



**MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Parangonnage sur la diminution des émissions de méthane de l'élevage

Rapport n° 23065

établi par

Carol BUY

Inspectrice générale

Patrick FALCONE

Inspecteur général

Juillet 2024

CGAAER

CONSEIL GÉNÉRAL
DE L'ALIMENTATION
DE L'AGRICULTURE
ET DES ESPACES RURAUX

Le présent rapport est un rapport du Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux (CGAAER) régi par les dispositions du décret n° 2022-335 du 9 mars 2022 relatif aux services d'inspection générale ou de contrôle et aux emplois au sein de ces services. Il exprime l'opinion des membres du CGAAER qui l'ont rédigé en toute indépendance et impartialité comme l'exigent les règles de déontologie qui leur sont applicables en application de l'article 17 du décret sus cité. Il ne prévoit pas des suites qui lui seront données par le Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire.

SOMMAIRE

RESUME.....	5
LISTE DES RECOMMANDATIONS.....	7
1. LE METHANE EN AGRICULTURE.....	8
1.1. D'où provient le méthane ?	8
1.2. Le méthane est un puissant gaz à effet de serre	8
1.3. Les émissions de méthane d'origine agricole	9
1.4. Les engagements de la France	11
2. LES ENJEUX ET LES STRATEGIES DES PAYS ETUDES	12
2.1. Un aperçu des émissions de méthane d'origine agricole	13
2.2. Les engagements des pays	16
2.3. Des contextes et des stratégies variés	17
2.3.1. En Europe	17
2.3.2. En dehors de l'Europe	18
2.3.3. L'enjeu de l'empreinte carbone des produits d'élevage	18
3. LES LEVIERS TECHNIQUES DE LA REDUCTION DU METHANE AGRICOLE	20
3.1. Soutenir la recherche et le développement.....	20
3.2. Quelques aspects méthodologiques	21
3.2.1. La nécessité d'une approche multicritère.....	21
3.2.2. La capacité à mesurer les réductions effectives de méthane	21
3.2.3. L'importance des métriques utilisées	22
3.3. La réduction du cheptel : sujet sensible !	22
3.4. L'augmentation de la productivité des élevages : oui, mais.....	24
3.4.1. La production de méthane varie selon la quantité ingérée	25
3.4.2. L'optimisation de la conduite du troupeau.....	25
3.5. La génétique ciblée « méthane » : une solution efficace à moyen terme	26
3.6. Les régimes « <i>methane less</i> » des ruminants.....	27
3.6.1. Une ration moins cellulosique est moins méthanogène	27
3.6.2. Une large gamme d'additifs et ingrédients alimentaires	29
3.6.3. Des pistes plus ou moins prometteuses	33
3.6.4. La gestion des prairies	34
3.7. La gestion des effluents et des installations d'élevage.....	35
3.7.1. La gestion des effluents nécessite des installations adaptées	35
3.7.2. La conception d'installations et de bâtiments d'élevage.....	37

3.8. La tarification des émissions de GES	38
3.9. Les incitations financières.....	39
3.9.1. Les subventions aux investissements.....	39
3.9.2. Les paiements pour services environnementaux	40
3.10. L'engagement du secteur privé.....	42
3.11. Le rôle du consommateur	44
3.11.1. Les campagnes en direction du public.....	44
3.11.2. L'affichage environnemental	44
CONCLUSION.....	44
ANNEXES	47
Annexe 1 : Lettre de mission	47
Annexe 2 : Liste des personnes rencontrées	50
Annexe 3 : Liste des sigles utilisés	55
Annexe 4 : Le <i>Global Warming Potential – star (GWP*)</i>	56
Annexe 5 : Les émissions nationales de gaz à effet de serre.....	57
Annexe 6 : Méthodologie nationale de quantification des émissions de la fermentation entérique60	
Annexe 7 : Le Global Methane Pledge.....	61
Annexe 8 : La Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC).....	62
Annexe 9 : Potentiel de réduction nette d'émission de GES de différentes options d'atténuation.....	63
Annexe 10 : Optimisation de la gestion du troupeau pour réduire les émissions de gaz à effet de serre	64
Annexe 11 : Comparaison de la performance de la moyenne des exploitations laitières et allaitantes avec le « top 10 » des exploitations.....	65
Annexe 12 : Efficacité de l'atténuation des additifs pour l'alimentation animale.....	66
Annexe 13 : Questionnaire de l'étude comparative internationale (ECI).....	67
Annexe 14 : Réponse au questionnaire ECI pour Australie	77
Annexe 15 : Réponse au questionnaire ECI pour le Brésil.....	91
Annexe 16 : Réponse au questionnaire ECI pour le Danemark	110
Annexe 17 : Réponse au questionnaire ECI pour les États-Unis.....	120
Annexe 18 : Réponse au questionnaire ECI pour la Nouvelle-Zélande	130

RESUME

Le méthane est un gaz à très fort pouvoir réchauffant et une tonne de méthane peut être considérée comme équivalente à 28 tonnes de CO₂ si l'on considère son impact sur 100 ans. Sa durée de vie atmosphérique est d'environ 12 ans avant de se transformer en CO₂ et le méthane ne s'accumule pas sur des siècles.

La Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) contient des actions contribuant à la maîtrise de ces émissions, articulées autour de la gestion des effluents d'élevage au bâtiment et de leur méthanisation pour toutes les espèces animales et, pour les ruminants, la conduite des troupeaux pour diminuer les périodes improductives, la limitation de la fermentation entérique, et enfin l'évolution des régimes alimentaires des humains. INRAe et les instituts techniques sont mobilisés pour identifier les moyens agronomiques, zootechniques et techniques permettant d'atteindre les objectifs assignés.

Une mission de parangonnage a été confiée au CGAAER, ciblée sur quelques pays où le méthane agricole occupe une part importante des émissions de gaz à effet de serre : les Pays-Bas, le Danemark, l'Allemagne, l'Irlande, les États-Unis, la Nouvelle-Zélande, l'Australie et le Brésil.

Ce parangonnage a permis de constater que pour ces pays, la motivation est souvent double : atteindre les objectifs nationaux, le plus souvent non contraignants, de réduction de méthane provenant de l'élevage, mais aussi afficher à l'exportation la performance environnementale du lait, des produits laitiers et de la viande.

À l'instar des Pays-Bas, des politiques de réduction du cheptel ont été mises en place dans certains pays à fortes densités d'animaux. Elles ont été motivées par des raisons économiques (régulation de la production) ou par des obligations environnementales (réduction des émissions d'ammoniac, Natura 2000, etc.), sans lien direct avec les politiques climatiques. Ces politiques sont très coûteuses et lentes à déployer du fait de leur caractère volontaire et elle se heurtent souvent à la forte hostilité du monde agricole et des filières agroalimentaires.

Dans tous les pays étudiés, le déploiement des technologies et techniques de réduction des émissions de méthane est annoncé. Le recours aux additifs alimentaires apparaît comme un levier simple et efficace. Toutefois, il n'existe pas de solution universelle et unique mais plutôt un ensemble de leviers à mobiliser et à adapter selon le système d'élevage, le territoire et les acteurs.

Différents enseignements peuvent être tirés de ce parangonnage.

En premier lieu, la nécessité de sensibiliser, former et accompagner les éleveurs dans la transition écologique de leur activité. La mesure « Accompagnement des agriculteurs face au changement climatique » de la Planification écologique devrait en cela constituer un outil d'aide à la décision.

Par ailleurs, dans le prolongement des mesures déjà prévues dans le « Plan gouvernemental de reconquête de notre souveraineté sur l'élevage », il pourrait être envisagé des actions spécifiquement dédiées à la réduction de l'empreinte carbone de l'élevage avec notamment le conseil aux agriculteurs sur la conduite du cheptel (génétique, alimentation, etc.) ou des aides financières à l'adaptation et à la modernisation des installations et bâtiments d'élevage pour la gestion des effluents.

Pour des raisons d'acceptabilité et de fragilité du modèle économique de notre élevage, il ne paraît pas envisageable de mettre en place des dispositifs réglementaires ou financiers pour contraindre les éleveurs à réduire les émissions de méthane de leur cheptel. Le déploiement des techniques ne se fera qu'à la condition que le marché rémunère les productions (lait et viande) certifiées « bas-carbone ». L'obligation de prendre en compte des émissions de méthane dans les achats des entreprises du secteur agroalimentaire soumises au « bilan carbone » ou les paiements pour services environnementaux (Label Bas-Carbone), intégrant la réduction des émissions de méthane, pourront y contribuer.

Faire de la réduction des émissions de méthane le seul déterminant de l'évolution de notre cheptel serait extrêmement réducteur car elle fait l'impasse sur les nombreuses aménités positives des élevages à dominante herbagère (entretien des paysages, biodiversité, cycle de l'azote, identité des terroirs...). Cependant, la mission considère qu'une réflexion stratégique pourrait être conduite sous l'égide des filières sur l'opportunité de maintenir la dichotomie entre un troupeau laitier spécialisé et un troupeau allaitant, en lien avec la valorisation économique et environnementale des prairies.

Enfin, il convient de replacer l'enjeu des émissions de méthane d'origine agricole de l'Union Européenne dans le contexte mondial caractérisé par un accroissement démographique et une hausse attendue de 20% de la demande de protéines animales d'ici 2050, en provenance de pays dont l'empreinte carbone du lait et de la viande est parfois plus élevée.

Mots clés : élevage, méthane, gaz à effet de serre, paragonnage

LISTE DES RECOMMANDATIONS

R1. [MASA, ADEME, Chambres d'agriculture, ONVAR, concepteur d'outils de diagnostics] « Diagnostic climat - Accompagnement des agriculteurs face au changement climatique » : proposer aux agriculteurs un plan d'action pour la réduction des émissions de méthane provenant de leur élevage, garantissant l'amélioration de l'empreinte environnementale de l'exploitation (autres émissions de gaz à effet de serre, préservation de la biodiversité, etc.).

