application de la PAC 2023-2027.

#2

Impliquer davantage les collectivités territoriales sur la transition de l'élevage de ruminants et son retour à l'herbe : (i) les **intercommunalités** devraient intégrer aux plans climat-air-énergie territoriaux (PCAET) et aux projets alimentaires territoriaux (PAT), ainsi qu'à leurs décisions d'aménagement et de lutte contre l'artificialisation des sols, la préservation des prairies permanentes et l'objectif de redimensionnement et de recentrage de l'élevage des ruminants, et promouvoir des **filières locales** de produits de qualité reconnue issus d'un élevage « à l'herbe », appuyées notamment sur l'approvisionnement de la restauration collective ; (ii) les régions devraient réunir des **conférences régionales** sur cette thématique puis **financer des investissements et des actions de conseil**, de coopération et de promotion de ces produits (2ème pilier de la PAC et crédits régionaux).

#3

Cette note est issue des travaux d'un groupe de réflexion réuni dans le cadre de **La Fabrique Ecologique** entre juin 2021 et octobre 2022.

Signataires

- **François Demarcq** – ingénieur général des mines honoraire
- **Christian Couturier** – directeur - Solagro
- **Elyne Etienne** – spécialiste des politiques alimentaires durables
- **Michel Duru** – directeur de recherche, actuellement chargé de mission à l'INRAE
- **Jacques Morineau** – paysan chercheur - réseau CIVAM – Pour une autre PAC
- **Mathilde Boitias** – directrice de La Fabrique Ecologique
- **Jean-Christophe Bureau** – professeur à AgroParisTech

Conformément aux règles de la Fabrique Ecologique, seuls les signataires de la note sont engagés par son contenu, mais non les organisations auxquelles ils appartiennent. Leurs déclarations d'intérêts sont disponibles sur demande écrite adressée à l'association.

Personnes auditées dans le cadre des travaux

- **Bertrand Dumont** – Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE)
- **Romain Espinosa** – Centre national de la recherche scientifique (CNRS)
- **Ministère de l'agriculture et de l'alimentation**
 - **Patricia Larbouret** – chef du bureau changement climatique et biodiversité – direction générale de la performance économique et environnementale des entreprises
 - **Martin Laurenceau** – bureau changement climatique et biodiversité (idem)
 - **Jonathan Saulnier** – bureau des viandes – direction générale de la performance économique et environnementale des entreprises
- **Ministère de la transition écologique**
 - Département de la lutte contre l'effet de serre – direction générale énergie et climat (DGEC) : **Mickaël Thiery, Gwenaël Podesta, Elisabeth Pagnac-Farbiaz**
 - Direction de l'eau et de la biodiversité (DEB) : **Delphine Albouy, Michel Perret, Morane N'Diaye, Marguerite Babian**
 - Commissariat général au développement durable (CGDD) : **Catherine Conil** (cheffe du bureau agriculture et alimentation), **Lucie Roussel, Florent Giry**
- **Institut de l'élevage (IDELE)**
 - **André Le Gall**
 - **Jérôme Pavie**
 - **Christophe Perrot**
- **Fédération nationale des syndicats d'exploitants agricoles (FNSEA)** : **Henri Biès-Péré** – 2e vice-Président
- **Association pour le développement et la valorisation de l'élevage à l'herbe (ADVEH)**
 - **Annabelle Meyer**
 - **Rémi Labescau**
- **Xavier Poux** – Institut du développement durable et des relations internationales (Iddri)
- **Nicolas Métayer** – Solagro

En outre, le groupe a tenu une réunion d'échanges avec le collectif « **Pour une autre PAC** », organisée par **Juliette Sinclair**. Outre cette dernière et des membres du groupe, y participaient :

- **Marine Benoiste** – réseau CIVAM
- **Anna Cohen** – France Nature Environnement
- **Suzanne Dalle** – Greenpeace
- **Cyrielle Denhartigh** – Réseau Action Climat
- **Antoine Meunier** – WWF - France
- **Florence Moesch** – Fédération des Parcs Naturels Régionaux de France
- **Xavier Poux** – Iddri et bureau d'études ASCA
- **Cyprien Régnier** – Humanisme et Biodiversité
- **Anne Vonesch** – France Nature Environnement

Grands Témoins

Lors de l'Atelier Co-Ecologique relatif à cette Note sont intervenus **Bernard Chevassus-au-Louis**, président d'Humanité et Biodiversité, inspecteur général de l'Agriculture, et **Christian Huyghe**, directeur scientifique Agriculture à l'Inrae.

Relecture

Cette note a été discutée par le Comité de lecture de La Fabrique Ecologique, composé de **Nicolas Blanc**, **Gildas Bonnel**, **Elyne Etienne**, **Géraud Guibert**, **Sandrine Maisano**, **Guillaume Sainteny** et **Lucile Schmid**.

Elle a enfin été validée par le Conseil d'administration de La Fabrique Ecologique.

Conformément aux règles de La Fabrique Ecologique, la note a été ouverte jusqu'au mois d'octobre 2022 aux commentaires, propositions d'amendements et de modifications, soit sur le site de l'association (www.lafabriqueecologique.fr), soit par mail adressé à l'association. La version définitive, présentée ci-dessous, prend en compte en outre les remarques formulées lors de l'atelier co-écologique organisé le 23 mars 2022, et lors de certaines auditions et réunions postérieures à la version provisoire. La Fabrique Ecologique tient à remercier l'ensemble des contributeurs pour leurs remarques et commentaires avisés qui ont permis d'améliorer et d'amender cette publication.

Sommaire

Introduction	5
I. Les prairies et l'élevage des ruminants face à des enjeux multiples	7
I. Les prairies et l'élevage des ruminants dans notre agriculture	7
II. Agriculture, prairies, élevage et alimentation au défi de l'atténuation du changement climatique	9
A. Une forte contribution de l'agriculture et de l'élevage dans les émissions françaises de GES	9
B. Le stock de carbone des sols : un capital précieux	10
1) Les "pratiques stockantes"	11
2) Les changements d'affectation des sols	11
C. Une empreinte carbone très dépendante des choix alimentaires	13
D. La SNBC : un traitement de l'élevage à affiner	14
E. Premières conclusions	15
III. Les prairies et l'élevage en interaction avec leur environnement et la biodiversité	15
A. Les prairies à l'origine de services écosystémiques variés	15
1) Les prairies permanentes	16
2) Les prairies temporaires	16
3) Biodiversité et services écosystémiques fournis par les prairies	16
4) Prairies pâturées ou nature « sauvage » ?	18
B. Consommation d'espace : l'élevage en concurrence avec les productions alimentaires végétales.	18
C. Impacts de l'élevage sur la ressource en eau	18
D. Impacts du changement climatique sur l'élevage	19
E. Prairies, élevage et produits chimiques	20
F. Elevage et pollution de l'air	20
G. Avenir des territoires, revenus et pouvoir d'achat : des préoccupations socio-économiques déterminantes	21
IV. Consommations alimentaires, modes d'élevage et santé	22
A. Réduire la consommation de produits animaux pour la santé	22
1) Pratiques alimentaires : un impact fort sur la santé	22
2) Produits animaux et enjeux de santé	22
3) Des consommations alimentaires loin des recommandations de santé publique	23
B. Améliorer la teneur en oméga 3 et anti-oxydants des aliments d'origine animale	24
1) L'alimentation à l'herbe des ruminants, ou comment augmenter les teneurs en oméga-3 et en antioxydants des produits animaux	24
2) La difficile traçabilité des produits animaux mis en marché	24
C. Conclusion : conjuguer santé et environnement pour concevoir l'élevage de demain	25
II. Une vision et des propositions pour l'avenir	26
I. La « vision » d'un élevage redimensionné et réorienté au service des impératifs climatique, de biodiversité et de santé publique	26
A. Le développement nécessaire d'une vision systémique	26
B. Les scénarios existants	26
C. Les orientations proposées	27

D. Les déclinaisons régionales.....	30
II. De la « vision » aux politiques publiques : les propositions.....	31
A. Labelliser l'élevage « à l'herbe » pour consommer « moins mais mieux »	31
B. Des instruments économiques pour accompagner les éleveurs dans la transition.....	34
1) PAC : une occasion manquée	34
2) Des financements innovants pour la préservation des prairies et la transition de l'élevage	35
C. Assurer une meilleure intégration des politiques et inventer une nouvelle gouvernance territoriale	37
1) Assurer une concurrence internationale « à armes égales »	37
2) Stratégie française pour l'énergie et le climat : assurer la cohérence des politiques nationales	38
3) Des régions et des territoires acteurs d'une nouvelle gouvernance locale	38
4) Pour une politique de recherche ambitieuse et réorientée	41
Conclusion	42

Bibliographie

Liste des annexes

Annexe 1	Prairies : de quoi parle-t-on ?
Annexe 2	Prairies et ressources fourragères
Annexe 3	Répartition géographique du cheptel de vaches en France
Annexe 4	Méthane : quelle métrique et quelle place dans les stratégies de réduction des émissions ?
Annexe 5	Les émissions brutes de GES par les élevages de bovins
Annexe 6	Emissions mondiales de GES de l'agriculture et du système alimentaire
Annexe 7	La stratégie nationale bas-carbone (SNBC)
Annexe 8	Consommations d'eau et élevage
Annexe 9	Pollutions de l'eau et de l'air liées à l'élevage
Annexe 10	Différents scénarios et recommandations de santé publique pour une assiette plus durable et plus saine
Annexe 11	Acides gras et microbiote intestinal
Annexe 12	Effet des choix alimentaires et des filières de production sur la teneur en oméga-3 de notre alimentation
Annexe 13	Comparaison des scénarios
Annexe 14	Le scénario Afterres2050
Annexe 15	Le cadre de la PAC 2023-2027
Annexe 16	Le label bas carbone

Introduction

Les deux grands défis du 21^{ème} siècle en matière d'écologie à l'échelle mondiale concernent le changement climatique et la perte de biodiversité. Les liens entre eux sont désormais fortement affirmés par les scientifiques mais ils sont perçus comme confus, s'ils ne sont pas ignorés, dans la conscience populaire et le débat politique.

La lutte contre le changement climatique se décline aujourd'hui à la fois en termes d'atténuation (réduction des émissions de gaz à effet de serre [GES]) et d'adaptation. Les engagements pris sur le volet « atténuation » s'apprécient désormais en termes d'émissions « nettes » : le cadre politique commun mis en place par l'accord de Paris repose en effet sur le concept de « neutralité carbone », donc sur le solde entre les émissions « brutes » et l'absorption par les écosystèmes¹.

L'alimentation humaine a un impact de premier ordre sur le changement climatique. L'élevage, et particulièrement celui des ruminants (responsables d'importantes émissions entériques de méthane), tient une grande place dans les émissions de gaz à effet de serre ; il est également fortement consommateur de ressources (surfaces de prairies et terres agricoles cultivées pour compléter leur alimentation²) et, avec les monogastriques, il est générateur de pollutions « classiques » (nitrates dans l'eau, ammoniac dans l'air...). Par ailleurs, les recommandations de santé publique indiquent, dans les pays développés, pour prévenir les maladies chroniques, la nécessité de changer les régimes alimentaires, que ce soit en quantité (il faut absorber moins de calories et moins de protéines) ou dans la composition des assiettes, par une réduction de la consommation de viande, notamment de viande rouge, et l'augmentation de la part des aliments d'origine végétale.

Dès lors, il serait tentant de conclure immédiatement qu'une réduction de l'élevage des bovins et de la consommation de leurs produits (lait, laitages et viande) doit être une composante essentielle des politiques publiques destinées à lutter contre le changement climatique et à améliorer la santé publique. La réduction des surfaces agricoles qui lui sont consacrées ouvrirait la voie à un redéploiement vers des cultures de végétaux à vocation alimentaire (ou même énergétique), dans des conditions possiblement moins intensives et plus respectueuses de l'environnement. Une partie de ces surfaces pourrait aussi être afforestée.

Toutefois, les prairies utilisées par les animaux d'élevage représentent un stock naturel important de carbone dans les sols, qu'il convient de préserver et si possible d'accroître pour atteindre la « neutralité carbone ». Elles présentent par ailleurs une riche biodiversité, adaptée aux divers contextes écologiques, et contribuent à ce titre à la protection et à l'adaptabilité des écosystèmes locaux. Ces prairies peuvent donc contribuer significativement, à la fois à l'atténuation et à l'adaptation au changement climatique, ainsi qu'à la préservation de la biodiversité et des services écosystémiques.

D'autres considérations conduisent également à faire preuve de discernement, en particulier dans les zones à handicaps naturels (montagne...) : (i) l'espace français est, depuis de nombreux siècles, fortement marqué par la présence des pâturages, et la réduction de leur surface depuis un siècle et demi (dans une compétition historique avec la forêt) conduit souvent à une « fermeture » des paysages qui suscite des réserves quant à son impact sur l'attractivité du monde rural et son développement (activités, tourisme, population, etc.) ; (ii) l'économie des régions de prairies (notamment en moyenne montagne) est fortement dépendante de l'élevage, celui-ci étant à l'origine d'emplois nettement plus nombreux que la forêt qui pourrait s'y substituer.

C'est la contradiction apparente entre ces diverses considérations que la présente note tend à résoudre, pour la France (considérée dans son environnement communautaire et international), en s'appuyant sur les données scientifiques disponibles, afin d'objectiver les phénomènes à l'œuvre, d'identifier des « espaces de solutions » et de dégager des propositions d'action à court et moyen termes à destination des responsables politiques et des administrations, volontaristes mais « sans regret ».

¹ Ainsi que par le captage et le stockage géologique de CO₂.

² Y compris, pour l'alimentation des pays riches, dans certains pays en développement, d'où nous importons des aliments pour le bétail (tourteaux de soja, etc.), et où les cultures se développent au détriment des forêts primaires (« déforestation importée »).

Compte tenu de la complexité de ces questions, la réflexion est concentrée sur l'avenir des prairies et de l'élevage de ruminants qui en dépend directement. L'ensemble de l'agriculture, et notamment l'élevage des monogastriques (porcs, volailles), ainsi que la forêt, ne seront évoqués que dans leurs rapports (de complémentarité ou de concurrence) avec ces derniers.

I. Les prairies et l'élevage des ruminants face à des enjeux multiples

I. Les prairies et l'élevage des ruminants dans notre agriculture

A l'échelle mondiale, l'élevage est en croissance (plus de 1 % par an pour les effectifs des troupeaux). La production de viande et de lait a progressé de 40 % depuis 2000³. L'alimentation des animaux d'élevage mobilise entre 20 et 35 % des terres émergées de la planète (selon la définition que l'on donne des surfaces pâturées). Il faut compter à cet égard les prairies permanentes (3,3 milliards d'hectares selon la définition de la FAO), souvent pauvres et peu productives⁴, ainsi que les terres cultivées pour nourrir les animaux :

- pour les ruminants exclusivement (bovins, ovins, caprins) : cultures fourragères (maïs ensilage, sorgho), prairies cultivées (« temporaires » ou « artificielles ») de graminées (ray-grass, etc.) ou de légumineuses (luzerne, trèfle, etc.) et,
- pour les ruminants et surtout les monogastriques (porcins et volailles) : céréales (un tiers de la production mondiale), tourteaux et son.

Les animaux consomment ainsi, outre l'herbe des prairies sur lesquelles ils paissent, environ le quart des végétaux cultivés sur les terres arables (ce qui occupe environ 400 millions sur les 1,6 milliard d'hectares de terres arables que compte notre planète).

En France métropolitaine, on compte 9,2 Mha⁵ de prairies permanentes, parcours collectifs⁶ compris, représentant 33 % de la surface agricole utile (SAU⁷), affectées quasi-exclusivement à l'élevage des ruminants. Les cultures qui complètent l'alimentation des ruminants représentent environ 7 Mha dans notre pays (ou 37 % des terres arables) : 1,4 Mha de maïs pour l'ensilage, 3 Mha de prairies temporaires, 0,4 Mha de prairies « artificielles » (luzerne, trèfle) et le solde pour les aliments « concentrés » (grains et co-produits comme les tourteaux de tournesol ou de colza, le son de céréales, les pulpes de betterave⁸). En ajoutant 0,5 Mha environ correspondant aux surfaces exploitées à l'étranger pour produire 1,7 Mt de tourteaux de soja importés qui nourrissent également les ruminants, on voit que le ratio est de 0,81 ha de terre cultivée pour 1 ha de prairie permanente consacrée à l'élevage des ruminants.

N.B. L'annexe 1 précise les notions relatives aux différents types de prairies et leurs caractéristiques essentielles et l'annexe 2 précise l'évolution des surfaces et des productions de fourrages.

En incluant les élevages de monogastriques (porcs et volailles), la surface mobilisée hors prairies (permanentes, temporaires ou artificielles) est de 6 Mha (correspondant aux cultures de céréales ou d'oléoprotéagineux), auxquels il faut ajouter environ 1,8 Mha correspondant au soja importé, ainsi que 4 millions de tonnes (Mt) de co-produits.

³ FAOSTAT sur <http://www.fao.org/faostat/fr/#data>, Sept. 2019.

⁴ Le GIEC retient une définition plus large des terres utilisées pour le pâturage des animaux et arrive à une surface totale de 4,8 Gha.

⁵ Mha : millions d'hectares.

⁶ Les parcours collectifs correspondent notamment aux zones de transhumance.

⁷ La SAU est de 28 Mha, dont 19 Mha de terres arables.

⁸ Source : Agreste, Graph'Agri 2019.

Parmi les élevages de bovins, on distingue essentiellement les deux grandes catégories suivantes, qui correspondent à des races en général distinctes, adaptées à une maximisation de chaque production :

- l'élevage des vaches laitières, qui produisent essentiellement du lait mais qui donnent également naissance à des génisses et à des veaux engraisés pour la boucherie ; à la fin de leur « carrière », les vaches laitières sont « réformées » et alors également engraisées pour la boucherie ;
- l'élevage de vaches « allaitantes » et de leurs descendants (veaux, génisses, taurillons, bœufs) destinés exclusivement à la boucherie.

L'élevage bovin français, réparti en 142 500 exploitations, représente 18,1 millions de têtes, dont 5,6 millions de vaches laitières et de génisses à vocation laitière et 6,2 millions de vaches et génisses⁹ « allaitantes » (le solde étant constitué des bœufs et des jeunes individus). La France est le premier producteur européen de viande bovine devant l'Allemagne et est globalement autosuffisante dans ce domaine, si l'on tient compte de ses exportations d'animaux vifs (près de 1,5 million d'individus par an¹⁰). La figure 1 montre la répartition des viandes produites et consommées en France selon les types : on y remarque notamment les exportations de jeunes brouards ("JB") – en grande partie vers l'Italie pour engraissement – et les importations de vaches de réforme – en grande partie d'Allemagne pour fournir une viande de qualité moyenne et peu chère (fabrication de viande hachée et de burgers).

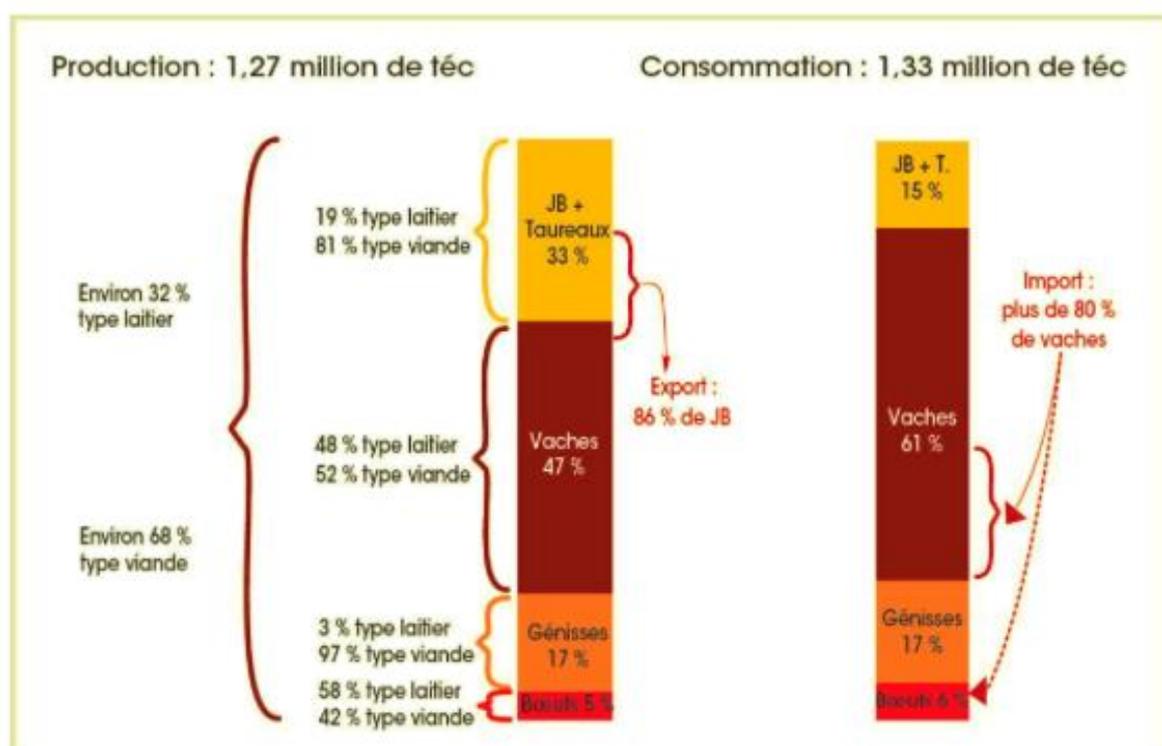


Figure 1 - Répartition des viandes produites et consommées en France en 2019 selon les types (en tonnes équivalent carcasse) - source : estimations GEB - Institut de l'élevage.

L'annexe 3 montre la répartition géographique du cheptel de vaches (allaitantes et laitières) en France. La taille moyenne des exploitations bovines en 2017 est de 59 vaches laitières et 48 vaches allaitantes¹¹.

La production laitière est largement dépendante de l'utilisation du maïs ensilage associé à des tourteaux de soja et de colza puisque seulement 35 % du lait est issu d'une alimentation à l'herbe (élevage herbager complet et part de l'herbe dans les systèmes maïs-soja). Par contre, l'herbe est à la base des élevages

⁹ Femelles de plus de 12 mois n'ayant pas encore vêlé.

¹⁰ Chiffres 2019 - Sources : GEB - Institut de l'Élevage d'après SPIE - BDNI, Eurostat et USDA – citées par Interbev in « L'essentiel de la filière bovine française 2020 ».

¹¹ Institut de l'élevage CNE, 2018.

allaitants. Néanmoins, la phase d'engraissement avant abattage est faite majoritairement à partir de céréales puisque seulement 20-25 % des animaux (vaches de réforme, bœufs, génisses...) sont engraisés à l'herbe¹².

L'élevage procure en France environ 700 000 emplois directs et indirects : 312 000 équivalent-temps plein (ETP) en agriculture, soit presque la moitié des emplois totaux de l'agriculture (dont 80 % dans les ateliers de ruminants), et 391 000 ETP indirects, dont 178 000 ETP (207 000 personnes) dans les secteurs très dépendants de l'élevage¹³ : fournisseurs de services de santé, d'alimentation, de matériel, logistique, services publics et parapublics, et surtout les activités en aval (collecte, transformation, commerce, distribution) qui procurent les deux tiers des emplois indirects. L'élevage pèse plus, sur un périmètre analogue, que le secteur de l'automobile par exemple.

Ces emplois sont largement concentrés dans les trois régions du grand Ouest. Dans d'autres régions, il peut représenter une part significative des emplois totaux même si ce n'est pas le cas en valeur absolue.

Toutefois, la dynamique d'évolution du nombre d'exploitations en élevage bovin, comme du cheptel, est fortement à la baisse. La population d'éleveurs est assez âgée (plus de 50 % ayant plus de 50 ans) et les départs en retraite ne sont pas tous remplacés (en 2017 par exemple, on comptait 7 installations pour 10 départs en systèmes allaitants et 5 pour 10 en systèmes laitiers). Ce phénomène est largement expliqué par la faible rentabilité des exploitations (compte tenu d'un capital immobilisé élevé) entraînant des revenus faibles pour les éleveurs, ainsi que des conditions de travail difficiles qui créent un déficit d'attractivité pour les jeunes. Ainsi, le nombre de chefs d'exploitation en systèmes bovins lait et mixte a reculé de 2,9 % par an en moyenne entre 2010 et 2020. En intégrant toutes les exploitations laitières (y compris polyculture-élevage), la baisse est de 4 %. On note également un abandon de la production laitière par de nombreux exploitants au profit de la production de viande, compte tenu notamment des sujétions spécifiques liées à la traite¹⁴. La tendance à la baisse du nombre d'exploitants en systèmes allaitants est presque aussi élevée (de l'ordre de 2 à 2,5 % par an¹⁵).

Même si la taille des exploitations augmente progressivement, cette baisse du nombre d'exploitants entraîne une « décapitalisation » (réduction du cheptel), actuellement de l'ordre de 1,5 % par an. Selon l'Institut de l'élevage (IDELE), cette « décapitalisation » dans l'élevage va se poursuivre, avec une baisse attendue de 441 000 vaches laitières et de 585 000 vaches allaitantes entre 2020 et 2030 (soit – 12 % et – 16 % respectivement).

II. Agriculture, prairies, élevage et alimentation au défi de l'atténuation du changement climatique

A. Une forte contribution de l'agriculture et de l'élevage dans les émissions françaises de GES

Les émissions directes¹⁶ de GES de l'agriculture française sont estimées, selon la méthode des inventaires de la convention climat¹⁷ (utilisée également par la FAO et en France par le CITEPA¹⁸), à 73 Mt CO₂-eq¹⁹ en 2019. La stratégie nationale bas-carbone (SNBC) de 2020 retient quant à elle, sur un périmètre plus

¹² L'engraissement à l'herbe confère à la viande de meilleures qualités nutritionnelles (voir chapitre IV ci-dessous). Cependant, les races de vaches laitières améliorées ayant de gros gabarits ne sont pas adaptées à un engraissement à l'herbe.

¹³ Lang A., Dupraz P., Perrot Ch. et al., Les emplois directs et indirects liés à l'élevage français, 4èmes rencontres nationales travail en élevage, Novembre 2015.

¹⁴ Ainsi, selon l'IDELE, dans le Massif central, le taux de remplacement des « sorties » (départs en retraite, etc.) d'éleveurs laitiers est de 74 %, mais seulement de 50 % si on décompte les reconversions avec arrêt du lait.

¹⁵ Source : IDELE.

¹⁶ Ce chiffre n'inclut pas la combustion des carburants et autres consommations d'énergie de l'agriculture, ni a fortiori celles liées à la fabrication ou au transport des engrais et autres intrants consommés par l'agriculture.

¹⁷ Convention-cadre des Nations-Unies sur les changements climatiques (CCNUCC).

¹⁸ Centre interprofessionnel technique d'études sur la pollution atmosphérique, chargé par le gouvernement de compiler les inventaires d'émissions.

¹⁹ Mt CO₂-eq : millions de tonnes de gaz carbonique - équivalent.

large²⁰, un chiffre d'émissions de 83 Mt CO₂-eq en 2020 : ceci fait de l'agriculture le deuxième secteur d'émissions de GES dans notre pays avec 19 % du total, après les transports (31 %) mais légèrement devant le bâtiment (19 %) et l'industrie (18 %)²¹.

L'inventaire national des émissions établi par le CITEPA indique pour 2019 que, sur le total de 73 Mt CO₂-eq émis par l'agriculture, les rejets de méthane dus à la fermentation entérique chez les ruminants²² représentent 46 % du total ; il faut y ajouter les émissions, également constituées de méthane²³, provenant de la gestion des déjections d'élevage (stockage et épandage des fumiers et lisiers, déjections laissées au pâturage), qui concernent à la fois les ruminants et les monogastriques ; elles pèsent pour 8 %. Au total l'élevage est donc responsable de 54 % des émissions directes de l'agriculture, soit 40 MtCO₂-eq, très majoritairement (52 % ou 38 MtCO₂-eq) du fait des ruminants²⁴.

Ces émissions de méthane imputables aux ruminants peuvent être rapportées aux environ 15 millions de têtes de gros bétail équivalent (UGB²⁵) qu'ils représentent, soit une émission de l'ordre de 2,5 tonnes de CO₂-eq par UGB et par an.

Cependant, les émissions brutes de gaz à effet de serre (GES) liées à l'élevage des ruminants (méthane et autres GES, évalués par analyse du cycle de vie) varient un peu selon les modes d'alimentation (herbager, mixte, et sans pâturage), tant pour les systèmes laitiers qu'allaitants. Ainsi, si l'on raisonne par kilogramme de viande ou de lait produit, l'élevage extensif à base de pâturage est en moyenne légèrement plus émetteur de GES que des formes plus intensives dans lesquelles l'alimentation est basée sur des ensilages et/ou des aliments concentrés en amidon. Mais les émissions de GES varient plus en fonction de la mise en œuvre des bonnes pratiques et de certaines innovations qu'au sein de chaque mode (cf. annexe 5). Cependant, on verra au chapitre III ci-dessous que les élevages basés sur les prairies offrent un bien plus large bouquet de services écosystémiques à l'agriculture et à la société.

B. Le stock de carbone des sols : un capital précieux

Pour l'ensemble de la planète, rappelons tout d'abord que les matières organiques des sols représentent un stock de carbone de 1 500 à 2 400 milliards de tonnes (ou gigatonne Gt), alors que la biomasse compte pour 450 à 650 Gt ; l'atmosphère, pour sa part, représente 860 Gt²⁶. Rappelons aussi que le flux annuel des émissions atmosphériques de carbone fossile, sous forme de CO₂, est aujourd'hui de 9,5 Gt/an, dont une partie est séquestrée par les écosystèmes terrestres (1,7 Gt/an) et océaniques (2,5 Gt/an), ce qui laisse un flux net de 5,3 Gt/an enrichissant l'atmosphère en gaz carbonique²⁷, principal gaz à effet de serre responsable du dérèglement climatique.

Ces chiffres illustrent l'enjeu majeur de sauvegarder le stock de carbone des sols, et le potentiel que représente un éventuel accroissement de ce stock pour atténuer le changement climatique (« puits » de carbone). C'est en partant de cette constatation qu'a pu être énoncé, dans l'accord de Paris et ses déclinaisons (en Europe et en France, pour 2050), l'objectif de neutralité carbone²⁸.

²⁰ Ce périmètre inclut la sylviculture (très peu contributrice aux émissions) mais également les émissions liées aux consommations d'énergie des exploitations (engins, moteurs, chaudières, etc. en agriculture et sylviculture).

²¹ Les inventaires agrègent les émissions des différents GES en se fondant sur les pouvoirs de réchauffement global (PRG) de chaque gaz à effet de serre (en équivalent CO₂). Cette métrique retenue internationalement fait l'objet d'une discussion à l'annexe 4.

²² La fermentation entérique est liée à la digestion de cellulose et autres glucides par l'activité des bactéries cellulolytiques présentes dans le rumen (premier estomac) des ruminants.

²³ Et marginalement de protoxyde d'azote (N₂O).

²⁴ Le solde des émissions directes de l'agriculture est essentiellement imputable aux émissions de protoxyde d'azote (N₂O) dues à l'utilisation d'engrais chimiques. Au niveau mondial, pour l'ensemble des émissions directes de l'agriculture, le méthane est bien le gaz dominant (de 56 à 68 % selon le PRG choisi, d'après les estimations de la FAO), le protoxyde d'azote représentant quasi-exclusivement le solde.

²⁵ L'unité de gros bétail (UGB) permet d'agrèger, dans les statistiques agricoles, différentes espèces d'animaux et les individus d'âges et de sexes différents. Les bovins de plus de 2 ans comptent pour 1, ceux entre 6 mois et 2 ans pour 0,6, ceux de moins de 6 mois pour 0,4. Les ovins et les caprins comptent pour 0,15 UGB.

²⁶ Friedlingstein et al. 2019.

²⁷ Le carbone fossile déstocké est pour l'essentiel brûlé et donne du gaz carbonique. Une tonne de carbone donne 3,67 t de CO₂.

²⁸ Cependant, les puits de carbone pourront aussi inclure des puits artificiels, comme le stockage géologique de CO₂.

Un sol agricole affecté à la culture représente un stock d'environ 50 tonnes de carbone par hectare (t C/ha) en moyenne, alors qu'une prairie permanente ou une forêt représente un stock de l'ordre de 80 t C/ha²⁹.

1) Les “pratiques stockantes”

Les pratiques agricoles peuvent, selon le cas, améliorer ou détériorer le stock de carbone dans le sol, et induire des écarts positifs ou négatifs par rapport aux chiffres moyens ci-dessus. Ceci donne lieu à de nombreuses recherches et à des politiques encourageant les pratiques « vertueuses ». Dans le cadre de l'étude 4 pour mille³⁰, l'INRAE a évalué les potentiels d'augmentation du stock de carbone dans les sols agricoles par des mesures volontaristes. Concernant les prairies permanentes, les pratiques “stockantes” consistent notamment en une intensification modérée des prairies peu productives par ajout de fertilisants ou en un allongement de la durée du pâturage (au détriment de la fauche³¹).

L'allongement de la durée des prairies temporaires en place dans les rotations des cultures est également identifié comme une pratique “stockante”³². Il est aussi possible d'introduire des prairies temporaires dans les rotations des cultures, par exemple à la place du maïs ensilage : ainsi, on constate une différence nette d'environ 260 kg de C/ha.an sous séquences mixtes grandes cultures/prairies temporaires en comparaison de grandes cultures pures³³. Néanmoins, il faut s'assurer de réduire les pertes de carbone lors du retournement des prairies par des modalités de travail du sol réduites.

Toutefois, si ces pratiques “vertueuses” peuvent avoir un effet positif à terme sur le stock de carbone dans les sols, celui-ci atteindra nécessairement un plafond après quelques années ; ces changements dans les rotations (pour les prairies temporaires) comme les pratiques « stockantes » sur les prairies permanentes n'améliorent que provisoirement les flux de carbone.

2) Les changements d'affectation des sols

Cependant, ce sont les changements d'affectation des sols qui conduisent aux variations les plus significatives. La conversion d'une prairie en culture, ou d'une forêt en culture, fait perdre du carbone. La conversion d'une prairie en forêt fait potentiellement gagner du carbone du sol, sans compter la biomasse aérienne (bois).

Plus précisément, les études³⁴ ont montré que le passage d'une culture à la forêt ou à la prairie permanente permet, sous nos latitudes, de stocker environ 15 tonnes de carbone supplémentaires par hectare après quarante ans (et environ 25 t C/ha après stabilisation sur un siècle) ; à l'inverse, le passage de prairie à culture entraîne une perte régulière et rapide de carbone atteignant 20 t/ha après 20 ans (puis 30 t/ha après stabilisation sur 80 ans). La figure 2 illustre ces résultats.

²⁹ Les plantes présentes sur la prairie captent du carbone dans l'atmosphère par la photosynthèse et l'intègrent dans la matière organique, dont une partie est stockée dans le sol, même si la plus grande partie est prélevée par la récolte d'herbe ou le pâturage.

³⁰ Stocker du carbone dans les sols français – Quel potentiel au regard de l'objectif 4 pour 1000 et à quel coût ? – INRA novembre 2020.

³¹ Le stockage additionnel par intensification modérée des prairies permanentes offre un potentiel de 646 kg CO₂/ha.an, soit 2,5 Mt CO₂/an pour les 3,9 Mha de prairies potentiellement concernées. Le remplacement fauche-pâturage offre un potentiel unitaire plus important, mais une assiette moindre, si bien que le potentiel total n'est que de 80 kt CO₂/an. Cependant, l'intensification des prairies repose sur une augmentation de la fertilisation azotée, d'où des émissions supplémentaires de N₂O directes et indirectes, qui diminuent le gain net de cette mesure à 145 kg CO₂/ha.an seulement, soit un total de 600.000 t CO₂ (rapport 4p1000 – édition Quae pp 180/182). Mais c'est de loin l'augmentation des couverts intermédiaires en zones de cultures qui fournit le potentiel de séquestration le plus important : + 131 kg C/ha.an sur 17,62 Mha, soit 8,4 Mt CO₂/an (d'après Launay C., Constantin J., Chlebowski F., Houot S., Graux A. I., Klumpp K., ... Therond O. (2021). Estimating the carbon storage potential and greenhouse gas emissions of French arable cropland using high-resolution modeling. *Global Change Biology*, 27(8), 1645–1661). L'agroforesterie intra-parcellaire a un potentiel deux fois plus élevé à l'hectare.

³² Les travaux de l'INRAE ont mis en évidence les nombreux facteurs influant le stockage du carbone dans les prairies (notamment les prairies temporaires), et la forte variabilité de celui-ci selon le type d'élevage, les chargements, les espèces fourragères (y compris les légumineuses), l'humidité des sols ou les stades de pousse au moment des coupes et des pâturages, le niveau d'azote et de nutriments dans le sol, etc. Soussana et al. (2014) ont montré l'intérêt d'un pâturage relativement peu intensif et d'une gestion des prairies sur le long terme sans changement majeur, de manière à éviter les « relargages » de carbone. Ainsi l'augmentation de la durée de vie des prairies temporaires est un facteur significatif de maintien des stocks de carbone.

³³ Pellerin, S. (2020). L'association agriculture-élevage : une condition clé du bouclage des cycles ? *Innovations Agronomiques*, 80, 13–21.

³⁴ ADEME et al. 2015, d'après Arrouys et al. 2002 (INRAE Orléans, Infosol).

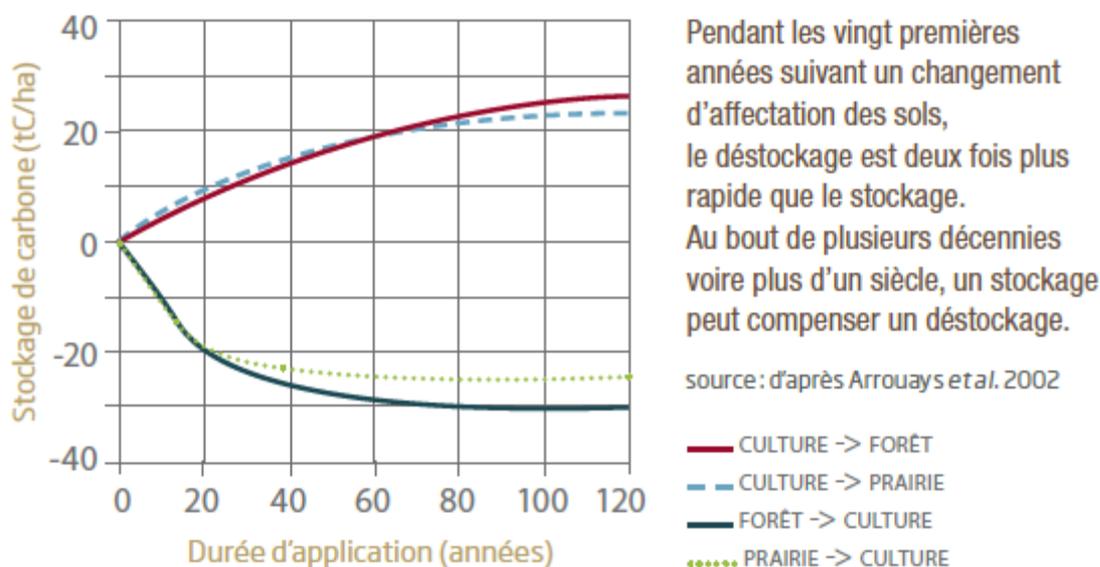


Figure 2 - Etude du taux de carbone selon les changements d'affectation des sols (source : ADEME d'après Arrouays et al. 2002)

Selon les inventaires³⁵ nationaux établis par le CITEPA, les « prairies restant prairies » étaient émettrices nettes de 1990 jusqu'en 2013 (700 000 t CO₂-eq/an en moyenne). Elles sont désormais des puits nets qui ont atteint 900 000 t CO₂-eq en 2019. Les « terres devenant prairies » sont également des puits nets qui captent 12 Mt CO₂-eq en moyenne par an, mais cette valeur est descendue en dessous de 8 millions de tonnes depuis 2017. Globalement le poste « prairies » de l'inventaire est passé de 14 Mt CO₂-eq/an de puits net dans les années 1990 à 8 Mt CO₂-eq/an actuellement. Le CO₂ capté par les prairies (essentiellement les prairies nouvelles) représente donc 21 % des fermentations entériques des ruminants. Cependant le poste des « terres qui deviennent cultures », qui inclut une part de prairies « retournées », représente des émissions élevées (20 Mt CO₂-eq en 2019).

La France a connu dans les dernières décennies une importante perte de surfaces de prairies permanentes, par afforestation (auquel cas leur stock de carbone a pu augmenter³⁶), par « retournement » (pour laisser la place à des cultures, avec perte de carbone) ou par artificialisation hors agriculture (avec perte de carbone) : environ 1,6 M ha de prairies permanentes ont ainsi disparu entre 1990 et 2010³⁷, soit davantage que la perte nette de surface agricole (1,3 M ha). Si on considère une perte à terme de 25 tonnes de carbone par hectare ainsi converti, la perte de carbone associée à la disparition de prairies permanentes représente sur vingt ans 40 Mt C (soit près de 150 Mt CO₂, ou deux années d'émissions de l'agriculture).

Ces chiffres à l'échelle française confirment l'enjeu important et le levier que représentent, pour notre pays comme à l'échelle mondiale, les sols des prairies dans les stratégies devant conduire à la neutralité carbone.

³⁵ Poste 4C du format de rapportage commun (Common Reporting Format – CRF) de la CCNUCC.

³⁶ De manière générale, il semble qu'un accroissement spontané de la forêt au détriment des prairies - phénomène existant notamment en moyenne montagne lorsque les conditions économiques et sociales entraînent une régression de l'élevage - n'entraîne pas de variation significative du stock de carbone au niveau du sol, alors que le stock de biomasse va augmenter.

³⁷ Source : Statistique agricole.

C. Une empreinte carbone très dépendante des choix alimentaires

Pour avoir une vision complète de l'impact de l'agriculture et de l'élevage, il faut bien sûr prendre en compte les changements d'affectation des terres qui en résultent ainsi que les émissions indirectes, liées notamment à la fabrication et au transport des engrais de synthèse et autres intrants. Cependant, au-delà des émissions de l'agriculture, il faut aussi considérer celles liées à notre alimentation. En effet, nous importons et exportons des aliments, nous les transportons et les transformons.

S'agissant de l'élevage, une mention particulière doit être faite des émissions dans les pays d'où sont importés certains aliments pour le bétail (tourteaux de soja d'Amérique latine, notamment), qu'il s'agisse d'émissions directes de leur culture ou, de manière plus dommageable, du déstockage de carbone résultant de la déforestation (« déforestation importée ») ; même si ces aliments importés concernent surtout les élevages de monogastriques, on notera qu'environ 500 000 ha de cultures sont consacrés dans les pays d'exportation à l'alimentation des ruminants élevés en France (cf. chapitre I ci-dessus)³⁸.

Le projet Agribalyse, copiloté par l'ADEME et l'INRAE et associant de nombreux partenaires, a conduit à la mise en place d'une base de données du contenu en carbone de nos aliments, établi sur une méthodologie d'analyse du cycle de vie (ACV), c'est-à-dire tenant compte de l'ensemble des émissions associées à la fabrication de chaque produit (y compris les intrants, le transport, la transformation, etc. en France et à l'étranger, et y compris la déforestation importée). Le tableau I ci-dessous résume le résultat pour quelques produits issus de l'élevage, en indiquant la part du secteur de l'agriculture dans ces émissions. On constate la grande différence entre les ruminants et les monogastriques. Ceci s'explique bien sûr par les émissions de méthane entérique des ruminants, mais aussi par la moins bonne "efficacité énergétique" des ruminants dans la transformation des végétaux en viande, ce qui implique de consacrer davantage de surface agricole à la production d'un kilogramme de viande de bœuf qu'à celle d'un kilogramme de viande de porc³⁹.

	Emissions (kg CO ₂ -eq /kg produit)	Part de l'agriculture (%)
Lait entier UHT	1,49	79 %
Viande de bœuf	33,98	97 %
Viande d'agneau	39,6	99 %
Viande de porc (côte, crue)	9,5	77 %
Poulet fermier (cru)	5,68	83 %

Tableau I - Emissions de GES liées à la production de différents produits animaux commercialisés et part de l'agriculture dans ces émissions (dans tout le cycle de vie) – Source : Agribalyse

La figure de l'annexe 6 résume, au niveau mondial, la part de l'agriculture et de l'alimentation (système alimentaire) dans les émissions totales de GES à l'échelle mondiale.

³⁸ Au niveau mondial selon la FAO, les « chaînes d'approvisionnement » de l'élevage émettent 8,1 Gt CO₂eq/an, soit 14,5 % des émissions anthropiques. Ce total comprend les émissions directes de l'élevage (fermentation entérique, gestion et épandage des déjections) qui représentent 68 % de ce total, les émissions directes des cultures consommées par l'élevage (28 % du total), et les émissions indirectes dues à l'utilisation des intrants (énergie, engrais). Elles ne comprennent pas la déforestation liée à la croissance des surfaces de terres agricoles consacrées à la production d'aliments pour le bétail ou l'aval de la filière (industrie agro-alimentaire, transport, distribution, consommation finale, déchets).

³⁹ Plus précisément, le rendement de conversion est de 20 % pour les volailles, 15 % pour les porcins, 8 % pour les bovins viande et 17 % pour le lait - Harchaoui, S., & Chatzimpiros, P. (2017). Reconstructing production efficiency, land use and trade for livestock systems in historical perspective. *The case of France, 1961–2010. Land Use Policy*, 67(July 2016), 378–386.

D. La SNBC : un traitement de l'élevage à affiner

L'annexe 7 présente le contexte juridique et le contenu de la stratégie nationale bas-carbone (SNBC). Le tableau 2 indique les budgets carbone de l'agriculture (émissions seules) et des terres (changements d'affectation des terres et absorption par les puits) fixés par la SNBC parue en 2020 (SNBC 2).

Emissions / absorptions en Mt CO ₂ -eq / an	Budget carbone 2019-2023	Budget carbone 2024-2028	Budget carbone 2029-2033
Total émissions France	422	359	300
Emissions agriculture	82	77	72
Emissions de méthane (CH ₄ ⁴⁰)	52	47	44
Absorptions par les « terres »	- 39	- 38	- 42

Tableau 2 - Budgets carbone de la SNBC 2

On voit que l'effort relatif de réduction des émissions demandé à l'agriculture par la SNBC de 2020 à l'horizon 2033 est sensiblement moins élevé que celui attendu des autres secteurs d'émissions. Cependant, à plus long terme, la stratégie vise une division par 2 des émissions du secteur agricole entre 1990 et 2050, soit une réduction de près de 46 % entre 2015 et 2050. En termes de rythme de réduction, cela suppose une accélération par rapport au passé : - 2 % par an environ seront nécessaires sur la période 2015-2050 en comparaison des - 0,1 % par an observés sur la période 2005-2015. En 2050, en considérant une décarbonation complète des émissions d'origine énergétique, l'agriculture deviendrait le secteur le plus émetteur de gaz à effet de serre.

Par ailleurs, le scénario de référence utilisé par la SNBC 2, qui a servi de base à la fixation des budgets carbone, repose sur des hypothèses contestables en ce qui concerne les prairies et l'élevage des ruminants. Entre 2015 et 2050, l'élevage à l'herbe y prendrait une place beaucoup plus importante au détriment du maïs ensilage, alors que le cheptel serait réduit de 25 à 30 % et les émissions de méthane de 30 %. Mais des gains de productivité permettraient, par exemple, de ne diminuer la production de lait que de 13 % (la production moyenne passant de 7 050 à 8 150 litres de lait par an et par vache laitière). Or le changement d'alimentation envisagé des bovins devrait plutôt conduire à une réduction des niveaux de production par vache. Donc un quasi-maintien de la production semble incompatible avec la baisse envisagée du cheptel et des émissions, ou avec l'augmentation du pâturage et donc la protection des prairies permanentes.

En outre, la prochaine version de la SNBC, qui doit paraître en 2023, devra être compatible avec le resserrement de l'objectif européen à l'horizon 2030 (- 55 % par rapport à 1990 contre - 40 % avant le « Pacte vert⁴¹ ») : cette forte accélération ne pourra probablement pas se faire sans que l'agriculture ne voie sa part dans l'effort significativement accrue à court terme. Les émissions des ruminants représentant une part importante des émissions de l'agriculture⁴², l'élevage français devrait connaître une évolution accélérée dès la présente décennie. On notera cependant que la baisse tendancielle du cheptel est actuellement de l'ordre de 1,5 % par an.

L'absorption par les puits de carbone devrait quant à elle croître d'ici 2050 à 80 Mt CO₂-eq/an, dont 65 Mt CO₂-eq dans le secteur des « terres », pour compenser les émissions résiduelles de notre pays (objectif de neutralité carbone⁴³).

⁴⁰ Les émissions de méthane sont pour les deux tiers liées à l'agriculture, et plus particulièrement à l'élevage des ruminants (fermentation entérique et gestion des déjections).

⁴¹ Ou "Green Deal" - L'objectif de 40 % de baisse d'émissions brutes est remplacé par un objectif de 55 % de baisse d'émissions nettes, prenant en compte les puits.

⁴² La France, parmi une centaine de pays, a signé un engagement, lors de la 26^{ème} Conférence des parties à la convention-cadre des Nations-Unies sur le changement climatique (COP 26) tenue en novembre 2021 à Glasgow, de réduire de 30 % les émissions de méthane en 2030 par rapport à 2020. Il semble toutefois que cet engagement soit collectif (donc non individuellement opposable à aucun des signataires) et ne vise pas directement les émissions d'origine agricole.

⁴³ La contribution du stockage géologique de CO₂ est envisagée par la SNBC 2 à 15 Mt CO₂/an.

L'agriculture est donc appelée à redoubler d'efforts pour à la fois réduire ses émissions et augmenter le stockage de carbone dans les sols. L'élevage et les prairies sont au centre des deux problématiques.

E. Premières conclusions

Ainsi qu'on l'a vu ci-dessus, les émissions des bovins, estimées en ACV et rapportées à leur production de lait ou de viande, sont globalement peu dépendantes de leur mode d'alimentation (herbager, mixte ou sans pâturage), même si des progrès sont possibles pour chacun de ces modes. Les enjeux les plus importants, au regard du bilan carbone, sont donc : (i) les émissions de méthane du cheptel de ruminants, qui dépendent principalement de son importance numérique, et (ii) le fait d'éviter le « retournement » des prairies permanentes. D'un autre côté, on ne peut ignorer que la transformation de certaines prairies en cultures, si elle s'insérait dans une stratégie de réduction forte du cheptel et de la viande consommée, permettrait de réduire les émissions de méthane dues aux ruminants et donc les émissions nettes de l'agriculture. En effet, si l'on considère les 9,2 Mha de prairies permanentes et les 38 Mt CO₂-eq émises (sous forme de méthane) par les ruminants, il est tentant de conclure qu'un hectare moyen de prairie permanente est – à travers le cheptel qu'il accueille – à l'origine d'émissions d'environ 4 t CO₂-eq par an⁴⁴. La transformation de ce même hectare de prairie en culture conduirait (voir ci-dessus) à une perte de carbone d'environ 20 tonnes en 20 ans (soit 1 t C/an ou 3,7 t CO₂-eq/an), soit un chiffre similaire. De même, ces chiffres montrent qu'il n'est pas pertinent qu'une forêt ou une culture devienne une prairie abritant des ruminants. Même si ces indications sont très schématiques (outre qu'elles sont fondées sur des chiffres moyens, elles ne prennent pas en compte les effets de substitution), elles incitent à penser qu'un plaidoyer pour le maintien de toutes les prairies permanentes ne peut reposer sur un raisonnement simpliste appuyé sur le seul argument du stockage de carbone mais doit aussi faire appel à d'autres considérations (voir les chapitres suivants).

En tout état de cause, la taille du cheptel ruminant (donc la part de la viande rouge et des produits laitiers dans notre alimentation – si l'on veut éviter une nouvelle forme de “fuite de carbone” par des importations de protéines animales non issues d'élevage à l'herbe) et l'alimentation du bétail (qui repose plus ou moins sur l'herbe et donc sur l'existence de prairies) constitueront les leviers essentiels permettant la conciliation entre la baisse des émissions de méthane des ruminants et le maintien du stock de carbone dans les sols des prairies.

III. Les prairies et l'élevage en interaction avec leur environnement et la biodiversité

A. Les prairies à l'origine de services écosystémiques variés

La biodiversité des milieux agricoles français a été façonnée et a co-évolué avec l'agriculture, et tout particulièrement avec l'élevage. En France il n'existe plus de prairies totalement naturelles, au sens des prairies primaires que l'on trouvait aux Etats Unis au 18^e siècle ou qui existent dans certaines régions polonaises. Les prairies françaises ne sont donc plus des milieux purement naturels, mais ont sans exception été gérées et souvent même créées par l'homme suite à des déforestations massives.

Les écosystèmes rendent potentiellement de nombreux services à la société. Ceux-ci peuvent être appréhendés par le concept de services écosystémiques, qui comprennent des services d'approvisionnement, de régulation, culturels et de soutien^{45,46}. Les prairies sont des écosystèmes à usage

⁴⁴ Ce ratio, fondé sur une moyenne nationale, néglige cependant la grande variabilité des situations et notamment l'existence d'élevages qui n'impliquent pas l'utilisation de prairies permanentes.

⁴⁵ Lavorel, S., Grigulis, K., Lamarque, P., Colace, M. P., Garden, D., Girel, J., ... & Douzet, R. (2011). Using plant functional traits to understand the landscape distribution of multiple ecosystem services. *Journal of Ecology*, 99(1), 135-147.

⁴⁶ Salles : Les services écosystémiques productifs (ou d'approvisionnement) comprennent la fourniture de produits naturels sauvages et cultivés (nourriture, bois, biomasse, fibres, plantes médicinales, etc.). Les services de régulation comprennent les contrôles naturels des ravageurs et des vecteurs de maladies agricoles, le filtrage des polluants pour maintenir la qualité de l'air et de l'eau, les zones tampons contre les risques naturels, les services qui séquestrent et stockent le carbone, recyclent les déchets, etc. Les services culturels sont définis comme les avantages immatériels obtenus au contact de la nature, c'est-à-dire dans les activités récréatives, esthétiques, spirituelles et cognitives, qui découlent de la randonnée, de l'observation des oiseaux, de la pêche, etc. Enfin, les services d'auto-entretien (ou de soutien) comprennent la formation du sol, le cycle des

agricole qui rendent le plus de services⁴⁷, à la fois à l'agriculture et à la société⁴⁸, bien qu'elles diffèrent beaucoup entre elles : si certaines prairies sont des havres de biodiversité rendant de nombreux services, d'autres sont davantage des sources de pollution. Les services écosystémiques rendus ne sont pas du même niveau selon que l'on a affaire à une prairie permanente dans un bocage utilisé pour un pâturage à faible densité, ou à une prairie temporaire cultivée de manière intensive, composée d'un seul ray grass, et soumise à de multiples récoltes mécaniques. Mais il existe un gradient de services entre ces extrêmes.

1) Les prairies permanentes

Une prairie permanente implantée depuis des décennies, avec nombre d'éléments topographiques (haies, mares, bosquets, etc.), abrite une importante biodiversité végétale, microbienne mais aussi animale. Certaines prairies accueillant des animaux comme les bocages pâturés ou les prairies humides pâturées sont parmi les zones les plus riches en diversité végétale. Les animaux favorisent l'installation d'espèces qui, sans eux, auraient été davantage concurrencées. Toutefois, au-delà d'une certaine densité, les animaux détruisent nids, terriers, abords de zones humides et cours d'eaux, et compactent ou acidifient les sols par leurs déjections⁴⁹. Les moutons étant moins sélectifs et coupant l'herbe plus à ras, l'élevage ovin conduit par ailleurs à une homogénéité plus grande des pâturages par rapport aux élevages bovins et équins.

2) Les prairies temporaires

Les prairies temporaires sont généralement semées avec un faible nombre d'espèces : quelques graminées (parfois une seule comme le ray-grass), parfois en association avec quelques légumineuses. Cependant, la tendance actuelle en France consiste à accroître la diversité des espèces et la proportion de légumineuses, qui atteint désormais en général 30 %. Les prairies temporaires sont en général plus productives et cultivées de manière plus intensive que les prairies permanentes (fertilisation⁵⁰ et nombre de fauches par an⁵¹). Néanmoins, l'insertion des prairies temporaires dans les rotations culturales apporte une diversité temporelle et de l'hétérogénéité spatiale. Dans les zones de grande culture, elles peuvent de ce fait être un excellent facteur de reconstitution de la structure du sol, que les grandes cultures contribuent souvent à compacter. Dans des rotations plus longues, elles apportent des habitats et des ressources pour des oiseaux, arthropodes et mammifères qui sont des auxiliaires des cultures et des aides à la lutte contre les ravageurs⁵². Ces prairies peuvent donc jouer le rôle d'un véritable service d'auto-entretien, dont dépendent tous les autres services écosystémiques, en particulier les services productifs et récréatifs⁵³ qui sont plus directement valorisés économiquement.

3) Biodiversité et services écosystémiques fournis par les prairies

Parmi les services écosystémiques fournis par les prairies, on peut citer des services de régulation au profit de l'agriculture voisine, parce qu'elles constituent des réserves de pollinisateurs ou fournissent des abris

nutriments, la photosynthèse et la fourniture d'habitats. De l'efficacité écologique de cet auto-entretien dépend le bon fonctionnement de l'écosystème, dont dépendront ensuite le niveau et la qualité des services qui pourront être retirés de la biodiversité, ou simplement la réalité de « l'option » de pouvoir disposer de ces services.

⁴⁷ Dumont, B., Dupraz, P., & Donnars, C. (2019). Impacts et services issus des élevages européens (p. 182). éditions Quae.

⁴⁸ Duru, M., & Therond, O. (2018). La prairie dans tous ses états. I - Une approche multiniveaux et multidomains de ses atouts pour l'agriculture et la société. Fourrages, 236(0), 229-237.

⁴⁹ Des mesures précises concernant certains oiseaux (comme les vanneaux huppés) montrent une courbe concave en fonction du chargement : les espaces ouverts par les animaux dans les prairies permettent la nidification, mais au-delà d'un certain seuil, la destruction des nids par piétinement est importante. On constate des effets similaires sur les arthropodes (Sabatier et al., 2015) qui sont à la base de la chaîne alimentaire et souvent associés à une plus grande population d'oiseaux et de mammifères.

⁵⁰ Dans certains pays, les prairies peuvent être ainsi fertilisées en azote à de très hauts niveaux, ce qui en fait une source de pollution, un problème particulièrement aigu aux Pays Bas ou dans la plaine centrale irlandaise.

⁵¹ La fauche peut accroître la richesse spécifique des prairies, y compris par rapport au pâturage, sous certaines conditions. Il faut des coupes peu fréquentes (une ou deux par an), de préférence après la floraison pour favoriser la biodiversité végétale. Mais la fauche, en particulier précoce, occasionne aussi une destruction d'oiseaux et de mammifères par les outils de coupe qui ne doit pas être sous-estimée, même si des adaptations de ces outils permettent de la limiter.

⁵² Bretagnolle, V., Villers, A., Denonfoux, L., Cornulier, T., Inchausti, P., & Badenhausser, I. (2011). Rapid recovery of a depleted population of Little Bustards *Tetrax tetrax* following provision of alfalfa through an agri-environment scheme. *Ibis*, 153(1), 4-13.

⁵³ L'insertion de bandes enherbées, et dans une moindre mesure de prairies, dans les régions de grande culture trouve par exemple un intérêt dans la restauration d'un habitat pour le petit gibier qui est valorisé par les agriculteurs via la chasse.

pour les ennemis des prédateurs des cultures (insectes auxiliaires des cultures, petits vertébrés insectivores, etc.). Elles fournissent aussi des services à la société comme la régulation des eaux, le stockage de carbone, des aménités paysagères. Les prairies maintenues par l'élevage procurent aussi d'autres services économiques : pare-feu contre l'incendie, prévention des avalanches destructrices d'infrastructures (la prairie pâturée ayant de ce point de vue un rôle de maintien de la neige⁵⁴).

Il existe certes de nombreux indicateurs de biodiversité, que l'on peut mesurer par des critères de diversité, d'abondance d'espèces, de proximité génétique, etc., mais on peut clairement affirmer que, quel que soit le critère utilisé, ces milieux sont en général plus riches que, par exemple, un espace dévolu aux cultures ou une futaie. Mais on ne peut pas traiter toutes les prairies de manière uniforme. Il a été montré que des prairies intensives ont une biodiversité qui peut être plus faible que des zones de grandes cultures⁵⁵. Ce n'est donc pas la prairie *per se* qui est synonyme de richesse ; la diversité des milieux, la fréquence des zones de rupture (haies, fossés, bordures) et la taille des parcelles jouent un rôle majeur.

Au total, il est clair que des prairies naturelles, humides, associées à des éléments topographiques variés (haies, bosquets, cours d'eau) rendent des services écosystémiques multiples, peu valorisés par le marché mais qui ont une valeur économique importante⁵⁶. La disparition des milieux de bocage en France, bien établie par l'INSEE qui parle de « céréalisation » de la France, se traduit donc sans ambiguïté par une destruction de valeur.

Si les milieux de type bocage ou les systèmes sylvopastoraux de montagne ou agropastoraux de plaine sont des milieux plus riches en biodiversité animale et végétale que des formations boisées, c'est en particulier à cause de l'interaction entre animaux et prairies⁵⁷. D'une part, comme le montre l'exemple irlandais du Burren⁵⁸, sans élevage, les formations boisées ou arbustives vont à terme s'imposer, avec des conséquences parfois négatives sur la biodiversité comme sur l'ouverture des milieux, la circulation de l'eau ou même l'évapotranspiration (lorsque par exemple des prairies humides sont envahies par des saules et/ou des aulnes). Et d'autre part car cette interaction élevage-planté est par elle-même source de diversité des espèces, en particulier des arthropodes. La superposition des cartes montre d'ailleurs que la plupart des zones agricoles à haute valeur naturelle sont des zones d'élevage extensif sur prairies⁵⁹.

Le pâturage des couverts intermédiaires en grandes cultures ou des inter-rangs des cultures pérennes, qui sont en développement dans les systèmes agroécologiques, fournit également des services écosystémiques aux cultures⁶⁰.

⁵⁴ Dumont, B., Ryschawy, J., Duru, M., Benoit, M., Delaby, L., Dourmad, J. Y., ... & Sabatier, R. (2017). Les bouquets de services, un concept clé pour raisonner l'avenir des territoires d'élevage. *INRA Prod Anim*, 30, 407-422.

⁵⁵ Teillard, F., Antoniucci, D., Jiguet, F., & Tichit, M. (2014). Contrasting distributions of grassland and arable birds in heterogeneous farmlands: Implications for conservation. *Biological Conservation*, 176, 243-251.

⁵⁶ La « valeur » des services écosystémiques se réfère à la dépense que la collectivité serait prête à payer pour disposer du service considéré ; ce qui peut recouvrir différentes formes de « valeurs » pour l'homme : valeur d'usage, en particulier pour les services écosystémiques productifs (par exemple la pollinisation) ou lorsque la nature fournit des services gratuits dont le remplacement est coûteux avec des techniques artificielles (épuration de l'eau potable), voire impossible ; valeur d'existence (par exemple pour une espèce emblématique auxquels les citoyens sont attachés) ; valeur de prospection (par exemple celle des organismes naturels qui sont susceptibles d'apporter de nouveaux remèdes... à condition que les espèces correspondantes ne soient pas éteintes) ; valeur d'option ou valeur d'assurance, une diversité d'espèces étant essentielle dans l'adaptation aux perturbations majeures (par exemple, une forêt diversifiée par rapport au changement climatique, un pool de variétés de bananiers lorsqu'un champignon détruit la principale variété cultivée à des fins commerciales, etc.).

⁵⁷ Koch, B., Edwards, P. J., Blanckenhorn, W. U., Buholzer, S., Walter, T., Wüest, R. O., & Hofer, G. (2013). Vascular plants as surrogates of butterfly and grasshopper diversity on two Swiss subalpine summer pastures. *Biodiversity and Conservation*, 22(6), 1451-1465.

⁵⁸ Le plateau du Burren est particulièrement spectaculaire avec ses dalles calcaires abritant dans ses interstices de nombreuses fleurs et plantes grasses. Il accueille des millions de touristes tous les ans. Lorsque, après le découplage des aides PAC en 2003, les agriculteurs ont pu toucher des subventions sans avoir d'animaux, peu rentables dans ces conditions pédo-agronomiques, l'élevage y a été abandonné. En très peu d'années, le paysage s'est bouché (pousse de noisetiers) et le tourisme a chuté brutalement, occasionnant la fermeture de nombreux « bed and breakfast ». Il a fallu remettre en place des programmes de subvention spécifiques pour réintroduire des vaches qui gardent le paysage ouvert en détruisant les pousses de noisetiers (Bureau et Thoyer, 2014).

⁵⁹ Kettunen, M., Baldock, D., ten Brink, P., Lutchman, I., Tucker, G., Baumüller, A. & Arroyo, A. 2010. EU Biodiversity Policy Post-2010. Exploring the possibilities for safeguarding broader ecosystems – A scoping paper. WWF & Institute for European Environmental Policy (IEEP), London / Brussels. 53 pp.

⁶⁰ Barbieri, P., Dumont, B., Benoit, M., & Nesme, T. (2022). Opinion paper: Livestock is at the heart of interacting levers to reduce feed-food competition in agroecological food systems. *Animal*, 16(2), 100436. <http://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100436>

4) Prairies pâturées ou nature « sauvage » ?

Qui dit prairies dit en général élevage. A cet égard, les services écosystémiques associés aux prairies dépendent du degré de pâture (ou de valorisation) par les animaux. Certains considèrent que le réensauvagement naturel (cervidés, caprins semi-sauvages) suffirait à maintenir des milieux ouverts qui donneraient des services équivalents à ceux des prairies utilisées par l'élevage⁶¹. On peut aussi argumenter qu'actuellement l'élevage, en particulier en zone de montagne, est sous une telle perfusion d'aides publiques que les services écosystémiques fournis par les prairies sont cher payés ; et que la réintroduction de grands herbivores les produirait à moindre coût pour le contribuable (bison d'Europe, auroch ont été proposés pour maintenir les paysages ouverts). Néanmoins ne pas valoriser les zones de prairies par l'élevage poserait des questions d'ordre économique et serait peu réaliste politiquement.

B. Consommation d'espace : l'élevage en concurrence avec les productions alimentaires végétales

La consommation d'espace et la concurrence avec des productions alimentaires végétales qui seraient susceptibles d'être valorisées plus efficacement par une consommation humaine directe (sans passer par l'inefficace transformation en protéines et calories animales) est un reproche fréquent adressé à l'élevage. Selon Harchaoui, S., et Chatzimpiros, P., le rendement de conversion énergétique (du végétal à l'animal) est de 20 % pour les volailles, 15 % pour les porcins, 8 % pour les bovins viande et 17 % pour le lait⁶².

De ce fait, les ruminants sont particulièrement « consommateurs » de surfaces⁶³ et de ressources, même en comparaison avec les monogastriques. Néanmoins, les ruminants sur systèmes herbagers ne sont pas nécessairement en compétition directe avec l'alimentation humaine. En effet, ces animaux sont seuls capables de valoriser l'espace que représentent les prairies, car seuls capables de dégrader la cellulose qui compose l'essentiel des plantes. La concurrence est plus directe si l'on considère la production intensive de ruminants largement alimentée par des céréales et protéagineux (par exemple : taurillons à l'engraissement). Et il est vrai que quasiment tous les bovins sont aujourd'hui partiellement alimentés, ne serait-ce que dans la phase d'engraissement ou de finition, avec des produits concentrés pour lesquels existe une concurrence directe avec l'alimentation humaine. Enfin, il existe également une forme de concurrence entre prairie et alimentation humaine dans la mesure où les prairies en zone de plaine pourraient être (et sont de manière croissante) labourées et utilisées pour des productions végétales.

C. Impacts de l'élevage sur la ressource en eau

Il est souvent reproché à l'élevage, en particulier bovin, d'organiser un gaspillage d'une ressource précieuse : l'eau. La consommation d'eau⁶⁴ a été estimée, en moyenne mondiale, à 15 m³ d'eau par kg de viande de bœuf. Par gramme de protéine produite, la viande de bœuf apparaît également comme présentant une empreinte élevée (voir annexe 8). Les chiffres en la matière doivent cependant être contextualisés, car tout dépend de ce qu'aurait permis cette eau en l'absence d'élevage et de ce qui aurait remplacé les surfaces dévolues à l'élevage ou à l'alimentation du bétail. D'un côté, le maïs ensilage (destiné à l'alimentation des ruminants) mobilise 7 % de l'eau d'irrigation utilisée dans notre pays, ce qui alimente de nombreux conflits locaux sur la répartition de la ressource en eau⁶⁵. D'un autre côté, une étude récente sur le Cantal montre un résultat bien contre-intuitif : alors que l'élevage est décrit comme fortement utilisateur d'eau, elle fait apparaître que, sans l'élevage, l'évapotranspiration de la végétation qui se substituerait à la prairie (enfrichement) se traduirait par des approvisionnements moindres des cours d'eau (Dordogne 2050). De la même façon, dans les prairies humides du Parc Naturel Régional du Limousin, la disparition de l'élevage a amené à la prolifération de saules qui accroissent le prélèvement d'eau et

⁶¹ Cochet, G., & Durand, S. (2018). Ré-ensauvageons la France : plaidoyer pour une nature sauvage et libre. Éditions Actes Sud.

⁶² Harchaoui, S., & Chatzimpiros, P. (2017). Reconstructing production efficiency, land use and trade for livestock systems in historical perspective. The case of France, 1961–2010. *Land Use Policy*, 67(July 2016), 378–386.

⁶³ Voir partie I. Au total, en cumulant les cultures de fourrages et de grains, 7 Mha de terres arables sont destinées à nourrir les ruminants en France métropolitaine, soit 37 % des 19 Mha de terres arables (ainsi que 0,5 Mha en dehors de nos frontières nationales).

⁶⁴ Il s'agit d'un total incluant l'eau « bleue » et l'eau « verte » : voir définitions à l'annexe 8.

⁶⁵ Cependant, on peut noter qu'un remplacement de protéines animales par des protéines végétales issues des légumineuses, qui sont pour la plupart des cultures d'été, impliquerait également le recours à l'irrigation dans certaines régions pour faire face aux aléas climatiques.

contribuent à l'assèchement des rivières et eaux de surface. Des aides pour la réintroduction d'animaux sur pâturages humides sont d'ailleurs mises en place.

Les bocages et prairies humides, comme plus généralement les prairies permanentes, jouent souvent un rôle majeur dans la gestion des eaux en ralentissant les eaux de surface, tout en permettant leur circulation et leur absorption par les plantes et le sol. Elles rendent ainsi différents services écosystémiques de régulation.

Par ailleurs, l'élevage est aussi source de pollution des eaux par un enrichissement en azote et en phosphore, surtout dans les zones à fortes densités animales. L'annexe 9 précise les principaux aspects et les paramètres déterminants de ces pollutions.

D. Impacts du changement climatique sur l'élevage

Le changement climatique entraîne une augmentation des épisodes caniculaires et des sécheresses. Il impacte à la fois les animaux (modifications du métabolisme) et la production de fourrages (déficit fourrager).

Les vaches sont sensibles au stress thermique, aggravé par l'hygrométrie de l'air. La zone de confort pour les vaches laitières se situe en-deçà d'un ITH (indice thermo-hydrique ou index température-humidité) de 68 ; un ITH supérieur à 80 (par exemple une température au-delà de 30°C avec une hygrométrie de 65 % et plus) est considéré comme générant un stress sévère. Les conséquences du stress thermo-hydrique sont nombreuses⁶⁶. La production de lait chute et sa teneur en protéines diminue, ce qui peut affecter les processus de transformation du lait. La reproduction des animaux est menacée (avortements, moindre fertilité des mâles), le poids des veaux à la naissance diminue, la première lactation est moins importante, l'état de santé des animaux se détériore. Le risque d'acétonémie, la fréquence des mammites, les problèmes de pattes augmentent. Ainsi, le bien-être et la santé des vaches (ainsi que des autres ruminants) sont compromis lors d'un stress thermique.

Afin de limiter l'impact de la chaleur, il est recommandé de mettre en place certains ajustements dans la conduite des troupeaux : abriter les animaux qui sont au pâturage dans les bâtiments aux heures les plus chaudes, veiller à fournir de l'eau fraîche et en quantité suffisante, éviter l'échauffement des fourrages. Les bâtiments doivent être adaptés pour limiter l'inconfort d'été : suppression de l'exposition au soleil par les toitures et parois transparentes, ventilation naturelle, présence d'abreuvoirs. La présence de zones ombragées adaptées au nombre d'animaux dans les pâtures est aussi nécessaire, que ce soit par les arbres et haies qui délimitent les parcelles, par des systèmes de « parasols mobiles » ou par des panneaux photovoltaïques (pour les ovins principalement). L'alimentation doit également être modifiée, par exemple en utilisant des aliments moins riches en cellulose, en privilégiant des aliments à dégradation lente (maïs, sorgho, grain humide) et en limitant les produits riches en amidon (blé, orge).

La génétique peut avoir un effet sur la résistance au stress thermique. Les bovins viande résistent un peu mieux que les vaches laitières, et les races à poil court (porteuses du gène « slick hair ») seraient moins vulnérables. Il existe des mécanismes d'acclimatation identifiés, mais ceux-ci s'effectuent au détriment de la production.

Les stratégies fourragères doivent d'ores et déjà être profondément modifiées. La hausse des températures sur le territoire métropolitain a pour conséquence une précocification du cycle de pousse de l'herbe : la date moyenne de redémarrage de la pousse d'herbe au printemps avance, ainsi que les dates de valorisation sous formes d'ensilage ou de foin. Le pic de production de l'herbe au printemps est tendanciellement plus précoce mais également plus important (en quantité de biomasse à l'hectare), ce qui peut aussi être problématique pour le fauchage en cas de difficulté de ressuyage des parcelles (portance des sols). La quantité d'herbe produite en période estivale s'amointrit considérablement ; elle pourra être nulle en cas de sécheresse. Ces phénomènes, déjà bien connus des éleveurs d'une grande moitié sud de la France, s'accroissent et s'étendent désormais à l'ensemble du territoire national. La gestion estivale se rapproche désormais de la gestion hivernale : les animaux rentrent à l'abri plus souvent et les éleveurs

⁶⁶ R. Vallée, Index du stress thermique sur les vaches laitières : revue de littérature, CNIEL, août 2021.

doivent constituer un stock de fourrage pour passer l'été, en plus du stock traditionnel destiné à passer l'hiver.