R2. [Coopératives, Chambres d'agricultures, conseillers] À court terme, porter les efforts de communication et de conseil sur le déploiement des deux leviers les plus efficaces et opérationnels pour réduire les émissions de méthane des ruminants : i/ La diminution du nombre et de la durée des périodes où les animaux sont improductifs ; ii/ L'évolution de l'alimentation par la qualité des fourrages et des prairies pâturées, l'ajout d'additifs ou d'ingrédients alimentaires.

R3. [MASA, INRAe, instituts techniques, interprofessions] Pour les différentes typologies d'élevage, lancer une réflexion sur les moyens à mettre en œuvre pour l'atteinte des objectifs de la stratégie nationale bas carbone (SNBC), notamment la réduction des émissions de méthane et la séquestration du carbone dans les prairies. Cette réflexion devra également tenir compte des autres aménités de l'élevage (biodiversité, paysages, etc.).

R4. [MASA/DGPE, Régions, filières] « Plan gouvernemental de reconquête de notre souveraineté sur l'élevage » : dans le prolongement des mesures déjà prévues dans le Plan, envisager des actions de réduction de l'empreinte carbone de l'élevage et en particulier les émissions de méthane, par exemple : i/ la formation, la sensibilisation et le conseil aux agriculteurs, ii/ en lien avec les Collectivités territoriales (Régions), l'accompagnement financier des éleveurs : aides à l'adaptation et la modernisation des installations et bâtiments d'élevage pour la gestion des effluents.

R5. [MINEFI – MASA, filières agroalimentaires] Faciliter l'utilisation par les éleveurs, à grande échelle, des techniques de réduction des émissions de méthane en mobilisant les outils de marché, en lien avec la mise en œuvre des feuilles de route de décarbonation de l'élevage bovin lait et viande : i/ les paiements pour services environnementaux par le développement de nouvelles méthodologies du « Label Bas-Carbone » intégrant la réduction des émissions de méthane ; ii/ les stratégies RSE des entreprises du secteur agroalimentaire en inscrivant explicitement la réduction de méthane provenant des élevages dans le scope 3 de leur bilan carbone.

1. LE METHANE EN AGRICULTURE

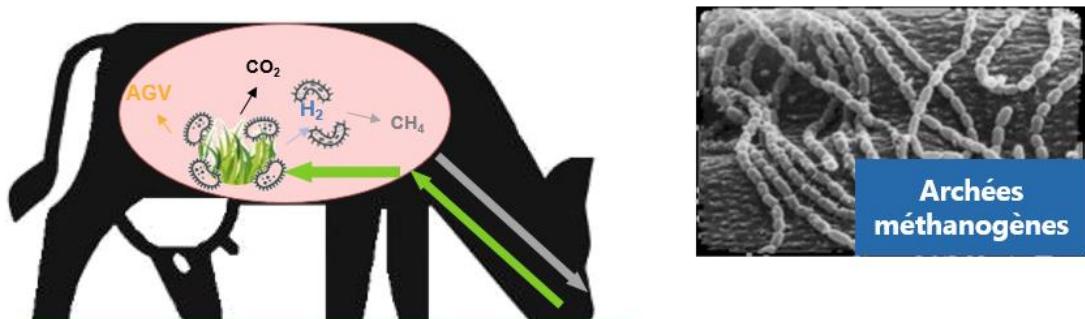
1.1. D'où provient le méthane ?

Le méthane (CH_4) est présent à l'état naturel dans l'air. Il est produit sous l'effet de la fermentation ou de la digestion par des organismes vivants en milieu anaérobie.

C'est le deuxième gaz à effet de serre en importance après le dioxyde de carbone (CO_2) et il représente 14% des émissions mondiales de gaz à effet de serre.

60% du méthane mondial est aujourd'hui produit par l'homme. Les principales sources anthropiques sont par ordre décroissant d'importance : l'élevage, la riziculture, l'extraction et la distribution de combustibles fossiles comme le gaz naturel et les décharges et sites d'enfouissement.

Pour ce qui concerne l'élevage, le méthane est essentiellement lié à la fermentation entérique des animaux : les fourrages et concentrés sont dégradés en acides gras volatils (AGV) par des micro-organismes fermentatifs présents dans le rumen. Une partie de l'hydrogène (H_2) produit durant les fermentations est converti en méthane par d'autres microorganismes : les archées méthanogènes.



Une part minoritaire des émissions de méthane provient des effluents d'élevage de ruminants et de porcins, au bâtiment, au stockage et au pâturage.

1.2. Le méthane est un puissant gaz à effet de serre

Différentes métriques sont utilisées pour évaluer les effets des émissions de méthane. Elles représentent une vision partielle d'une réalité très complexe.

Le potentiel de réchauffement global (PRG) ou Global Warming potential (GWP)

Le PRG est le pouvoir réchauffant d'un gaz, rapporté au pouvoir réchauffant de la même masse de dioxyde de carbone. C'est un facteur de conversion utilisé pour comparer les impacts relatifs de différents gaz à effet de serre sur le réchauffement climatique en se fondant sur leur forçage radiatif cumulé sur une période donnée.

Actuellement, tous les calculs nationaux utilisent le potentiel de réchauffement global 100, qui considère l'impact sur une période de 100 ans : GWP100.

Dans le rapport de 2019 du GIEC, les quantifications de gaz à effet de serre (GES) ont été réalisées en retenant les valeurs de 2013 des PRG à 100 ans : $\text{CO}_2 = 1$; $\text{N}_2\text{O} = 265$; $\text{CH}_4 = 28$; CH_4 fossile = 30.

Cela signifie qu'une tonne de méthane peut être considérée comme équivalente à 28 tonnes de CO₂ si l'on considère son impact sur 100 ans. Le PRG du méthane à 20 ans est beaucoup plus élevé : 81,2 (GIEC 2023 - AR6). Autrement dit, le pouvoir de réchauffement du méthane est très fort au moment de son émission.

Le méthane a une durée de vie atmosphérique d'environ 12 ans avant de se transformer en CO₂ et il ne s'accumule pas sur des siècles. Certains auteurs¹ estiment par conséquent que l'utilisation du PRG100 pour orienter la stratégie d'atténuation du changement climatique n'établit pas de lien clair entre les émissions et leur contribution au changement climatique. Des travaux universitaires récents proposent une métrique alternative avec le GWP* (GWP-star) qui reflète l'équivalence entre un niveau d'émission de méthane et les émissions cumulatives de CO₂ en termes de réponse sur le climat (cf. annexe 4). La prise en compte de ce nouvel indicateur conduit à penser que si l'on n'émet actuellement pas plus de méthane qu'il y a 12 ans, il n'y aurait pas de nécessité à agir car l'impact effectif du méthane sur le climat serait à la baisse.

Quoi qu'il en soit, le rapport du GIEC publié le 20 mars 2023² indique que pour parvenir à des émissions nettes de CO₂ ou de GES nulles, il faut avant tout réduire fortement et rapidement les émissions brutes de CO₂ ainsi que les émissions des autres gaz à effet de serre et en particulier le méthane. Par exemple, dans les modèles qui limitent le réchauffement à 1,5 °C, les émissions mondiales de méthane sont réduites de 34 % d'ici 2030 par rapport à 2019³.

1.3. Les émissions de méthane d'origine agricole

Les principaux résultats de l'inventaire des émissions nationales de gaz à effet de serre du secteur agricole figurent en annexe 5. La figure 2 illustre les émissions de méthane du secteur agricole.

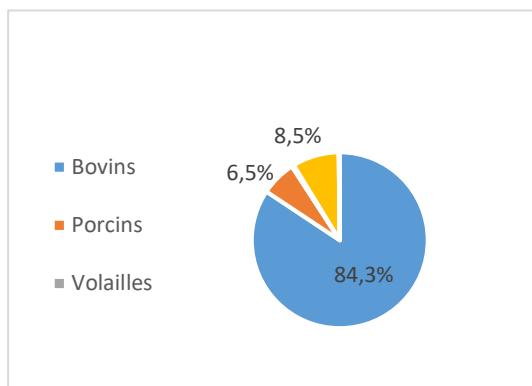


Figure 2 : Origine des émissions nationales 2022 de méthane du secteur « agriculture et sylviculture » (CITEPA – Avril 2023)

¹ Démonstration du GWP* : un moyen de déclarer les émissions équivalentes au réchauffement qui tient compte des impacts contrastés des polluants agricoles - John Lynch et al. 2020

² Synthèse du sixième rapport d'évaluation du Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC) publiée le 20 mars 2023 (p.22 – B.6.2)

³ Certaines émissions résiduelles de GES difficiles à supprimer (par exemple, certaines émissions provenant de l'agriculture, de l'aviation, du transport maritime et des processus industriels) devront être contrebalancées par le déploiement de méthodes d'élimination du dioxyde de carbone pour parvenir à des émissions nettes de CO₂ ou de GES nulles.

Le méthane représente 93,6 % des émissions directes de l'élevage.

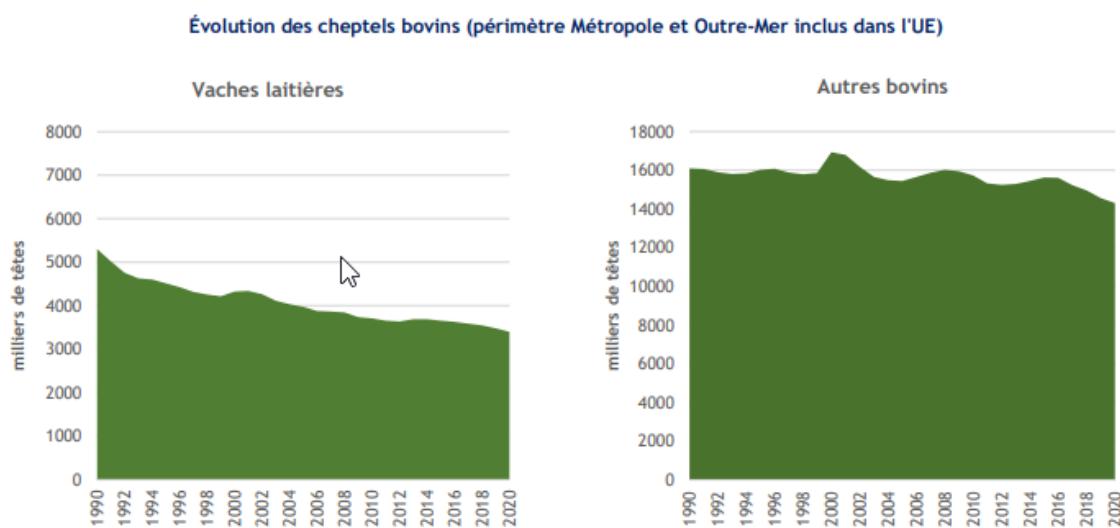
Les émissions liées à la fermentation entérique sont calculées à partir :

- des facteurs d'émission des bovins dont la méthodologie est résumée en annexe 6 ;
- des données de cheptels fournies annuellement de façon détaillée dans les publications des services statistiques du ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire.

Par rapport à 2020, les effectifs de vaches allaitantes et laitières ont diminué respectivement de 2,3 % et 2,5 %. La baisse la plus importante a concerné les bovins de moins d'un an (- 3,4 %).

En mai 2023, l'Idele signalait que la décapitalisation s'accélérat dans le cheptel allaitant avec une chute de 3,3% sur un an⁴ ; le cheptel laitier connaissait le même phénomène même si la décapitalisation y était moins rapide. Au 1^{er} avril 2023, la France comptait 16,952 millions de têtes (dont 3,569 millions de vaches allaitantes et 3,376 millions de vaches laitières).

Le nombre d'exploitations détenant des bovins a continué de décroître. Avec plus de 147 000 unités en France métropolitaine, il a reculé de 3,0 % par rapport à 2020 et de 27,8 % par rapport à 2011. Cette baisse s'est accompagnée d'un accroissement de la taille des cheptels.



Le rapport du CITEPA pour 2022 indique qu'entre 1990 et 2020, les émissions de méthane ont légèrement diminué du fait notamment de la baisse du cheptel des vaches laitières (- 1,9 millions de vaches laitières soit - 36 %). En revanche, les émissions de GES (de même que la production laitière) ne baissent pas dans les mêmes proportions ; la baisse du cheptel a été compensée par un troupeau de plus en plus productif, émettant en moyenne plus de CH₄ par tête de bétail.

Ainsi, les émissions de méthane entérique des vaches laitières ont baissé d'environ 2,7 Mt CO₂eq soit 18,1 % sur la période.

Pour le reste du cheptel bovin, les effectifs diminuent également sur la période (- 11 %) induisant une baisse des émissions de la fermentation entérique (2,1 Mt CO₂eq soit - 9 %).

⁴ Agrafil 24/05/2023 - Bovins viande: la décapitalisation s'accélère en avril, prévient l'Idele.

1.4. Les engagements de la France

La France adhère au **Global Methane Pledge** (GMP), effort collectif lancé à l'occasion de la COP 26 sur le climat à Glasgow et qui vise à réduire les émissions mondiales de méthane d'au moins 30 % par rapport aux niveaux de 2020 d'ici 2030 (cf. annexe 7)⁵.

La **Stratégie Nationale Bas-Carbone** (SNBC) est la feuille de route de la France pour lutter contre le changement climatique (cf. annexe 8). Pour l'agriculture, la cible provisoire de la SNBC3 est de 68 Mt CO₂eq/an en 2030, soit une baisse de 13Mt CO₂eq entre 2022 et 2030 (Source CITEPA). L'effort de réduction en 2030 par rapport à 2015 est ainsi passé de 18 % à 22%.

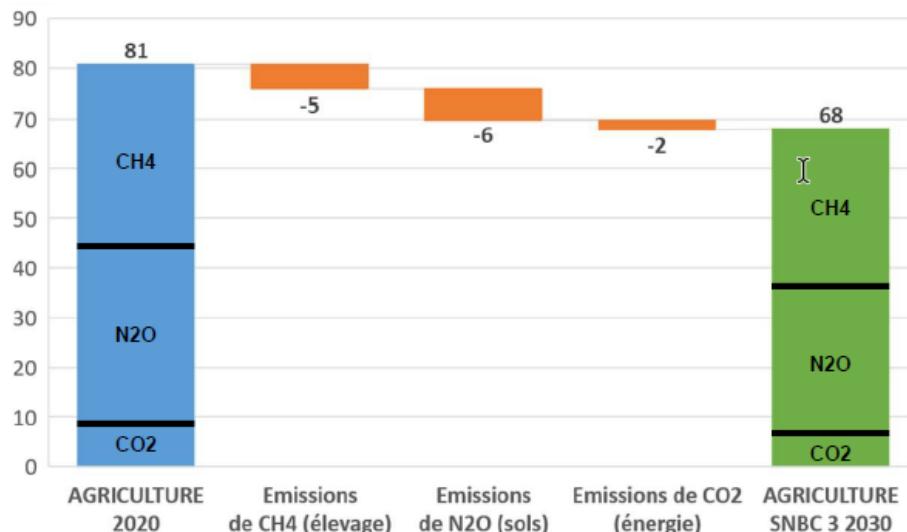


Figure 4 : Objectifs nationaux de baisse des émissions de GES du secteur agricole en Mt CO₂eq – source SGPE

La baisse attendue de 13 Mt CO₂eq se répartit comme suit entre les principales sources d'émission de GES d'origine agricole :

- Émissions de N₂O des sols / développement des légumineuses : 2 Mt CO₂eq
- Émissions de N₂O des sols / fertilisation : 4 Mt CO₂eq
- Émissions de l'élevage (CH₄) : 5 Mt CO₂eq
- Machines agricoles (CO₂) : 2 Mt CO₂eq

La baisse tendancielle des cheptels bovins est estimée à 12% d'ici 2030. Il faut cependant noter qu'aucun objectif de réduction de consommation de viande n'a été fixé.

Le "Plan gouvernemental de reconquête de notre souveraineté sur l'élevage" présenté le 25 janvier 2024, indique que :

- "La réduction de la taille de notre cheptel d'élevage en France n'a jamais constitué et ne saurait constituer un objectif de politique publique" ;
- "Les baisses d'émission du secteur de l'élevage à l'horizon 2030 identifiées dans la planification écologique (et qui seront reprises dans la SNBC et dans la Stratégie nationale pour l'alimentation,

⁵ Le 10 avril 2024, les eurodéputés ont validé un texte durcissant les règles sur les rejets de méthane des puits d'hydrocarbures et mines de charbon, afin de réduire de 30% d'ici 2030 les émissions européennes de ce puissant gaz à effet de serre.

la nutrition et le climat (SNANC)) peuvent être atteintes sans réduire la taille du cheptel par rapport à 2023, en agissant sur les autres leviers, comme l'alimentation animale ».

2. LES ENJEUX ET LES STRATEGIES DES PAYS ETUDES

Dans son rapport de 2022⁶, le Panel intergouvernemental sur le changement climatique rappelle que plusieurs stratégies sont actuellement possibles pour réduire de manière substantielle, au niveau mondial, les émissions de gaz à effet de serre d'ici 2030 (cf. annexe 9).

Le potentiel d'atténuation des différentes options concernant le secteur « Agriculture, forêt et utilisation des terres » (AFOLU) est estimé entre 8 et 14 Gt CO₂eq par an, pour des coûts inférieurs à 100 USD par tonne de CO₂eq.

30 à 50% de ce potentiel seraient disponibles à moins de 20 USD par tonne de CO₂eq. La plus grande partie de ce potentiel (entre 4,2 et 7,4 Gt CO₂eq/an) provient de la conservation, de l'amélioration de la gestion et de la restauration des forêts et d'autres écosystèmes. La réduction de la déforestation dans les régions tropicales est le facteur d'atténuation totale le plus élevé.

La réduction des émissions de méthane et de protoxyde d'azote d'origine agricole représenterait entre 1 et 1,5 Gt CO₂eq /an, chiffres relativement modestes en comparaison d'autres leviers tels que la séquestration du carbone (4Gt) ou la réduction de la déforestation (4 Gt).

Les coûts estimés de la réduction des GES d'origine agricole sont relativement peu élevés en comparaison à d'autres leviers : la moitié des coûts serait inférieure à 20 USD/tonne, l'autre moitié serait comprise entre 50 et 100 USD/t environ.

Concernant spécifiquement le méthane, les éléments présentés ci-après sont extraits des réponses au questionnaire de l'étude comparative internationale (ECI) (cf. annexes 14 à 18), de la bibliographie et des entretiens réalisés par la mission. Deux déplacements, aux Pays-Bas et en Irlande, ont permis d'améliorer la compréhension des enjeux ainsi que des leviers techniques, réglementaires et financiers envisagés.

⁶ IPCC : *Climate change 2022 – Mitigation of climate change – summary for policymakers*

2.1. Un aperçu des émissions de méthane d'origine agricole

La figure 5 montre l'importance considérable des émissions totales de gaz à effet de serre des États-Unis par rapport aux autres pays étudiés. Toutefois, pour le secteur agricole, les émissions sont moins contrastées et elles ne représentent qu'une faible part des émissions de l'activité américaine.

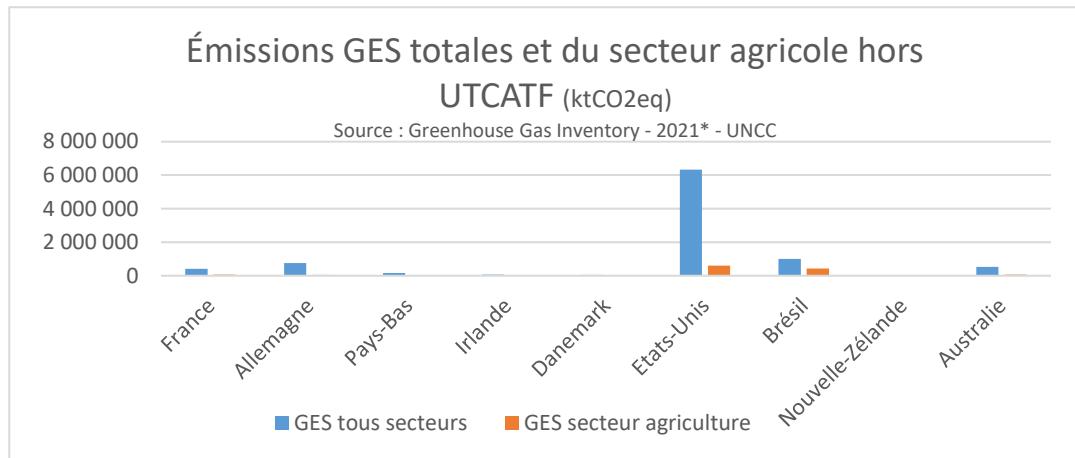


Figure 5 : Comparaison des émissions de GES totales et du secteur « agriculture » des pays étudiés

Pour les différents pays étudiés (hors États-Unis), la figure 6 compare les émissions de GES du secteur agricole, les émissions de méthane entérique et celles issues des effluents d'élevage. La figure 7 compare la part des émissions issues de l'élevage aux émissions totales du secteur agricole. Ces deux figures mettent en évidence les pays où l'élevage est une activité dominante du secteur agricole (émissions entériques) ; la part des émissions issues d'effluents d'élevage met également en évidence le niveau d'intensification de la production bovine ou porcine (défini ici par l'élevage des animaux en bâtiment).