Passer les années difficiles de sécheresse nécessite de disposer d'un bilan fourrager structurellement excédentaire sur plusieurs années. Plusieurs options sont possibles : diversifier les systèmes fourragers (méteils, dérobées estivales et cultures intermédiaires, cultures fourragères), constituer des « stocks de report » (fourrages secs) pouvant se conserver plusieurs années ou bien encore utiliser conjoncturellement des arbres comme ressources fourragères de complément. Toutefois, seule la recherche d'une adéquation entre le nombre d'animaux à nourrir et les potentialités de ressources fourragères peut permettre de faire face durablement aux risques de déficit fourrager (limitation du chargement, exprimé en nombre d'UGB par hectare de surface fourragère).

Il est particulièrement difficile d'anticiper correctement les aléas sur la production fourragère, les sécheresses étant plus fréquentes et plus sévères que par le passé. A cet égard, il faut rappeler que la vulnérabilité des prairies permanentes aux conditions météorologiques est plus importante que celle des cultures annuelles (voir annexe 2). Il s'avère donc nécessaire de constituer des stocks de sécurité (lors des années climatiques favorables) qui doivent être calculés, non seulement en tenant compte de la variabilité intra-annuelle de la production d'herbe, mais aussi de la variabilité inter-annuelle.

La constitution de ces stocks stratégiques peut s'effectuer au niveau de chaque exploitation agricole, ce qui nécessite des investissements parfois significatifs. Ils peuvent aussi être gérés à un niveau collectif (CUMA, coopérative locale), au niveau territorial. Ils peuvent bénéficier de dispositifs de soutien⁶⁷.

E. Prairies, élevage et produits chimiques

Parmi les pollutions liées à l'élevage, les produits chimiques ne doivent pas être ignorés. Des désherbants sont parfois utilisés sur les prairies ; en outre, des produits phytosanitaires peuvent être aussi utilisés face à des prédateurs (gastéropodes) lors de l'implantation de prairies aux semences coûteuses (luzerne en particulier). Si une prairie peut de ce fait être polluante (comme le montre le cas extrême de certains parcours de golf, tellement traités qu'ils sont des sources de pollution considérables pour les eaux environnantes), les quantités de produits phytosanitaires sont néanmoins moins importantes et plus rares que dans la plupart des autres cultures, que ce soit l'arboriculture, les grandes cultures, le maraîchage ou la viticulture.

Les pollutions chimiques sont en fait davantage liées aux animaux qui sont sur les prairies. C'est le cas de produits sanitaires, en particulier ceux utilisés contre les parasites (vermifuges). La systématisation des traitements vétérinaires préventifs a un effet très important sur les arthropodes et sur la biodiversité aquatique, tant ils polluent les chevelus et ruisseaux avec des substances très nocives en quantités infimes. C'est le cas en particulier des avermectines, une famille d'antiparasitaires hautement polluants à très petite dose. Non seulement ces molécules sont toxiques pour les insectes coprophages, ce qui se traduit par des zones « mortes » sur les prairies tant les fèces peinent à se dégrader (cet effet existe aussi avec l'ensemble des anthelminthiques et pyréthroïdes), mais ils le sont aussi pour les diptères des champs. De plus, ces molécules se diffusent dans l'eau et se traduisent par une réduction importante des larves aquatiques. Dans des régions d'agriculture extensive, comme l'Aubrac ou le Massif central, il est difficile d'expliquer les importantes chutes d'insectes et des entomophages comme les chauve-souris et oiseaux sans invoquer cette pollution chimique diffuse encore trop peu étudiée.

F. Elevage et pollution de l'air

Au-delà des émissions de gaz à effet de serre (méthane entérique et protoxyde d'azote lié à l'utilisation d'engrais minéraux sur les cultures fourragères), l'élevage des ruminants est source de pollution atmosphérique ; en laissant de côté les impacts des feux de forêt liés à la déforestation hors de nos frontières, il s'agit essentiellement d'ammoniac (NH₃), responsable de l'acidification et de l'eutrophisation

⁶⁷ Par exemple, dans le cadre de la politique agricole commune actuelle, les bâtiments de stockage de paille sont, dans certaines régions, éligibles au Plan de compétitivité et d'adaptation des exploitations agricoles (PCEA), qui constitue un volet des Programmes de développement rural.

des milieux, et précurseur de particules fines en suspension dans l'air aux effets nocifs sur la santé humaine et animale (voir l'annexe 9).

G. Avenir des territoires, revenus et pouvoir d'achat : des préoccupations socio-économiques déterminantes

Les prairies forment un élément de paysage particulièrement prisé par l'homme à des fins récréatives. Elles constituent, en particulier dans les systèmes de polyculture-élevage ou les systèmes agro-pastoraux de montagne, des milieux particulièrement valorisés. Ainsi on a pu montrer l'impact économique d'un paysage ouvert, par exemple sur le tourisme ou sur le prix de l'immobilier⁶⁸. Ce type de paysage ouvert joue aussi un rôle important dans l'agro-tourisme ou plus généralement dans la vitalité d'un milieu rural dépendant du tourisme. Un cas extrême est celui observé dans la région irlandaise du Burren (voir ci-dessus).

Par ailleurs, l'élevage est un important pourvoyeur d'emplois directs et indirects pour le milieu rural, mais le renouvellement des générations d'éleveurs est particulièrement difficile, notamment en élevage bovin laitier (voir chapitre I ci-dessus). De manière générale, les analyses statistiques portant sur les revenus agricoles montrent que les éleveurs sont, parmi les agriculteurs et selon tous les critères, ceux qui ont les revenus les plus faibles⁶⁹. La faiblesse des revenus, couplée à la pénibilité et aux sujétions particulières de l'élevage (notamment laitier), créent un déficit d'attractivité du métier d'éleveur pour les jeunes générations. En outre, le cheptel est en décroissance. Cet état de choses rend d'autant plus indispensable la création de conditions de marché et d'incitations économiques fortes associées à une transition "durable" des exploitations d'élevage, susceptible par ailleurs de répondre aux aspirations des jeunes générations.

Enfin, une autre préoccupation porte sur les dépenses des ménages. Les ménages les plus modestes consacrent à l'alimentation une part importante de leurs revenus⁷⁰. La viande est par ailleurs le premier poste de dépenses alimentaires dans notre pays, et sa consommation a longtemps représenté un marqueur social (qui tend aujourd'hui à s'inverser dans les catégories les plus éduquées de la population). Cependant, les personnes les plus modestes consomment en moyenne moins de produits végétaux (et tendent à consommer plus de viande) que les catégories plus aisées. Le chapitre IV ci-dessous montrera les enjeux de santé publique que l'alimentation recouvre.

L'Institute for Climate Economics (I4CE) a développé un calculateur pour mesurer les effets de différents facteurs sur le budget alimentaire des ménages. Selon le niveau de ces paramètres, la transition vers un régime alimentaire plus durable peut constituer un gain de 30 % comme représenter une dépense supplémentaire de 67 % du budget alimentaire initial du consommateur. Les personnes aux revenus les plus faibles sont celles pour lesquelles les surcoûts potentiels sont les plus importants. Cependant, c'est le prix de la nourriture "bio" qui est à cet égard déterminant, la réduction de la consommation de produits carnés représentant une économie. Le surprix du "bio" par rapport au conventionnel devrait passer de 65 % aujourd'hui à 10 % pour que tous les ménages puissent adopter un régime moins carné 100 % bio sans augmenter leur budget. Pour pallier ces inégalités et rendre une nourriture plus saine accessible à tous, la convention citoyenne sur le climat avait proposé l'instauration d'un « chèque alimentaire durable » ; cette idée, restée sans suite à ce jour, est désormais inscrite au programme de travail du gouvernement⁷¹. D'autres ont proposé la création d'une « sécurité sociale alimentaire ». Enfin, la Fabrique

⁶⁸ Bonnieux, F., & Le Goff, P. (1997). Valuing the benefits of landscape restoration: a case study of the Cotentin in Lower-Normandy, France. *Journal of environmental management*, 50(3), 321-333.

⁶⁹ Une étude approfondie de l'INRAE, qui a tenté en 2021 de réconcilier les sources d'information divergentes sur les revenus agricoles, permet d'aboutir à cette conclusion. Elle utilise deux critères de revenu, le Revenu courant avant impôts (RCAI) et le bénéfice agricole (BA), en fonction d'un classement par "orientation technico-économique des exploitations" (OTEX) qui représente l'activité principale pour l'année 2017.

Voir : Piet et al. (2021). Mesurer le revenu des exploitations agricoles françaises : analyse comparée sur 15 ans d'indicateurs issus du Rica et de la MSA, *Économie rurale* 2021/4 (n° 378), pp. 37 à 56.

⁷⁰ D'après l'INSEE et pour 2019, les 10 % des ménages qui ont le niveau de vie le plus faible consacrent environ 18 % de leur budget à l'alimentation à domicile, alors que pour les 10 % qui ont le niveau de vie le plus élevé cette part est d'environ 14 %.

⁷¹ Toutefois, différentes hypothèses ont été émises sur son montant et les publics ciblés. L'institute for Climate Economics (I4CE) estime le surcoût d'une alimentation durable (fondée sur le "bio", aux prix actuels) à au moins 25 € par personne et par mois, en retenant des objectifs intermédiaires, ou à près de 80 € par personne et par mois avec des objectifs cibles plus ambitieux.

Voir : Quel montant pour des chèques alimentaires durables ? - I4CE

écologique a proposé en mars 2022 la création d'une « carte de fidélité et de solidarité écologique », destinée à favoriser l'achat de produits « propres » parmi lesquels on pourrait trouver les aliments labellisés comme favorables au climat ou à la biodiversité ; un abondement par l'Etat pourrait soutenir les publics les plus fragiles.

IV. Consommations alimentaires, modes d'élevage et santé

A. Réduire la consommation de produits animaux pour la santé

1) Pratiques alimentaires : un impact fort sur la santé

Il est maintenant acquis que l'environnement au sens large (c'est-à-dire l'alimentation, le mode de vie, le lieu de résidence, etc.) est le principal facteur influant le risque de maladies chroniques (obésité, diabète, maladies cardiovasculaires, cancers, ...) affectant les populations occidentales⁷². Ces maladies sont en augmentation pour toutes les classes d'âge depuis une vingtaine d'années en France (Santé Publique France), et l'effet de l'environnement est bien supérieur à celui de la génétique, comme montré à partir de l'étude de jumeaux homozygotes⁷³.

L'agriculture et l'alimentation ont des effets importants sur la santé, que l'on considère les pratiques agricoles (utilisation de pesticides ou d'engrais) ou l'impact des pratiques alimentaires (consommation très insuffisante de fibres, surconsommation de calories, surconsommation de protéines animales à travers la consommation de viande et de produits laitiers, surconsommation de produits salés et sucrés le plus souvent dans des produits ultra-transformés, ainsi que d'alcool) sur le développement de maladies chroniques⁷⁴.

Le rôle pivot du microbiote intestinal dans les fonctions physiologiques de la santé des vertébrés est aussi largement prouvé. L'amélioration de la fonctionnalité gastro-intestinale par l'alimentation est de la plus haute importance compte tenu de ses effets positifs sur la santé et le bien-être des animaux, mais aussi sur les performances de production, en limitant la perte d'efficacité alimentaire et l'utilisation d'antibiotiques⁷⁵.

On sait aussi que les besoins du microbiote intestinal de l'homme du point de vue de sa santé sont spécifiques : les fibres (présentes dans les légumineuses, céréales complètes et légumes), certains acides gras à longue chaîne (oméga-3) et les anti-oxydants ont un effet favorable sur sa diversité et son fonctionnement, mais leur déficit, de même que certains résidus de pesticides, ou les émulsifiants et édulcorants contenus dans les produits ultra-transformés⁷⁶, entraînent une dysbiose intestinale (réduction de la diversité du microbiote, porosité de la paroi intestinale) générant des inflammations à bas bruit qui peuvent affecter plusieurs organes et fonctions⁷⁷.

2) Produits animaux et enjeux de santé

Les produits animaux sont concernés directement et indirectement par les enjeux de santé :

- directement au travers des apports de micronutriments d'intérêt (fer, calcium, vitamine B12...), mais aussi des acides gras saturés, des protéines animales et du fer héminique qui, lorsque consommés en excès, sont sources respectivement de dérèglements métaboliques, maladies cardiovasculaires et cancers (notamment colorectaux) ;

⁷² Zinöcker, M. K., & Lindseth, I. A. (2018). The western diet–microbiome–host interaction and its role in metabolic disease. *Nutrients*, 10(3), 1–15. <http://doi.org/10.3390/nu10030365>

⁷³ Karlsson O, Rocklöv J, Lehoux AP, Bergquist J, Rutgeresson A, Blunt MJ, et al. The human exposome and health in the Anthropocene. *I International Journal of Epidemiology* 2021 ;50(2):378–89.

⁷⁴ Duru, M. (2021). Microbiote intestinal et santé : une nécessaire refonte de notre système agri-alimentaire. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*.

⁷⁵ Kraimi, N., Dawkins, M., Gebhardt-Henrich, S. G., Velge, P., Rychlik, I., Volf, J., ... Leterrier, C. (2019). Influence of the microbiota-gut-brain axis on behavior and welfare in farm animals: A review. *Physiology and Behavior*, 210(August). <http://doi.org/10.1016/j.physbeh.2019.112658>

⁷⁶ Martínez Leo EE, Segura Campos MR. Effect of ultra-processed diet on gut microbiota and thus its role in neurodegenerative diseases. *Nutrition* 2020 ;71 :110609.

⁷⁷ Rinninella E, Cintoni M, Raoul P, Lopetuso LR, Scalfaferrri F, Pulcini G, et al. Food components and dietary habits: Keys for a healthy gut microbiota composition. *Nutrients* 2019 ; 11(10).

- indirectement car, d'une part, une consommation élevée de produits animaux est associée négativement à la consommation de fibres et, d'autre part, les modes d'élevage ont un effet marqué sur leur composition en acides gras indispensables, leur conférant une fonction pro- ou anti-inflammatoire relativement à notre santé.

Les cinquante dernières années ont vu une augmentation de la consommation des protéines animales, des changements dans l'alimentation des animaux d'élevage et dans les pratiques agricoles (pesticides), de même qu'une offre croissante en produits ultra-transformés prêts à consommer, couplée à l'évolution induite dans les préférences des consommateurs.

3) Des consommations alimentaires loin des recommandations de santé publique

En France, la consommation de protéines (1,4 g/kg de poids corporel et par jour) est bien supérieure aux besoins (0,83 g/kg.jour) et aux recommandations (environ 1 g/kg.jour) établis par l'ANSES. La proportion de protéines d'origine animale (environ 2/3 des apports) devrait être ramenée à 50 % selon le Plan national nutrition santé (PNNS 4). Ainsi, adopter un régime de type méditerranéen⁷⁸, basé sur les recommandations optimales en protéines, proche de celui considéré dans le scénario Afterres2050⁷⁹, réduirait la consommation de protéines animales de 50 %. Il est à noter que les recommandations alimentaires varient beaucoup entre instances scientifiques et entre pays selon que l'aspect culturel et la dimension environnementale sont plus ou moins pris en compte. Les pays anglo-saxons, par exemple, se démarquent des recommandations françaises en mettant sur un pied d'égalité les sources animales et végétales de nutriments (cf. annexe 10).

L'évolution des régimes alimentaires depuis le milieu du XX^{ème} siècle a été telle que 90 % des Français consomment deux fois moins de fibres et d'oméga-3 que les apports nutritionnels conseillés (voir annexe 11) et que les produits ultra-transformés (dont certains produits animaux) représentent 35 % des calories consommées. Ces déséquilibres sont sources de dysbiose intestinale (1/4 des français en bonne santé, auxquels il faut ajouter ceux atteints de maladies chroniques, soit au total 1/3 de la population, aurait un microbiote appauvri), ce qui est un facteur de risque pour le développement des maladies chroniques (surpoids ou obésité, maladies cardiovasculaires, diabète de type 2) et d'affaiblissement du système immunitaire.

En France (cf. le Plan national nutrition-santé – PNNS 4), l'alimentation se caractérise par un excès de consommation de viande rouge (bœuf, agneau, porc, veau) puisqu'un tiers des français dépasse la recommandation de se limiter à 500 g par semaine de viande hors volaille, et que deux tiers des français dépassent la recommandation de se limiter à 150 g de charcuterie par semaine ; ces produits étant considérés comme cancérigènes lorsque consommés en excès⁸⁰. Ces caractéristiques accroissent le risque de cancer colorectal. D'une manière générale, une consommation importante de viande est associée à une moindre consommation de fibres, et ce type de régime alimentaire correspond à une plus faible diversité microbienne de l'intestin qu'une alimentation plus végétalisée⁸¹.

L'étude Nutrinet santé montre que le cinquième des enquêtés consommant moitié moins de viande que le cinquième en consommant le plus, et ayant une consommation de fibres satisfaisant aux recommandations (30 g/j), a de meilleurs indicateurs santé (et un impact environnemental deux fois plus faible⁸²). Ces résultats sont cohérents avec d'autres études⁸³.

⁷⁸ Dernini S, Berry EM, Serra-Majem L, La Vecchi C, Capone R, Medina FX et al. Med Diet 4.0: the Mediterranean diet with four sustainable benefits. *Public health nutrition* 2017;20(7):1322—30.

⁷⁹ Solagro <https://afterres2050.solagro.org> > 2017/03.

⁸⁰ De Smet, S., & Vossen, E. (2016). Meat: The balance between nutrition and health. A review. *Meat Science*, 120, 145–156. <http://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.04.008>

⁸¹ Garcia-Mantrana, I., Selma-Royo, M., Alcantara, C., & Collado, M. C. (2018). Shifts on gut microbiota associated to Mediterranean diet adherence and specific dietary intakes on general adult population. *Frontiers in Microbiology*, 9(MAY), 1–11. <http://doi.org/10.3389/fmicb.2018.00890>

⁸² Kesse-Guyot, E., Fouillet, H., Baudry, J., Dussot, A., Langevin, B., Allès, B., ... Pointereau, P. (2021). Science of the Total Environment - Halving food-related greenhouse gas emissions can be achieved by redistributing meat consumption : Progressive optimization results of the NutriNet-Santé cohort. *Science of the Total Environment*, 789, 147901. <http://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147901>

⁸³ Lacour, C., Seconda, L., Allès, B., Hercberg, S., Langevin, B., Pointereau, P., ... Kesse-Guyot, E. (2018). Environmental Impacts of Plant-Based Diets: How Does Organic Food Consumption Contribute to Environmental Sustainability? *Frontiers in Nutrition*, 5(February), 1–13. <http://doi.org/10.3389/fnut.2018.00008>

B. Améliorer la teneur en oméga 3 et anti-oxydants des aliments d'origine animale

1) L'alimentation à l'herbe des ruminants, ou comment augmenter les teneurs en oméga-3 et en antioxydants des produits animaux

Les produits animaux font partie des aliments contenant des acides gras indispensables à notre santé (oméga-3 et oméga-6), mais leur composition en micronutriments varie beaucoup selon les modes d'élevage, notamment pour les acides gras poly-insaturés oméga-3. Cependant, la plupart ayant un rapport oméga-6 / oméga-3 supérieur à 5⁸⁴, ils contribuent au déséquilibre de notre alimentation et sont majoritairement inflammatoires⁸⁵. Seuls les produits laitiers issus d'une alimentation à l'herbe ou la viande résultant d'une finition à l'herbe (ou complémentation au lin) fournissent des produits plus riches en oméga-3 et un rapport oméga-6/oméga-3 inférieur à 5.

D'une manière générale, l'élevage des ruminants (bovins, ovins) à l'herbe permet, par rapport à une ration standard à base de céréales, de presque doubler la teneur en oméga-3, dont notre alimentation est très déficitaire (voir tableau de l'annexe 10). En conséquence, le rapport oméga-6 / oméga-3 est réduit au moins de moitié, passant d'une fonction pro- à anti-inflammatoire pour notre santé. Une complémentation des ruminants en lin permet d'obtenir une composition des produits équivalente à une alimentation à l'herbe, par exemple en période hivernale si du maïs est distribué.

L'annexe 12 examine l'effet des choix alimentaires, notamment en viande et produits laitiers, et des filières de production correspondantes, sur la ration en oméga-3 ; ces composés constituent en effet le principal levier permettant à l'élevage de fournir des externalités positives pour la santé. Elle montre l'intérêt sanitaire d'un passage à des filières « à l'herbe » ou (pour les monogastriques notamment) répondant à des cahiers des charges spécifiques comme la filière Bleu Blanc Cœur, dans un contexte de baisse globale de la consommation de protéines animales.

Les produits animaux issus d'une alimentation à l'herbe sont aussi plus riches en micro-nutriments et vitamines d'intérêt pour la santé compte tenu de leur fonction antioxydante. L'alimentation au pâturage, surtout à flore diversifiée, se traduit par un enrichissement des produits en caroténoïdes et en vitamine E (x 1,5 à 7), en terpénoïdes (x 2 à 20) et en polyphénols (x 1,5 à 13) par rapport à une ration à base d'ensilage de maïs ou riche en concentrés, notamment les tourteaux de soja, aussi bien pour les produits laitiers que pour la viande⁸⁶.

2) La difficile traçabilité des produits animaux mis en marché

En France, une faible proportion des produits animaux mis sur le marché est issue d'une alimentation (pour le lait) ou d'une finition⁸⁷ (pour la viande) « à l'herbe », permettant d'obtenir des produits riches en oméga 3⁸⁸ :

- 35 % du lait est issu d'une alimentation à l'herbe (élevage herbager complet et part de l'herbe dans les systèmes maïs-soja) ;
- seulement 20-25 % des animaux (vaches de réforme, bœufs, taurillons, génisses...) sont engraisés à l'herbe, condition nécessaire pour que la viande conserve les bénéfices de l'herbe indiqués ci-dessus⁸⁹.

⁸⁴ Duru, M. (2019). Agri-food choices for health: the case of fatty acids. OCL - Oléagineux Corps Gras Lipides.

⁸⁵ Simopoulos, A. P., & DiNicolantonio, J. J. (2016). The importance of a balanced omega-6 to omega-3 ratio in the prevention and management of obesity. *Open Heart*, 3(2), 1–6. <http://doi.org/10.1136/openhrt-2015-000385>

⁸⁶ Van Vliet, S., Provenza, F. D., & Kronberg, S. L. (2021). Health-Promoting Phytonutrients Are Higher in Grass-Fed Meat and Milk. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4(February), 1–20. <http://doi.org/10.3389/fsufs.2020.555426>

⁸⁷ L'étape finale d'élevage d'un bovin destiné à la boucherie est l'engraissement, qui permet d'augmenter la quantité (et si possible la qualité gustative) de la viande.

⁸⁸ Duru M, Benoit M, Donnars C, Ryschawy J, D. B. (2017). Quelle place pour l'élevage, les prairies et les produits animaux dans les transitions agricoles et alimentaires ? *M. Fourrages*, 232(0), 281–296.

⁸⁹ Mais un engraissement à l'herbe ne peut se généraliser aujourd'hui car les races améliorées ayant de gros gabarits ne sont pas adaptées. Une évolution vers des races légères ou mixtes moins productives permettrait d'augmenter la part d'engraissement à l'herbe.

Il n'y a pas de traçabilité de l'élevage à l'herbe, car pas de label spécifique, tant pour le lait que pour la viande. Pour le lait, seuls les produits bio (lait, beurre, yaourt) et certains fromages AOP/AOC⁹⁰ proviennent d'une alimentation à l'herbe. Pour la viande, seul le label "Agriculture biologique" prend en compte ce critère (contrairement aux USA, label « grass feed »). Sur la teneur en oméga-3, seul le label Bleu Blanc Cœur (BBC) garantit une teneur minimale, mais sans mentionner la contribution de l'herbe à l'alimentation des ruminants. Le Label rouge pour bovin garantit un minimum d'alimentation à l'herbe et/ou de temps de pâturage à l'échelle de la carrière de l'animal, mais sans indication spécifique sur la phase d'engraissement (généralement les trois derniers mois avant l'abattage), alors que c'est durant cette phase que l'alimentation à l'herbe permet de garantir des teneurs élevées en oméga-3.

L'outil d'affichage nutritionnel « Nutriscore » correspond à un ratio entre des nutriments et aliments à favoriser (fibres, protéines, fruits, légumes, légumineuses, fruits à coques, huile de colza, de noix et d'olive) et des nutriments à limiter (énergie, acides gras saturés, sucres, sel). Il prend donc en compte partiellement les acides gras, mais à notre connaissance, les différences de composition des produits induites par les modes d'élevage ne sont pas considérées car elles ne sont pas disponibles dans la base de données Ciqua⁹¹ qui sert aux calculs. Enfin, pour les plats cuisinés, il faudrait tenir compte des degrés de transformation des produits que seuls les outils de classification Nova ou Siga⁹² considèrent.

Les labels ou outils d'affichage nutritionnel existants ne constituent donc pas des outils pour promouvoir une évolution satisfaisante, du point de vue de la santé, de la composition en oméga-3 (et du ratio oméga 6 / oméga-3) des produits animaux consommés, excepté la filière Bleu Blanc Cœur mais qui ne mentionne pas la contribution de l'herbe à l'alimentation des ruminants.

C. Conclusion : conjuguer santé et environnement pour concevoir l'élevage de demain

La prévention des maladies chroniques rejoint donc la nécessaire transition écologique de l'agriculture pour inciter à un profond changement de nos régimes alimentaires. En effet, la réduction de la consommation de produits animaux, en particulier de viande, ainsi que la réorientation des modes d'élevage pour mettre en marché des produits d'intérêt pour la santé est congruente avec les objectifs environnementaux. Les produits animaux issus d'une alimentation à l'herbe se caractérisent par une bien plus grande teneur en micro-nutriments d'intérêt pour la santé humaine.

Pour mettre en œuvre les transitions indispensables, il faut agir sur tous les maillons du système alimentaire : (i) par une révision des modèles et pratiques agricoles, ainsi que de valorisation des produits par l'industrie agroalimentaire, ce qui permettra d'améliorer l'offre en produits de qualité ; mais aussi (ii) par un vaste effort d'information, d'éducation et de formation pour aider aux choix des aliments et à la composition des menus (dans la restauration collective par exemple). La deuxième partie de cette note permettra d'envisager les scénarios et stratégies à suivre.

⁹⁰ AOP : appellation d'origine protégée (label européen). AOC : Appellation d'origine contrôlée. L'AOC est la déclinaison française de l'AOP.

⁹¹ <https://ciqua.anses.fr/>

⁹² <https://siga.care/>

II. Une vision et des propositions pour l'avenir

I. La « vision » d'un élevage redimensionné et réorienté au service des impératifs climatique, de biodiversité et de santé publique

A. Le développement nécessaire d'une vision systémique

Comme les précédents chapitres l'ont montré, l'avenir de nos prairies, de l'élevage des ruminants et de la part qu'ils tiennent dans la satisfaction de nos besoins alimentaires doit répondre à plusieurs enjeux : climat, biodiversité et environnement local, santé humaine, paysages, avenir des territoires, bien-être animal, etc. Des convergences fortes existent entre ces différents enjeux, comme la nécessité de réduire la part de protéines animales dans notre alimentation, mais également des contradictions apparentes, notamment entre l'intérêt des prairies et de l'élevage des ruminants en termes de services écosystémiques, de paysages ou d'emploi local, et la part importante des rejets de méthane des mêmes ruminants dans le bilan des rejets de GES de notre agriculture et la nécessité de les réduire rapidement.

B. Les scénarios existants

De nombreux exercices de prospective du secteur de l'agriculture, de la forêt et de l'usage des terres ont vu le jour ces dernières années, sur des périmètres divers et avec des intentions variées. Leurs résultats sont de ce fait très contrastés et impliquent des choix politiques différents. Certains des scénarios développés à cette occasion, souvent à l'horizon 2050 (qui s'impose désormais comme celui de la « neutralité carbone »), ont déjà contribué au débat public et à des propositions ou des décisions, notamment dans le cadre communautaire du Pacte Vert (« Green Deal »). Plusieurs auteurs ont cherché à classer et à comparer les scénarios prospectifs. L'annexe 13 résume les comparaisons en question et l'annexe 14 donne des informations complémentaires sur l'un des scénarios (Afterres2050).

Les scénarios étudiés se rattachent pour l'essentiel à deux visions ambitieuses mais contrastées, celle de l'agroécologie et celle d'une « intensification durable » des pratiques agricoles.

Dans la stratégie d'intensification durable, l'agriculture, qui est une activité artificielle, doit être pratiquée avec une productivité maximale pour occuper le moins d'espace possible et laisser suffisamment de place aux écosystèmes naturels (« land sparing »). Les techniques envisagées relèvent de l'agriculture « de précision » et de la génétique⁹³ : elles visent à optimiser l'usage des intrants, dans un souci de productivité élevée et de réduction des impacts sur l'environnement.

L'agroécologie envisage au contraire l'agriculture comme une composante de l'environnement naturel et prend en considération les interdépendances entre les écosystèmes naturels et les espaces agricoles (stratégie du « land sharing »). Ceci concerne notamment les services écosystémiques apportés aux cultures et à la société par les prairies, permanentes ou temporaires, ou le pâturage de couverts intermédiaires ou des inter-rangs des cultures pérennes (cf. partie I chapitre III). Les scénarios relevant de l'agroécologie cherchent notamment à réduire drastiquement le recours aux engrais azotés, mais ils peuvent différer sur la place de l'élevage des ruminants dans la stratégie à suivre (cf. annexe 13). Le choix est ici fait de ne pas axer la stratégie sur l'idée d'un transfert massif d'azote des prairies permanentes vers les cultures (via les déjections des ruminants). Le seul apport global d'azote aux systèmes agricoles provient en effet (hors engrais minéraux) de la culture des légumineuses et ces dernières sont peu présentes sur les prairies

⁹³ S'agissant de l'élevage, la sélection génétique viserait notamment à augmenter la productivité des races spécialisées.

permanentes (de l'ordre de 10 %⁹⁴), même si le remplacement de la fauche par du pâturage permet généralement d'accroître l'importance des légumineuses telles que le trèfle blanc ou le lotier. L'élevage des ruminants, qui ne peut donc pas compter sur les seules prairies permanentes pour s'assurer une autonomie en protéines, ne peut *a fortiori* représenter une solution généralisable pour contribuer à la fertilisation des cultures.

C. Les orientations proposées

L'objet de la présente note n'est pas de construire un nouveau scénario, ni d'adopter un scénario existant jugé "idéal", mais plutôt de "tirer le meilleur" des exercices réalisés pour dessiner un avenir aux prairies et à l'élevage des ruminants, et de définir des lignes d'action et des propositions concrètes de politiques publiques à court et moyen termes. En effet, malgré certains sujets d'ordre scientifique qui restent bien entendu à préciser, et malgré l'importance des enjeux en cause et l'ampleur des transformations envisagées, qui nécessiteront des débats réguliers entre toutes les parties prenantes, le corpus de certitudes scientifiques convergentes est aujourd'hui suffisant pour retenir des options claires, au moins sur les aspects les plus stratégiques et structurants.

Diviser par deux les émissions de GES de l'agriculture et de l'alimentation sera nécessaire à l'horizon 2050 pour atteindre la « neutralité carbone » (là où les émissions de CO₂ liées à l'énergie seront quant à elles divisées par un facteur d'au moins six). Cette division par deux suppose d'associer un régime alimentaire plus végétalisé (de type méditerranéen) à des pratiques agricoles écologiques et à la réduction du gaspillage à tous les maillons des chaînes de production et de consommation⁹⁵. Par ailleurs, au-delà d'une approche carbo-centrée, une telle stratégie permettrait aussi de diviser par plus de deux les émissions d'azote dans les sols, l'eau et l'air, conformément à l'ambition européenne de la stratégie « De la ferme à la table » (Farm to Fork)⁹⁶. En concentrant l'analyse sur les prairies et l'élevage des ruminants, considérer les enjeux de santé (pesticides, composition des produits animaux) et de biodiversité amène en outre à privilégier l'herbe dans l'alimentation du bétail. Celle-ci devient ainsi peu dépendante des ressources fournies par les surfaces cultivées. Ce choix est un levier important de maintien de la biodiversité et des services écosystémiques fournis par les prairies. Les propositions qui suivent s'inscrivent dans ces différentes exigences.

La présente note fait donc clairement le choix d'une vision ambitieuse en matière de climat, de biodiversité, d'environnement et de santé, mais tout en conservant flexibilité et adaptativité quant aux évolutions à conduire. Elle considère aussi que des décisions sont à prendre rapidement. Pour être appropriées et mises en œuvre par l'ensemble des agriculteurs concernés, ces décisions – qui impliqueront toute la chaîne de valeur des produits alimentaires – devront assurer en outre le maintien d'un revenu décent pour chaque agriculteur⁹⁷ et permettre de maintenir ou même développer l'emploi dans les territoires ruraux.

Il faudra donc à la fois accompagner ou encourager les transitions les plus délicates, assurer le maintien du revenu d'éleveurs adoptant des bonnes pratiques (notamment de "retour à l'herbe") en compensant certaines baisses de production et créer les conditions attractives qui permettront le renouvellement des générations d'éleveurs là où l'élevage doit être maintenu. En bref, il est proposé d'assumer et d'accompagner, plutôt que de subir, la baisse du cheptel qui est d'ores et déjà en marche. Par l'encouragement à développer le pâturage et à améliorer l'alimentation du bétail, comme par la réduction des cheptels et la limitation des chargements, les évolutions préconisées devront également permettre

⁹⁴ Duru, M., Jouany, C., Theau, J. P., Granger, S., & Cruz, P. (2015). A plant-functional-type approach tailored for stakeholders involved in field studies to predict forage services and plant biodiversity provided by grasslands. *Grass and Forage Science*, 70(1), 2-18

⁹⁵ Duru, M., Le Bras, C., & Grillot, M. (2021). Une approche holistique de l'élevage, au cœur des enjeux de santé animale, humaine et environnementale. *Cahiers Agricultures*, 30, 26.

⁹⁶ Billen, G., Aguilera, E., Einarsson, R., Garnier, J., Gingrich, S., Grizzetti, B., & Sanz-Cobena, A. (2021). Perspective Reshaping the European agro-food system and closing its nitrogen cycle: The potential of combining dietary change, agroecology, and circularity. *One Earth*, 839–850. <http://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.05.008>

⁹⁷ Concernant le revenu des éleveurs, on peut noter que l'observatoire laitier dans le Grand Ouest montre que le revenu des éleveurs herbagers (même non bio) est supérieur à celui obtenu en système intensif, avec moins d'impacts environnementaux, bien que le nombre de vaches par hectare et la production laitière par vache soient moindres. <https://www.civam.org/ressources/reseau-civam/agriculture-durable-thmatique/observatoire-technico-economique-des-systemes-bovins-laitiers-2021/>

d'améliorer significativement le bien-être animal⁹⁸ et la résilience face à des épisodes de sécheresse extrême.

La présente note retient les lignes d'action et principes ci-après.

a) Les prairies permanentes représentent une ressource de grande valeur écologique pour notre pays, aussi bien au plan de la biodiversité "naturelle" qu'elles hébergent que du stock de carbone qu'elles représentent ; en outre, nos concitoyens sont attachés aux paysages qu'elles marquent fortement (bocage, moyenne montagne...) et elles sont le support d'un élevage de ruminants fortement porteur d'emplois locaux. A ce titre, il est jugé indispensable de les protéger de toutes les formes d'artificialisation et d'éviter leur "retournement" (en vue d'y implanter des cultures). La seule évolution acceptable serait une transition maîtrisée vers la forêt, lorsque les conditions économiques locales y poussent fortement.

b) L'élevage des ruminants doit progressivement être redimensionné et recentré sur les prairies permanentes, complétées par des surfaces limitées de prairies temporaires⁹⁹ et de cultures consacrées à la production de protéines, de manière à sécuriser et équilibrer l'alimentation du bétail dans un contexte global de réduction des chargements à l'hectare. L'articulation entre élevage et cultures pourra être envisagée de manière adaptée selon les spécificités des régions concernées, qu'elles soient déjà marquées par les systèmes polyculture-élevage (à l'échelle de l'exploitation) ou non (voir les esquisses d'approches régionales au paragraphe D ci-après). La contribution de l'alimentation des ruminants à l'importation de protéines (notamment tourteaux de soja) et à la « déforestation importée » pourra cesser.

c) Dans ces conditions, la surface totale consacrée à l'élevage des ruminants et le cheptel (notamment bovin) seront en forte baisse (de l'ordre de 30 à 50 % à terme¹⁰⁰). Cette perspective est compatible avec l'atteinte à terme de la « neutralité carbone » par notre pays, mais n'a de sens que si l'alimentation de nos concitoyens évolue au même rythme, par une réduction de la consommation de protéines animales, de manière à ne pas impacter négativement les échanges extérieurs¹⁰¹. Cette baisse de consommation (de viande et de produits laitiers) aura d'autant plus d'effets positifs sur la santé, et sera d'autant mieux acceptée par les consommateurs, qu'elle s'accompagnera d'une montée en qualité nutritionnelle et gustative permise par une alimentation "à l'herbe" du bétail. Cette stratégie sera à promouvoir par une politique active de labels et d'affichage environnemental permettant d'augmenter la valeur unitaire des productions et ainsi de soutenir les éleveurs (voir chapitre II paragraphe A ci-après).

d) Les vaches laitières contribuent d'ores et déjà fortement à la production de viande (par les "vaches de réforme" et les génisses et jeunes mâles destinés à la boucherie) et la production de protéines par la voie du lait et des produits laitiers présente (en termes d'ACV) un bilan nettement meilleur que par la viande¹⁰². De plus, l'apport en oméga-3, un micro-nutriment dont notre alimentation est fortement déficitaire, est bien plus influencé par la consommation de laitages que par celle de viande, et serait amélioré par un passage à un élevage à l'herbe (cf. partie I chapitre IV). C'est un argument qui s'ajoute aux considérations environnementales pour réduire plus fortement la consommation de viande bovine que celle de lait et de produits laitiers.