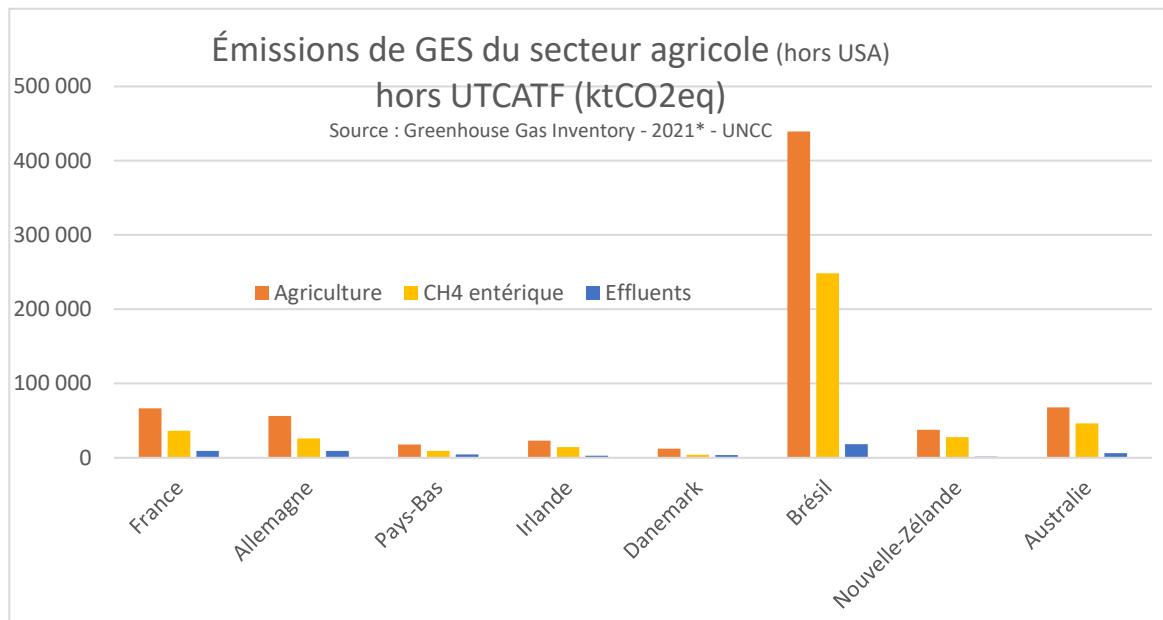


Figure 6 : Comparaison entre pays des émissions de GES du secteur « agriculture », de CH₄ entérique et des émissions issues des effluents d'élevage(CH₄ et NO₂) - hors USA

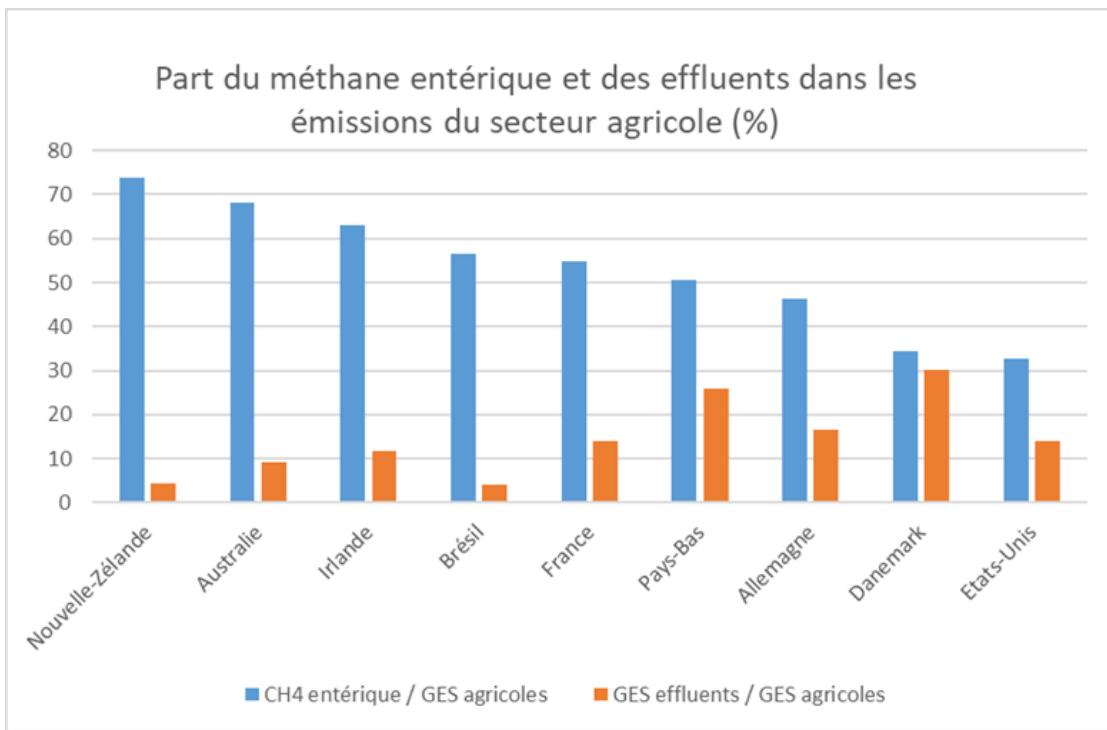


Figure 7 : Comparaison entre pays de la part des émissions de méthane entérique et des émissions issues des effluents d'élevage (CH₄ et NO₂) (en %)

Sans prétendre à l'exhaustivité, la mission en tire les éléments de classification des pays suivants.

- Les pays où l'activité d'élevage est prédominante dans l'agriculture (émissions entériques représentant plus de 60% des émissions agricoles) : c'est le cas de l'**Australie**, la **Nouvelle-Zélande** et l'**Irlande**.

En **Australie**, l'élevage de moutons et de bovins est une activité agricole majeure. L'élevage australien est concentré autour de la viande rouge et du lait de vache. De plus en plus d'animaux de production sont finis en parcs d'engraissement (environ la moitié des bovins viande actuellement) mais la quasi-totalité de l'élevage a lieu en pâturage (97% des bovins et 90% sont élevés à l'herbe), soit dans des zones à forte production d'herbe (notamment pour le lait : Victoria, New South Wales), soit dans des savanes semi-désertiques peu productives et à faible densité en UGB/ha (Queensland, Western Australia, Northern Territory). Dans ces zones s'étendent de très grandes exploitations bovines, dont la plus grande au monde, Anna Creek (2,4 Mha, 10 000 têtes) mais aussi Alexandria (1,6 Mha, 80 000 têtes) et Brunette Downs (1,2 Mha, 110 000 têtes)⁷. Les cheptels actuels sont d'environ 24 millions de bovins viande (production annuelle d'environ 1,9 M de tonnes équivalent carcasse (TEC) de viande bovine), 66 millions d'ovins (production annuelle d'environ 650 000 TEC de viande ovine) et 1,4 million de vaches laitières.

En **Nouvelle-Zélande**, les émissions de GES, tous secteurs confondus, ont augmenté de 20% entre 1990 et 2020, en lien avec l'augmentation des émissions de la production laitière et du transport routier. La production laitière est passée de 4 à 6 millions de litres de lait en 1984 à 27-28 millions de tonnes aujourd'hui. Le méthane compte pour 43 % des émissions totales de GES et pour près

⁷ [Top 10 Australia's biggest cattle stations | Large Scale Agriculture](#)

de 80% des émissions agricoles. La baisse des émissions du cheptel ovin de 44 % n'a pas compensé l'augmentation des émissions de méthane entérique des bovins.

En **Irlande**, l'agriculture est le secteur qui contribue le plus aux émissions globales avec 35 % du total (rapport provisoire de l'EPA⁸ de 2019) et le méthane entérique représente plus de 60 % des émissions de GES du secteur agricole, situation originale en Europe. Cela illustre le poids important de l'élevage (viande et laitier) dans l'économie agricole irlandaise, caractérisé par une gestion intensive des prairies (fertilisation azotée).

- Les pays où l'activité d'élevage est importante mais dans lesquels les cultures occupent une place également importante : c'est le cas des États-Unis et du Brésil deux grands pays producteurs de viande bovine, et de lait pour les États-Unis⁹. C'est également, dans une moindre mesure, le cas de la France.

Aux États-Unis, les émissions de méthane de l'élevage ne représentent qu'environ 30 % des émissions totales du secteur agricole du fait du poids élevé des émissions de protoxyde d'azote (NO₂) liées à la fertilisation des grandes cultures. Les émissions dues aux effluents sont conséquentes, en lien avec l'importance des *feed-lots* pour l'engraissement des bovins, mais également la production laitière et la production porcine (2^e place mondiale). Le modèle américain est dual, à la fois en termes de races spécialisées viande ou lait mais également avec des systèmes de type pastoral (type *ranching* dans le sud des États-Unis) ou « industriel ».