En conséquence, la proportion des races laitières est appelée à croître fortement par rapport aux races à viande, dans le contexte d'une réduction globale du cheptel bovin. De plus, dans un contexte de "retour à l'herbe" et d'extensification de l'élevage, les races laitières actuelles (produisant jusqu'à 8-10 000 litres de lait par an), qui ne sont que très partiellement nourries à l'herbe, ne seront pas nécessairement adaptées à un engraissement à l'herbe. C'est pourquoi il faudra envisager de promouvoir des croisements et le

⁹⁸ Il faudra cependant être vigilant sur un éventuel effet report de la consommation de viande rouge vers les volailles - tendance déjà constatée en France - alors que les préoccupations de bien-être animal sont beaucoup plus importantes dans l'élevage de ces dernières que pour les ruminants.

⁹⁹ Le pâturage de couverts intermédiaires ou des inter-rangs des cultures pérennes pourra localement être envisagé, notamment pour les ovins.

¹⁰⁰ Ordres de grandeur voisins de ceux du scénario Afterres2050 - voir Annexe 14.

¹⁰¹ Et l'empreinte environnementale de notre alimentation, puisque les importations pourraient provenir de zones géographiques où l'élevage "à l'herbe" ne serait pas dominant.

¹⁰² Les élevages laitiers produisent du lait et de la viande : les évaluations environnementales répartissent généralement les impacts au prorata de la valeur économique des deux produits (de Vries et de Boer, 2010 - «Comparing environmental impacts for livestock products: A review of life cycle assessments», *Livestock Sci.*, 128 (1-3), 1-11). Les impacts - liés notamment aux émissions de méthane - d'une vache allaitante sont entièrement affectés à la production de viande alors qu'ils sont partagés pour les vaches laitières.

recours à des races dites “mixtes” ou “légères”, de manière à produire une viande de qualité sans recours à un engraissement aux céréales (les races en question ayant une production de lait par vache plus réduite, jusqu’à environ 5-6 000 l/an). Dans le même ordre d’idée, allonger les lactations, et donc l’intervalle entre deux vêlages au-delà de 12 mois, permet de réduire le ratio viande/lait, ce qui contribue donc à diminuer l’offre de viande sur le marché.

On peut noter que ces évolutions pourraient conduire à limiter les importations, actuellement élevées, de vaches de réforme et à réduire la production de jeunes broutards (issus de races allaitantes) qui sont actuellement pour beaucoup exportés (cf. partie I chapitre I).

L’évolution des choix de races bovines devra également prendre en considération leur adaptation à des épisodes caniculaires fréquents et prolongés.

e) Les élevages de monogastriques devront évidemment suivre un chemin analogue ; la présente note ne traite pas directement des caractéristiques particulières de ces élevages (dépendance aux céréales – en concurrence avec l’alimentation humaine – et aux importations de soja, caractère “industriel” et conditions d’élevage extrêmement intensives, concentration des impacts environnementaux, etc.) qui conduisent certains auteurs de prospectives à les privilégier dans la réduction de la production animale. Il paraît clair qu’il faut mettre fin à la “déforestation importée” qu’impliquent les importations de soja et réduire les impacts – notamment rejets d’ammoniac et de protoxyde d’azote à l’atmosphère et de nitrates dans les eaux – associés aux cultures qui les nourrissent ou à l’épandage des effluents. On notera cependant que les monogastriques présentent un rendement de conversion énergétique (du végétal à l’animal) bien meilleur que celui des ruminants¹⁰³ et que ces derniers mobilisent aujourd’hui également des terres arables et entrent à ce titre aussi en concurrence avec l’alimentation humaine. En outre, les ruminants représentent la grande majorité des émissions nationales de méthane que notre pays doit réduire fortement. Face à cette réalité nuancée, la présente note ne prétend pas trancher et le chemin précis reste donc à tracer entre monogastriques et ruminants dans la réduction de la production et de la consommation de viande, chacune de ces catégories devant y contribuer de manière importante.

f) La réduction des cheptels s’accompagnera d’une forte réduction des surfaces de cultures mobilisées pour l’alimentation du bétail (de l’ordre de 3 à 5 millions d’hectares pour les seuls ruminants si l’on suit les préconisations ci-dessus). Il est clair que cette perspective de “libération” de terres arables permet d’en envisager une utilisation plus extensive, favorable au développement de l’agroécologie et des “infrastructures agroécologiques¹⁰⁴”, de l’agroforesterie, etc., tout en augmentant fortement la part des légumineuses produites en France (pourvoyeuses de protéines végétales) dans notre alimentation et celle des animaux, ainsi éventuellement que d’autres productions végétales, renforçant en cela notre sécurité et notre souveraineté alimentaires ainsi que la résilience de notre élevage face à des sécheresses extrêmes (constitution de réserves fourragères). Cette évolution ne devrait *a priori* pas avoir d’effet négatif sur les exportations (de céréales ou de viandes) et permettra à coup sûr une réduction drastique des importations de protéines (tourteaux de soja, etc.). Par ailleurs, l’herbe des prairies temporaires pourrait voir ses usages se diversifier vers la production d’engrais vert, la méthanisation ou les matériaux.

g) Cette marge de manœuvre nouvelle n’implique pas de renoncer *a priori* à l’utilisation de pratiques et techniques innovantes (agroforesterie, agrivoltaïsme, etc.) – sans exclure celles permettant de rationaliser et d’optimiser l’usage des engrais minéraux là où, au moins à titre transitoire, cet usage perdurera¹⁰⁵, ce qui pourrait contribuer localement à réduire les pertes dans l’environnement (nitrates dans l’eau, protoxyde d’azote dans l’atmosphère) tout en maintenant une stabilité de la production végétale. En parallèle, la nécessaire réduction des pesticides dispersés dans l’environnement, en raison des risques écologiques et sanitaires qu’ils font courir, interdit d’envisager une intensification de leur usage.

¹⁰³ Voir partie I chapitre III paragraphe B.

¹⁰⁴ Dans les systèmes agricoles de production, les infrastructures agroécologiques (IAE) sont constituées principalement des haies, bosquets, arbres isolés ou alignés, bandes tampons, prairies gérées de manière extensive, murets, banquettes, mares, vergers de haute tige et de tous les milieux et surfaces qui ne reçoivent aucun apport d’engrais et de pesticides. (source : Chambres d’agriculture).

¹⁰⁵ L’abandon total des fertilisants minéraux azotés est possible au prix de modifications profondes de notre système agricole, impliquant une croissance très forte de la production de légumineuses, une baisse des autres productions, une réduction des pertes (lessivage, émissions atmosphériques, etc.) et un recyclage poussé de l’azote (boues, etc.). Le phosphore, quant à lui, ne provient que de ressources minérales qu’il est possible de recycler dans certaines limites.

Cependant, les rendements agricoles semblent davantage plafonner aujourd'hui en raison de limitations d'ordre écologique (qualité des sols, dépendance à l'irrigation, changement climatique, etc.) que par défaut de technicité. Plutôt que d'envisager une "intensification durable", il convient donc de mobiliser les innovations au service d'une diminution des pressions sur l'environnement par la réduction des intrants.

Un raisonnement similaire peut être tenu s'agissant des optimisations possibles de la conduite des troupeaux ou de leur alimentation (notamment la supplémentation par du lin ou d'autres acides gras) : si elles peuvent pour certaines améliorer l'équilibre économique des exploitations et réduire leurs émissions de GES (rapportées à la production), elles ne peuvent résumer une politique holistique d'amélioration de l'environnement et de la santé et doivent donc être mises à profit pour faciliter la transition évoquée ci-dessus (et non pour s'y substituer). En outre, recourir plus largement à la prairie pour nourrir les ruminants contribue au bien-être animal¹⁰⁶.

D. Les déclinaisons régionales

Les principes exposés ci-dessus ne peuvent pas se décliner de la même manière sur tout le territoire métropolitain, compte tenu des différences géographiques, historiques, économiques et humaines. Il est donc apparu utile d'illustrer, à titre d'esquisse, les caractères que prendrait leur mise en œuvre dans les différents contextes agricoles du territoire national et les conséquences pressenties sur les structures agricoles et agroalimentaires. Bien évidemment, les propositions de politiques publiques qui seront faites au chapitre suivant devront laisser toute leur place aux délibérations régionales, notamment en vue de la mise en œuvre, à cette échelle, de la politique agricole commune (PAC).

Si on veut territorialiser à très grands traits les principaux systèmes d'élevage bovins en France, on peut distinguer quatre grandes zones qui représentent l'essentiel du cheptel.

a) Le Grand Ouest (Bretagne, Pays de la Loire, Basse-Normandie) se caractérise par une prédominance de l'élevage laitier, souvent intensif et spécialisé, basé sur les cultures fourragères (trityque prairies temporaires, ensilage de maïs, céréales). A l'intérieur de cette aire, on trouve aussi des petites régions agricoles où les prairies permanentes occupent une place importante. Ces trois régions concentrent la majeure partie de l'emploi, direct et indirect, lié à l'élevage dans notre pays. L'élevage devrait y être redimensionné pour qu'il corresponde à la biocapacité du territoire, c'est-à-dire à la fois à sa capacité à fournir l'alimentation des animaux et à sa capacité à absorber les déjections d'élevage, qui sont d'ailleurs étroitement liées. Une réduction significative, globalement d'un facteur 2 ou 3, de l'ensemble des cheptels, ruminants et monogastriques, en est la condition nécessaire. La durabilité de ces systèmes implique également de réduire la part des cultures fourragères annuelles, d'augmenter la part des prairies temporaires et permanentes, mais aussi de pratiquer des croisements et de privilégier les races mixtes ou légères (Jersiaise par exemple) en substitution aux races laitières actuelles spécialisées, de manière à produire une viande de qualité. Les productions de fromage (y compris AOC¹⁰⁷), de lait et de viande devraient viser une labellisation reflétant cette évolution vers un élevage reposant désormais essentiellement sur l'herbe.

b) Les régions montagneuses des Vosges, de Franche-Comté, Savoie et Auvergne sont des régions d'élevage laitier dominant et reposant sur des systèmes herbagers, avec une forte proportion de prairies permanentes et temporaires. Cette zone concentre la majorité des fromages AOC et est caractérisée par des races locales. Ces systèmes seraient relativement peu modifiés. Des progrès peuvent néanmoins être effectués car il est nécessaire de réduire le chargement, au moins dans les zones sensibles comme les régions karstiques du Comté, et de promouvoir l'inclusion du critère d'élevage "à l'herbe" dans tous les cahiers des charges des appellations et labels. Toutes les productions de ces régions devraient à terme passer sous signe de qualité.

¹⁰⁶ De Boer, J., & Aiking, H. (2021). Considering how farm animal welfare concerns may contribute to more sustainable diets. *Appetite*, (August), 105786. <http://doi.org/10.1016/j.appet.2021.105786>

¹⁰⁷ L'Appellation d'Origine Contrôlée (AOC) ou Protégée (AOP) désigne un produit dont toutes les étapes de production sont réalisées selon un savoir-faire reconnu dans une même aire géographique, qui donne ses caractéristiques au produit. C'est la notion de terroir qui fonde le concept des Appellations d'origine. L'AOP est un signe de qualité européen, et l'AOC est sa déclinaison sur le territoire français.

c) Le nord et l'ouest du Massif Central sont très majoritairement orientés "bovin viande", en systèmes herbagers dominants. On peut prolonger cette région vers les franges sud de la grande région Ouest (Vendée, Deux-Sèvres), où l'on trouve également des systèmes allaitants nombreux, mais les prairies permanentes y occupent une place plus faible que dans le Massif Central. On peut aussi étendre cette grande région vers le Sud-Ouest et les Pyrénées centrales. Cette zone vaste et hétérogène recoupe assez largement la carte des « zones défavorisées simples » agricoles. Dans ces zones, les solutions seront diversifiées et plusieurs pistes pourront être combinées. Le retour de la production laitière y sera parfois difficile car l'appareil socio-technique a souvent disparu (les laiteries continuent aujourd'hui à fermer) ; la conversion du cheptel allaitant vers des races laitières ou mixtes sera donc progressive et partielle. Une réduction significative du cheptel permettra de libérer l'essentiel des terres arables destinées à l'alimentation du bétail et de les consacrer aux cultures alimentaires. Conserver les prairies permanentes tout en réduisant le cheptel permettra de disposer de surplus structurels d'herbe et de garantir la sécurité de l'approvisionnement fourrager chaque année. Une partie des surplus d'herbe pourra être méthanisée, ce qui encouragera la constitution de stocks fourragers de sécurité pouvant être utilisés, soit comme fourrage, soit pour la production d'énergie et de fertilisant, selon la conjoncture. Enfin une partie des prairies permanentes peut être convertie en forêt, en privilégiant les zones où la forêt est moins présente (Sud-Ouest, Vendée par exemple).

d) Le pourtour du Bassin Parisien, de la Haute-Normandie à la Lorraine en passant par les Hauts-de-France, se caractérise, comme le Grand Ouest, par une majorité d'élevages laitiers, basés sur des cultures fourragères. Sur ces territoires frontières entre les grands bassins céréaliers et les régions d'élevage, l'élevage est en recul et les prairies sont très minoritaires dans l'assolement. L'enjeu dans cette région consiste à y maintenir un certain niveau d'élevage laitier, dans le cadre de systèmes polyculture-élevage davantage tournés vers le pâturage sur prairies et vers des races mixtes légères, permettant d'alimenter le bassin de consommation.

e) Enfin plusieurs territoires se distinguent de ces grands ensembles pour des raisons géographiques ou historiques : les Ardennes et l'Avesnois, les Pyrénées Atlantiques... Les pistes sont à adapter localement.

II. De la « vision » aux politiques publiques : les propositions

Le présent chapitre vise à identifier des leviers de politiques publiques qui devraient permettre de donner corps à la « vision », définie au chapitre précédent, d'un élevage de ruminants redimensionné et réorienté au service des impératifs climatique, de biodiversité et de santé publique, fondé principalement sur la préservation des prairies permanentes, tout en étant soucieux de l'avenir des agriculteurs et de l'attractivité de leurs métiers. La liste des leviers identifiés ci-dessous ne prétend pas à l'exhaustivité ; elle ne couvre par exemple pas le champ des politiques fiscales, qui pourrait offrir d'intéressantes perspectives mais n'a pas été examiné.

A. Labelliser l'élevage « à l'herbe » pour consommer « moins mais mieux »

Tous les scénarios issus de travaux de recherche et prenant en compte les orientations de santé publique et l'objectif de neutralité carbone montrent qu'une réduction importante de notre consommation de produits d'origine animale est nécessaire pour atteindre les objectifs de réduction des émissions de GES. Nous avons aussi vu les bénéfices environnementaux et sanitaires d'un maintien des prairies permanentes et d'une alimentation « à l'herbe » des ruminants, facteur de qualité nutritionnelle et gustative de la viande et des produits laitiers. Or une politique agissant uniquement sur l'évolution de l'offre risquerait de manquer ses objectifs et de détériorer la situation de l'agriculture française sans réel bénéfice environnemental ou sanitaire. Il convient donc d'agir aussi sur la demande¹⁰⁸.

Il faut inciter les consommateurs à « consommer moins mais mieux ». Ils doivent être informés et incités à réduire leur consommation de produits animaux et à se tourner davantage vers des produits de qualité porteurs d'une "valeur santé". Ces derniers seront certainement plus chers mais la réduction de leur

¹⁰⁸ La tendance actuelle constatée de baisse du cheptel est d'ailleurs plus rapide que la baisse de la demande.

consommation permettra de ne pas grever le budget des ménages¹⁰⁹. Les consommateurs devront pouvoir reconnaître les produits en question grâce à des labels et signes de qualité, ou à un affichage environnemental intervenant en parallèle à un affichage nutritionnel.

La plupart des labels alimentaires et signes de qualité, publics ou privés, reposent sur des indicateurs de moyens, concernant le plus souvent les façons de produire, mais aussi les modes de transformation voire les modalités de mise en marché des produits. Ils s'appuient sur des cahiers des charges, reconnus par l'Etat ou par des organismes privés. A travers l'Institut national de l'origine et de la qualité (INAO), l'Etat contrôle les signes officiels d'identification de la qualité et de l'origine (SIQO) qui relèvent de cinq catégories : appellation d'origine protégée/contrôlée (AOP/AOC), indication géographique protégée (IGP), spécialité traditionnelle garantie (STG), agriculture biologique (AB) et Label rouge¹¹⁰. Existente également de nombreuses marques qui prennent en compte certains critères spécifiques : marques régionales (produits de montagne, produits fermiers, etc.), Bleu Blanc Cœur (BBC) pour la qualité nutritionnelle et environnementale, « c'est qui le patron » pour la rémunération des producteurs, etc.

La plupart des types de produits issus de l'élevage des ruminants sont concernés par ces labels et signes de qualité. A côté de l'agriculture biologique ou du label BBC, qui concernent tous les produits, on note cependant un usage différencié des labels : le Label rouge est très utilisé pour la viande, l'AOP pour les fromages, les marques privées (c'est qui le patron...) dominant pour les laitages. L'IGP reste moins utilisée et la STG est quasi-inexistante. A côté des labels prospèrent également des allégations « nutritionnelles » ou « de santé »¹¹¹, qui sont surtout apposées sur des produits transformés ou ultra-transformés : allégé en sel ou en sucre, vegan, sans gluten, etc.

Une expérimentation est par ailleurs en cours pour l'affichage environnemental des produits alimentaires¹¹². Les premières conclusions tendent à compléter l'analyse de cycle de vie (ACV) par des critères concernant la biodiversité et les pratiques culturales (pesticides, etc.), dont le respect pourrait être notamment attesté par les labels de qualité lorsqu'ils intègrent des exigences environnementales adaptées.

En conséquence, il est proposé de faire évoluer tous les labels et signes de qualité portant sur des produits issus de l'élevage des ruminants pour qu'ils prennent progressivement en considération des exigences élevées d'alimentation « à l'herbe » (fondées principalement¹¹³ sur les prairies permanentes), y compris pour les phases d'engraissement, dans des conditions environnementales satisfaisantes (chargements, etc.)¹¹⁴. Ces exigences feraient l'objet d'un référentiel à décliner dans tous les cahiers des charges, sous le

¹⁰⁹ La réduction de la consommation de produits carnés engendre des économies, mais l'adoption généralisée d'une alimentation orientée vers des produits de qualité (notamment de produits "bio") représente quant à lui un surcoût (voir partie I chapitre III). L'instauration d'un chèque alimentaire durable avait été proposée par la convention citoyenne sur le climat pour compenser ce surcoût auprès des ménages les plus fragiles. Les produits de qualité environnementale reconnue pourraient également bénéficier de la « carte de fidélité et de solidarité écologique » proposée par La Fabrique écologique (cf Les 15 propositions de La Fabrique écologique à mettre en œuvre dès le début du quinquennat pour atteindre la neutralité carbone et stopper la destruction de la biodiversité à l'horizon 2050 – mars 2022).

¹¹⁰ L'Etat reconnaît également la certification environnementale, et notamment son niveau 3 (« Haute valeur environnementale »), qui s'applique aux exploitations et non directement aux produits qui en sont issus. Depuis décembre 2021, ceux-ci peuvent toutefois porter l'information d'une telle origine à travers un logo de couleur ocre indiquant « issu d'une exploitation haute valeur environnementale ». Les produits transformés y ont également accès sous certaines conditions de traçabilité.

¹¹¹ Une allégation est un message, figurant sur certains emballages alimentaires ou accompagnant le produit (publicité, site internet), qui fait état des propriétés sanitaires et/ou nutritionnelles des aliments ou de leurs composants. D'un point de vue réglementaire :

- une allégation est dite « nutritionnelle » quand elle fait référence à la teneur d'un nutriment dans un aliment. Elle indique par exemple "riche en calcium" ou "représente 30 % des apports journaliers recommandés en vitamine C" ;

-une allégation est dite « de santé » quand elle met en exergue un lien entre un nutriment ou un aliment et l'état de santé. Une allégation santé peut revendiquer la diminution d'un risque (ex : "les oméga 3 réduisent les risques cardio-vasculaires"), mais elle ne peut pas comporter de mention thérapeutique indiquant que tel nutriment prévient une pathologie ou la guérit (ex : "le calcium prévient l'ostéoporose").

¹¹²La loi n° 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage alimentaire et à l'économie circulaire (dite loi AGEC) prévoit à son article 15 l'institution de dispositifs d'affichage « environnemental ou environnemental et social », d'abord sur une base volontaire, puis progressivement de manière obligatoire.

¹¹³ Comme expliqué au chapitre I ci-dessus, les prairies permanentes sont souvent assez pauvres en légumineuses et un complément d'alimentation doit alors être apporté (par des prairies temporaires ou artificielles notamment).

¹¹⁴ Le principe d'une convergence entre labels de qualité et exigences environnementales a été initialement posé, mais de manière très timide et différée, par l'article 48 de la loi n° 2018-938 du 30 octobre 2018 pour l'équilibre des relations commerciales dans le secteur agricole et alimentaire et une alimentation saine, durable et accessible à tous (loi EGAlim) : "Un décret fixe les conditions dans lesquelles, au plus tard le 1er janvier 2030, les signes d'identification de la qualité et de l'origine mentionnés au 1° de l'article L. 640-2 du code rural et de la pêche maritime intègrent dans leurs cahiers des charges les dispositions pour que les exploitations concernées répondent aux exigences prévues pour faire l'objet de la certification prévue à l'article L. 611-6 du même code". La certification évoquée ici est « haute valeur environnementale » (HVE).

pilotage d'un comité national *ad hoc* associant toutes les parties prenantes¹¹⁵. Ce comité autoriserait – après adaptation des cahiers des charges – l'adossement aux signes de qualité concernés d'une mention spéciale de type « élevage à l'herbe », qui serait strictement réservée à cet usage¹¹⁶. L'obtention de cette mention spéciale pourrait en outre être valorisée comme critère pertinent dans l'affichage environnemental et nutritionnel des produits concernés ainsi que dans les politiques d'achat durable des collectivités (approvisionnement des cantines scolaires, etc.).

Toute allégation concernant un élevage à l'herbe serait, en dehors de ce contexte, interdite dans les publicités. Les seules campagnes de publicité qui pourraient être cofinancées par l'Etat ou l'Union européenne pour ces produits devraient associer le « moins » au « mieux » pour la consommation de produits de l'élevage ruminant, en assurant la promotion des labels bénéficiant de la mention « élevage à l'herbe ». Par ailleurs, toute publicité pour les produits carnés devrait être obligatoirement accompagnée d'un message rappelant la recommandation nutritionnelle de ne pas dépasser 500 g de viande hors volaille et 150 g de charcuterie par semaine.

L'agriculture biologique devrait faire l'objet d'un traitement particulier : en France, l'élevage des ruminants y repose déjà très fortement sur le pâturage et l'alimentation à l'herbe – ce qui devrait conduire à l'autoriser dès le départ à bénéficier des dispositions prévues ci-dessus – mais son cahier des charges dépend de décisions européennes sur lesquelles il faudra peser pour garantir une égalité de traitement avec les agricultures des autres Etats-membres.

Bien entendu, l'extension des labels (géographique ou à d'autres produits) ou la création de nouveaux labels de qualité (par exemple pour valoriser des productions locales) satisfaisant aux exigences ci-dessus serait encouragée, de manière à promouvoir la transition de l'élevage et à « tirer vers le haut » la production dans toutes les régions de France.

En parallèle, les obligations d'introduction de menus végétariens dans la restauration collective publique, qui sont un outil efficace pour réduire la consommation de viande et orienter vers des produits de qualité (viande “bio”), pourraient être renforcées par l'entrée des cantines scolaires dans l'expérimentation d'une option végétarienne quotidienne inscrite dans la loi “climat et résilience” et, par exemple, par l'introduction d'un deuxième repas végétarien hebdomadaire pour tous. La loi EGAlim¹¹⁷ devrait être amendée pour que figure un pourcentage minimum de produits “bio” parmi les achats de viande et de produits laitiers des cantines (en tant que contribution à l'obligation de 20 % de produits “bio” au total), et que la mention spéciale « élevage à l'herbe » (telle qu'elle est proposée ci-dessus) garantisse l'accès à la liste des “produits de qualité et durables” qui doivent rapidement composer 50 % des assiettes¹¹⁸.

Les orientations ci-dessus devront être reprises dans la future stratégie nationale pour l'alimentation, la nutrition et le climat, dont la mise en place est inscrite dans la loi “climat et résilience”.

¹¹⁵ Le Conseil national de l'alimentation avait initié une concertation sur ce sujet, qui n'a pas abouti.

¹¹⁶ L'évolution proposée ici ne semble pas - sur le papier - contradictoire avec les orientations retenues dans le plan de filière réalisé à la suite des Etats Généraux de l'Alimentation. L'idée retenue était de proposer aux consommateurs une offre dite « standard », sans aucune mention valorisante (si ce n'est l'utilisation éventuelle du logo « viande de France ») et une offre dite « supérieure » qui assurerait une qualité organoleptique supplémentaire et le respect de considérations sociétales en termes de bien-être animal, d'environnement voire de rémunération des producteurs. L'objectif était de faire converger les produits issus de l'offre « supérieure » avec la démarche « Label Rouge », moyennant une adaptation, tant des conditions de production dans les élevages que des modalités de fonctionnement du Label Rouge. Dans une telle hypothèse, l'objectif était que la viande bovine soit commercialisée à 40 % en « Label Rouge » dans un horizon de 5 ans et que la production de viande bio soit doublée sur la même période. Cependant, la réalité est très loin de ces objectifs, avec environ 5 % de la viande de bœuf commercialisée sous Label Rouge. Voir : Compétitivité et emplois à la production dans les secteurs bovins français - Vincent Chatellier, Christophe Perrot, Emmanuel Beguin, Marc Moraine, Patrick Veyssset - in INRAE Productions animales Vol. 33 No 4 (2020) 261-282 - <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2020.33.4.4609>

¹¹⁷ Loi n° 2018-938 du 30 octobre 2018 pour l'équilibre des relations commerciales dans le secteur agricole et alimentaire et une alimentation saine, durable et accessible à tous

¹¹⁸ Aujourd'hui, plus de 200 villes ont instauré une option végétarienne quotidienne, et environ 10 sont passées à un second menu végétarien hebdomadaire pour tous dans les cantines scolaires. Cependant, la viande est à 52 % importée aujourd'hui en restauration collective scolaire, d'où l'urgence d'adopter une politique de “moins et mieux” en la matière. Selon l'enquête 2020 de l'Observatoire national de la restauration collective bio et durable, 20 % des cantines scolaires sans menu végétarien proposent de la viande bio et locale contre 50 % des cantines avec un menu végétarien quotidien. Par ailleurs, il faut rappeler que la restauration collective publique (tous secteurs confondus) concerne 4 milliards de repas par an.

B. Des instruments économiques pour accompagner les éleveurs dans la transition

L'action des pouvoirs publics sur l'offre agricole et alimentaire est multiforme. Sans ignorer, par exemple, l'importance de la réglementation et le besoin d'évolutions dans ce domaine¹¹⁹, la présente note examine l'optimisation des instruments économiques, qui sont particulièrement puissants dans ce secteur.

1) PAC : une occasion manquée

La politique agricole commune (PAC) représente environ 10 milliards d'euros d'aides annuelles à l'agriculture française et devrait donc constituer le levier essentiel de la transition agricole mais aussi alimentaire. Elle devrait permettre d'accompagner les agriculteurs dans les évolutions nécessaires, dès lors assumées plutôt que subies, de manière à éviter toute "casse sociale", à les rassurer quant à leur avenir et à renforcer l'attractivité de leurs métiers.

L'annexe 15 résume le cadre de la PAC tel qu'il vient d'être fixé pour la période 2023-2027 et notamment, pour la France, le rôle de l'Etat et des régions pour sa mise en œuvre à travers le Plan Stratégique National (PSN). Elle examine les principales mesures qui touchent à l'environnement.

Les stratégies de l'Union européenne "De la ferme à la table" (« From Farm to Fork ») et Biodiversité, qui s'inscrivent dans le "Pacte vert" ("Green Deal"), concernent le système alimentaire et contiennent des objectifs ambitieux¹²⁰ qui devraient – en théorie – trouver leur traduction dans les mécanismes de la PAC et les PSN des États-membres. Il en va de même pour les objectifs climatiques arrêtés au niveau communautaire ("loi climat de l'Union" fixant l'objectif de neutralité carbone en 2050 et la réduction des émissions nettes de 55 % en 2030 par rapport à 1990).

Cependant, lors du processus de préparation du PSN français, de nombreuses voix se sont élevées pour dénoncer ou regretter le peu d'ambition environnementale de l'exercice. Dans la version notifiée par la France à la Commission européenne en décembre 2021, le gouvernement a choisi de ne retenir que des inflexions limitées par rapport à la période précédente, de manière à maintenir une stabilité des subventions pour une grande majorité d'agriculteurs (ce choix empêchant *de facto* la création d'incitations économiques suffisantes à des évolutions fortes des pratiques). C'est ainsi que, malgré une ambition affichée de développer l'agriculture biologique (avec un objectif de 18 % de la SAU en métropole en 2027) et un budget en hausse, celui-ci est exclusivement fléchi vers les aides à la conversion, les aides au maintien ayant été abandonnées¹²¹. De même, la création, au sein du premier pilier (celui qui porte les aides directes), d'écorégimes ("ecoschemes") représentant 25 % du budget, aurait pu fournir l'occasion de créer des incitations fortes à la transition, y compris pour l'élevage des ruminants, mais les trois voies d'accès à ces écorégimes ont été explicitement conçues pour que plus de 80 % des agriculteurs en bénéficient sans effort supplémentaire.

Suite à l'examen par la Commission des projets de PSN notifiés par les Etats-membres, où elle devait notamment vérifier, avant leur approbation, leur "contribution effective à la réalisation des objectifs" fixés au niveau communautaire¹²², le gouvernement a tenu compte de certaines observations reçues. En particulier, au chapitre des écorégimes, une différenciation a été introduite entre l'agriculture biologique

¹¹⁹ La question des pesticides et plus généralement des produits chimiques est évidemment au premier rang des préoccupations. On notera également la nécessité d'aligner les exigences concernant les apports d'azote par les engrais chimiques avec celles imposées aux engrais d'origine organique (lisiers, fumiers, etc.)

¹²⁰ Réductions de 35 % des émissions de gaz à effet de serre d'origine agricole, de 50 % de l'utilisation des produits phytosanitaires de synthèse, de 20 % des engrais azotés et de 50 % des antibiotiques. L'agriculture biologique devra occuper 25 % de la surface agricole européenne, contre 8 % actuellement.

¹²¹ Cette décision s'appuierait sur l'idée que la valorisation des produits doit être, après la phase de conversion, assurée par le marché. Or ceci est très douteux dès lors qu'on vise une sortie des marchés de niche et la massification de la production, comme le montre actuellement le marché du lait et des produits laitiers où les produits "bio" ont du mal à se vendre, ce qui freine le mouvement de conversion des éleveurs.

¹²² Objectifs spécifiques énoncés à l'article 6, paragraphes 1 et 2, du Règlement (UE) 2021/2115 du Parlement européen et du Conseil du 2 décembre 2021 établissant des règles régissant l'aide aux plans stratégiques devant être établis par les Etats membres dans le cadre de la politique agricole commune (...). Ces objectifs mentionnent entre autres : "l'atténuation du changement climatique et [...] l'adaptation à celui-ci, notamment en réduisant les émissions de gaz à effet de serre et en renforçant la séquestration du carbone" et "mettre un terme à l'appauvrissement de la biodiversité et [...] l'inverser, améliorer les services écosystémiques et préserver les habitats et les paysages".

et la certification “haute valeur environnementale” (HVE)¹²³, dont le cahier des charges a en parallèle été renforcé. L’annexe 15 apporte quelques précisions complémentaires sur le PSN modifié.

Cependant, les orientations de la présente note sont loin d’être reflétées par le dispositif retenu. Il faudrait notamment accorder davantage de place (et de financement) à des démarches volontaristes d’extensification ou de baisse du cheptel ruminant, au détriment de pratiques plus “ordinaires” qui ne seraient plus éligibles à l’écorégime ; il faudrait aussi accentuer la différenciation des taux d’aides¹²⁴.

Bien entendu, les aides de la PAC concernant la promotion des produits agricoles et alimentaires devraient respecter les conditions proposées ci-dessus (cf. paragraphe A ci-dessus).

Par ailleurs, le principe d’une révision à mi-parcours du PSN devrait d’ores et déjà être retenu pour promouvoir une accélération des mesures permettant la transition proposée par la présente note. Son contenu devrait être discuté dès 2023 entre les parties prenantes dans un cadre organisé par le gouvernement.

En parallèle, les premières discussions pour la prochaine PAC vont rapidement commencer, puisque le processus de définition de cette politique est extrêmement long. Il conviendra de profiter de ce temps pour construire une PAC en cohérence avec les objectifs environnementaux et de santé publique, et donc d’y promouvoir une transition vers un élevage clairement redimensionné et centré sur une alimentation à l’herbe.

2) Des financements innovants pour la préservation des prairies et la transition de l’élevage

Le label bas carbone

Le label bas carbone est attribué par l’Etat à des projets qui permettent de réduire les émissions de GES ou d’augmenter le stockage de carbone dans des puits « naturels », de manière à leur donner accès à des financements par des entreprises (ou autres entités) désireuses de « compenser » leurs émissions ; elles reçoivent alors des « crédits carbone ». Les projets s’inscrivent nécessairement dans la mise en œuvre de « méthodes » collectives agréées par le ministère de la transition écologique. La loi « climat et résilience » fixe des exigences : les réductions ou les séquestrations d’émissions doivent être mesurables, vérifiables, permanentes et additionnelles. L’annexe 16 présente les principales caractéristiques de ce label.

Les méthodes CARBON AGRI et Ecométhane sont actuellement les seules qui visent le domaine de l’élevage. Elles permettent essentiellement de valoriser, dans une logique d’efficacité, des optimisations de l’exploitation ou de l’alimentation des animaux, qui doivent normalement entraîner une diminution des émissions de méthane (voir annexe 16).

En France, la loi « climat et résilience » a introduit l’obligation pour les compagnies aériennes, et pour les seuls vols intérieurs, de compenser leurs émissions à partir de 2022 (totalement dès 2024). Ces compagnies devraient donc bientôt y consacrer quelques dizaines de millions d’euros par an au minimum. Les organisations professionnelles françaises (transport aérien, agriculture, forêt) devraient, comme le Parlement l’a souhaité, agir pour retenir préférentiellement des projets labellisés « bas carbone » en France.

Sans ignorer le risque de “greenwashing” de la part d’entreprises achetant des crédits carbone sans réel effort de réduction de leurs émissions en amont, il est donc proposé de développer le dispositif du label bas carbone – de manière sélective, notamment pour dépasser une logique de pure efficacité et intégrer des mesures de “sobriété carbone” –, tout en soumettant à réexamen fréquent les cahiers des charges des méthodes agréées (modes de calcul, de contrôle, etc.) pour les adapter à l’évolution des connaissances scientifiques et vérifier notamment le respect des exigences de permanence et d’additionnalité. Une évaluation socio-économique et environnementale régulière de l’ensemble du dispositif semble par ailleurs nécessaire.

¹²³ Le taux d’aide sera de 110 €/ha pour l’agriculture biologique et de 80 €/ha pour la certification HVE. La certification de niveau 2+ (niveau en dessous de la certification HVE) ouvre droit à une aide de 60 €/ha.

¹²⁴ En particulier, la certification de niveau 2+ ne devrait pas être acceptée (sauf éventuellement à titre transitoire, sous condition d’accéder rapidement au niveau supérieur - HVE ou niveau 3).

De nouveaux labels bas-carbone pourraient ainsi être développés, au niveau national ou dans certaines zones géographiques (par exemple à l'initiative des régions), pour financer spécifiquement la réduction des chargements des élevages (donc du cheptel) dans un contexte de "retour à l'herbe" (y compris par exemple en reprenant une partie de la dette des éleveurs concernés). De manière à s'assurer que la réduction correspondante de l'offre de produits animaux ne sera pas compensée par des achats réalisés ailleurs par les consommateurs, les "méthodes" agréées devraient affecter un pourcentage significatif du produit de la vente des crédits carbone au financement d'actions de réduction de la demande (restauration collective, information des consommateurs, etc.).

Financer les services environnementaux

Les paiements pour services environnementaux (PSE) sont un dispositif qui vise à rémunérer, soit le changement volontaire, soit le maintien de pratiques favorables à l'environnement. Sur le principe, le montant du paiement est issu d'une négociation entre les fournisseurs de services environnementaux et les bénéficiaires : il résulte d'un compromis entre les coûts d'opportunité d'un changement de pratique ou de la renonciation à un changement de pratique d'une part, et le consentement à payer des bénéficiaires de l'autre. Il existe de nombreux exemples de PSE financés par des entités publiques ou privées¹²⁵. Ce dispositif a été notamment repris par la mesure 24 du Plan Biodiversité du Ministère de la transition écologique de 2018, avec l'inscription d'un budget de 150 M€ dans le 11^{ème} programme des agences de l'eau¹²⁶.

L'agence de l'eau Adour-Garonne, par exemple, a mis en œuvre les PSE en s'appuyant sur la méthode Haute Valeur Naturelle (HVN) développée par Solagro en 2007 avec le soutien du Centre commun de recherche (CCR) de la Commission européenne¹²⁷. Dans le premier indicateur utilisé, une proportion de surface fourragère (hors maïs) de 10 % dans la SAU de l'exploitation agricole apporte 1 point, et 1 point vaut 5 €. Au total, les exploitations agricoles ayant bénéficié des PSE de l'agence de l'eau Adour-Garonne ont reçu 7 680 € en moyenne par agriculteur en 2020. Ces PSE ont permis de protéger 2 500 ha de prairies humides, 4 300 km de haies et 59 étangs anciens.

Bien que jugé d'un grand intérêt par les agences de l'eau et l'État, ce dispositif n'a pas été retenu dans l'écorégime du 1^{er} pilier de la PAC 2023-2027. Pour autant, il pourrait être élargi à d'autres thématiques comme la lutte contre le changement climatique. Il a été notifié à la Commission européenne en 2020 au titre de l'encadrement communautaire des aides d'État et a ainsi pu sortir du régime de *minimis*. Les collectivités territoriales peuvent apporter des financements au titre de la préservation ou de la restauration de la biodiversité. Des entreprises sont également susceptibles de financer les PSE, par exemple au titre de leur politique de responsabilité sociale et environnementale (RSE).

Il est également envisageable de coupler les dispositifs de financement bas carbone et les paiements pour services environnementaux. Les solutions d'adaptation fondées sur la nature (SAFN) offrent aussi très souvent des solutions d'atténuation du changement climatique (par le stockage de carbone ou la réduction des émissions de GES) et sont favorables à la biodiversité¹²⁸. Les SAFN ne se traduisent pas, pour le moment, par un système de labellisation et de financement, mais la piste est étudiée¹²⁹.

¹²⁵ Lise Duval (consultante), Isabelle Martin (Oréade-Brèche), Thomas Binet, Amélie Colle (Vertigo Lab), Pierre Dupraz, Michel Pech (INRAE), Franck Bourdy, Estelle Midler (CEP) - Les paiements pour services environnementaux en agriculture : pourquoi s'y intéresser et comment les déployer ? - in Analyse n° 151 - Centre d'études et de prospective, ministère de l'Agriculture et de l'alimentation - juin 2020

Voir aussi, des mêmes auteurs, le guide édité en décembre 2019 par le ministère de l'agriculture et de l'alimentation à destination des collectivités territoriales pour les PSE en agriculture.

¹²⁶ Pointereau P., Chayre A., Gibert C. *et al.*, Le paiement pour service environnemental (PSE) Adour-Garonne : quels engagements ? Revue AE&S 11-1 Agronomie et Politique Agricole Commune, juin 2011. www.agronomie.asso.fr/aes

¹²⁷ Pointereau P., Paracchini M.L., Terres J.M. *et al.*, 2007. Identification of high nature value farmland in France through statistical information and farm practice surveys. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, Report-EUR 22786 EN, 62 p. Rapport disponible sur le site Internet de la Commission européenne - Centre commun de recherche à l'adresse <http://agrienv.jrc.ec.europa.eu/publications-ECpubs.htm>

¹²⁸ Voir notamment le programme LIFE Artisan porté par l'Office français de la biodiversité (OFB). <https://www.adaptation-changement-climatique.gouv.fr/initiatives/projet-life-integre-artisan>

¹²⁹ L'offre des solutions d'adaptation fondées sur la nature - des filières économiques en émergence. LGI/EcoAct pour l'ADEME, Octobre 2021.

C. Assurer une meilleure intégration des politiques et inventer une nouvelle gouvernance territoriale

Pour parvenir à une transition ordonnée et cohérente, qui ne laisse personne sur la route et qui atteigne ses objectifs, il faut à l'évidence améliorer la coordination et les synergies entre les autorités agissant à différents niveaux géographiques (Union européenne, Etat, régions et intercommunalités) et sur les différentes thématiques (notamment au niveau des ministères chargés de l'agriculture et de l'alimentation, de l'environnement et de la santé), ainsi que la qualité des concertations avec toutes les parties prenantes et leur prise en compte effective. Les instruments mis en œuvre devraient être alignés sur la "vision" développée ici concernant l'avenir des prairies, de l'élevage des ruminants et de l'alimentation.

1) Assurer une concurrence internationale « à armes égales »

L'ambition reflétée par la présente note implique des mutations fortes, donc des efforts à proportion, de la part du secteur agricole français et notamment des éleveurs. Même si un accompagnement satisfaisant est mis en place dans la durée (en utilisant notamment les outils de la PAC, amendés dans le sens évoqué au paragraphe B.1 ci-dessus), et si une meilleure valorisation de leurs produits est permise, sur le marché national, par une "montée en gamme" (couplée avec la baisse de consommation), il convient d'assurer à ces éleveurs qu'ils ne seront pas confrontés à des concurrents étrangers non soumis aux mêmes disciplines et qu'ils ne seront pas ainsi mis en grande difficulté pour vendre leurs produits. En parallèle, il convient d'assurer aux consommateurs français qu'ils puissent acheter des produits de qualités comparables quelles que soient leurs origines (nationales ou non). Enfin, l'action dans ce domaine doit s'accompagner d'un objectif de recentrage de nos exportations vers des produits de plus haute qualité¹³⁰, en phase avec l'évolution des productions nationales (en désincitant notamment toute vente à bas prix vers les pays du Sud susceptible de déstabiliser leurs propres productions).

A l'intérieur de l'Union européenne, il appartient à la Commission de veiller à cette concurrence "à armes égales". La pression des organisations professionnelles, des ONG (de consommateurs, environnementales, de bien-être animal), soutenues par les pouvoirs publics français, nationaux et régionaux, doit s'exercer en ce sens de manière claire et coordonnée. Si la France développe, comme suggéré au paragraphe A ci-dessus, une reconnaissance spécifique de l'élevage "à l'herbe" adossée aux labels et signes de qualité, il conviendra d'en défendre le bien-fondé (et éventuellement l'élargissement) au niveau communautaire, ainsi que d'assurer la promotion des produits correspondants dans les autres pays de l'Union. De même devra être poursuivie la clarification au niveau communautaire des exigences du label "agriculture biologique" en matière d'alimentation "à l'herbe" des ruminants.

Vis-à-vis des pays extra-communautaires, la Commission et les co-législateurs (Parlement et Conseil) doivent également agir dans le sens préconisé par les organisations professionnelles françaises (notamment Interbev¹³¹), sur trois thématiques justifiées par des raisons environnementales, de santé publique ou éthiques :

- la Commission doit publier rapidement l'acte délégué attendu (initialement pour janvier 2022) bannissant définitivement l'utilisation d'antibiotiques de croissance dans l'élevage des animaux dont on importe la viande ;
- le règlement contre la déforestation importée, récemment proposé par la Commission, doit être débattu puis voté¹³², de manière à éviter notamment les importations de tourteaux de soja et de viande qui seraient liées à la déforestation ;
- les exigences sur le bien-être animal.

¹³⁰ La France exporte 40 % de sa production laitière sous forme de fromages (y compris sous signe de qualité), mais également de beurre, de lait en poudre et d'autres produits (pour un montant de 7,56 G€ en 2019). Ces exportations augmentent en valeur mais diminuent en volume. D'un autre côté, la réduction en volume de la production nationale entre 2015 et 2019 (de 25,1 milliards de litres de lait de vache à 24,2 milliards, soit - 3,6 %) s'est accompagnée d'une croissance des importations et l'excédent commercial de la France s'est érodé depuis 2014, à 3,45 G€ en 2019 (source : IDELE).

¹³¹ Interbev : association interprofessionnelle du bétail et des viandes, qui rassemble tous les acteurs de la filière

¹³² La question de savoir s'il est possible (au regard des règles de l'OMC) d'exiger des Etats d'exportation le respect des mêmes règles de traçabilité des animaux depuis la naissance que celles qui ont été introduites dans l'Union suite à la crise de la vache folle devra être résolue à cette occasion.

2) Stratégie française pour l'énergie et le climat : assurer la cohérence des politiques nationales

La relative modestie des efforts de réduction des émissions de GES demandés à l'agriculture (et donc à l'élevage) dans la SNBC 2 et le caractère optimiste de certaines hypothèses du scénario de référence concernant l'élevage des ruminants¹³³ invitent à réexaminer en profondeur les fondements du scénario qui sous-tendra la SNBC 3 (et donc les budgets carbone jusqu'en 2033).

En même temps, l'objectif de réduction des émissions de méthane et d'autres GES d'ici 2030 devra être considérablement renforcé pour être en phase avec le paquet « Fit for 55 »¹³⁴. Dans ce contexte, il serait utile de clarifier, dans la stratégie française, les parts respectives assignées au CO2 et aux autres gaz à effet de serre (notamment ceux à vie relativement courte comme le méthane - cf. annexe 4) dans l'atteinte de la « neutralité carbone » en 2050, en créant notamment un « budget méthane » spécifique décliné aux différents horizons temporels.

Pour assurer une contribution accrue de l'agriculture à la lutte contre le changement climatique, il est indispensable de conjuguer une baisse du cheptel (aujourd'hui largement engagée) et la modification de notre alimentation avec un mouvement de « retour à l'herbe » de l'élevage des ruminants dans des conditions environnementales et économiques maîtrisées. Au-delà des hypothèses des modèles, il conviendra surtout de définir les mesures à mettre en œuvre pour que le budget carbone (et le budget annexe « méthane ») de l'agriculture soient effectivement respectés, sans dégrader l'empreinte carbone de l'alimentation des français par des importations de viande ou de produits laitiers. A cet égard, une révision à mi-parcours du Plan stratégique national (PSN) d'application de la PAC permettra d'assurer la cohérence de l'action des pouvoirs publics. Les contrôles du Haut conseil pour le climat et d'autres instances – y compris judiciaires - sur le respect effectif de ses engagements climatiques par notre pays doivent conduire à assurer rigueur et ambition.

En parallèle, la future stratégie française pour l'énergie et le climat comportera un plan national d'adaptation au changement climatique, qui devrait en toute logique intégrer un volet relatif à l'élevage. Dans ce cadre, la question de la constitution de réserves stratégiques de fourrages devrait être traitée, de manière cohérente avec les objectifs concernant la diminution du cheptel et des chargements animaux. Cette « stratégie fourragère » devra être conçue de manière intégrée avec les objectifs de développement de la méthanisation, qui peut entrer en concurrence avec l'alimentation animale, ou au contraire permettre de valoriser les stocks excédentaires et contribuer à en pérenniser le modèle économique.

3) Des régions et des territoires acteurs d'une nouvelle gouvernance locale

a) Les régions

Les régions sont autorités de gestion pour une partie du deuxième pilier de la PAC (voir paragraphe B.1 ci-dessus). Même si leur rôle est moins étendu que lors de la précédente période, ceci leur confère de réelles marges de manœuvre, notamment pour co-financer des investissements favorables à la transition de l'élevage. Les régions sont également à la tête de mesures de « coopération », à travers les structures agricoles, qui permettent de promouvoir des démarches collectives et des productions ou des marques locales. Les régions sont également bien placées pour aider à l'adaptation des structures de l'aval (agro-alimentaire, distribution). Enfin, elles élaborent des Plans régionaux de l'alimentation (PRA), qui constituent des déclinaisons du Plan national pour l'alimentation (PNA).

En s'appuyant sur l'ensemble de ces compétences des régions, et avec la collaboration des services de l'Etat, mais aussi des départements, intercommunalités et agences de l'eau, il serait possible d'organiser des conférences régionales associant toutes les parties prenantes pour élaborer des plans d'action « prairies et élevage à l'herbe » (en synergie, le cas échéant, avec le comité national proposé au paragraphe A ci-dessus). Ces plans d'action pourraient ainsi constituer des briques essentielles des PRA, qui deviendraient porteurs de véritables politiques régionales du « moins mais mieux » d'aliments d'origine

¹³³ Compatibilité entre les évolutions des surfaces fourragères, du cheptel, de sa productivité et de son alimentation – voir partie I chapitre II.

¹³⁴ Le chiffre de 65,4 Mt CO₂-eq en 2030 pour les émissions de l'agriculture a été évoqué (à comparer à 83,1 Mt en 2019 et à 72,9 Mt en 2030 dans le scénario « avec mesures supplémentaires » de la SNBC 2).

animale. Ils déboucheraient sur la mobilisation des mécanismes de la PAC et de crédits régionaux pour le financement prioritaire, par exemple :

- d'investissements facilitant l'amélioration des conditions de travail dans les exploitations laitières (salles de traite) ou leur adaptation pour faciliter le pâturage et les trajets quotidiens des troupeaux entre les prairies et les lieux de traite (création de "boviducs", remise à niveau de chemins, création d'abreuvoirs ou de clôtures, etc.) ;
- de certains coûts liés à des échanges de terres entre exploitations ;
- des investissements dans l'achat d'animaux de races "légères" ou mixtes, potentiellement moins productives mais adaptées à une alimentation à l'herbe, et si possible résistant mieux aux fortes chaleurs ;
- d'investissements nécessaires à l'augmentation de l'autonomie fourragère des élevages ou des territoires (le cas échéant avec la mise en place de coopérations ou d'échanges entre territoires voisins), ainsi qu'à la constitution de stocks stratégiques de fourrage, comme par exemple des séchoirs à foin utilisant des énergies renouvelables ;
- d'actions de définition ou d'évolution des labels de qualité à vocation locale puis de promotion de productions locales de qualité respectant les objectifs de "retour à l'herbe" de la présente note et intégrant les propositions faites ci-dessus au paragraphe A sur la publicité¹³⁵ ;
- d'investissements d'adaptation ou de modernisation des industries et de l'artisanat de l'aval, par exemple pour traiter spécifiquement et valoriser les produits d'agriculture biologique ou répondant aux labels ci-dessus ;
- d'actions d'éducation à l'alimentation et de formation auprès de publics variés (prescripteurs et cuisiniers de restauration collective, professeurs et élèves, grand public, etc.), des investissements matériels accompagnant les changements de pratiques en restauration collective et de la coopération entre producteurs locaux et restauration collective publique ;
- de formations à l'agroécologie des jeunes agriculteurs, notamment les éleveurs de ruminants, en accompagnement des aides à l'installation ;
- de formations des personnels des organismes de conseil agricole à la mise en œuvre de la transition, ainsi que d'édition de guides et de réalisation de diagnostics pour aider les éleveurs à améliorer leurs systèmes pâturants et la part d'herbe dans l'alimentation des animaux et à accéder aux aides publiques (MAEC, etc.) ;
- de l'animation des projets alimentaires territoriaux (voir ci-dessous), en complément ou en relais des actions financées par le Plan France relance.

De plus, les régions (ou des organismes qu'elles soutiendraient) pourraient prendre l'initiative de l'élaboration de "méthodes" dans le cadre du label bas-carbone, visant la limitation des chargements et le "retour à l'herbe" des élevages de ruminants, associés à des actions de limitation de la consommation de produits animaux (cf. paragraphe B.2 ci-dessus). Les financements obtenus de la vente des crédits carbone pourraient être couplés avec les crédits régionaux. Les régions pourraient également décider de compenser les émissions de GES de leurs propres administrations au moyen de l'achat de crédits carbone générés sur leur territoire. De même, elles pourraient lancer des appels à projets et financer des "paiements pour services environnementaux", y compris en s'associant aux agences de l'eau pour le maintien ou le développement de prairies dans les zones d'alimentation des captages d'eau (cf. paragraphe B.2 ci-dessus).

¹³⁵ Bien que cette initiative puisse être jugée trop peu ambitieuse, on peut noter l'exemple de la démarche associative d'éleveurs laitiers et d'organisations professionnelles ayant abouti à la création en 2017 en région Bretagne, avec le soutien de la Région, d'une marque "Lait de pâturage - lait de territoires où les vaches pâturent en moyenne 150 jours par an".

b) Les territoires

- Les plans climat-air-énergie territoriaux (PCAET)

Les plans climat-air-énergie territoriaux (PCAET) doivent être élaborés par toutes les intercommunalités de plus de 20 000 habitants¹³⁶. Ils comportent un diagnostic, une stratégie territoriale, un programme d'actions et un dispositif de suivi et d'évaluation. Le diagnostic initial concerne notamment les émissions de gaz à effet de serre et la séquestration du carbone, en tenant compte des changements d'affectation des terres. Concernant le carbone des sols, l'ADEME met à disposition des territoires l'outil ALDO qui permet de simuler différents scénarios d'évolution de l'utilisation des terres. Les PCAET devraient donc permettre de définir des orientations au niveau des territoires, qui pourraient se traduire par des initiatives des communes ou de l'intercommunalité en faveur de la protection des prairies permanentes et de la transition de l'élevage proposée par la présente note (mise à disposition de sites publics sur lesquels les animaux peuvent pâturer, amélioration des chemins et création de boviducs, facilitation de la constitution de stocks fourragers, etc.). Un lien organisé avec les projets alimentaires territoriaux (voir ci-dessous) devrait permettre d'éviter une approche uniquement "carbo-centrée" ou énergétique de la transition.

- Les projets alimentaires territoriaux (PAT)

Les projets alimentaires territoriaux (PAT) sont élaborés par les territoires (intercommunalités) sur une base volontaire. Ils peuvent traiter de questions variées : structuration et consolidation des filières et maintien de la valeur ajoutée sur le territoire, rapprochement de l'offre et de la demande, contribution à l'installation d'agriculteurs et à la préservation des espaces agricoles, valorisation de la production agro-écologique, préservation de l'eau et des paysages, lutte contre le gaspillage alimentaire, éducation alimentaire, accessibilité sociale à une alimentation de qualité, don alimentaire, etc.

Les PAT ont l'avantage d'émaner d'une dynamique locale et de regrouper différents acteurs du territoire (élus, citoyens, agriculteurs, associations, secteur de l'agroalimentaire, etc.) pour établir ensemble un diagnostic partagé et construire un projet mêlant les aspects économiques, environnementaux, et parfois sociaux ou éducatifs, afin de consolider des filières territorialisées. La France compte pour l'heure plus de 200 PAT en déploiement et 65 nouveaux projets sont en cours de lancement, financés par le Plan France relance.

Le cadre de concertation pour l'élaboration des PAT offre une chance réelle de construire des consensus locaux pour coupler des mesures portant à la fois sur la demande et sur l'offre, notamment de produits animaux. Cependant, sur la base d'une analyse du réseau national des PAT¹³⁷, on peut identifier deux limites.

D'une part, tous les PAT n'ont pas cette vision holistique. En effet, on peut distinguer : (i) les PAT agri-alimentaires (vision du côté des producteurs), centrés sur la valorisation de la « production locale » en restauration collective et dans les autres circuits de proximité, et dont l'entrée économique est le premier axe stratégique ; ils paraissent relever d'une culture de l'agronomie et/ou du développement économique ; et (ii) les PAT "alimentaires systémiques" (vision du côté des consommateurs), qui ont le social comme entrée première, la santé lui étant liée ; les références relèvent ici plutôt de l'action sociale, de la nutrition et de l'urbanisme.

D'autre part, l'élevage des ruminants à l'herbe est rarement mentionné, peut-être faute de connaissances sur les enjeux et les atouts d'un élevage à l'herbe. Ce serait au ministère de l'agriculture de sensibiliser les porteurs de projets à ces enjeux, voire de renforcer les critères environnementaux de financement des PAT.

La restauration collective est un levier intéressant car, en plus de toucher la demande, les volumes en question peuvent structurer l'offre alimentaire d'un territoire. De plus en plus de villes ou de PAT accompagnent ainsi la conversion en "bio" ou le changement de pratiques des agriculteurs et des éleveurs en contractualisant avec eux sur plusieurs années, leur assurant ainsi des débouchés et un revenu stable.

¹³⁶ Décret n° 2016-849 du 28 juin 2016 pris pour l'application des articles 188 et 190 de la loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, codifiés à l'article L. 229-26 du code de l'environnement

¹³⁷ <https://rnp.at.fr/wp-content/uploads/2020/07/rnpat-patnorama.pdf>

Les collectivités engagées dans ces démarches indiquent en général dans leurs cahiers des charges des critères sur le “bio”, les labels, le bien-être animal, et augmentent la part de menus végétariens pour compenser les surcoûts de cette montée en gamme. L’enjeu est donc, pour la transition de l’élevage préconisée ici, de permettre l’inscription, explicite et juridiquement sécurisée, d’exigences concernant l’élevage à l’herbe dans les cahiers des charges des appels d’offres, pour la viande comme pour les produits laitiers. A ce titre la représentation des collectivités porteuses des PAT au comité national proposé au paragraphe A ci-dessus semble bien indispensable.

En tout état de cause, le financement actuel des PAT sur appels à projets du Plan France relance a constitué une excellente opportunité pour renforcer une dynamique utile ; il conviendrait donc de prolonger cette opération au-delà du terme de ce plan, par exemple dans le cadre du Plan France 2030. En parallèle, la prochaine génération des PAT devrait faire l’objet d’un renforcement des objectifs poursuivis et de leur articulation avec les objectifs nationaux et les autres exercices programmatiques régionaux ou locaux (PRA, PCAET, SRADDET, etc.).

- Les décisions d’aménagement et d’urbanisme

La nécessité de préserver les prairies permanentes devrait enfin trouver une traduction concrète dans les choix d’urbanisme et d’aménagement des collectivités, en leur conférant une place prioritaire dans la lutte contre l’artificialisation des sols.

4) Pour une politique de recherche ambitieuse et réorientée

La mise en œuvre de la transition de l’élevage de ruminants, dans un contexte plus large de transition agricole et alimentaire, suscitera évidemment de nombreuses questions d’ordre scientifique, économique ou opérationnel, en approfondissement ou en prolongement des thématiques déjà abordées dans la présente note. La largeur du spectre de ces questions impose à l’évidence des approches pluridisciplinaires, au cœur desquelles on doit trouver l’agronomie, l’écologie et l’économie. L’ampleur effective et les effets des initiatives et des mesures prises concernant la composition de l’alimentation du bétail, les surfaces fourragères et autres, la sélection de races adaptées, les émissions de GES et la séquestration du carbone, la biodiversité et les services écosystémiques rendus par les prairies, le bien-être et la santé des animaux, l’alimentation et la santé humaines, ainsi que les revenus des agriculteurs, l’économie agricole et celle des territoires ruraux, mériteront une instrumentation précise (au-delà des statistiques agricoles “classiques”) dont les données alimenteront ces recherches, comme l’ajustement permanent des politiques. La mise au point de scénarios et leur mise à jour régulière fondée sur la science permettra de soumettre régulièrement au débat démocratique les options et les instruments de ces politiques.

La communauté scientifique devra donc être mobilisée - à travers, en premier lieu mais non exclusivement, l’INRAE – pour garantir l’objectivité et l’indépendance des travaux. En amont de la collecte des données, du suivi et de l’évaluation des expérimentations, la recherche devra identifier les thématiques qui permettront d’imaginer les expérimentations ou les trajectoires porteuses d’avenir, par exemple concernant la sélection des races adaptées au “retour à l’herbe” et résistant aux fortes chaleurs.

Les budgets de recherche devront être réorientés vers ces nouvelles priorités, à travers les budgets de base des organismes comme par des appels à projets thématiques (de l’Agence nationale de la recherche, du Plan France 2030 – qui devrait fortement être réorienté vers des innovations et des solutions “fondées sur la nature” –, etc.). Cette communauté scientifique devra veiller à être très présente dans les programmes communautaires de recherche et d’innovation (Horizon Europe, partenariat européen d’innovation pour la productivité et le développement durable de l’agriculture [PEI]) pour contribuer aux choix des thématiques et assurer un maximum d’échanges d’expériences. Les organismes techniques ou de soutien aux professions concernées (IDELE, CIVAM, etc.) apporteront également leurs données et leurs analyses et seront invités à coopérer avec les organismes publics dans le cadre de projets de recherche partenariale.

Conclusion

En conclusion : **redimensionner l'élevage des ruminants et le recentrer principalement sur les prairies permanentes** et autant que possible sur un élevage "mixte" (producteur de lait et de viande).

A cet effet, **trois propositions clés** sont formulées.

1. **Agir sur la demande en labellisant l'élevage « à l'herbe » et en promouvant le "moins mais mieux" de viande et de produits laitiers :**

- par un alignement de tous les **signes et labels de qualité** concernant les produits issus de l'élevage de ruminants sur un nouveau **référentiel d'élevage "à l'herbe"**, avec adossement auxdits labels d'une mention spéciale de type "élevage à l'herbe", sous la conduite d'un comité national associant toutes les parties prenantes ;
- par l'information et la formation des acheteurs publics et des consommateurs, via une large diffusion des **recommandations de santé publique**, y compris sur les publicités, et par la promotion, à travers des campagnes co-financées par des fonds publics, à la fois du "moins mais mieux" et des produits de qualité bénéficiant de la mention « élevage à l'herbe » ;
- par l'**interdiction des allégations** portant sur l'élevage "à l'herbe" (et similaires) hors des labels reconnus et de tout financement par de l'argent public de campagnes de promotion en dehors des produits labellisés « élevage à l'herbe » ;
- par un renforcement important des obligations concernant les menus végétariens dans la **restauration collective publique** et l'introduction de dispositions spécifiques sur la **qualité de la viande et des produits laitiers** proposés.

2. **Orienter l'offre et accompagner socialement les éleveurs** dans le redimensionnement et le recentrage de leur activité :

- en mobilisant des **financements innovants** (publics ou privés) vers des **projets de limitation du cheptel** (« chargements ») associés à des **actions de réduction de la demande** de produits animaux, via de nouvelles "méthodes" du **label bas-carbone**, et en développant les paiements pour services environnementaux (PSE) pour protéger les prairies permanentes ;
- en prévoyant une **révision à mi-parcours** du **Plan stratégique national (PSN)** d'application de la nouvelle PAC 2023-2027 pour mieux accompagner la transition de l'élevage des ruminants et le mettre en cohérence avec le paquet européen "Fit for 55" et la future Stratégie française pour l'énergie et le climat (SFEC).

3. **Impliquer davantage les collectivités territoriales** sur la transition de l'élevage de ruminants et son « retour à l'herbe » :

- Les **intercommunalités** devraient intégrer la préservation des prairies permanentes et l'objectif de redimensionnement et de recentrage de l'élevage des ruminants dans leurs **plans climat-air-énergie territoriaux (PCAET)** et leurs **projets alimentaires territoriaux (PAT)**, ainsi que dans leurs **décisions d'aménagement** et la lutte contre l'artificialisation des sols, et promouvoir des **filières locales** de produits de qualité reconnue issus d'un élevage « à l'herbe », appuyées notamment sur l'approvisionnement de la **restauration collective** ;
- Les régions devraient réunir des **conférences régionales** sur cette thématique puis accompagner les éleveurs dans la transition en **finançant des investissements et des actions de conseil**, de coopération et de promotion de ces produits (2ème pilier de la PAC et crédits régionaux).

Bibliographie

La bibliographie ci-dessous réunit notamment des documents et rapports à caractère stratégique, issus de synthèses de travaux de recherche ou à caractère plus politique, ainsi qu'une sélection d'articles scientifiques cités au fil de la présente note.

Documents et rapports de synthèse à caractère stratégique

Stratégie nationale bas-carbone (SNBC 2)

Programme national nutrition santé (PNNS 4)

Sixième rapport d'évaluation (RE6 - AR 6 en anglais) du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) - chapitre III - Atténuation du changement climatique - avril 2022

Stratégie de l'Union européenne "De la ferme à la table" (« From Farm to Fork »)

Pour une alimentation saine et durable - Analyse des politiques de l'alimentation en France - Rapport pour l'Assemblée nationale - Julien Fosse, Peggy Furic, Cyril Gomel, Marie Hagenburg et Julien Rousselon - France Stratégie - septembre 2021

Enjeux sanitaires et environnementaux de la viande rouge – Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques - Note n° 26 - avril 2021

La place de l'élevage face aux enjeux actuels - Eléments de réflexion - Christian Couturier, Michel Duru, Antoine Couturier - avril 2021 - Solagro

Couturier Christian, Solagro, Aubert Pierre-Marie, IDDRI, Duru Michel, INRAE, avec les contributions de Natalien Carlier, Solagro, Sylvain Doublet, Solagro et Johannes Svensson, IDDRI. 2021. Quels systèmes alimentaires durables demain ? Analyse comparée de 16 scénarios compatibles avec les objectifs de neutralité climatique. ADEME 2021, 62 pages. (ouvrage disponible en ligne <https://librairie.ademe.fr/>)

Afterres2050 version 2016 - Solagro (<https://afterres2050.solagro.org>)

Une Europe agroécologique en 2050 : une agriculture multifonctionnelle pour une alimentation saine - Enseignements d'une modélisation du système alimentaire européen. Xavier Poux (AScA, Iddri), Pierre-Marie Aubert (Iddri) - septembre 2018 (scénario TYFA)

Stocker du carbone dans les sols français – Quel potentiel et à quel coût ? - Coordination éditoriale : Sylvain Pellerin, Laure Bamière, Isabelle Savini, Olivier Réchauchère - Editions Quae - Collection : Matière à débattre et décider - août 2021

Articles scientifiques et données

- **Prairies et élevage : gaz à effet de serre, cycle de l'azote, eau, biodiversité**

Dessus B., Laponche B. – Climat : omerta sur le méthane – Décryptage de La Fabrique écologique – janvier 2017

Smith, P. (2014). Do grasslands act as a perpetual sink for carbon ? *Global Change Biology*, 20(9), 2708–2711. <http://doi.org/10.1111/gcb.12561>

Martin, C., Ferlay, A., Mosoni, P., Rochette, Y., Chilliard, Y., & Doreau, M. (2016). Increasing linseed supply in dairy cow diets based on hay or corn silage: Effect on enteric methane emission, rumen microbial fermentation, and digestion. *Journal of Dairy Science*, 99

Andurand J., Goumand E, Labarre J., Brocas C., Castellan E., Velghe M., Dollé J.B 2020 - Synthèse de 6 années de démarches environnementales bas carbone en élevage bovin - Renc. Rech. Ruminants, 2020, 25 ; 93-100(5), 3445-3456

Kesse-Guyot, E., Fouillet, H., Baudry, J., Dussot, A., Langevin, B., Allès, B., ... Pointereau, P. (2021). Science of the Total Environment - Halving food-related greenhouse gas emissions can be achieved by redistributing meat consumption: Progressive optimization results of the NutriNet-Santé cohort. *Science of the Total Environment*, 789, 147901. <http://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147901>

Billen, G., Aguilera, E., Einarsson, R., Garnier, J., Gingrich, S., Grizzetti, B., ... & Sanz-Cobena, A. (2021). Reshaping the European agro-food system and closing its nitrogen cycle: The potential of combining dietary change, agroecology, and circularity. *One Earth*, 4(6), 839-850

Pellerin, S. (2020). L'association agriculture-élevage : une condition clé du bouclage des cycles ? *Innovations Agronomiques*, 80, 13-21

M. Mekonnen, A. Hoekstra, 2012, A global assessment of the water footprint of farm animal products. *Ecosystemes* (2012) 15 :401-412, DOI 10.1007/s10021-011-9517-8

Dumont, B., Dupraz, P., & Donnars, C. (2019). Impacts et services issus des élevages européens. Editions Quae

Dumont, B., Ryschawy, J., Duru, M., Benoit, M., Delaby, L., Dourmad, J. Y., ... & Sabatier, R. (2017). Les bouquets de services, un concept clé pour raisonner l'avenir des territoires d'élevage. *INRA Prod Anim*, 30, 407-422

de Vries et de Boer, 2010 - Comparing environmental impacts for livestock products: A review of life cycle assessments, *Livestock Sci.*, 128 (1-3), 1-11

Delaby, L., Huguenin-Elie O. (2016). Impact et services environnementaux issus des élevages européens. Chapitre 4 in *Rôles, impacts et services issus des élevages en Europe*. Rapport de l'expertise scientifique collective réalisée par l'INRA à la demande des ministères en charge de l'environnement et de l'agriculture, et de l'ADEME

- **Alimentation, santé et environnement**

Duru, M. (2021). Microbiote intestinal et santé : une nécessaire refonte de notre système agro-alimentaire. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*

Willett, W. et al. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet*, 393(10170), 447-492

Van Selm B., Frehner A., De Boer I. J. M., Van Hal O., Hijbeek R., Van Ittersum M. K., Talsma E.F., Lesschen J.P., Hendriks C.M.J., Herrero M., Van Zanten H. H. E. (2022). Circularity in animal production requires a change in the EAT-Lancet diet in Europe. *Nature Food*. <http://doi.org/10.1038/s43016-021-00425-3>

Van Vliet, S., Provenza, F. D., & Kronberg, S. L. (2021). Health-Promoting Phytonutrients Are Higher in Grass-Fed Meat and Milk. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4(February), 1-20. <http://doi.org/10.3389/fsufs.2020.555426>

Duru M, Bastien D, Froimont E, Graulet B, G. D. (2017). Importance des produits issus de bovins au pâturage sur les apports nutritionnels et la santé du consommateur. *Fourrages*, 230(131-140)

Lacour, C., Seconda, L., Allès, B., Hercberg, S., Langevin, B., Pointereau, P., ... Kesse-Guyot, E. (2018). Environmental Impacts of Plant-Based Diets: How Does Organic Food Consumption Contribute to Environmental Sustainability? *Frontiers in Nutrition*, 5(February), 1-13. <http://doi.org/10.3389/fnut.2018.00008>

- **Prairies, élevage et systèmes agricoles**

Harchaoui, S., & Chatzimpiros, P. (2017). Reconstructing production efficiency, land use and trade for livestock systems in historical perspective. The case of France, 1961-2010. *Land Use Policy*, 67(July 2016)

Brimont, L., Saujot, M. (2021). Révéler les visions derrière l’affichage environnemental pour construire un compromis politique. Étude N°08/21, Iddri, Paris, France, 44 p

Barbieri, P., Dumont, B., Benoit, M., & Nesme, T. (2022). Opinion paper: Livestock is at the heart of interacting levers to reduce feed-food competition in agroecological food systems. *Animal*, 16(2), 100436. <http://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100436>

Gerssen-Gondelach, S. J., Lauwerijssen, R. B. G., Havlík, P., Herrero, M., Valin, H., Faaij, A. P. C., & Wicke, B. (2015). Intensification pathways for beef and dairy cattle production systems: impacts on GHG emissions, land occupation and land use change. *Yielding a Fruitful Harvest*, 240, 92–153. <http://doi.org/10.1016/j.agee.2017.02.012>

Martin, G., Durand, J. L., Duru, M., Gastal, F., Julier, B., Litrico, I., ... Jeuffroy, M. H. (2020). Role of ley pastures in tomorrow’s cropping systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 40(3). <http://doi.org/10.1007/s13593-020-00620-9>

Duru M, Benoit M, Donnars C, Ryschawy J, D. B. (2017). Quelle place pour l’élevage, les prairies et les produits animaux dans les transitions agricoles et alimentaires ? *M. Fourrages*, 232(0), 281–296

Duru, M., & Therond, O. (2018). La prairie dans tous ses états. I- Une approche multiniveaux et multidomaines de ses atouts pour l’agriculture et la société. *Fourrages*, 236(0), 229–237

Duru, M., Le Bras, C., & Grillot, M. (2021). Une approche holistique de l’élevage, au cœur des enjeux de santé animale, humaine et environnementale. *Cahiers Agricultures*, 30, 26

Billen, G., Aguilera, E., Einarsson, R., Garnier, J., Gingrich, S., Grizzetti, B., & Sanz-Cobena, A. (2021). Perspective Reshaping the European agro-food system and closing its nitrogen cycle: The potential of combining dietary change, agroecology, and circularity. *One Earth*, 839–850. <http://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.05.008>

Lise Duval (consultante), Isabelle Martin (Oréade-Brèche), Thomas Binet, Amélie Colle (Vertigo Lab), Pierre Dupraz, Michel Pech (INRAE), Franck Bourdy, Estelle Midler (CEP) - Les paiements pour services environnementaux en agriculture : pourquoi s’y intéresser et comment les déployer ? - in Analyse n° 151 - Centre d’études et de prospective, ministère de l’Agriculture et de l’alimentation - juin 2020

Aubert, P.-M., Fouchderot, C., Svensson, J., (2022). Design principles of a Carbon Farming Scheme in support of the Farm2Fork & FitFor55 objectives. *IDDRI, Policy Brief N°01/22*

Kerhoas Nathalie. Bleu-Blanc-Cœur : un nouveau modèle agricole basé sur une démarche de filière dédiée à la santé de la Terre, des animaux et des hommes. In : *Bulletin de l’Académie Vétérinaire de France* tome 170 n°4, 2017. pp. 157-161; doi : 10.4267/2042/62947 https://www.persee.fr/doc/bavf_0001-4192_2017_num_170_4_1495

L’essentiel de la filière bovine française 2020 - Interbev

L’Observatoire technico-économique des systèmes bovins laitiers - décembre 2021 - CIVAM

Annexe I

Prairies : de quoi parle-t-on ?

Les prairies sont définies comme un « terrain couvert d'herbe qui fournit du fourrage au bétail par fauche ou pâturage » (source : dictionnaire Larousse). L'herbe n'a pas de définition botanique précise, c'est une « petite plante qui pousse naturellement partout quand les conditions lui sont favorables » (id.) : une fois en place, une prairie se régénère spontanément, l'herbe fauchée ou pâturée repousse toute seule.

On distingue les prairies permanentes des prairies temporaires, qui se subdivisent elles-mêmes entre les prairies temporaires proprement dites, constituées de graminées et d'une part plus ou moins importante de légumineuses, et les prairies dites artificielles, composées de légumineuses : luzerne, lotier, sainfoin, trèfle, etc. Les prairies temporaires sont classées parmi les terres arables. Les cultures fourragères annuelles, essentiellement le maïs ensilage en France, sont réalisées sur des terres arables, mais ne sont pas des prairies.