Le Brésil est un immense territoire pastoral. Environ 40% de son territoire est occupé par des exploitations qui pratiquent l'élevage bovin sur des exploitations de plusieurs centaines ou milliers d'hectares et qui représentent près de 90% du cheptel national. Au Brésil, le changement d'affectation des terres représente de l'ordre de la moitié des émissions agricoles. Les forêts cèdent généralement la place à des cultures (soja) ou des pâtures. Le secteur agricole peut être tenu responsable de 50 à 75 % des émissions de GES. La fermentation entérique et la gestion des sols représentent plus de 90 % des émissions agricoles totales. Les émissions de méthane d'origine agricole sont en croissance depuis 1990 : d'environ 10Mt à 15MtCO₂eq.

- Les pays où les émissions provenant des effluents sont importantes en lien avec une intensification de la production, le confinement des animaux bovins et l'élevage porcin. Il s'agit du **Danemark**, des **Pays-Bas** et d'une partie de l'**Allemagne** (Nord-Est)¹⁰.

Au **Danemark** et en **Allemagne**, des zones à fortes densités de bétail avec peu de prairies permanentes (2,2 Unités Gros Bétail/ha de SAU) expliquent l'importance des émissions de méthane dues aux effluents. Ces territoires concentrent une part importante d'élevages bovins laitiers. L'élevage porcin est également développé, comme en Allemagne qui occupe la 3^{ème} place dans la

⁸ Agence irlandaise de l'environnement

⁹ Les États-Unis et le Brésil figurent parmi les 3 premiers producteurs de viande bovine. L'Europe reste avec l'Inde et les Etats-Unis, un des premiers producteurs de lait, l'Allemagne et la France représentant 3% chacun de la production mondiale (Source : FAOSTAT – 2019 : <https://doi.org/10.4060/cb4477en-fig27> et <https://doi.org/10.4060/cb4477en-fig28>)

¹⁰ Ainsi que la Belgique, et en France, la Bretagne et les Pays de la Loire

production porcine mondiale. En **Allemagne**, les émissions de GES d'origine agricole ont cependant baissé entre 1990 et 2022 (de 83,1Mt à 61,7Mt). La forte baisse des émissions de méthane entre 1990 et 1993 (-15MtCO₂eq) est due à la décapitalisation du cheptel dans l'ex RDA, suite à la réunification du pays.

À noter que l'effectif total porcin n'a cessé de diminuer au **Danemark** depuis 2021 pour atteindre, fin 2023, son plus bas niveau depuis 20 ans. En **Allemagne** et au **Danemark**, la taille moyenne des troupeaux est plus importante qu'en France, qu'aux Pays-Bas et qu'en Irlande (environ 80 têtes) ; elle peut atteindre la centaine de têtes au Danemark et le millier en Allemagne.

Aux **Pays-Bas**, on trouve plutôt des zones herbagères à fortes densités de bovins, dédiées à la production laitière. Cependant, l'importance des élevages porcins et des émissions de CH₄ dues aux effluents milite pour leur classement dans cette catégorie.

2.2. Les engagements des pays

Tous les pays étudiés ont inscrit des objectifs de réduction des gaz à effet de serre dans leurs actes législatifs ou réglementaires, ou au travers de programmes gouvernementaux.

Les engagements sont en général déclinés par secteurs d'activité, excepté aux États-Unis où il n'existe pas de déclinaison pour le secteur agricole dans le « Plan d'action en faveur du climat ». De même, en Allemagne, la réforme en cours de la loi sur la protection du climat mettra fin aux objectifs sectoriels contraignants qui seront remplacés par un objectif global intersectoriel et pluriannuel.

Concernant spécifiquement le méthane, les pays étudiés, adhérents au *Global methane pledge*, ont pris des engagements en faveur de la réduction globale de leurs émissions. Cependant, seuls certains d'entre eux ont fixé des cibles de réduction explicites pour le méthane d'origine agricole.

Aux **Pays-Bas**, le « Programme rural national » fixe un objectif de réduction en 2030 de 5Mt CO₂eq pour l'élevage et les cultures (sur un total de 17,54 Mt CO₂eq). La réduction des émissions de méthane devrait à elle seule représenter 3,82 Mt CO₂eq soit près de 22% de l'effort de réduction. Pour mémoire, la France devrait s'engager à réduire de 5 Mt CO₂eq les émissions des élevages (méthane essentiellement) sur un total de 81Mt CO₂eq, soit une réduction de 6%.

En **Irlande**, « Ag Climatise »¹¹, la feuille de route nationale « climat et air » pour le secteur agricole de décembre 2020, fixe l'objectif de développer un système alimentaire neutre pour le climat, dans lequel l'impact climatique du méthane biogénique est réduit à zéro d'ici 2050 ; elle prévoit de compenser les émissions agricoles restantes par la séquestration de carbone dans les exploitations, une utilisation plus efficace de l'énergie et une plus grande autosuffisance en énergies renouvelables.

Aux **États-Unis**, le « Plan méthane » qui prévoit une réduction des émissions de 30% entre 2020 et 2030 n'est pas orienté vers l'élevage. Il vise essentiellement l'industrie et les pertes sur les pipelines et l'exploitation du méthane fossile. Pour les élevages, l'effort est mis sur la gestion des effluents par méthanisation. En 2016, la Californie est le seul État à avoir adopté une législation

¹¹ <https://www.gov.ie/en/press-release/a8823-publication-of-ag-climatise-national-climate-air-roadmap-for-the-agriculture-sector/>

assignant au secteur de l'élevage, principalement laitier, une réduction de 40 % des émissions de méthane d'ici 2030 par rapport à 2013¹².

En **Nouvelle-Zélande**, la loi « *Zero Carbon Act* » de novembre 2019 fixe des objectifs pour réduire les émissions brutes de méthane biogénique de 10 % d'ici 2030 et d'au moins 24 % d'ici 2050 (par rapport aux niveaux de 2017).

Au **Brésil**, en mars 2022, le ministère de l'environnement a publié le programme « zéro méthane », en application de la stratégie fédérale d'incitation à l'utilisation durable du biogaz et du biométhane, pour répondre à ses engagements internationaux.

2.3. Des contextes et des stratégies variés

2.3.1. En Europe

Suite à la crise financière de 2008, **l'Irlande** a fortement misé sur le développement de l'élevage. En 5 ans, le pays a doublé sa production de lait pour atteindre 10 millions de tonnes de lait, avec un marché vers l'export fortement valorisé. Les prairies irlandaises sont gérées de manière très intensive avec d'importants apports de fertilisants de synthèse. Cependant, les tourbières du centre de l'Irlande et les rivières sont sous forte pression d'eutrophisation. L'amélioration de la gestion des pâtures par l'introduction du trèfle ou d'autres légumineuses fourragères ne permet pas encore de limiter significativement les apports d'azote minéral.

À l'instar de l'Irlande, les **Pays-Bas** ont une stratégie de maximisation de la production de lait pour les vaches au pâturage (avec des compléments alimentaires). La réduction des émissions de méthane entérique n'est pas au premier rang des préoccupations des autorités néerlandaises. Les effluents d'élevage (bovins et porcins) sont directement injectés dans le sol avec une lame d'eau proche de la surface (60 cm). Or, les surfaces cultivées et pâturées sont situées sous le niveau de la mer et l'eau chargée en nutriments azotés ne peut pas s'évacuer, occasionnant une forte eutrophisation des cours d'eau. D'autre part, les dépôts azotés aériens provenant des élevages situés à proximité ou dans les zones Natura 2000 altèrent les écosystèmes protégés. La réduction du nombre d'animaux représente la seule solution à ces problèmes environnementaux. À cela s'ajoute un prix du foncier très élevé en comparaison de la France : les surfaces constructibles sont rares et recherchées dans un pays à très forte densité de population et l'abandon de l'élevage peut représenter une opportunité. Le Gouvernement néerlandais envisage des fermetures volontaires de fermes afin de diminuer le cheptel (cf. chapitre 3). Par ailleurs, la fin annoncée des dérogations au plafond d'apport d'azote d'origine organique sur les surfaces agricoles (directive Nitrates) devrait empêcher l'installation de nouveaux élevages.

En **Allemagne**, les différents *Länder* développent une stratégie de recherche de performance économique et environnementale proche de celle de la France. Toutefois, il faut noter que l'essor important de la méthanisation dans le Nord de l'Allemagne, dans des zones à forte valeur environnementale, a conduit à la transformation des prairies en cultures à vocation énergétique, essentiellement du maïs, avec un fort impact négatif sur l'environnement.

¹² La Californie est caractérisée par de grandes exploitations laitières : 1 000, 2 000, 4 000 vaches ou plus par exploitation.

2.3.2. En dehors de l'Europe

Les pays gros exportateurs de viande et de produits laitiers, caractérisés par des systèmes herbagers extensifs, communiquent sur la faible empreinte carbone de leurs productions.

Ainsi, en **Australie** et **Nouvelle-Zélande**, si l'agriculture représente une part très importante des émissions nationale de GES, l'empreinte carbone du litre de lait ou du kg de viande est faible.

Aux **États-Unis**, le gouvernement fédéral a décidé de traiter le problème des émissions de l'élevage en consacrant d'importants budgets pour développer des solutions et subventionner l'utilisation d'additifs alimentaires. Selon l'AFCA-CIAL¹³, depuis quelques mois, la réduction des émissions de GES de l'élevage est devenue un sujet majeur relayé dans les salons professionnels.

En **Amérique du Sud**, les grosses entreprises intégratrices sont les mêmes qu'aux USA. Le méthane est devenu un sujet majeur et questionne les « business model » de l'élevage avec le recours à des additifs coûteux pour les producteurs. À ce stade, l'État n'intervient pas. Le **Brésil** annonce vouloir compenser les émissions de GES de l'agriculture par des reboisements, alors même que l'intensification de la production se fait par la destruction d'espaces naturels avec les émissions liées aux changements d'occupation des sols.

En **Asie**, les gouvernements ne se sont pas encore emparés du problème de la réduction des émissions de gaz à effet de serre de l'élevage. Cependant, l'AFCA-CIAL constate qu'en Inde et en Chine, la veille scientifique et technique est très active et que ces grands pays d'élevage¹⁴ pourraient prochainement engager des actions du fait de leur situation environnementale très difficile et de leur production laitière en croissance constante¹⁵.