Dans le cadre de la réglementation actuelle, l'appellation « prairie permanente » désigne une prairie implantée depuis plus de cinq ans¹³⁸. Les prairies permanentes sont souvent présentes sur des terres impropres à d'autres usages agricoles pour des raisons diverses : difficulté de mécanisation (pentes, roches), climat (altitude), sols pauvres, sols humides, tourbières... Une partie des prairies permanentes n'est pas rattachée aux exploitations agricoles, notamment les alpages et parcours qui font l'objet d'un usage collectif. Les prairies permanentes se caractérisent par une grande richesse d'espèces en tous genres ; elles offrent une large gamme de services écosystémiques¹³⁹ et comportent une grande quantité de carbone stockée dans leurs sols¹⁴⁰. A noter que « prairie permanente » ne signifie pas « absence de labour » : elle peut être labourée et re-semée.

Les prairies temporaires apportent des services écosystémiques aux cultures assolées : réduction des adventices, enrichissement des sols en matière organique et en azote (par la présence de légumineuses), diminution de la pression des ravageurs¹⁴¹. Les prairies sont des champs. Mais il existe des pratiques agroécologiques basées sur l'utilisation d'espèces prairiales (bandes enherbées, pâturage inter-rangs en vigne ou verger, jachères fleuries, semis direct sous couvert vivant) ; elles fournissent alors des services écosystémiques aux cultures. On rencontre également des formes hybrides telles que les prairies céréalières qui produisent à la fois du fourrage et du méteil¹⁴².

Usages de l'herbe

L'herbe des prairies est valorisée par les herbivores d'élevage et en particulier les ruminants. Mais ce n'est pas son seul usage possible. Elle peut également être utilisée comme engrais vert, ou pour la co-production d'énergie et d'engrais vert par méthanisation, ou encore comme matière première dans différents procédés, par exemple comme isolant thermique dans le bâtiment. Enfin elle peut ne pas être récoltée et nourrir les herbivores sauvages.

Le débat sur les usages de l'herbe autre que pour l'élevage de ruminants mérite d'être posé. En particulier dans des stratégies de réduction du chargement, qui peuvent s'accompagner de diversification des usages de l'herbe.

¹³⁸ Des prairies déclarées comme temporaires peuvent être requalifiées administrativement, grâce à la mise en place d'un compteur d'âge qui permet de déterminer l'âge des prairies. C'est probablement la raison de la brusque augmentation de 300 000 ha des surfaces de prairies « productives » constatée en 2018 par AGRESTE (statistiques agricoles).

Un effet pervers de cette limite de 5 ans est de créer une incitation à labourer les prairies temporaires avant l'échéance pour ne pas tomber sous le coup des contraintes qui visent la protection des prairies permanentes. Sur ce point, voir les nombreux travaux de Pierre Dupraz ou Fosse (2019) et par exemple : <https://charente.chambre-agriculture.fr/actualites-agenda/detail-de-lactualite/actualites/conserver-leur-caractere-temporaire-a-ses-prairies/>

¹³⁹ Voir partie I chapitre III et <https://dicoagroecologie.fr/encyclopedie/prairie-permanente/>

¹⁴⁰ Voir partie I chapitre II

¹⁴¹ Voir partie I chapitre III.

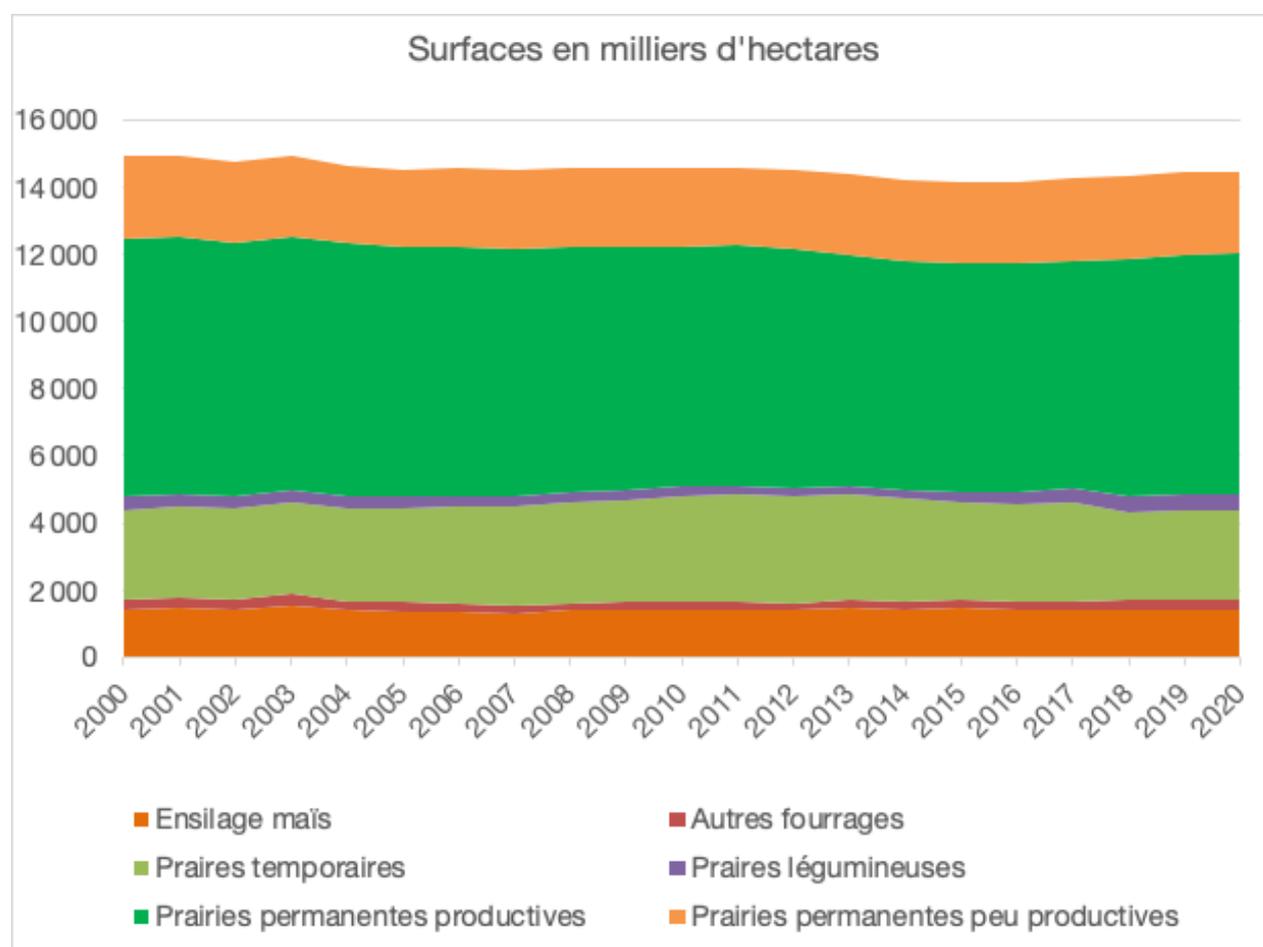
¹⁴² Le méteil est un mélange de plusieurs céréales et protéagineux soit binaire type blé-pois, avoine-pois soit multiple. Il peut être récolté en grain ou ensilé ce qui fait son intérêt.

Annexe 2

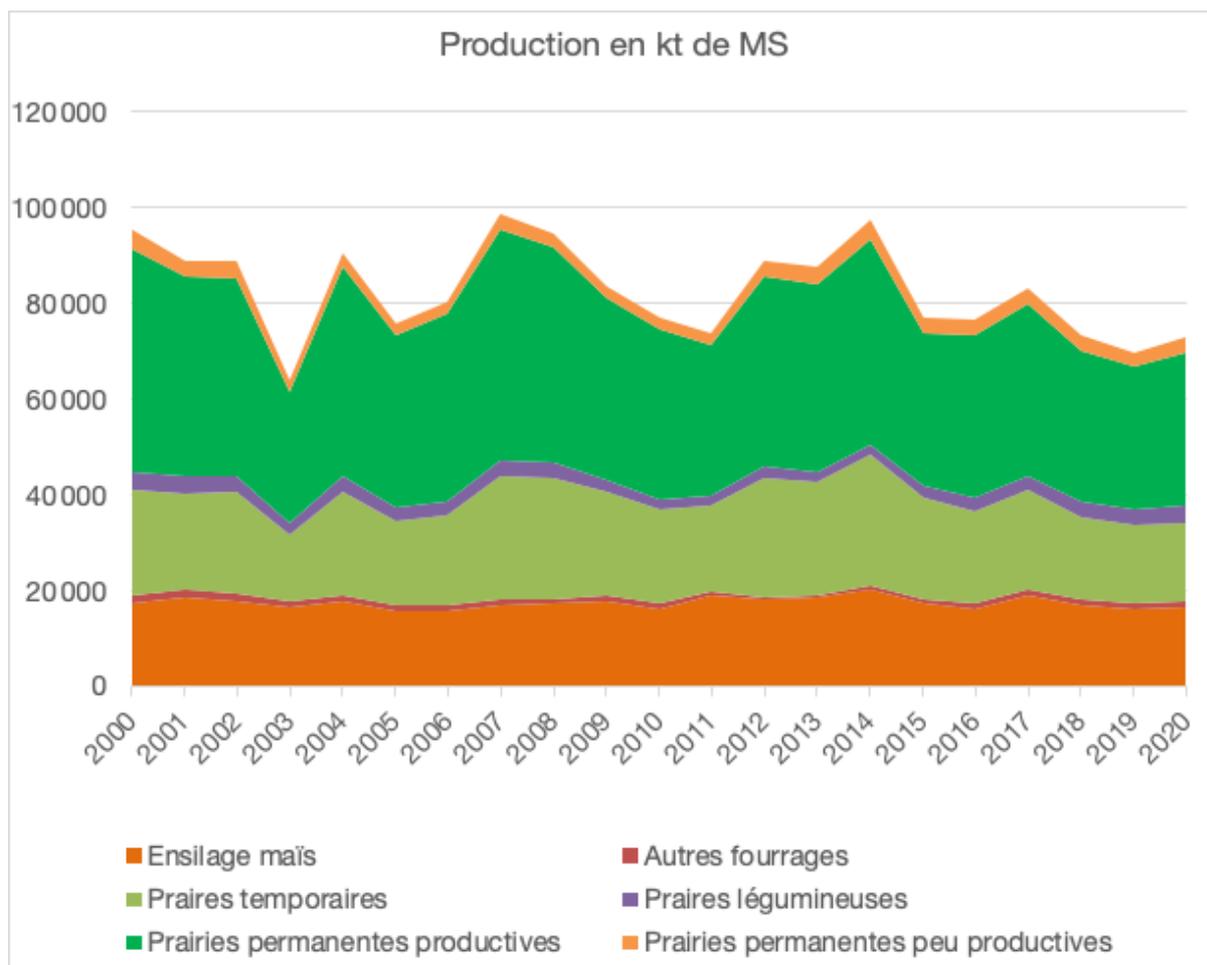
Prairies et ressources fourragères

Les prairies appartiennent à un ensemble plus vaste qui est celui des surfaces fourragères, qui représentent un peu plus de 14 millions d'hectares, soit la moitié de la surface agricole française. Ces surfaces sont assez stables, mais en diminution sur le long terme. 500 000 ha ont été perdus en 20 ans selon Agreste (statistiques agricoles).

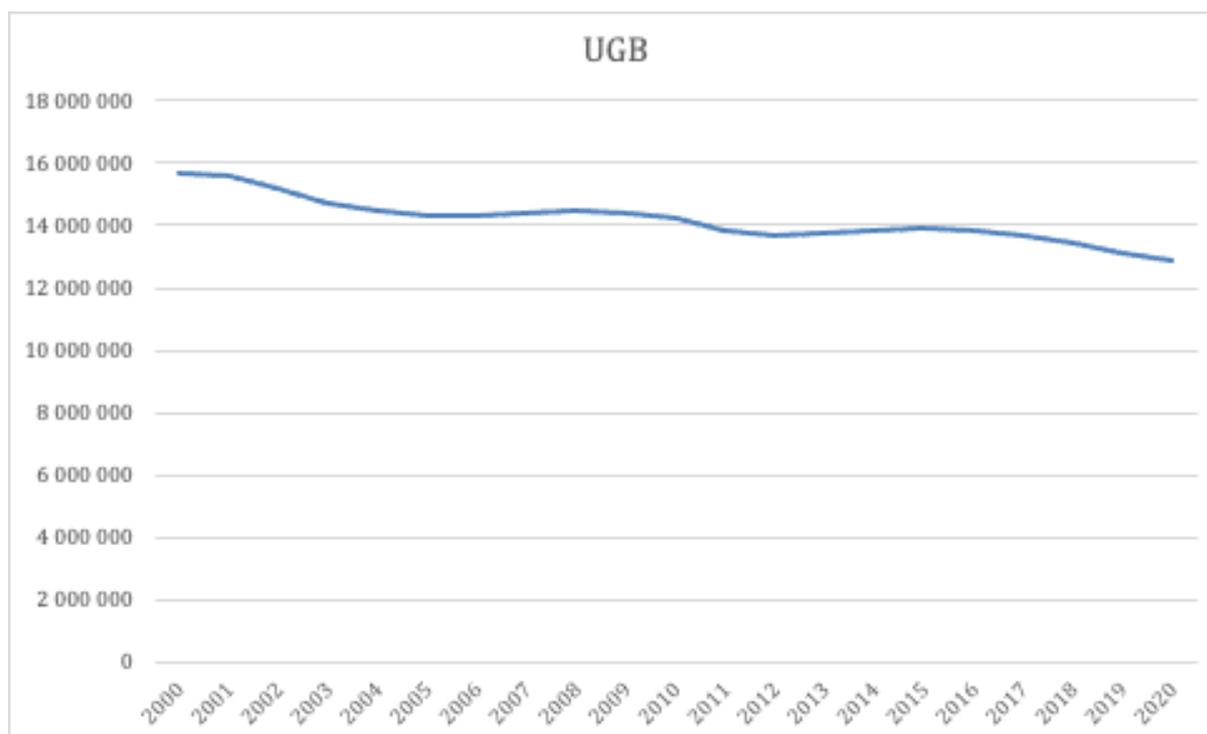
La surface toujours en herbe (STH), incluant les prairies permanentes, aussi bien celles classées comme productives que comme peu productives, perd de la surface sur la très longue durée. Le regain de 300 000 ha observé en 2018 ne repose probablement que sur un effet de reclassement de prairies temporaires en prairies permanentes. Les surfaces de prairies de légumineuses ont doublé en 6 ans après avoir longtemps reculé. Quant au maïs ensilage, sa surface cultivée ne bouge pratiquement pas, autour de 1,4 millions d'ha.



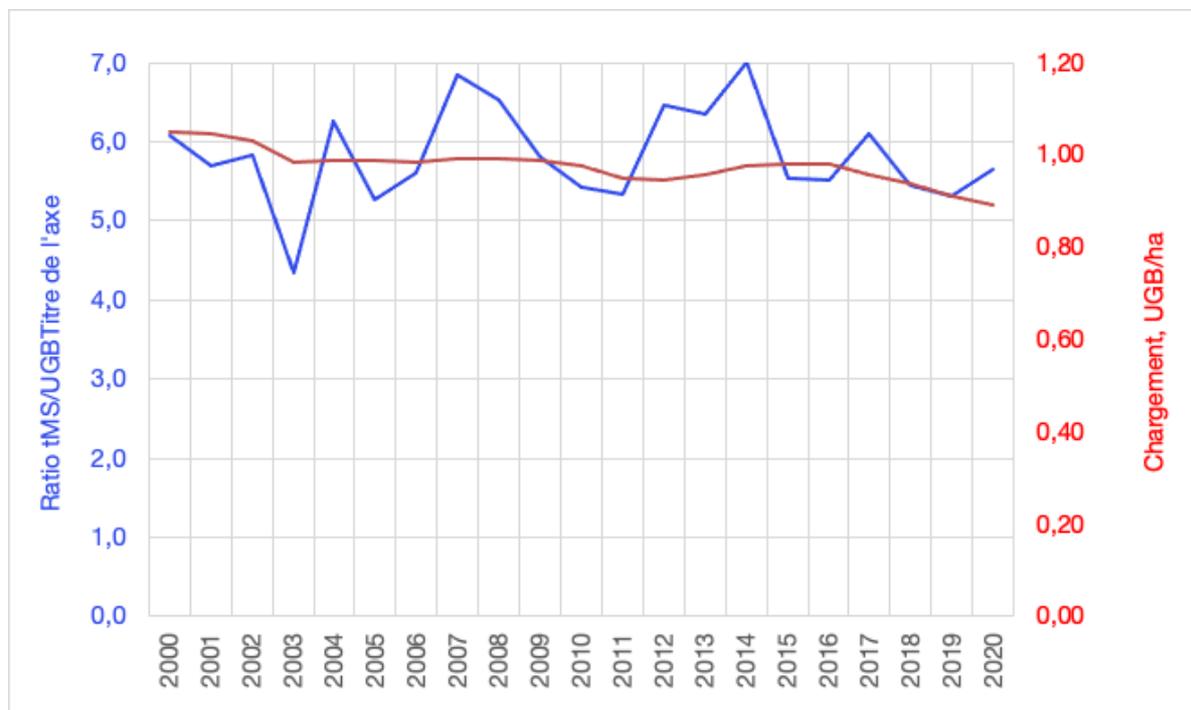
La production fourragère, qui s'exprime en tonnes de matières sèches, est soumise à de fortes variations d'une année sur l'autre, du fait de la météorologie. On voit bien l'accident de 2003 et les 5 années sèches de 2016 à 2020. L'année 2021 devrait remonter la moyenne, mais rien n'indique que ce retour à la normale va perdurer.



Les effectifs de ruminants diminuent eux aussi tendanciellement. Le cheptel de vaches laitières (sans les génisses) est passé de 4,2 millions de têtes en 2000 à 3,4 millions en 2020. Le troupeau viande a mieux résisté mais 2021 va confirmer sa diminution.

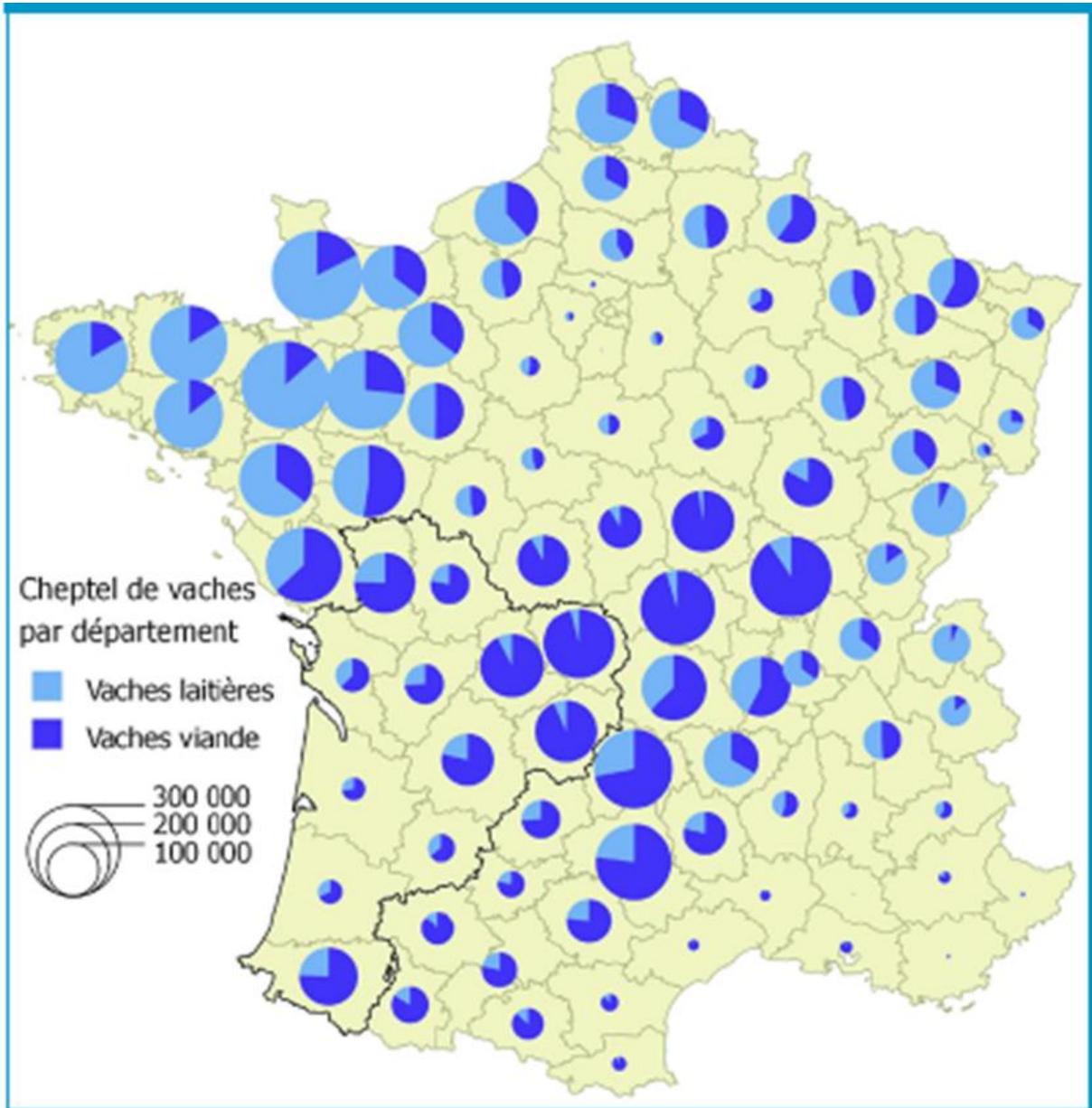


Au global l'indicateur de ressources disponibles en tonnes de matière sèche par UGB (Unité Gros Bovin, désigne le nombre d'animaux) est stable : il reste autour de 6 tonnes de Matière Sèche par UGB, soit un peu plus que les besoins. L'indicateur de chargement (en UGB par hectare de surface fourragère principale) est en légère diminution.



Annexe 3

Répartition géographique du cheptel de vaches en France



©IGN - Source : BDNI 2017

Annexe 4

Méthane : quelle métrique et quelle place dans les stratégies de réduction des émissions ?

Les inventaires d'émissions sont basés sur les pouvoirs de réchauffement global à cent ans (PRG 100) de chaque gaz à effet de serre (en équivalent CO₂). Ces coefficients sont révisés régulièrement par le GIEC. Le 5ème rapport du GIEC (AR5) donne les valeurs de 28 pour le méthane biogénique et de 265 pour le protoxyde d'azote. La FAO utilise désormais ces coefficients AR5 mais les inventaires nationaux fournis dans le cadre de la Convention-cadre des Nations-Unies sur le changement climatique (CCNUCC) utilisent encore les chiffres tirés du rapport précédent (AR4¹⁴³), de même que la SNBC.

Le PRG 100 intègre, sur une durée de 100 ans, les effets en termes de « forçage radiatif » d'un rejet ponctuel (au temps t=0) d'une quantité donnée de gaz à effet de serre (par exemple un kilogramme de méthane ou de protoxyde d'azote) et le rapporte aux effets du rejet ponctuel de la même quantité de CO₂ (par définition, le PRG du CO₂ est donc de 1). Ce choix d'une période d'intégration de 100 ans a été fait dès le début des travaux internationaux sur le réchauffement climatique il y a une trentaine d'années¹⁴⁴, cet horizon de temps apparaissant alors comme pertinent pour appréhender la dynamique du réchauffement climatique et définir les actions à entreprendre.

Toutefois, la durée de vie du méthane dans l'atmosphère est plus faible que celle du CO₂ : en effet, le méthane est naturellement converti (essentiellement en CO₂) dans l'atmosphère, avec une durée de vie moyenne d'environ 12 ans¹⁴⁵, alors que le CO₂ peut être considéré comme quasi-permanent sur une durée d'un siècle. Par ailleurs, l'horizon des politiques publiques s'est fortement rapproché face à l'urgence climatique, avec des objectifs intermédiaires exigeants désormais fixés pour 2030 et 2050 (cf. la « neutralité carbone » pour l'Europe et la France), afin de limiter le réchauffement global à 1,5 °C (ou en tout cas en dessous de 2 °C) à l'horizon 2100.

Pour un gaz à relativement faible durée de vie comme le méthane, le PRG 100 « écrase » l'effet à court terme (son effet sur le forçage radiatif étant concentré sur le début de la période de 100 ans) ; ainsi, si l'on retenait une période de 20 ans, plus proche de l'horizon des politiques publiques, le PRG du méthane (PRG 20) serait de 82 au lieu de 28. De ce fait, ce gaz « pèserait » bien davantage dans les inventaires (le méthane lié à l'élevage des ruminants, au lieu de 9 %, représenterait environ 20 % des émissions nationales). La prise de conscience de cette situation a notamment conduit certains auteurs à plaider pour conférer une place plus importante aux rejets de méthane dans les priorités de réduction des émissions (cf. notamment le « décryptage » de La Fabrique écologique de janvier 2017¹⁴⁶).

Le méthane est naturellement présent dans l'atmosphère terrestre, mais les apports anthropiques ont entraîné plus qu'un doublement de sa concentration depuis la révolution industrielle. Elle atteignait 1 748 ppb¹⁴⁷ en 1998. Après une période de stabilisation de 1999 à 2006 à environ 1 774 ppb, la croissance de sa concentration a repris en 2007 à un rythme de 5 à 15 ppb par an, atteignant 1 879 ppb en 2020. La NOAA (National Ocean and Atmospheric Administration) états-unienne a récemment annoncé une croissance annuelle record de 17 ppb en 2021, pour atteindre le chiffre de 1 896 ppb (voir Figure 1 ci-dessous)¹⁴⁸.

¹⁴³ 25 pour le méthane et 298 pour le protoxyde d'azote

¹⁴⁴ La convention-cadre des Nations-Unies sur le changement climatique a été signée à Rio-de-Janeiro en 1992.

¹⁴⁵ Une autre manière d'exprimer la décroissance d'un GES consiste à indiquer la période au bout de laquelle la moitié de sa quantité initiale a disparu (« demi-vie ») ; ce chiffre est légèrement inférieur à la durée de vie moyenne. Ainsi, le sixième rapport du GIEC (AR6) – tableau 6.2 du rapport du groupe I - donne une valeur de 9,7 années (± 1,1 année) pour la demi-vie « chimique », tenant compte de toutes les voies de dégradation du méthane. Ceci veut dire qu'il ne reste dans l'atmosphère que 50 % du méthane initial au bout de 10 ans, puis 25 % au bout de 20 ans, etc.

¹⁴⁶ Climat : omerta sur le méthane – Décryptage de La Fabrique écologique – Dessus B., Laponche B. – janvier 2017

Voir également : Dessus B., Laponche B. et Le Treut H. - Quelles émissions de gaz à effet de serre faut-il réduire ? La Recherche, n° 472, février 2013

¹⁴⁷ ppb : partie par milliard (ou milliardième) – *billion* étant la traduction anglaise de milliard

¹⁴⁸ Des analyses isotopiques suggèrent que cet accroissement récent du méthane atmosphérique serait principalement d'origine non fossile.

En effet, à côté des sources naturelles de méthane comme les marais, le développement de la population et l'industrialisation se sont accompagnés d'une augmentation de la surface de rizières et de la taille du cheptel ruminant ainsi que de l'exploitation des énergies fossiles¹⁴⁹, qui sont les trois principales sources anthropiques de méthane (voir Tableau I ci-dessous). Les sources anthropiques représentent aujourd'hui les deux-tiers des émissions de méthane (l'agriculture et l'exploitation des énergies fossiles étant à peu près à égalité au niveau mondial).

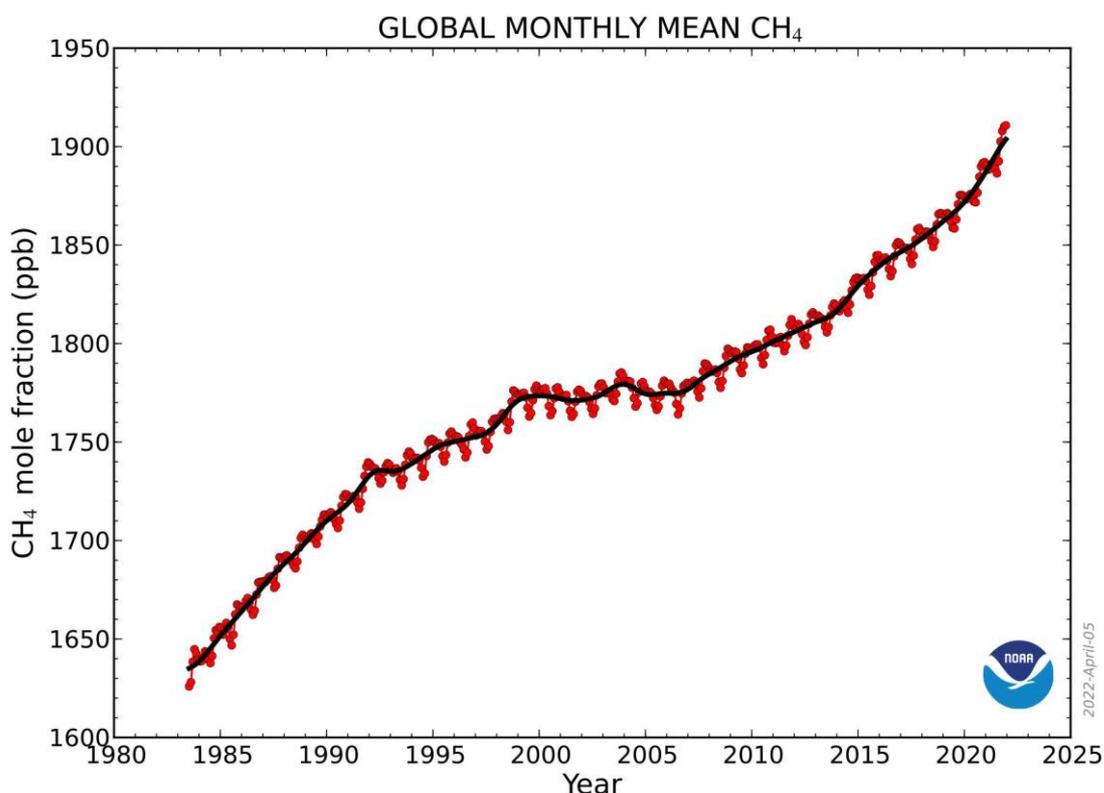


Figure I : Evolution de la teneur moyenne en méthane de l'atmosphère terrestre
Source : NOAA – avril 2022

Secteurs d'émissions anthropogéniques	Mt CH ₄ /an	
Énergies fossiles	115	32 %
Élevage	109	31 %
Culture du riz	31	9 %
Biomasse (feux, charbon de bois)	30	8 %
Décharges et déchets	64	18 %
Total	356	100 %

Tableau I : Émissions annuelles mondiales de méthane d'origine anthropique – moyenne 2008-2017 - Source : IPCC_AR6_WGI_Chapter05, Table 5.2 | Global CH₄ budget. p 31/144 (méthode bottom-up)

¹⁴⁹ L'exploitation pétrolière est à l'origine de rejets de méthane (produit avec le brut mais non toujours valorisé ni brûlé à la torchère), de même que l'exploitation gazière (fuites, etc.). Des fuites ont ensuite lieu tout au long de la chaîne de transport et de stockage du gaz. L'exploitation du charbon est également une source importante de méthane.

La disparition progressive du méthane dans l'atmosphère a conduit certains auteurs à contester la « métrique » du PRG et à proposer d'autres paramètres destinés à mieux représenter le comportement des précurseurs à vie courte¹⁵⁰. A l'inverse de la tendance évoquée ci-dessus, certains estiment en effet qu'il n'est pas nécessaire de réduire fortement les émissions de méthane et qu'il suffirait de les stabiliser ou de les réduire légèrement. Ils s'appuient sur un raisonnement simple : si on partait d'une teneur en méthane de l'atmosphère terrestre stabilisée, en équilibre avec un niveau d'émissions également stabilisé, une réduction pérenne de ces émissions –même relativement limitée– aurait un effet « refroidissant » sur le climat, puisque la teneur dans l'atmosphère se réduirait progressivement, ainsi que le forçage radiatif induit¹⁵¹. Toutefois, comme indiqué ci-dessus, la situation de l'atmosphère terrestre et des rejets est loin de cette situation de stabilité.

Le recours à une métrique commune à tous les gaz à effet de serre, comme le PRG, reste d'abord une facilité pour l'action (en ce qu'elle permet d'agréger tous les GES dans la comptabilité des émissions et la fixation des objectifs) et peut paraître à certains égards arbitraire. Les modèles climatiques établis par le GIEC distinguent quant à eux, bien entendu, les différents gaz et rendent compte de leurs comportements différents. Les scénarios de réduction des émissions qui en découlent, et qui permettent d'illustrer les mesures à prendre pour stabiliser notre climat, prennent également en compte ces différences. On notera à ce propos que certains de ces scénarios font apparaître un dépassement momentané (« overshoot ») autour de 2050 de l'objectif de 1,5 °C (objectif de réchauffement retenu par l'accord de Paris à l'horizon 2100), suivi d'un retour à cet objectif dans les décennies suivantes ; ceci peut être obtenu grâce à des émissions de CO₂ devenues négatives après 2050 (par fixation du CO₂ atmosphérique par la photosynthèse et stockage dans les écosystèmes comme les forêts) mais aussi grâce à la réduction des rejets de méthane qui permet la stabilisation à partir des années 2040-2050 puis la destruction partielle du stock de ce gaz accumulé dans l'atmosphère, conduisant alors à une réduction du forçage radiatif.

Le CO₂ émis à l'atmosphère ayant des effets de longue durée (plusieurs siècles), il faut en stopper complètement les émissions nettes pour seulement stabiliser sa teneur dans l'atmosphère et le forçage radiatif qu'elle induit à l'horizon 2100 (c'est ce qui fait du réchauffement climatique, en première analyse, un phénomène cumulatif). De son côté, une réduction forte des émissions de méthane permet d'envisager à un horizon relativement rapproché une réduction du forçage radiatif induit par ce gaz ; cette action apparaît donc comme particulièrement efficace. Pour autant, les scénarios mondiaux ne prévoient pas la suppression totale des émissions de méthane d'origine anthropique (laissant ainsi une place indispensable à la production agricole).

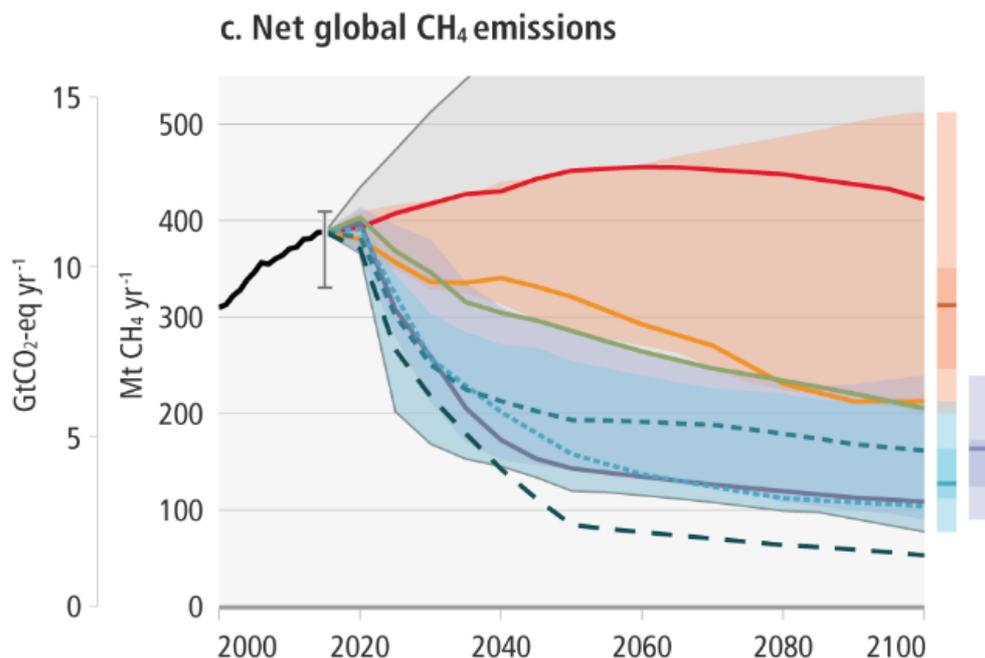
Ainsi, selon le 6^{ème} rapport du GIEC (chapitre III sur la mitigation), dans les voies limitant le réchauffement à *probablement 2,0 °C ou moins*, les émissions de méthane sont réduites d'environ 20 % en 2030 et de près de 50 % en 2050, par rapport à 2019. Les réductions des émissions de méthane dans les voies limitant le réchauffement à *1,5 °C avec un dépassement nul ou limité* sont nettement plus élevées d'ici 2030, soit 33 %¹⁵² (voir Figure 2). Quelle que soit la méthode utilisée pour relier les émissions de différents gaz à effet de serre, les scénarios permettant d'obtenir une température moyenne mondiale stable bien en dessous de 2 °C nécessitent donc à la fois des émissions nettes quasi

¹⁵⁰ Ainsi Keith Shine a développé la notion de GTP (Global Temperature Potential) [ref : K. Shine et al., 2007 : Comparing the climate effect of emissions of short- and long-lived climate agents. In Phil. Trans. R. Soc. A (2007) 365, 1903–1914, DOI:10.1098/rsta.2007.2050]. Ultérieurement, il a préconisé d'utiliser le TEMP (Temperature Proxy Index) développé par Tanaka [ref : K. Tanaka et al., 2009 : Valuing Global Warming Potentials with historical temperature. In Climatic Change (2009) 96:443–466 DOI 10.1007/s10584-009-9566-6]. Selon lui, en analysant la période 1890-2000, la valeur de TEMP qui parvient le mieux à correspondre aux observations correspond à un PRG 44. Une utilisation révisée du PRG a été proposée sous la dénomination de PRG* [ref : Lauder et al., 2013 ; Allen et al., 2016 et 2018]. Le rapport « 1,5 °C » du GIEC l'évoquait ainsi : cette proposition assimile « un changement durable dans le taux d'émission d'un précurseur à vie courte (en tonnes par an) [...] avec une émission d'impulsions ponctuelles (en tonnes) d'une quantité fixe de CO₂ ». La méthode de calcul a fait l'objet de plusieurs améliorations, la plus récente étant proposée par Smith et al. 2021, « Further improvement of warming-equivalent emissions calculation ». Pour calculer les émissions en équivalent CO₂ avec le GWP*, ces auteurs proposent la formule suivante pour le méthane : $E^*(t) = 128.E(t) - 120.E(t-20)$. C'est-à-dire que les émissions exprimées en équivalent CO₂ sont égales à 128 fois les émissions de l'année t considérée, dont on déduit 120 fois les émissions de la vingtième année antérieure. La formule tient compte à la fois du « stock » et du « flux » de méthane. Les coefficients déterminés de manière empirique dépendent de l'horizon temporel de l'analyse ainsi que de la trajectoire d'émission.

¹⁵¹ Pour illustrer cette hypothèse, on peut prendre l'image d'une baignoire dont la bonde serait ouverte (destruction du méthane) et qui serait alimentée au même débit par un robinet (rejets constants). La fermeture partielle du robinet ferait baisser le niveau dans la baignoire.

¹⁵² IPCC AR6 WGIII 3-5, p. 13/164, lignes 35 et suivantes.

nulles de gaz à effet de serre à longue durée de vie et de fortes réductions des émissions des gaz à courte durée de vie comme le méthane.



Légende :

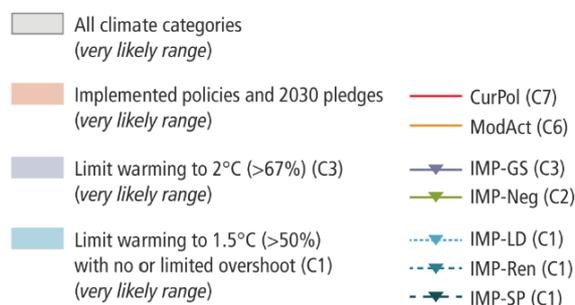


Figure 2 : Emissions de méthane dans les différents scénarios du GIEC

Source : IPCC AR6 WGIII – SPM, Figure SPM.5 | Illustrative Mitigation Pathways (IMPs) and net zero CO₂ and GHG emissions strategies ; pp. 30/53

On notera que ces sujets (choix d'une métrique des GES et place des différents gaz dans les stratégies de lutte contre le changement climatique) ont fait l'objet de multiples discussions au sein du GIEC et dans les cadres décisionnels de la CNUCC ou de l'Union européenne. Il a été décidé de manière constante de continuer à utiliser la métrique du PRG 100 comme base des décisions¹⁵³.

Du point de vue de l'action climatique à entreprendre, l'Union européenne a défini la « neutralité carbone », qu'elle vise en 2050, par l'équilibre entre toutes les émissions (CO₂ et autres, dont le méthane¹⁵⁴) et les puits (qui sont essentiellement des puits de CO₂)¹⁵⁵. Ainsi, le règlement (EU)

¹⁵³ Par exemple, la Commission européenne, dans son rapport stratégique « A clean planet for all » (2018), conclut que, bien qu'aucune métrique ne puisse parfaitement saisir les différences de dynamique de température entre les GES au fil du temps, le PRG 100 est une métrique transparente et bien connue qui fournit une relativement bonne représentation de l'importance des différents gaz pour la réalisation de nos objectifs de température et de la perspective des Accords de Paris.

¹⁵⁴ Il est entendu que les émissions comme les puits sont évaluées en utilisant la métrique du PRG 100.

¹⁵⁵ On peut noter qu'il aurait été théoriquement envisageable d'adopter une définition plus restrictive de la neutralité carbone, en la faisant uniquement porter sur les émissions et les puits de CO₂, tout en adoptant des mesures complémentaires sur les autres gaz (y compris

2021/1119 du Parlement européen et du Conseil du 30 juin 2021 établissant le cadre pour atteindre la neutralité carbone (...), dit « loi européenne sur le climat », prévoit à son article 2 :

« 1. L'équilibre entre les émissions et les absorptions des gaz à effet de serre réglementées dans le droit de l'Union à l'échelle de l'Union est atteint dans l'Union d'ici à 2050 au plus tard, les émissions nettes se trouvant ainsi ramenées à zéro d'ici à cette date, et l'Union s'efforce de parvenir à des émissions négatives par la suite. »

De même, l'article 4 de ce règlement prévoit :

« 1. Afin d'atteindre l'objectif de neutralité climatique énoncé à l'article 2, paragraphe 1, l'objectif contraignant de l'Union en matière de climat pour 2030 consiste en une réduction, dans l'Union, des émissions nettes de gaz à effet de serre (émissions après déduction des absorptions) d'au moins 55 % d'ici à 2030 par rapport aux niveaux de 1990. »

En France, la loi du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat a défini la neutralité carbone comme « un équilibre, sur le territoire national, entre les émissions anthropiques par les sources et les absorptions anthropiques par les puits de gaz à effet de serre ».

En conséquence, la réduction des émissions de méthane est pleinement intégrée à l'objectif de « neutralité carbone » et à ses étapes intermédiaires, en utilisant la métrique internationalement reconnue (le PRG 100). Pour la France (incluant l'outre-mer), selon les inventaires du CITEPA, les émissions de méthane sont passées de 2,8 Mt en 1990 à 2,2 Mt en 2018 (soit 56 Mt CO₂-eq en utilisant le PRG 100), mais la part de l'agriculture est passée dans le même temps de 61 à 68 % car ses émissions ont peu diminué, au contraire de celles du secteur des déchets¹⁵⁶. Une baisse importante des émissions de méthane, outre son efficacité intrinsèquement élevée compte tenu de la durée de vie limitée de ce gaz, apparaît en conséquence comme incontournable pour assurer l'atteinte de l'objectif de « neutralité carbone » tel qu'il a été défini dans nos engagements internationaux.

d'autres gaz à vie longue comme le N₂O ou les gaz fluorés). Pour obtenir une équivalence avec l'objectif fixé par l'Union européenne, il aurait été nécessaire de compenser les émissions résiduelles des autres gaz à vie longue par des réductions précoces des émissions de gaz à vie courte (avec un degré élevé de complexité). L'objectif de neutralité « tous gaz confondus » permet par ailleurs à l'Union de « montrer l'exemple » parmi les pays développés – en appliquant le principe de la « responsabilité partagée mais différenciée » avec les pays en développement, qui est une des bases de la « convention climat » de 1992 - puisque les scénarios mondiaux compatibles avec l'objectif 1,5 °C (avec un overshoot faible ou limité) prévoient la « neutralité CO₂ » en 2050 (en moyenne pour toute la planète) mais attendent 2067-2068 pour assurer une neutralité « tous GES » [réf : rapport « 1,5 °C » du GIEC - <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/chapter-2/> § 2.3.3.2 et tableau 2.4].

¹⁵⁶ La France n'étant par ailleurs pas un pays pétrolier ou gazier, les rejets du secteur des hydrocarbures y restent faibles.

Annexe 5

Les émissions brutes de GES par les élevages de bovins

Une synthèse de nombreuses études montre qu'en Europe, les émissions brutes de gaz à effet de serre (GES) par litre de lait de vache produit, estimées par analyse de cycle de vie (ACV), varient assez peu selon les modes d'alimentation des animaux. Elles sont aux environs de 1 kg CO₂-eq/l, avec des valeurs légèrement supérieures pour les systèmes herbagers et légèrement inférieures pour des systèmes mixtes ou industriels (sans pâturage). La variabilité au sein de chaque mode d'alimentation est d'ailleurs plus importante que les différences moyennes entre modes d'alimentation. Par exemple, les potentiels de réduction par les bonnes pratiques et les innovations sont de 1 à 7 % pour les systèmes herbagers et de 8 à 14 % pour les systèmes mixtes¹⁵⁷. Une étude française montre des résultats concordants¹⁵⁸. Les différences d'émissions par litre de lait s'expliquent en partie par le fait qu'elles diminuent légèrement avec la production laitière à partir du seuil de 5 000 l/an.

Il est désormais établi une bonne relation inverse entre la teneur en oméga-3 du lait et les émissions de méthane¹⁵⁹. Les émissions de méthane par litre de lait décroissent lorsque du lin complète la ration de base, que celle-ci soit constituée de foin ou de maïs ensilage. Mais à même quantité de lin apporté, les émissions sont plus faibles avec la ration à base de maïs¹⁶⁰.

Pour les élevages allaitants en Europe, la synthèse d'études citée ci-dessus montre des tendances similaires aux élevages laitiers, mais le potentiel de réduction est plus élevé en passant d'un système herbager à un système mixte (de 30,7 à 25,9 kg CO₂-eq/kg de carcasse soit 16 % de réduction) que d'un système mixte à un système industriel (de 25,9 à 23,7 kg CO₂-eq/kg de carcasse, soit 9 % de réduction). Pour la production de viande, les émissions de GES varient beaucoup selon qu'il s'agit d'élevages naisseur-engraisseur (environ 16 à 23 kg CO₂-eq par kg de viande vive) ou d'élevages engraisseurs (environ 8 à 13 kg CO₂-eq par kg de viande vive)¹⁶¹.

Pour tous les élevages, les bonnes pratiques apportant plus d'oméga-3 dans les rations telles que le choix d'un chargement adapté au pâturage, la récolte avant épiaison, ou bien les innovations telles que la supplémentation des rations (ajout de lipides insaturés, d'algues, modifications de la flore du rumen etc.) permettent de réduire la méthanogenèse des animaux. Par exemple, l'apport de lin permet, en même temps que d'augmenter la teneur en oméga-3 des produits d'origine animale (cf. partie I chapitre IV), de réduire les émissions de méthane d'environ 10 %, quel que soit le mode d'alimentation par ailleurs. En conséquence, il est possible de réduire les émissions de méthane par des apports de lin pour des systèmes herbagers lorsqu'en hiver l'apport d'oméga-3 par le foin n'est pas suffisant, ainsi que toute l'année pour des systèmes intensifs de type maïs-soja, pour lesquels la ration est structurellement pauvre en oméga-3.

¹⁵⁷ Gerssen-Gondelach, S. J., Lauwerijssen, R. B. G., Havlík, P., Herrero, M., Valin, H., Faaij, A. P. C., & Wicke, B. (2015). Intensification pathways for beef and dairy cattle production systems: impacts on GHG emissions, land occupation and land use change. *Yielding a Fruitful Harvest*, 240, 92–153. <http://doi.org/10.1016/j.agee.2017.02.012>

¹⁵⁸ Andurand J., Goumand E, Labarre J., Brocas C., Castellan E., Velghe M., Dollé J.B 2020 - Synthèse de 6 années de démarches environnementales bas carbone en élevage bovin - Renc. Rech. Ruminants, 2020, 25 ; 93-100

¹⁵⁹ Martin, C., Rouel, J., Jouany, J. P., Doreau, M., & Chilliard, Y. (2008). Methane output and diet digestibility in response to feeding dairy cows crude linseed, extruded linseed, or linseed oil. *Journal of Animal Science*, 86(10), 2642–2650. <http://doi.org/10.2527/jas.2007>.

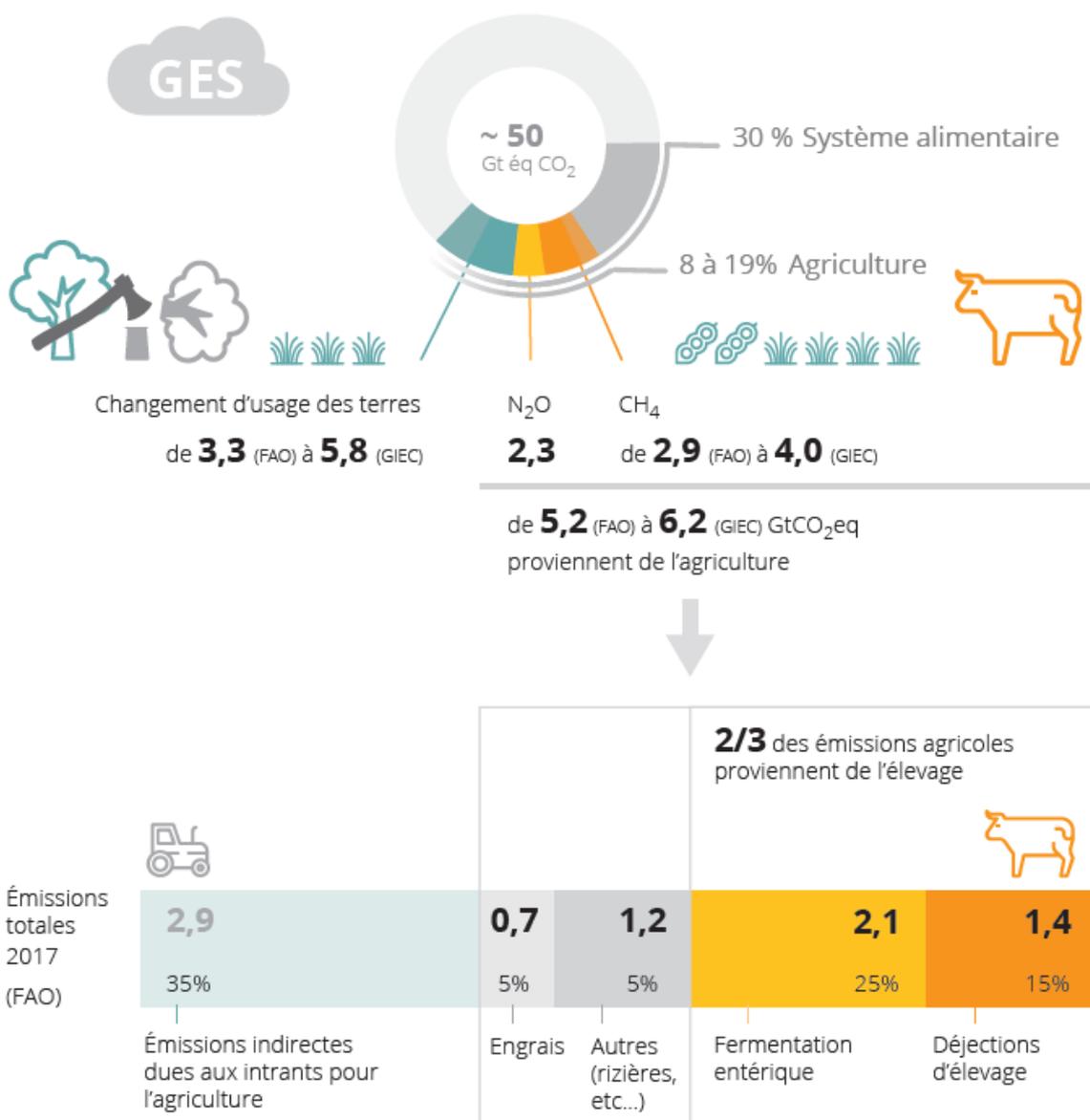
¹⁶⁰ Martin, C., Ferlay, A., Mosoni, P., Rochette, Y., Chilliard, Y., & Doreau, M. (2016). Increasing linseed supply in dairy cow diets based on hay or corn silage: Effect on enteric methane emission, rumen microbial fermentation, and digestion. *Journal of Dairy Science*, 99(5), 3445–3456.

¹⁶¹ Gerssen-Gondelach S. *et al.*, *op. cit.*

Annexe 6

Emissions mondiales de GES de l'agriculture et du système alimentaire

(Source : La place de l'élevage face aux enjeux actuels - Eléments de réflexion - Christian Couturier, Michel Duru, Antoine Couturier - avril 2021 - Solagro)



Annexe 7

La stratégie nationale bas-carbone (SNBC)

(Source : d'après Ministère de la transition écologique)

La stratégie nationale bas-carbone (SNBC) est la feuille de route de la France pour conduire la politique d'atténuation du changement climatique. Sa dernière édition (SNBC 2) a été approuvée par décret du 21 avril 2020. Un projet de loi de programmation pour l'énergie et le climat doit être proposé par le Gouvernement au plus tard en juillet 2023 ; cette loi fixera la "stratégie française énergie climat" (SFEC), base commune à la SNBC 3, à la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) et au Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC).

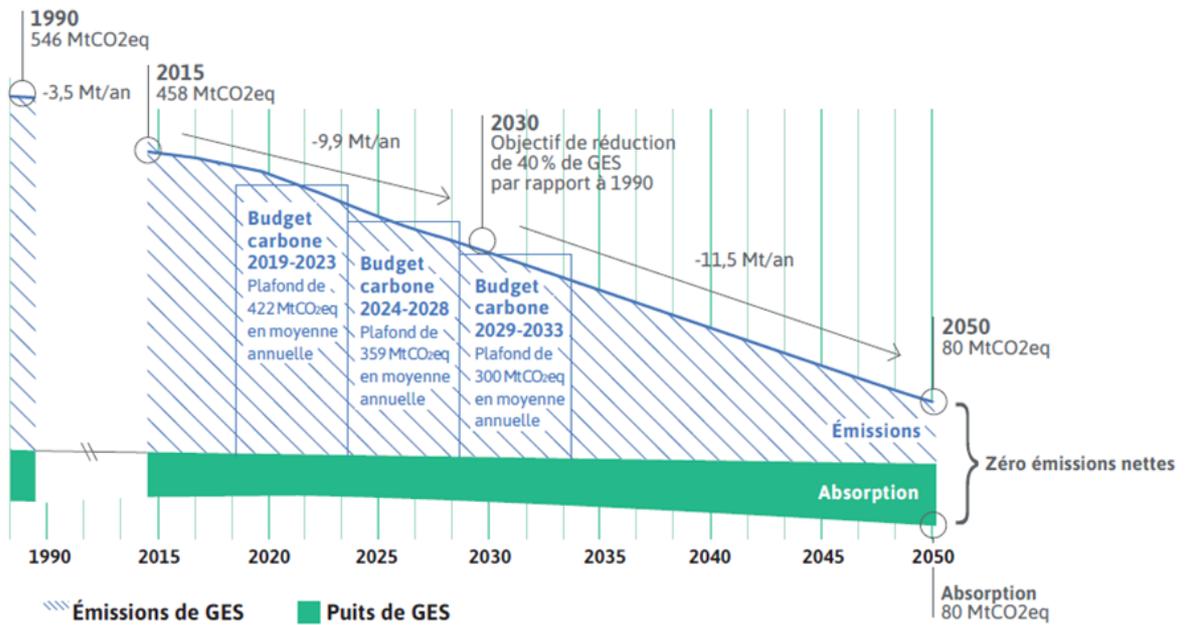
La SNBC 2 met en œuvre l'objectif, inscrit dans la loi, de la neutralité carbone en 2050 pour le territoire français, compris comme l'équilibre entre les émissions anthropiques (par les « sources ») de tous les gaz à effet de serre (GES) et les absorptions anthropiques (par les « puits »). Les absorptions anthropiques, qui concernent *de facto* le seul CO₂, correspondent à celles des milieux naturels gérés par l'homme (forêts, prairies, sols agricoles, zones humides, etc.) et certains procédés industriels (capture et stockage ou réutilisation du carbone).

Sur la base d'une trajectoire prospective « de référence » à l'horizon 2050 (voir Figure ci-dessous), elle définit des objectifs de réduction des émissions de GES à l'échelle de la France à court et moyen termes : les budgets carbone. Ce sont des plafonds d'émissions de GES à ne pas dépasser au niveau national sur deux périodes de cinq ans (2019-2023 et 2024-2028), exprimés en millions de tonnes de CO₂ équivalent, pour chaque grand secteur d'activité. Elle est, à sa date de parution, cohérente avec les engagements de la France auprès de l'Union européenne et dans le cadre de l'Accord de Paris, et ses engagements nationaux dont celui de réduire d'au moins 40 % ses émissions de GES en 2030 par rapport à 1990.

La SNBC 3, dont les travaux de préparation sont en cours, devra refléter les objectifs plus ambitieux arrêtés au niveau européen (notamment la réduction des émissions nettes de 55 % entre 1990 et 2030 au niveau communautaire)¹⁶². Ceux-ci restent à décliner entre pays puis entre secteurs. Des recommandations concernant l'établissement de la SNBC 3 sont faites dans la partie II de la présente note.

¹⁶² Le Règlement (EU) 2021/1119 du Parlement européen et du Conseil du 30 juin 2021 établissant le cadre pour atteindre la neutralité carbone (...), dit « loi européenne sur le climat », est un cadre d'action qui fixe l'objectif de réduction des émissions nettes de GES à 55 % en 2030 par rapport à 1990, dans la perspective de la neutralité carbone en 2050 et d'émissions négatives au-delà de cette date, et dont le paquet « Fit for 55 » sera la déclinaison.

**Évolution des émissions et des puits de GES sur le territoire français
entre 1990 et 2050 (en MtCO₂eq). Inventaire CITEPA 2018 et scénario SNBC révisée (neutralité carbone)**



(Source : Ministère de la transition écologique)

Annexe 8

Consommations d'eau et élevage

Il existe plusieurs modes de calcul de la consommation d'eau. L'eau d'abreuvement ou de nettoyage représente de faibles quantités comparées à l'eau consommée pour la production des fourrages et aliments du bétail.

L'eau bleue correspond à l'eau d'irrigation, et l'eau verte correspond à l'eau puisée dans le sol par les végétaux ou apportée directement par les précipitations. Une petite partie de l'eau consommée se retrouve dans la plante, mais l'essentiel est envoyé dans l'atmosphère par évapotranspiration. Elle entre alors dans la partie atmosphérique du cycle de l'eau.

Les travaux sur la notion d'« empreinte eau » ont 20 ans déjà¹⁶³, mais c'est surtout Hoekstra¹⁶⁴ qui a popularisé et a créé le réseau WaterFootPrint¹⁶⁵ qui permet d'évaluer une « empreinte eau » par produit, par régime alimentaire ou par pays.

Pour les produits animaux, on constate que la consommation d'eau globale (en litres par grammes de protéines) est supérieure à celle ces produits végétaux riches en protéines : jusqu'à 112 g pour la viande bovine, contre 21 g pour les céréales et 19 g pour les légumineuses, qui s'avèrent être la source de protéines la plus économe en eau. De même, la consommation rapportée au kg de produit apparaît comparativement élevée pour les bovins (voir tableau ci-dessous¹⁶⁶).

Produits agricoles	m ³ /kg de produit	litres/g de protéine
Légumes	0,3	26
Céréales	1,6	21
Légumineuses	4,1	19
Lait	1,0	31
Viande de volaille	4,3	34
Viande ovine/caprin	8,9	63
Viande bovine	15,4	112

Empreinte eau de différents produits agricoles

Source : Mekonnen et Hoekstra (2010)

L'empreinte eau n'est pas un indicateur d'impact, mais un indicateur de pression. Pour l'eau la pression est principalement locale, ce qui est l'exact contraire des GES pour lesquels le lieu d'émission est indifférent. Une forte empreinte dans un territoire ou une saison où l'eau est abondante n'a pas le même impact que lorsque la ressource est rare.

Une équipe de chercheurs a estimé en 2022 que la « limite planétaire » était dépassée pour l'eau verte¹⁶⁷.

¹⁶³ D. Pimentel, B. Berger, D. Filiberto et al., 2004, Water resources : agricultural and environmental issues. BioScience, volume 54, 10, Oct. 2004, p.909-918, DOI 10.1641/0006-3568(2004)054[0909:WRAAE]2.0.CO;2

¹⁶⁴ Voir M. Mekonnen, A. Hoekstra, 2012, A global assessment of the water footprint of farm animal products. Ecosystemes (2012) 15 :401-412, DOI 10.1007/s10021-011-9517-8

¹⁶⁵ <https://waterfootprint.org/en/resources/interactive-tools/#CP>

¹⁶⁶ Tiré du site du réseau WaterFootPrint : <https://waterfootprint.org/en/water-footprint/product-water-footprint/water-footprint-crop-and-animal-product>

¹⁶⁷ L. Wang-Erlandsson, A. Tobian, R. van der Ent et al., 2022. A planetary boundary for green water. Nature Reviews Earth & Environment 3, 380-392 (2022). doi.org/10.1038/s43017-022-00287-8

Annexe 9

Pollutions de l'eau et de l'air liées à l'élevage

Pollutions de l'eau

L'élevage est source d'enrichissement de l'eau en azote et en phosphore. Les pollutions de l'eau liées à l'élevage sont surtout le propre des zones à fortes densités animales¹⁶⁸, ce que confirment les cartes des pollutions lorsqu'on les confronte à celles des chargements animaux par hectare (Esco INRA¹⁶⁹).

Dans les zones d'élevage intensif, y compris sur prairies, on observe des pertes d'azote vers les milieux aquatiques qui croissent fortement avec la fertilisation et/ou la densité des animaux au pré. Les émissions d'ammoniaque (NH₃ dissous), en particulier, sont très variables selon le mode de conduite d'élevage, le mode d'alimentation, le contenu de l'alimentation.

En effet, la plus grande part de l'azote ingérée par les ruminants est excrétée, principalement via l'urine et les fèces, qui accroissent les concentrations dans le sol de manière importante et peuvent dans certains cas conduire à son acidification ; cependant, les polluants émis ne rejoignent pas nécessairement les eaux, en fonction des pratiques de gestion et d'autres facteurs comme le ruissellement ou la présence d'éléments interstitiels (haies, mares...) ; une prairie drainée serait par exemple un cas extrême de transfert des nutriments.

En tout état de cause, les fuites d'azote s'accroissent avec le chargement animal et la quantité de viande et de lait produits à l'hectare, que ce soit du fait de la fertilisation azotée des prairies, ou bien par la pression des déjections. Cependant, de ce point de vue, toutes les prairies ne se valent pas. Les prairies permanentes sont à l'origine de moindres fuites, par moindre lixiviation, par une absence de sols nus et par une utilisation plus efficace de l'azote.

S'il est très délicat de citer des chiffres tant cette variabilité est grande, il est néanmoins prouvé que le « facteur d'émission » (ratio de l'azote transféré sous forme d'ammoniaque vers l'hydrosystème par rapport à l'ensemble de l'azote contenu dans l'effluent animal) est significativement inférieur dans le cas d'animaux au pâturage par comparaison avec le cas d'épandage des fumiers et lisiers d'animaux élevés sous abri et affouragés (INRA 2016). Par ailleurs la teneur en azote dégradable est plus élevée dans l'herbe pâturée que pour l'affouragement, par exemple d'ensilage de maïs, car les bouses et l'urine dispersés sur la végétation conduisent à des formes d'azote ammoniacal rapidement utilisées par les plantes. En se gardant de toute généralisation, il semble donc établi que l'élevage sur prairies, en particulier le pâturage, réduit significativement les émissions polluantes d'ammoniaque et de nitrates par rapport à des formes plus "hors sol" de production.

¹⁶⁸ Sutton, M. A., Howard, C. M., Erisman, J. W., Billen, G., Bleeker, A., Grennfelt, P., ... & Grizzetti, B. (Eds.). (2011). The European nitrogen assessment: sources, effects and policy perspectives. Cambridge University Press.

¹⁶⁹ Delaby, L., Huguenin-Elie O. (2016). Impact et services environnementaux issus des élevages européens. Chapitre 4 In Rôles, impacts et services issus des élevages en Europe. Rapport de l'expertise scientifique collective réalisée par l'INRA à la demande des ministères en charge de l'environnement et de l'agriculture, et de l'ADEME, Novembre.

Pollutions de l'air

Ref : Balasubramanian, S., Domingo, N., Hunt, N., Gittlin, M., Colgan, K., Marshall, J. D., ... Hill, J. D. (2021). The food we eat , the air we breathe : A review of the fine particulate matter-induced air quality health impacts of the global food system. Environmental Research Letters, 1–63

Les principales pollutions atmosphériques “classiques” (hors gaz à effet de serre) dues au système alimentaire concernent les particules fines et les émissions d’ammoniac (NH₃).

Les particules fines (PM 2.5) proviennent beaucoup du changement d'utilisation des terres (brûlage, déforestation). L'élevage occidental en est partiellement responsable, indirectement, au travers de l'importation de tourteaux de soja issus de la déforestation.

Les émissions d’ammoniac proviennent pour beaucoup directement de l'élevage (gestion des déjections et du pâturage) et indirectement par l'utilisation des engrais azotés. Concernant les émissions associées à la conduite de l'animal et du cheptel, l'efficacité d'utilisation de l'azote par les bovins est très variable et généralement comprise entre 1 et 35 %. La grande majorité de l'azote ingéré est donc excrété via l'urine et les fèces. Les émissions de NH₃ sont très corrélées à la concentration en urée urinaire, elle-même très liée à la teneur et à la forme plus ou moins dégradable de l'azote apporté par la ration. Il est ainsi important de bien raisonner l'équilibre entre apports azotés et apports d'énergie : un apport excédentaire de protéines représente un gain minime de production mais accroît de façon importante les rejets d'azote vers l'urine et de NH₃ vers l'atmosphère. Concernant les émissions associées à la gestion des effluents et des cultures, une synthèse de la bibliographie en préparation montre que les émissions d'azote ammoniacal (N-NH₃) à l'échelle du bâtiment d'élevage varient entre 3 g et 110 g de N-NH₃ par vache par jour dans la littérature et que les facteurs de variation prépondérants sont la température ambiante dans le bâtiment, le taux de ventilation ainsi que la teneur en urée du lait, reflet des apports azotés par la ration (Rossini Almeida et al., 2016). Dans les inventaires d'émissions à l'échelle de l'Europe, les émissions d'ammoniac au bâtiment sont estimées à hauteur de 20 % du total de l'azote ammoniacal excrété par les fumiers et lisiers (Esco élevage).

Annexe 10

Différents scénarios et recommandations de santé publique pour une assiette plus durable et plus saine

En matière de régime alimentaire et de recommandations, il existe une variation importante selon les pays ; l'approche peut être axée seulement sur la couverture des besoins ou prendre également en compte la prévention de maladies chroniques, et intégrer plus ou moins les impacts environnementaux de l'agriculture.

- Le Programme national nutrition santé (PNNS 4) actuellement en vigueur en France considère les habitudes alimentaires moyennes pour proposer des fréquences d'aliments à consommer afin de couvrir les besoins nutritionnels et de prévenir le développement de maladies chroniques (par exemple le cancer colorectal). Les impacts environnementaux de la composition de l'assiette ne sont pas encore pris en compte. Il recommande ainsi de ne pas consommer plus de 500 g de viande hors volaille (dont au maximum 150 g de charcuterie) par semaine. Par rapport aux versions précédentes, la recommandation sur la consommation de produits laitiers est passée de 3 à 2 fois par jour. Ont été ajoutées des fréquences sur la consommation de légumineuses (à consommer au moins deux fois par semaine) et une incitation à adopter des céréales complètes au moins une fois par jour. La recommandation de consommer 5 fruits et légumes par jour se maintient et n'est toujours pas atteinte. Enfin, il préconise de réduire de 20 % les aliments ultra-transformés dans l'alimentation et de 30 % la consommation de sel.
- Dans les pays anglo-saxons (États-Unis, Royaume-Uni, Australie, Canada), les recommandations ne concernent pas des aliments définis et ne prennent pas en compte les habitudes alimentaires. Elles indiquent seulement à quelle fréquence et en quelle quantité consommer des aliments sources de protéines, calcium, glucides, fibres, etc., et quels sont les aliments contenant ces nutriments. Cela permet à ces pays de mettre à égalité les sources animales et végétales de nutriments, et de conclure qu'il est possible d'adopter une alimentation végétarienne ou végétalienne si celle-ci est bien menée¹⁷⁰.
- Le rapport EAT-Lancet pour « un régime de santé planétaire » permettant de nourrir 10 milliards d'êtres humains de manière durable¹⁷¹, a compilé les données de santé publique de tous les continents et pris en compte les impacts environnementaux de l'alimentation. Ce rapport, mené par 37 experts de différentes disciplines et de différents pays, conclut que les déficiences ou excès alimentaires constituent « un risque de mortalité plus grand que les rapports sexuels non protégés, l'alcool, les drogues et le tabac cumulés ». Il recommande ainsi, dans les pays du Nord comme dans les pays du Sud, de consommer seulement un steak de viande rouge par semaine, deux portions de volaille et deux portions de poisson par semaine, entre 0 et 500 g de produits laitiers par jour (une moyenne serait donc 2 produits laitiers par jour). En contrepartie, il s'agirait de doubler la consommation de fruits et légumes (pour atteindre 500 g par jour), d'augmenter également la consommation de céréales complètes (plusieurs portions par jour), de légumineuses (une portion de 75 g par jour) et de noix (deux portions de 25 g par jour).

¹⁷⁰ Recension des « Positions médicales et scientifiques », site Vegan pratique. Disponible ici : <https://vegan-pratique.fr/conseils-nutrition-vegetalienne/positions-medicales-et-scientifiques/>

¹⁷¹ La Commission EAT-Lancet ayant établi le rapport évoqué est une initiative de la revue The Lancet en 2019.

Annexe II

Acides gras et microbiote intestinal

Les oméga-3 comprennent l'acide alpha-linoléique (ALA) et ses dérivés l'acide docosahexaénoïque (DHA) et l'acide eicosapentaénoïque (EPA) ; ils sont présents dans les poissons, huiles végétales, graines de lin, noix et dans les produits animaux à des degrés variables selon leur alimentation.

Les oméga-6 sont quant à eux présents dans les huiles végétales, la viande et les produits laitiers. Les oméga-3 et les oméga-6 ont des fonctions respectivement anti-inflammatoire et inflammatoire.

Or 95 % de la population française présente un déficit prononcé en oméga-3, notamment en DHA et EPA, et le rapport moyen oméga-6 / oméga-3 de notre alimentation est d'environ 10, au lieu de 5 recommandé pour éviter les inflammations chroniques à bas bruit (Simopoulos et Di Nicolantonio, 2016). Il est aussi montré qu'un excès d'acides gras saturés, de même qu'un régime trop carné, appauvrissent le microbiote intestinal (Garcia-Mantrana et al., 2018).

Annexe 12

Effet des choix alimentaires et des filières de production sur la teneur en oméga-3 de notre alimentation

Nous nous limitons ici, parmi les acides gras, à examiner le cas des oméga-3, car ils constituent le principal levier permettant à l'élevage de fournir des externalités positives pour la santé. En mobilisant les connaissances sur les relations entre modes d'élevage et composition des produits, il est possible de simuler le supplément d'apport en oméga-3, à consommation de produits animaux constante ou avec réduction de la consommation.

Pour la consommation de viande et de laitages, nous considérons les données moyennes de la littérature. Pour la composition des produits, nous avons retenu les données issues d'une étude spécifique qui avait comme objectif la comparaison de produits couramment consommés (pièces de viande, fromages...) issus de la filière Bleu Blanc Cœur (qui a pour objectif spécifique d'offrir des produits riches en oméga-3) aux produits correspondants n'ayant pas ce label (projet Agralid, et Duru 2019). Le tableau ci-dessous présente les apports quotidiens moyens en oméga-3 provenant des produits animaux, selon que ceux-ci sont issus des productions classiques ou de la filière Bleu Blanc Cœur ou "à l'herbe".

Avec l'alimentation courante actuelle, l'apport d'oméga-3 par les produits de ruminants n'est que de 0,2 g/j, soit un quart des apports moyens qui sont de 0,8 g/j. Le passage à une alimentation des ruminants à l'herbe ou selon la filière Bleu Blanc Cœur permettrait de doubler cet apport, l'augmentation étant surtout le fait des produits laitiers (voir tableau 1). On notera toutefois que c'est surtout l'apport supplémentaire des monogastriques lié au passage de leur alimentation à la filière BBC qui permettrait de se rapprocher des recommandations du fait d'un triplement des apports.

Diviser la consommation de viande rouge par deux n'aurait donc qu'un impact limité sur les apports en oméga-3. Par contre, réduire la consommation de l'ensemble des viandes nécessiterait de privilégier les filières herbe ou BBC, ne serait-ce que pour maintenir l'apport actuel qui est déjà très insuffisant.

	Consommation (g/j)	Teneur en oméga-3 (mg/100 g)		Apport en oméga-3 (g/jour)	
		Courant	herbe ou BBC	Courant	herbe ou BBC
Fromage (n=8)	65	140	300	0,09	0,20
Beurre et crème fraîche (n=2)	32	210	560	0,07	0,18
Viande de bœuf (n=5)	70	82	110	0,06	0,08
Total ruminants				0,22	0,446
Viande de porc (n=3)	13	95	502	0,01	0,07
Charcuterie (n=5)	37	208	957	0,08	0,35
Volaille (n=3)	76	95	389	0,07	0,30
Total produits animaux				0,38	1,178

Apports d'oméga-3 actuels et possibles par les produits de ruminants et de monogastriques avec les consommations actuelles moyennes de produits animaux

n : nombre de produits analysés pour les fromages, les types de viandes et de charcuteries

BBC: filière Bleu Blanc Cœur

Les produits végétaux comme les huiles de colza et les noix sont riches en oméga 3. Cependant, ils ne contiennent que l'acide alpha-linoléique (ALA), mais pas d'acide docosahexaénoïque (DHA) et d'acide eicosapentaénoïque (EPA), des acides gras à très longue chaîne qui ont une fonction anti-inflammatoire et un rôle clef sur notre santé. Nous possédons une enzyme capable de transformer l'acide alpha-linoléique en DHA et EPA, mais seulement si nous ne consommons pas trop d'oméga-6. Pour cela, il faut que le rapport oméga-6/oméga-3 de notre alimentation ne dépasse pas 4 alors qu'il est en moyenne de 10 ! L'intérêt des élevages à l'herbe ou complémentés en lin est donc aussi d'augmenter la teneur en DHA et EPA des produits animaux.