En conclusion, depuis quelques mois, les professionnels français de l'alimentation animale constatent la forte émergence, au niveau international, de la problématique des gaz à effet de serre provenant de l'élevage. Selon eux, les pays européens et outre-Atlantique spéculent sur le déclin de l'élevage français afin de pouvoir remporter les parts de marché et exporter leurs productions vers la France en s'appuyant sur une communication offensive sur la faible empreinte carbone des produits (lait et viande).

2.3.3. L'enjeu de l'empreinte carbone des produits d'élevage

Différentes études comparent l'empreinte carbone de la production laitière entre les pays. La mission ne dispose pas des compétences pour apprécier l'exactitude des résultats mais certains éléments posent question.

¹³ AFCA-CIAL - Association des Fabricants de Compléments et fournisseurs d'Additifs et Ingrédients fonctionnels pour l'Alimentation Animale

¹⁴ 2019 - Inde : 302 millions de têtes de bovins dont 131 millions de vaches laitières ; Chine : 91 millions de têtes de bovins dont 7 de vaches laitières (<https://www.la-viande.fr/economie-metiers/economie/chiffres-cles-viande-bovine/secteur-bovin-dans-monde>)

¹⁵ En Chine, en 1990, la consommation annuelle de lait était de 8 litres par habitant. En 2021, la consommation de produits laitiers en Chine s'est élevée à 14,4 kg par habitant par an, ce qui reste nettement inférieur à la moyenne mondiale d'environ 110 kg par habitant par an. Avec une population de près de 1,5 milliards d'habitants, l'empreinte carbone de la consommation de produits laitiers explose et la question de la durabilité des filières se pose avec acuité.

Par exemple, une récente étude néozélandaise propose une classification de l'empreinte carbone de la production laitière¹⁶.

Pour la France, l'empreinte carbone du lait serait de 1,26 kg CO₂eq/kg. Ces chiffres ont été calculés à partir des données de 95 fermes¹⁷.

L'article précise que de nombreux pays d'Europe et d'Amérique du Nord ont une production laitière élevée par vache, de 7 000 à 11 000 kg de FPCM (*Fat and protein corrected milk*). Or, la productivité retenue pour la France dans cette étude est d'environ 4000 kg de FPCM/vache. Interrogé, l'Idele souligne un biais lié à l'échantillon retenu concernant les fermes françaises : le niveau de production des vaches laitières françaises étant plutôt d'environ 7500 litres de lait par vache.

Par ailleurs, cette étude utilise les valeurs de PRG (ou GWP) du GIEC de 2007 (CO₂ : 1 ; CH₄ : 25 ; NO₂ : 298). Les diagnostics CAP'2ER réalisés en France sur plus de 10 000 exploitations en bovins lait entre 2013 et 2021 donnent des émissions brutes de 1,01 kg CO₂eq par litre de lait avec les PRG du GIEC 2021 (1 ; 27,2 ; 273).

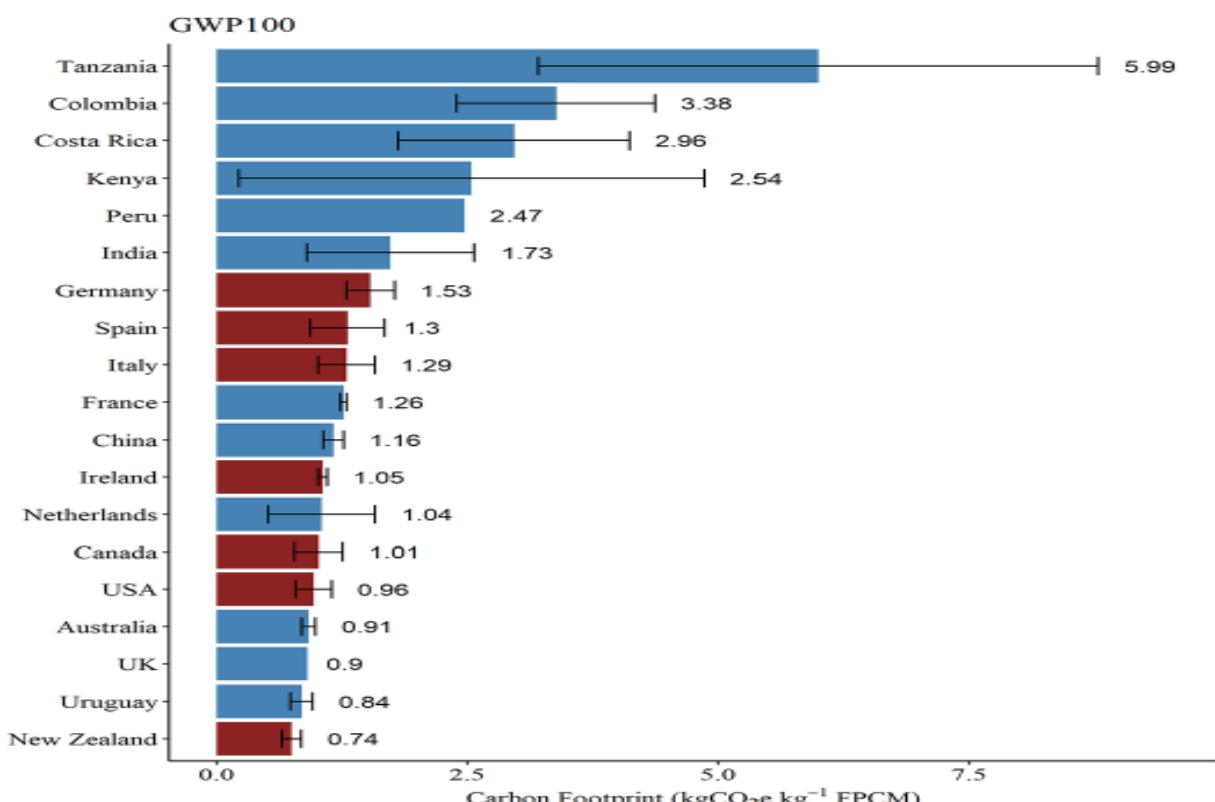


Figure 8 : Potentiel de réchauffement global (PRG / GWP) du lait, exprimé en kg d'équivalents CO₂ par kg de lait corrigé des matières grasses et des protéines (FPCM), dans différents pays

Cet exemple illustre l'importance des hypothèses et paramètres pris en compte. A l'instar de la Nouvelle-Zélande, d'autres pays dont l'Irlande cherchent à démontrer la vertu environnementale de leur production laitière par rapport aux autres pays producteurs et exportateurs.

¹⁶ Mapping the carbon footprint of milk production from cattle : A systematic review. Andre M. Mazzetto, Shelley Falconer and Stewart Ledgard. J. Dairy Sci. 105:9713–9725 – 2022.

¹⁷ Carbon footprint and economic performance of dairy farms: The case of protected designation of origin farms in France . Lambotte, M., S. De Cara, C. Brocas, and V. Bellassen. 2021.. Agric. Syst. 186:102979, <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102979>.

Exemple de l'Irlande

Le Teagasc travaille sur la réduction des facteurs d'émission de méthane des vaches dans les systèmes herbagers.

L'aspect saisonnier de la pousse de l'herbe est un des facteurs déterminant des émissions de méthane : au printemps, l'herbe est moins fibreuse et moins sucrée, ce qui réduit les émissions de CH₄.

L'agence de l'environnement irlandaise (EPA) utilise actuellement un taux d'énergie brute consommée convertie en méthane de 6,3% pour les calculs nationaux d'émission. Selon le Teagsac, ce taux serait réduit à 5,2% en tenant compte de cette saisonnalité. La quantité de CH₄ calculée avec ce nouveau taux serait ainsi réduite de près de 1Mt CO₂eq, allégeant l'empreinte carbone du lait.

Selon les éléments communiqués par le Teagasc, en tenant compte de ce paramètre, l'empreinte carbone du lait serait respectivement de (unité : kg CO₂eq /kg FPCM - (*Fat and Protein corrected milk*)) :

- France : 1,02 - 1,03
- Pays-Bas : 1,01
- Allemagne : 1,08
- Irlande : 0,88

NB : l'Université de Wageningen aux Pays-Bas travaille également sur l'influence de la pousse de l'herbe (saisonnalité et hauteur) sur les émissions de méthane, avec des résultats comparables à ceux du Teagasc.

3. LES LEVIERS TECHNIQUES DE LA REDUCTION DU METHANE AGRICOLE

Différents leviers techniques concourant à la réduction des émissions de méthane de l'élevage, existants ou en cours de développement, sont présentés. Pour chacun d'eux, le rapport met en avant ceux privilégiés par les pays étudiés dans le cadre du parangonnage, à partir des réponses au questionnaire de l'étude comparative internationale et des entretiens menés lors des déplacements aux Pays-Bas et en Irlande.

3.1. Soutenir la recherche et le développement

Dans tous les pays étudiés, des recherches sont menées dans le but de réduire les émissions de méthane de l'élevage. La mission n'est pas qualifiée pour juger du niveau d'intensité et d'avancement de ces travaux qui portent sur la conduite des troupeaux, la génétique, l'alimentation du bétail ou l'adaptation des bâtiments et des installations d'élevage.

En France, afin d'atteindre les objectifs de réduction de méthane, scientifiques et professionnels se sont rassemblés autour d'un projet de grande ampleur : « Méthane 2030 »¹⁸. Ce projet vise à réduire de 30% en dix ans les émissions de méthane entérique dans les élevages.

¹⁸Méthane 2030 : 5,2 millions d'euros (M€) financés par France Relance dans le cadre de l'appel à projets « Résilience et capacité agroalimentaires 2030 » ; 3,5 M€ financés par Apis-Gene, société d'appel de fonds dont les actionnaires financeurs sont le Cniel,

Irlande - Le Teagasc : une diffusion rapide des résultats de la recherche dans le monde agricole

Le Teagasc est un organisme public intégrant la recherche, le transfert de techniques et de technologies et le conseil aux agriculteurs. Il regroupe 300 conseillers qui s'adressent aux agriculteurs, 120 fermes de démonstration avec un objectif de former 50 000 agriculteurs sur 5 ans (10 000 /an).