Annexe 13

Comparaison des scénarios

L'Institut du développement durable et des relations internationales (Iddri) a réalisé, à l'occasion d'un examen des questions soulevées à propos du projet d'affichage environnemental des produits alimentaires, une analyse contrastée des « visions » de l'avenir agri-alimentaire de l'Europe qui sous-tendent différents scénarios. L'institut constate que la plupart des scénarios étudiés s'accordent sur une nécessaire « transition protéique », marquée par le basculement vers une alimentation moins riche en protéines animales, notamment en viande. Cependant les auteurs relèvent qu'on peut distinguer au moins trois visions de la transition protéique dans le débat européen (d'après Huber et al., 2020 ; Bolduc et al.). Ils concentrent leur analyse sur deux d'entre elles, qui sont les plus ambitieuses en matière de changement des régimes alimentaires : (i) la vision dite « agroécologique », représentée dans cette étude par le scénario TYFA (Ten Years for Agroecology), dans sa variante TYFA-GES développée en 2019 par l'Iddri et qui couvre l'Union européenne ; et (ii) la vision dite « intensification durable », représentée par le scénario développé par la Commission EAT-Lancet¹⁷².

Un rapport récent pour l'ADEME¹⁷³ – auquel plusieurs signataires de la présente note ont contribué – compare également les scénarios issus d'une douzaine d'exercices prospectifs pour mettre en lumière :

- les enjeux pris en compte ou occultés par ces différents exercices prospectifs, souvent déterminés par les outils ou les représentations du système alimentaire sur lesquels ils reposent et par l'intention (explicite ou implicite) qui a présidé au développement des scénarios ;
- comment cette appréhension des enjeux influence la nature même des options qui sont proposées ;
- les convergences qui se dégagent des différents scénarios, qui pourraient être considérées comme des « options sans regret » à court ou moyen terme pour l'action collective publique et privée ;
- les divergences qu'ils donnent à voir, résultant d'hypothèses contrastées sur la place donnée à la technologie, aux changements sociétaux ou à la gouvernance du système alimentaire.

Ce rapport pour l'ADEME distingue trois groupes parmi les scénarios étudiés, selon les critères ci-dessus. Il montre que les deux groupes « extrêmes » de scénarios correspondent peu ou prou à la même classification entre une vision « agroécologique » et une vision « intensification durable ». Parmi les scénarios examinés figurent, entre autres, le scénario TYFA, ainsi que le scénario Afterres2050 construit, à l'échelle de la France, par Solagro, et qui, comme lui, se rattache à la vision agroécologique.

N.B. Certains des paragraphes qui suivent sont tirés ou fortement inspirés du rapport cité de l'Iddri : Brimont, L., Saujot, M. (2021). Révéler les visions derrière l'affichage environnemental pour construire un compromis politique. Étude N°08/21.

Si les scénarios étudiés partagent l'ambition de réduire fortement la consommation de produits d'origine animale, ils se différencient quant aux espèces animales concernées (ruminants vs. monogastriques), aux modes d'agriculture privilégiés et à la dépendance aux engrais azotés de synthèse. Ces différences ont des implications importantes, notamment quant à la manière de prendre en charge la biodiversité, les services écosystémiques qu'elle fournit et la compétition entre alimentations animale et humaine.

¹⁷² Willett, W. et al. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet*, 393(10170), 447-492.

¹⁷³ Couturier Christian, Solagro, Aubert Pierre-Marie, IDDRI, Duru Michel, INRAE, avec les contributions de Natalien Carlier, Solagro, Sylvain Doublet, Solagro et Johannes Svensson, IDDRI. 2021. Quels systèmes alimentaires durables demain ? Analyse comparée de 16 scénarios compatibles avec les objectifs de neutralité climatique. 62 pages. Cet ouvrage est disponible en ligne <https://librairie.ademe.fr/>

L'une des ambitions principales de la vision agroécologique est de s'affranchir le plus possible des engrais azotés de synthèse. Selon les auteurs de l'étude, ceci passe nécessairement par un système agricole basé sur la complémentarité entre les cultures végétales (avec notamment l'introduction dans les rotations de légumineuses capables de fixer dans le sol l'azote de l'air), ainsi qu'entre l'élevage et les cultures. Les auteurs mettent notamment en avant des transferts de fertilité entre les prairies permanentes, supposées riches en légumineuses fixant l'azote, et la sole cultivée (Garnier et al., 2016) ; les ruminants ayant (au contraire des monogastriques) la capacité de valoriser les fourrages riches en fibres et ainsi de transférer l'azote de la végétation prairiale vers le système de culture via leurs déjections (fumier, lisier). Cette dernière considération a conduit les auteurs du scénario TYFA à maintenir une part relativement importante d'élevage bovin nourri à l'herbe et à faire porter la réduction de la viande dans notre alimentation essentiellement sur les monogastriques.

Le scénario TYFA aboutit donc logiquement à prôner une généralisation du système polyculture-élevage qui permet, à l'échelle de l'exploitation, d'assurer cette complémentarité entre l'élevage (en l'espèce, l'élevage de ruminants) et les légumineuses dans la fourniture d'azote aux cultures. Cependant, cette orientation, en revenant sur la spécialisation des espaces agricoles qui s'est largement imposée depuis l'après-guerre, conduirait par exemple à recréer des prairies consacrées à l'élevage dans des zones céréalières (avec les émissions supplémentaires de méthane associées). Par ailleurs, les travaux scientifiques sur les prairies montrent que les prairies permanentes sont relativement pauvres en légumineuses (10 % de la végétation en moyenne) et que leur capacité à exporter de l'azote, via les déjections animales, est donc limitée, d'autant plus qu'elles-mêmes doivent être fertilisées pour maintenir leur potentiel de production lorsqu'elles sont fauchées ou ensilées. On notera en outre que l'alimentation des bovins comporte aujourd'hui une part significative d'apports protéiques exogènes à la prairie, l'apport par les légumineuses des prairies permanentes étant insuffisant pour assurer l'alimentation d'animaux aux performances zootechniques élevées. D'un autre côté, l'introduction de légumineuses dans les rotations ou comme cultures intermédiaires offre une option plus directe pour fournir un apport d'azote aux cultures (y compris le cas échéant avec « exportation » de légumineuses vers les zones d'élevage, à titre de complément à l'alimentation à l'herbe des bovins). La justification invoquée par les auteurs du scénario TYFA concernant la transformation de l'azote des prairies par les ruminants au profit des cultures, si elle est bien fondée, comporte donc néanmoins des limites sérieuses et les conclusions qui en sont tirées quant à l'équilibre entre ruminants et monogastriques paraissent excessives.

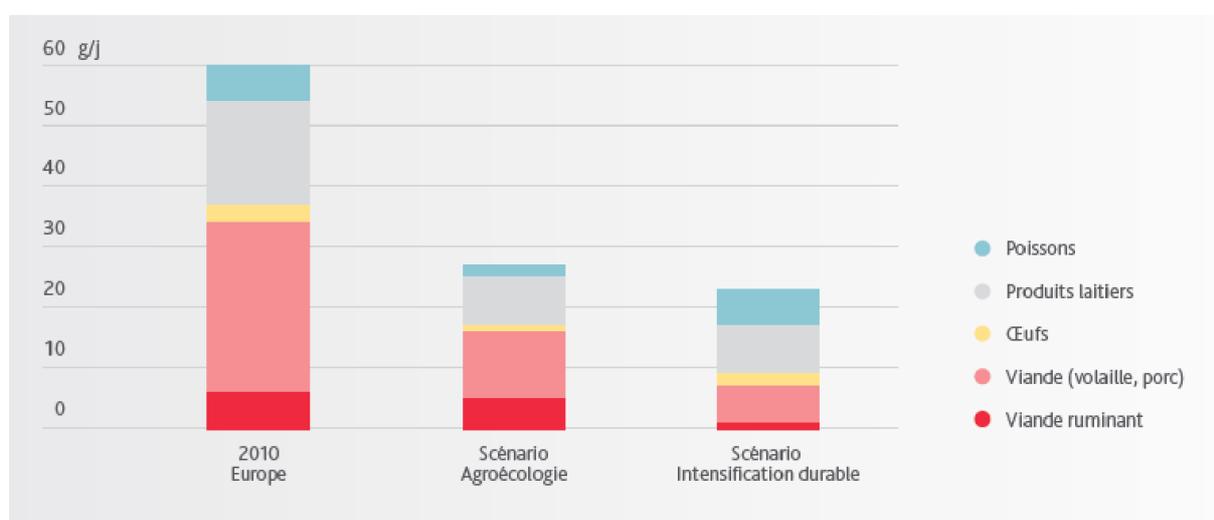
De son côté, le scénario Afterres2050 évite ce biais : tout en appliquant progressivement les principes de l'agroécologie, il prône plus résolument une réduction du cheptel bovin, dans le cadre d'un élevage « à l'herbe » sur les prairies permanentes existantes, avec un complément protéique limité, apporté essentiellement par des cultures fourragères et des prairies temporaires (dont la surface totale diminuerait nettement). Cette approche laisse toute possibilité de jouer sur les complémentarités entre certains territoires voisins aux caractéristiques géographiques, climatiques et pédologiques différentes, qui pourraient conserver un certain degré de spécialisation et si nécessaire « échanger de l'azote » (par ex : luzerne cultivée vers les zones d'élevage, digestat de méthanisation de déjections animales vers les zones cultivées). L'annexe I4 fournit quelques informations plus détaillées sur ce scénario.

Cette ambition de réduire la dépendance aux engrais azotés n'est pas partagée de la même manière dans la vision « intensification durable ». Celle-ci réduit la dépendance aux engrais en développant l'agriculture de précision qui permettrait d'augmenter l'efficacité d'usage de l'azote minéral de synthèse, sans recourir aux légumineuses ou à la complémentarité culture-élevage. Le scénario de la Commission EAT-Lancet est encore plus ambitieux que le scénario agroécologique TYFA-GES en termes de réduction de la consommation de viande (voir Figure ci-dessous), notamment pour la viande bovine dont la consommation est quasiment réduite à zéro compte tenu des émissions de méthane des ruminants. Les services écosystémiques fournis par les prairies ne sont pas pris en considération, ce qui est contesté par de nombreux agronomes¹⁷⁴. Ce choix est accompagné d'une logique

¹⁷⁴ Van Selm B., Frehner A., De Boer I. J. M., Van Hal O., Hijbeek R., Van Ittersum M. K., Talsma E.F., Lesschen J.P., Hendriks C.M.J., Herrero M., Van Zanten H. H. E. (2022). Circularity in animal production requires a change in the EAT-Lancet diet in Europe. *Nature Food*. <http://doi.org/10.1038/s43016-021-00425-3>

d'intensification « durable » des procédés de production, afin de réduire la quantité d'azote utilisée et plus largement d'augmenter l'efficacité de l'agriculture (végétale et animale).

Enfin, les deux visions ont une conception différente du lien entre le système agricole et le système naturel, ce qui conduit à des stratégies distinctes de maintien de la biodiversité. La vision « intensification durable » considère en effet le système agricole comme indépendant de l'environnement naturel, c'est-à-dire qu'il n'est pas considéré comme un support délibéré de services écosystémiques. De ce fait, la stratégie de préservation de la biodiversité consiste à utiliser le moins de terres possibles pour des usages agricoles, afin de préserver le maximum de terres à l'état « naturel » : c'est la stratégie dite de « land sparing »¹⁷⁵. La vision agroécologique considère quant à elle que le système agricole fait partie de l'environnement naturel ; il fournit des services écosystémiques à l'agriculture (qualité des sols, régulation naturelle des ravageurs, stockage et restitution de l'eau...) et à la société (régulation du climat et épuration de l'eau, etc.). Cette logique de préservation de la biodiversité au sein de l'espace agricole est également appelée « land sharing ».



Assiettes protéiques en 2010 et en 2050 selon les scénarios TYFA-GES (agroécologie) et Commission EAT-Lancet (intensification durable) – source : Brimont, L., Saujot, M. (2021). Révéler les visions derrière l’affichage environnemental pour construire un compromis politique. Étude N°08/21, Iddri, Paris, France, 44 p

¹⁷⁵ Green et al., 2005

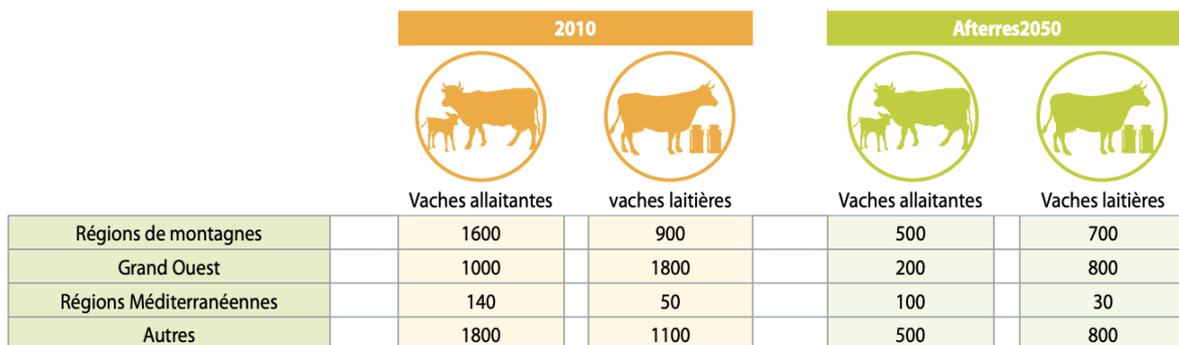
Annexe 14

Le scénario Afterres2050

Source : Couturier Christian, Solagro, Aubert Pierre-Marie, Iddri, Duru Michel, INRAE, avec les contributions de Natalien Carlier, Solagro, Sylvain Doublet, Solagro et Johannes Svensson, Iddri. *Quels systèmes alimentaires durables demain ? Analyse comparée de 16 scénarios compatibles avec les objectifs de neutralité climatique. ADEME 2021*

Le scénario Afterres 2050 est un exercice de prospective portant sur le système alimentaire français “du champ à l’assiette”. Il a été construit de manière participative et itérative entre 2010 et 2015 à l’initiative de l’association Solagro. Son ambition est d’ouvrir le débat sur l’avenir du secteur agricole français dans son ensemble. Il est construit de manière ascendante (à partir de données de terrain) et normative (objectifs fixés) à partir d’un modèle physique (bilans et flux de matière et d’énergie). Il s’agit d’un scénario national, mais qui intègre des dimensions internationales et s’attarde sur les échelles régionales (différenciation) et ultra-locales (fermes-types). L’approche est systémique, multifonctionnelle et holistique : l’objectif est d’abord d’interroger la demande puis de l’articuler à l’offre, en mobilisant des techniques maîtrisées et en privilégiant des voies sans regret ou à dividendes multiples.

S’agissant de l’élevage des bovins¹⁷⁶, le scénario propose une diminution de la dichotomie entre élevage laitier et production de viande, avec une promotion de races mixtes. Le tableau I montre une réduction totale du cheptel de vaches entre 2010 et 2050, de 8,4 à 3,6 millions de têtes ; soit 57 %, ce total cachant toutefois une grande disparité entre la baisse de 70 % du troupeau allaitant et la baisse de 30 % du troupeau laitier et mixte. Cette réduction entraînerait une baisse de la production de viande, de 1,5 à 0,9 millions de tonnes par an. Le cheptel exclusivement nourri à l’herbe (“tout herbe”) et produisant 5 000 litres de lait par an représenterait 20 % du cheptel total et se substituerait largement aux bovins viande. Ces évolutions se produiraient en phase avec la modification des régimes alimentaires, puisque la consommation de produits laitiers serait en baisse de 40 % et la consommation de viande serait divisée par deux ; la proportion de protéines animales / végétales dans notre alimentation passerait de 60/40 à 40/60 ; les gaspillages alimentaires seraient fortement réduits et le bol alimentaire diminuerait de 10 % (exprimé en énergie). Les émissions de méthane entérique baisseraient de 40 %.



• Répartition des cheptels par grandes régions, en milliers de têtes.

Tableau I – Répartition des cheptels par grandes régions en 2010 et en 2050, en milliers de têtes

¹⁷⁶ L’élevage des ovins serait en légère croissance.

Ce scénario est en cours d'actualisation par ses auteurs. Le tableau II illustre le fait que les surfaces agricoles mesurées en 2020 n'ont pas toujours suivi les évolutions tendanciennes initialement envisagées. En particulier, les prairies permanentes (naturelles) ont reculé plus vite qu'anticipé et les prairies temporaires et cultures fourragères les ont partiellement supplantées dans l'alimentation des animaux. En outre, la nouvelle version de l'étude retient des hypothèses différentes, notamment sur l'évolution des cultures, et les chiffres simulés pour 2050 ont été mis à jour en conséquence (communication des auteurs).

Types de surfaces	Situation réelle 2010	Simulation initiale 2050	Situation réelle 2020	Nouvelle simulation 2050
<i>Céréales, oléoprotéagineux</i>	11 900	13 000	11 900	10 900
<i>Fruits, légumes, vignes, cultures industrielles, cultures pérennes</i>	1 900	2 200	1 400	2 900
<i>Cultures fourragères et prairies temporaires</i>	4 700	2 500	4 900	2 800
<i>Prairies naturelles</i>	9 700	8 700	9 300	8 500
SAU totale	28 200	26 500	28 800	25 300
<i>Forêts, peupleraies et autres espaces boisés</i>	17 000	17 200	16 900	19 900
<i>Landes, friches, jachères</i>	3 000	3 000	2 500	2 600
<i>Eaux, roches, autres</i>	1 800	1 800	2 000	2 100
<i>Sols artificialisés</i>	4 900	6 400	5 300	5 600
TOTAL	54 900	54 900	54 900	54 900

Tableau II – Evolution des surfaces des sols de France métropolitaine par principales catégories entre 2010, 2020 et 2050 dans le scénario Afterres2050 (versions initiale et nouvelle)

Annexe 15

Le cadre de la PAC 2023-2027

La politique agricole commune de l'Union européenne apporte un soutien du budget communautaire à l'agriculture et aux agriculteurs. Les textes en définissant le contenu pour la période 2023-2027 ont été approuvés par le Parlement européen et le Conseil en 2021. Les modalités de mise en œuvre seront fixées par chaque Etat-membre dans le cadre d'un Plan stratégique national (PSN) qui est soumis pour approbation à la Commission européenne¹⁷⁷. La France a transmis son projet de PSN en décembre 2021 et l'a modifié à l'été 2022 suite aux remarques reçues de la Commission.

Le budget de la PAC représente environ 9 G€ (milliards d'euros) annuels pour la France (montant auquel il faut ajouter des co-financements nationaux d'un peu plus d'un milliard d'euros). Il est réparti en deux « piliers ».

Le premier pilier est constitué du FEAGA (Fonds européen agricole de garantie) ; il est entièrement financé par le budget communautaire et, en France, mis en œuvre par l'Etat (autorité de gestion). Il représente 7 G€ par an pour la France. Il concerne essentiellement les aides directes, qui dépendent de références historiques et des surfaces agricoles (aides « découplées ») ou de la production (aides « couplées », proportionnelles au nombre de têtes de bétail par exemple)¹⁷⁸. Cependant, 25 % du budget pour la France seront consacrés aux « écorégimes », c'est-à-dire à la valorisation de pratiques particulièrement « vertueuses » au regard de l'environnement mises en œuvre par les exploitations agricoles, définies au niveau national (voir ci-dessous), étant entendu que toutes les aides seront soumises à une « conditionnalité » environnementale traduite dans des « bonnes conditions agricoles et environnementales » (BCAE)¹⁷⁹.

Le deuxième pilier est constitué du FEADER (Fonds européen agricole pour le développement rural) financé par le budget communautaire, complété par des co-financements nationaux (en France, de l'Etat, autorité de gestion pour certaines mesures, et des régions, qui seront autorités de gestion pour d'autres mesures, ainsi que d'autres organismes comme les agences de l'eau – voir ci-dessous). Le budget du FEADER est de 2 G€ par an pour la France. Au total, l'Etat gèrera environ 6,5 G€ du FEADER et les régions environ 3,5 G€ sur la période 2023-2027. Ce pilier comporte notamment : (i) sous pilotage de l'Etat, le soutien à l'agriculture biologique (limité désormais à des aides à la conversion), les aides aux zones soumises à des contraintes naturelles¹⁸⁰ et la plupart des mesures agro-environnementales et climatiques (MAEC) ; et (ii) sous pilotage des régions, les aides à l'installation des jeunes agriculteurs, quelques MAEC « non surfaciques » et « forfaitaires »¹⁸¹, des aides à l'investissement¹⁸² et des actions d'accompagnement et de coopération¹⁸³. A cet égard, il faut noter que l'Etat – en accord avec Régions de France - a repris la gestion de la plus grande partie du deuxième pilier qui avait été entièrement déléguée aux régions lors de la PAC précédente.

Les financements communautaires peuvent aller jusqu'à 80 % pour les MAEC et 60 % pour les autres mesures du deuxième pilier dans la plupart des régions (65 % pour l'ICHN).

La plupart des MAEC, qualifiées de « surfaciques », seront gérées (et cofinancées) par l'Etat : ce sont les DRAAF¹⁸⁴ qui, en concertation avec les parties prenantes au sein des commissions régionales agro-

¹⁷⁷ La Commission doit examiner la conformité du PSN à la PAC et sa « contribution effective à la réalisation des objectifs » de lutte contre l'effet de serre et de préservation de la biodiversité.

¹⁷⁸ Le FEAGA comporte aussi des « mesures sectorielles » incluses dans l'enveloppe nationale et des « mesures de marché » gérées au niveau communautaire.

¹⁷⁹ Les BCAE viennent en complément des exigences réglementaires en matière de gestion (ERMG), dont certaines concernent aussi l'environnement.

¹⁸⁰ ICHN : indemnité compensatrice de handicaps naturels

¹⁸¹ MAEC forfaitaire « transition des pratiques », MAEC « système forfaitaire », actions pour la protection des races et variétés menacées et pour l'apiculture

¹⁸² relevant des Plans de compétitivité et d'adaptation des exploitations agricoles (PCA)

¹⁸³ A noter qu'il existe une mesure concernant la promotion des produits sous signe de qualité et des démarches correspondantes, mais seulement deux régions métropolitaines ont décidé de s'en saisir.

¹⁸⁴ Directions régionales de l'agriculture, de l'alimentation et de la forêt, sous l'autorité des préfets de région.

environnementales et climatiques (CRAEC), établiront un diagnostic territorial puis un zonage ; sur chaque territoire ainsi défini, des « porteurs de projet » seront invités à choisir sur un catalogue national les actions pertinentes et à proposer les éventuelles adaptations locales nécessaires (seuils, etc.). Pour les MAEC « non surfaciques », un catalogue national sera également ouvert aux Régions qui pourront choisir et co-financer les mesures de leur choix.

Dans les documents qu'il a publiés, le ministère de l'agriculture et de l'alimentation (MAA) explique que la prise en compte de l'environnement se traduit ainsi à trois niveaux : (i) pour tous les agriculteurs, par la conditionnalité qui s'impose dès lors qu'une aide directe est reçue ; (ii) à travers les écorégimes, dont l'accès peut se faire par plusieurs voies pour les agriculteurs adoptant des mesures particulières de protection de l'environnement ; et (iii) par les MAEC, qui ouvriront droit à des compensations dans le cadre de programmes arrêtés pour la plupart au niveau territorial.

Il faudrait y ajouter les aides à la « conversion bio » du deuxième pilier. La disparition de l'aide au maintien qui existait dans la précédente PAC a été fortement critiquée, mais les remarques de la Commission européenne ont conduit à introduire dans l'écorégime – financé par le premier pilier, donc entièrement sur crédits communautaires – une différenciation bienvenue en faveur de l'agriculture biologique (même si elle reste inférieure aux souhaits exprimés) ; on constate en effet aujourd'hui dans le secteur laitier les limites d'une valorisation par le marché alors que, face aux difficultés sur le pouvoir d'achat, certains consommateurs se détournent du bio au profit de produits moins chers qui mettent en avant d'autres critères. Il demeure que les objectifs ambitieux affichés pour le développement de l'agriculture biologique (18 % de la SAU en métropole en 2027) risquent de ne pas être atteints et que la nouvelle PAC aurait alors raté un de ses objectifs importants.

De nombreuses critiques ont été émises par diverses organisations non gouvernementales sur les choix réalisés par le PSN. Les principales mesures concernant les prairies et l'élevage des ruminants sont rappelées ci-après ; elles sont brièvement examinées au filtre des évolutions prônées par la présente note.

I- Les aides couplées et les bonnes conditions agricoles et environnementales (BCAE)

Un financement croissant du développement des légumineuses fourragères est assuré par la baisse progressive du budget des aides couplées animales (diminution d'environ 13 %).

L'aide couplée bovine est assortie d'un double plafond à 120 UGB de plus de 16 mois et à 1,4 UGB par hectare de surface fourragère de l'exploitation, ce qui crée une limitation au montant des aides pour les grosses exploitations et une incitation à l'autonomie fourragère¹⁸⁵. Une aide couplée aux veaux sous la mère encourage une production de viande de qualité (AB, Label rouge, IGP).

La BCAE I vise à réduire le risque de conversion des prairies permanentes¹⁸⁶ par une surveillance du ratio de conversion au niveau régional : un maximum de 5 % de surface de prairie permanente « retournée » est fixé par rapport à la situation de 2018, entraînant une interdiction totale à partir de ce chiffre et une procédure d'autorisation préfectorale à partir de 2 %. Des mesures supplémentaires d'interdiction existent pour protéger les « prairies sensibles » situées en zone Natura 2000, représentant 1,18 Mha (BCAE 9).

Même si ces mesures sont jugées intéressantes, elles sont conçues dans un souci de développement et sont loin de créer une incitation suffisante et un accompagnement vers une baisse ordonnée des cheptels, notamment allaitants, en assurant une rémunération satisfaisante des éleveurs. Elles laissent une place au développement de fermes de grande taille reposant très peu sur le pâturage et une nourriture à base d'herbe. L'aide à la culture des légumineuses concerne l'alimentation du bétail et non l'alimentation humaine ; si elle vise la réduction de la déforestation importée, elle ne contribue pas à l'évolution de notre régime alimentaire.

¹⁸⁵ De manière similaire, l'indemnité compensatrice de handicaps naturels (ICHN), qui relève du deuxième pilier, est assortie de plages de chargement optimal.

¹⁸⁶ Sont comptées comme prairies permanentes toutes les prairies ayant plus de cinq ans d'existence. Les rotations longues de prairies temporaires peuvent ainsi conduire à pénaliser ce mode de calcul.

2- Les écorégimes

Le gouvernement français a fait le choix, avec le projet de PSN notifié à la Commission européenne en décembre 2021, de permettre à une grande majorité d'agriculteurs d'accéder à un écorégime moyennant le respect de pratiques susceptibles d'être rapidement atteintes (et de fait déjà atteintes par environ 80 % des exploitations). Après les modifications apportées à l'été 2022, trois niveaux d'aides sont prévus, à hauteur de 60 €/ha, 80 €/ha et 110 €/ha (ce dernier niveau étant réservé à l'agriculture biologique). Les critères retenus sont choisis pour être simples et vérifiables (utilisation de données satellitaires), permettant un traitement de masse de la distribution des aides. Trois voies alternatives ont été définies :

- la voie des pratiques agricoles encourageant le non-labour des prairies permanentes là où elles sont dominantes et, par un système de points, la diversification des cultures (dont les prairies temporaires et permanentes) dans les zones de cultures dominantes,
- la voie de la certification, avec désormais le niveau supérieur réservé à l'agriculture biologique et les deux autres niveaux à la certification environnementale (la « haute valeur environnementale » qui constitue le niveau 3 et la certification de niveau 2+),
- la voie des « éléments favorables à la biodiversité » (infrastructures agro-écologiques – haies, etc. – ou jachères) lorsque leur surface sera supérieure à 7 % ou 10 % de la surface agricole utile (SAU)¹⁸⁷.

C'est le volet qui a suscité le plus de critiques, dans la mesure où il représente un enjeu financier important et où une concentration des aides sur des pratiques plus franchement différenciantes aurait permis de leur offrir une véritable attractivité économique pour les agriculteurs. Le point le plus sensible en la matière concerne la différenciation – désormais actée - entre l'agriculture biologique¹⁸⁸ et la certification « haute valeur environnementale », dont les cahiers des charges étaient jugés très peu exigeants par beaucoup. C'est pourquoi le gouvernement s'était résolu à engager une révision d'urgence de ces cahiers des charges, qui a abouti le 30 juin 2022¹⁸⁹. Cette révision s'appuie sur les quatre mêmes compartiments qu'antérieurement, qui ne concernent pas la réduction des émissions de GES et le stockage de carbone¹⁹⁰. Bien que son contenu ne soit pas consensuel, elle contribue néanmoins, conjuguée à la différenciation avec l'agriculture biologique, à améliorer à la marge le dispositif de la PAC¹⁹¹.

Le premier niveau d'aides peut par ailleurs être atteint avec un niveau 2+ de certification environnementale, encore moins exigeant.

3- Les mesures agro-environnementales et climatiques (MAEC)

Les MAEC sont mises en œuvre sur chaque territoire par des porteurs de projets agro-environnementaux et climatiques (PAEC) sélectionnés par les DRAAF après avis des Commissions régionales agro-environnementales et climatiques (CRAEC). Les mesures retenues sont ensuite ouvertes à la souscription des agriculteurs. De nombreuses mesures agro-environnementales « systèmes » sont proposées au catalogue. Les paramétrages des engagements et des aides dépendent des diagnostics locaux.

¹⁸⁷ Un bonus « haies » sera également possible dans les deux autres voies d'accès si leur surface dépasse 6 % de la SAU.

¹⁸⁸ Comme l'agriculture biologique ne bénéficiera par ailleurs plus d'aides au maintien, l'accès aux écorégimes restera la seule possibilité d'obtenir un financement particulier.

¹⁸⁹ Un vote positif a été obtenu au sein de la Commission nationale de la certification environnementale, mais sans l'accord des représentants agricoles et des organisations non gouvernementales.

¹⁹⁰ Protection de la biodiversité, réduction des produits phytosanitaires, gestion de la fertilisation, gestion de la ressource en eau.

¹⁹¹ On notera par ailleurs que, sans attendre les évolutions annoncées, les produits issus d'exploitations certifiées « haute valeur environnementale » peuvent être revêtus d'une marque spécifique (voir partie II chapitre II).

On mentionnera notamment, en ce qui concerne les prairies et l'élevage :

- une MAEC pour le climat, le bien-être animal et l'autonomie alimentaire des élevages en hexagone (n° 70.09), qui doit encourager l'autonomie alimentaire des élevages et interdire toute destruction des prairies permanentes ;
- une MAEC pour la préservation de l'équilibre agro-écologique et de la biodiversité de milieux spécifiques en hexagone (n° 70.10), qui peut viser notamment des surfaces herbagères et pastorales et doit interdire la destruction du couvert des surfaces concernées ;
- une MAEC pour l'entretien durable des infrastructures agro-écologiques (n° 70.14).

Annexe 16

Le label bas carbone

Le label bas carbone est attribué par l'Etat à des projets qui permettent de réduire les émissions de GES ou d'augmenter le stockage de carbone dans des puits « naturels », de manière à leur donner accès à des financements par diverses entités (principalement des entreprises) désireuses de « compenser » leurs émissions. Ces dernières reçoivent de ce fait des « crédits carbone ». Les projets s'inscrivent nécessairement dans la mise en œuvre de « méthodes » collectives proposées par des parties prenantes et agréées par le ministère de la transition écologique. Ces méthodes permettent le calcul des quantités de GES évitées par comparaison avec des situations de référence¹⁹².

La méthode CARBON AGRI¹⁹³ a été agréée en 2019. Elle vise à comptabiliser, sur un principe d'ACV et en s'appuyant sur l'outil CAP'2ER® de l'Institut de l'élevage (IDELE), des réductions de l'intensité carbone de l'activité d'élevage et des cultures fourragères associées sur une exploitation agricole, tout en prenant en compte des co-bénéfices environnementaux. Sont comptabilisées les émissions de GES et les augmentations de stockage de carbone dans les sols. Les leviers utilisables sont nombreux et relèvent de l'optimisation de la gestion du troupeau, de son alimentation, des déjections et des cultures associées, ainsi que de l'introduction de haies. Notons que ces leviers n'engagent pas à réduire les effectifs d'animaux, certains (comme par exemple l'avancement de l'âge du premier vêlage) pouvant même avoir l'effet contraire. Certaines de ces optimisations pourraient entraîner des gains environnementaux à coût négatif et ne nécessiteraient pas nécessairement d'aides, ou surtout engendrer des gains de productivité aboutissant à des augmentations d'émissions (« effet rebond »), du fait que la méthode est fondée sur l'amélioration de l'intensité carbone de la production et néglige les effets négatifs d'une augmentation de cette dernière.

La méthode Écométhane a été agréée en 2021¹⁹⁴. Elle est portée par l'association Bleu Blanc Cœur et vise la réduction des émissions directes de méthane d'origine digestive, notamment par l'ajout à l'alimentation des bovins laitiers de composants riches en acide alpha-linolénique (ALA) d'origine végétale. Le calcul des émissions évitées se fait simplement par des analyses sur la composition du lait en divers acides gras (oméga-3). L'ajout de lin (par exemple) est ainsi un moyen reconnu de réduire les émissions entériques de méthane (cf. annexe 5)¹⁹⁵.

Les crédits carbone ainsi obtenus ne sont ni transférables ni échangeables¹⁹⁶ et ne peuvent pas être valorisés dans le système communautaire d'échange de quotas d'émissions¹⁹⁷. Cependant, la Commission européenne a rendu publiques le 15 décembre 2021 des propositions pour rémunérer le carbone stocké par les agriculteurs et construire un cadre de certification carbone européen (« carbon farming »)¹⁹⁸.

¹⁹² Le choix de ces situations de référence est évidemment essentiel pour garantir l'intégrité du dispositif. Cependant, une des critiques adressées au label bas-carbone - inhérente en fait à tout système d'aide à des projets - est que les agriculteurs ayant déjà réalisé des efforts importants voient leur situation de référence améliorée et ne peuvent de ce fait pas bénéficier du dispositif. Ceci ne fait que souligner l'utilité d'aides au maintien de « bonnes pratiques » différenciantes lorsque ces dernières ne sont pas encore généralisées.

¹⁹³ Cette méthode qui vise la réduction des émissions en élevage bovin et en grandes cultures associées a été élaborée par l'Institut de l'élevage (IDELE), en coopération avec le Centre national interprofessionnel de l'économie laitière (CNIEL), l'Interprofession bétail et viande (Interbev), la Confédération nationale de l'élevage (CNE) et l'Institute for Climate Economics (I4CE).

¹⁹⁴ <https://bleu-blanc-coeur.org/a-propos/demarche-environnementale/>

¹⁹⁵ Ainsi qu'indiqué à l'annexe 4, la diminution des émissions de méthane ne résulte pas directement du choix d'un système herbager par opposition à un système sans pâturage ou mixte. Il faut en effet tenir compte des effets de substitution (l'amidon ayant également un rôle de limitation des émissions de méthane) et des possibles baisses de productivité liées à un « passage à l'herbe ». La méthode Ecométhane, fondée sur la mesure des oméga-3 dans le lait, permet d'intégrer l'effet de ces différentes variables.

¹⁹⁶ Cependant, des projets collectifs peuvent regrouper un grand nombre de projets individuels et des agrégateurs peuvent regrouper de nombreux financeurs.

¹⁹⁷ European Trading Scheme (ETS) – Les industries les plus émettrices de GES, récemment rejointes par l'aviation pour les vols intra-communautaires, doivent respecter des plafonds d'émission ; elles achètent (ou se voient encore attribuer gratuitement) des quotas d'émissions qu'elles peuvent échanger sur le marché.

¹⁹⁸ Il conviendra de veiller à ce que les émissions soient également prises en compte, comme dans le système français. Voir aussi : Aubert, P.-M., Fouchderot, C., Svensson, J., (2022). Design principles of a Carbon Farming Scheme in support of the Farm2Fork & FitFor55 objectives. IDDRI, Policy Brief N°01/22.

En France, la loi « climat et résilience »¹⁹⁹ a introduit l'obligation pour les compagnies aériennes, et pour les seuls vols intérieurs, de compenser leurs émissions à hauteur de 50 % en 2022, 70 % en 2023 et 100 % à partir de 2024. Ces compagnies devraient donc bientôt consacrer quelques dizaines de millions d'euros par an au minimum pour des projets bénéficiant du label bas carbone (sur le territoire national) ou relevant du régime de compensation et de réduction de carbone pour l'aviation internationale (CORSIA) mis en œuvre dans le cadre de l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale. Les organisations professionnelles françaises (transport aérien, agriculture, forêt) devraient, comme le Parlement l'a souhaité, agir pour retenir préférentiellement des projets labellisés « bas carbone » en France.

¹⁹⁹ Article 147 de la loi n° 2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets, complété par son décret d'application n° 2022-667 du 26 avril 2022 relatif à la compensation des émissions de gaz à effet de serre.