Le Teagasc a notamment développé conjointement avec l'*Irish Cattle Breeding Federation* (ICBF) et l'*Irish Food Board*, un outil de diagnostic et d'aide à la décision : Agriculture Navigator ou AgNAV. Il fournit aux agriculteurs des données précises et vérifiables pour leur prise de décision en regard des objectifs de l'action climatique. AgNAV a bénéficié du soutien financier du ministère de l'agriculture.

3.2. Quelques aspects méthodologiques

3.2.1. La nécessité d'une approche multicritère

Pour chaque levier technique, il est important de ne pas uniquement considérer le potentiel de réduction du méthane agricole. En effet, une technique directement efficace pour la diminution de CH₄ peut générer des émissions indirectes de GES, notamment pour sa production : par exemple, l'augmentation de la part de maïs dans la ration alimentaire du bétail s'accompagne d'une augmentation des émissions de NO₂ (fertilisation) et de CO₂ (machines agricoles, logistique).

Par conséquent, pour chaque technique utilisée, il faudrait s'efforcer de prendre en compte son impact sur les performances de l'animal, la santé animale ou humaine, le surcoût résultant de son usage, son coût de production, sa disponibilité, l'acceptation sociale quant à son usage, le niveau de diffusion auprès des agriculteurs, etc.

3.2.2. La capacité à mesurer les réductions effectives de méthane

L'amélioration générale des outils de mesure et des modèles, pour suivre précisément les émissions de méthane, est une préoccupation partagée des pays étudiés.

L'objectif est de passer d'une modélisation théorique à grande échelle (par région ou par type d'élevage ou d'alimentation...) à des mesures de réduction au niveau de l'exploitation ou de l'animal, fiables, pouvant être déployées massivement et peu coûteuses.

Cela permettrait notamment d'orienter la génétique du cheptel, d'optimiser les rations alimentaires ou d'améliorer la « comptabilité carbone » liée au méthane (précision des diagnostics, certification des performances environnementales (i.e. Label Bas-Carbone)).

En France et dans d'autres pays étudiés, des protocoles de traitement des données mesurées sont testés afin d'améliorer la prédiction des émissions de méthane entérique.

À ce jour, « GreenFeed® » est le système le plus pratique de quantification *in vivo* des émissions : c'est un système mobile permettant de mesurer sur de courtes durées les gaz respiratoires émis par les ruminants. Il se compose d'un distributeur automatique d'aliments avec identification électronique de l'animal, dans lequel l'air (air respiratoire et air ambiant) est aspiré au niveau des naseaux et de la bouche de l'animal pendant que celui-ci consomme sa portion de fourrage.



Figure 9 : Mesure du méthane avec le système GreenFeed® - INRAe

En France, un outil de phénotypage indirect des émissions de méthane des vaches laitières (prédiction grâce aux spectres moyen infra-rouge (MIR) du lait) a été développé dans le cadre du programme de recherche Methabreed¹⁹. C'est un programme de réduction des émissions de méthane entérique des vaches laitières grâce à la sélection (races Holstein, Montbéliarde, Normande et Abondance). Cette technique rend possible le phénotypage à grande échelle, nécessaire pour l'analyse génétique et l'évaluation de ce caractère (cf. 3.5).

En **Allemagne**, les chercheurs développent au niveau de l'étable un appareil de mesure en temps réel des émissions de GES.

3.2.3. L'importance des métriques utilisées

La réduction de la production de méthane peut être mesurée :

- en valeur absolue : quantité totale émise sur une période donnée (g CH₄/j)
- par unité de lait, de viande produite (gCH₄/l ou g CH₄/kg)

Selon la métrique utilisée, les interprétations peuvent être divergentes. Plus un animal produit de lait ou de viande, plus il consomme d'aliments. L'animal émet globalement plus de GES mais l'empreinte carbone par unité de produit (litre de lait ou kg de viande) diminue (cf. 3.4).

3.3. La réduction du cheptel : sujet sensible !

Bien que la taille du cheptel soit un déterminant de base de l'évolution des émissions de méthane du secteur agricole, la réduction du nombre d'animaux n'a été engagée dans aucun des pays étudiés pour répondre à des enjeux climatiques.

¹⁹ Methabreed - Principaux partenaires : ALLICE, France Conseil Élevage, INRAe, Idele – financeur : APIS-GENE

Cependant, des politiques de réduction du cheptel, obligatoires ou volontaires, ont été mises en place dans certains pays à forte densité d'animaux, à des fins économiques (régulation de la production) ou environnementales autres que climatiques (réduction des émissions d'ammoniac...).

Les **Pays-Bas** ont conduit au cours des 25 dernières années, une dizaine de programmes successifs de rachat d'activités d'élevage avec d'importantes enveloppes financières (3 milliards d'euros de budget cumulé) et un succès très relatif²⁰. La récente « crise de l'azote » a pour origine un contentieux environnemental qui n'est pas lié à un enjeu climatique mais à la pollution de zones Natura 2000 par des dépôts azotés provenant de l'activité agricole (cf. encart).

Pays-Bas : le régime national de cessation d'activité des élevages (*buy out scheme*)

En 2019, le Conseil d'État néerlandais a jugé que le pays ne respectait pas la directive européenne Habitats : la composition végétale des sites Natura 2000 était modifiée par les importants dépôts de nitrates provenant des émanations d'ammoniac des élevages situés à proximité. Le Gouvernement a donc été sommé de réduire de 50 % les émissions d'azote d'origine agricole dans les plus brefs délais.

Le sujet est très sensible dans le pays qui, malgré sa petite taille, est le deuxième exportateur mondial de produits agroalimentaires, derrière les Etats-Unis.

En mai 2023, deux régimes de cessation d'activité des élevages - *Landelijke beëindigingsregeling veehouderijlocaties* (LBV) et LBV+ avaient été validés par la Commission européenne à hauteur de 500 M€ et 975 M€.

Le 1^{er} régime cible les gros élevages qui émettent beaucoup d'azote à proximité ou dans des zones Natura 2000. Le montant du rachat correspond à 120 % de l'actif de l'exploitation.

Le second régime s'adresse aux autres élevages et ne donne pas lieu à un bonus pour le rachat des actifs.

Les agriculteurs restent propriétaires de leurs terres mais un exploitant agricole ayant bénéficié de ces aides ne pourra pas se réinstaller aux Pays-Bas ni dans un autre pays de l'UE.

Au 6 mars 2024, 1300 demandes d'information avaient été recensées, dont 558 pour le dispositif à 120%, 508 pour celui à 100% et 227 pour les deux. 32 exploitations avaient effectivement bénéficié de l'aide à la cessation d'activité.

Le 8 avril 2024, la Commission européenne a donné son feu vert à un doublement de la dotation de ces deux régimes d'aides d'État qui passent à 1,1 milliards d'euros et 1,82 milliards d'euros.

Le LTO, principal syndicat agricole, souligne le possible effet d'aubaine que peuvent représenter ces rachats d'activité (départs à la retraite déjà envisagés, ventes des exploitations les moins rentables) et alerte sur le long délai de déploiement de cette mesure.

²⁰ « Moins de bétail en Europe du Nord-Ouest ? Discours et moteurs des politiques de rachat du bétail » - EuroChoices – 23 juillet 2023
- Dan Boezeman, David de Pue, Morten Graversgaard, Stefan Möckel (<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1746-692X.12399>)

À noter qu'un outil d'aide à la décision - AERUIS Check - permet à l'agriculteur de calculer les dépôts d'azote de son élevage.

Étant donné que le cheptel néerlandais total est plafonné via un système de droits de production (droits sur les animaux et le phosphate) et que les droits achetés seront retirés du marché, ces programmes de rachat entraîneront une réduction générale du cheptel.

En cas d'échec de la mise en œuvre du régime de rachat d'activité, l'idée d'une taxation des émissions de GES au niveau des exploitations agricoles a été envisagée, sous réserve d'une harmonisation à l'échelle européenne afin de ne pas générer de distorsion de concurrence.

En **Belgique**, la situation en Flandre est comparable à celle des Pays-Bas²¹. En novembre dernier, le gouvernement, sous la pression de la Commission européenne, a confirmé l'objectif de 30 % de réduction des émissions d'azote provenant des élevages de porcs d'ici 2030. Les élevages les plus émetteurs d'azote peuvent choisir, soit de mettre fin à leur exploitation en 2030 (avec des politiques d'accompagnement), soit de poursuivre l'activité. Dans ce cas, leur niveau d'impact devra alors être fortement réduit (50 %) ce qui implique généralement des investissements lourds.

En 2022, au **Danemark**, le parti politique *Enhedslisten*²² a proposé de réduire de moitié la production animale agricole d'ici 2030, et les partis qui soutiennent le gouvernement ont également suggéré de réduire le cheptel. Toutefois, aucune politique de rachat d'élevage n'a été mise en place.

Des programmes de rachat d'activité ont également été envisagés en **Allemagne** et en **Irlande**, suscitant à chaque évocation, une forte opposition de la profession agricole. De fait, aucune politique spécifique n'a encore été mise en œuvre pour réduire le cheptel.

Les politiques de diminution du cheptel sont très coûteuses et lentes à déployer du fait de leur caractère volontaire. Elles peuvent conduire par ailleurs à l'accélération de la disparition des exploitations en polyculture-élevage, notamment dans les zones les moins intensives et défavorisées. Elles se heurtent à la forte hostilité du monde agricole et agroalimentaire (abattoirs, coopératives, exportateurs).

3.4. L'augmentation de la productivité des élevages : oui, mais...

Schématiquement, un animal qui produit 4000 litres de lait aura une émission de CH₄ par unité produite inférieure à celui qui produit 2000 litres. Cela est dû en grande partie à la dilution de l'effet d'entretien : à mesure que l'apport en nutriments augmente, la proportion de nutriments ingérés utilisée pour les fonctions de maintenance diminue, laissant une plus grande part pour la production

²¹ La Flandre est une région d'élevage intensif : 95% de la production porcine et près de 85% de la production avicole belge viennent du nord du pays

²² La Liste de l'unité (en danois : *Enhedslisten - de rød-grønne*, littéralement « la Liste de l'unité – les Rouges et Verts » également connu en français comme Alliance rouge et verte) est un parti politique danois, qui occupe la partie la plus à gauche au sein du Folketing, le parlement danois (source [Wikipédia](#))

animale. Cependant, la relation entre l'empreinte carbone et les émissions totales de GES est variable²³.

3.4.1. La production de méthane varie selon la quantité ingérée

Plus la production d'un ruminant augmente, plus la quantité d'aliments ingérée augmente entraînant une hausse de la quantité totale de méthane émise. L'intensification et l'augmentation de la productivité animale améliorent les émissions totales de GES par rapport à un scénario de non-intensification. Toutefois, l'intensification à elle seule est insuffisante pour diminuer les émissions totales de méthane. Pour maîtriser la quantité totale de méthane émise, il faudrait soit plafonner la production, soit augmenter suffisamment les rendements pour contrebalancer les émissions des GES.

L'exemple des **États-Unis** illustre le dilemme entre la diminution de l'empreinte carbone des produits et l'augmentation globale des émissions de GES. Les cheptels "bovins viande" et "bovins lait" ont été relativement stables depuis les années 90, avec toutefois une très forte concentration et une intensification de la production, qui se sont accompagnées d'une baisse de l'empreinte carbone du kilo de viande ou du litre de lait, comprise entre 12% et 25%.

La production annuelle de lait par vache a augmenté de 63 % entre 1990 et 2022 (10 557 l) et la production totale de lait a augmenté de 53,3 % (101,1 Mt)

Sous l'effet des gains de productivité, l'empreinte méthane de l'industrie laitière est passée de 0,68kg CO₂eq/ l en 1990 à 0,51 kg CO₂eq/l en 2021, soit une baisse de 25%. Pour la viande, on est passé de 13kg CO₂eq /kg de viande à 11,5 (-11,5 %).

Dans le même temps, les émissions de méthane entérique sont passées de 183 083 à 194 937 kt CO₂eq.

Si l'objectif est la baisse des émissions de méthane, l'augmentation de la productivité devrait s'accompagner d'une diminution du nombre de têtes.

Plus globalement, l'intensification de la production peut accroître les émissions de CO₂ et de N₂O en lien avec la production de fourrages ou la gestion plus intensive des pâtures. Les émissions dues aux déjections sont également en augmentation.

La productivité de l'élevage peut également être appréhendée sans augmentation des émissions totales de GES :

- soit par l'optimisation de la conduite du troupeau ;
- soit au niveau de l'animal, par la sélection génétique (augmentation de la production), l'amélioration de l'alimentation (qualité et quantité des fourrages) ou l'alimentation de précision.

3.4.2. L'optimisation de la conduite du troupeau

L'optimisation de la conduite du troupeau consiste à diminuer le nombre et la durée des périodes où les animaux sont improductifs, par des leviers tels que la mise bas précoce, la réduction de l'âge d'abattage des animaux à l'engraissement, l'allongement des carrières des vaches, l'amélioration de la santé des animaux ou un format plus limité. Ces leviers diminuent les coûts d'entretien sur

²³ Beauchemin Karen A. et al. : *Invited Review : Current enteric methane mitigation options* - J.Dairy Sci. 105 : 9297-9236 2022 - [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(22\)00599-9/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(22)00599-9/fulltext)

l'ensemble de la « carrière » de l'animal. Dans une publication récente²⁴, INRAe a précisé les différents leviers pour réduire les émissions de GES et notamment de CH₄ entérique des ruminants et des monogastriques. Le détail des recommandations figure en annexe 10.

Plus globalement, selon INRAe, il existerait en France des marges de manœuvre pour optimiser la production bovine sans augmenter les émissions de méthane. Le tableau en annexe 11 compare les résultats de la moyenne des exploitations laitières et allaitantes en France, aux « top 10 » des exploitations.

3.5. La génétique ciblée « méthane » : une solution efficace à moyen terme

Dans la plupart des pays, les programmes de sélection génétique ont visé jusqu'alors à développer des gains de productivité, sans pour autant réduire les émissions totales de méthane du cheptel (voir 3.4).

La sélection génétique d'animaux faiblement émetteurs de méthane pourrait constituer une voie prometteuse, puisque ce facteur est héritable. Certains animaux produisent moins de méthane que d'autres, si l'on considère les quantités ingérées rapportées à un même niveau de production.

Selon INRAe²⁵, les équations de prédiction des émissions entériques de méthane à partir du lait sont disponibles. Avec une évaluation génomique précise, le progrès estimé serait une réduction des émissions de l'ordre de 10% en 10 ou 15 ans (1% par an). Pour atteindre ce niveau, il faudrait accorder au méthane un poids important dans l'objectif global de sélection génétique.

Pour les bovins allaitants, toujours selon INRAe, la priorité de la sélection devrait porter sur des critères indirects tels que la précocité et le format. Une composante du projet « Méthane 2030 » porte sur l'utilisation à moyen terme de la spectroscopie proche infrarouge pour prédire le potentiel d'émission de méthane des animaux à partir de leurs fèces.

Le projet de recherche «Methabreed» devrait prochainement livrer les premiers index portant sur les émissions de méthane entérique des vaches laitières²⁶.

Selon les résultats d'une étude menée aux **Pays-Bas** par l'Université de Wageningen, portant sur 15 000 vaches dans 109 fermes, le niveau des émissions de méthane varie du simple au double, voire davantage. Une large population de vaches laitières a fait l'objet de phénotypage sur le critère des émissions de méthane afin de développer un index (*breeding value*) qui sera disponible en 2025.

En **Irlande**, le Teagasc a développé un sous-indice « carbone » de l'indice de reproduction économique ou EBI²⁷. Ce sous-indice associe à chaque caractéristique influencée par des gènes spécifiques (taille, forme du corps, caractéristique physiologique, etc.), une valeur d'émission de

²⁴ Propositions d'hypothèses pour le scénario AMS de la SNBC 3 pour le secteur Agriculture –INRAe - avril 2023 : Gestion des troupeaux pour réduire les effectifs à même production (Didier Boichard, Jean-Louis Peyraud)

²⁵ INRAe - Proposition d'hypothèses pour le scénario AMS de la SNBC3 pour le secteur agricole (avril 2023) -éléments de réflexion

²⁶ Génétique bovine: bientôt des index sur les émissions de méthane entérique des laitières - Agrafil 3 novembre 2023

²⁷ EBI - *Economic Breeding Index* : indice destiné à aider les agriculteurs à identifier les taureaux et les vaches les plus rentables pour la reproduction des animaux de remplacement du troupeau laitier. Il comprend des informations sur sept sous-indices liés à la rentabilité de la production laitière (production laitière, fertilité, performance au vêlage, carcasse de bœuf, entretien des vaches, gestion des vaches et santé)

méthane. Selon les chercheurs du Teagasc, le gain induit par une génétique orientée « méthane » pourrait atteindre 7 à 9 g de CH₄/jour, ce qui représenterait 2 à 3 % de réduction des émissions de méthane par an soit 20 à 30% à l'horizon de 10 ans. Le recours à ce sous-indice « carbone » dépendra de la valorisation marchande des baisses d'émission de GES du cheptel. Les pouvoirs publics irlandais explorent le développement d'un modèle de « certificat carbone » (*Carbon farming framework*), équivalent au « Label Bas-Carbone », dont la méthodologie valoriserait la génétique « basse émission de GES ».

Au **Canada**, la société Semex a développé avec l'Agence de contrôle laitier *Lactanet* et les scientifiques de l'industrie laitière une solution génétique pour réduire les émissions de méthane : le programme *Elevate®*²⁸. L'objectif annoncé est de permettre aux éleveurs d'accélérer la conversion de leur troupeau avec pour objectif une réduction annuelle des émissions de CH₄ pouvant atteindre 1,5%. La mission ne dispose pas d'éléments pour juger de l'efficacité de ce programme.

En **Australie**, en **Nouvelle-Zélande** et en **Irlande**, les chercheurs travaillent également à la sélection d'animaux ayant une flore du rumen moins méthanogène. Ces travaux sont réalisés en partenariat avec les professionnels des filières lait ou viande.

3.6. Les régimes « *methane less* » des ruminants

L'alimentation est au cœur des performances économiques, zootechniques et environnementales des exploitations d'élevage car elle influe sur la quantité et la qualité de la production. Sur le plan environnemental, les enjeux directs concernent les émissions des animaux, dont le méthane entérique, auxquels s'ajoutent les impacts indirects liés à la production, la fabrication et le transport des aliments.

3.6.1. Une ration moins cellulosique est moins méthanogène

La fermentation dans le rumen de la matière organique par des microorganismes (bactéries, protozoaires, archées) produit des acides gras volatiles (AGV), principale source énergétique des ruminants : acides acétique, butyrique et propionique. Cette transformation s'accompagne d'une coproduction d'hydrogène et de gaz carbonique.

Cette conversion emprunte deux voies différentes :

- une ration à base de cellulose conduit à la formation d'acéate et de butyrate et produit de l'hydrogène. L'hydrogène est ensuite consommé par d'autres microorganismes spécialisés (archées méthanogènes) pour le combiner au CO₂ et produire ainsi du méthane qui sera en grande partie éructé par le ruminant ;
- au contraire, une ration faible en cellulose conduit à la formation de propionate qui consomme de l'hydrogène. Cette deuxième voie est à privilégier pour limiter la quantité d'hydrogène dans le rumen et réduire la production de méthane.

Les pistes étudiées visent à limiter les quantités d'hydrogène disponibles dans le rumen pour les archées méthanogènes. Cela peut se faire notamment par la réduction de la cellulose dans la ration alimentaire, soit en la remplaçant par des lipides (graines oléagineuses extrudées de lin, colza,

²⁸ Pendant plus cinq ans, les organismes de contrôle laitier ont recueilli plus de 13 millions d'enregistrements de spectroscopie du lait d'infrarouge moyen (MIR). Plus de 700 000 enregistrements de lactation MIR ont été analysés par les généticiens afin de prédire les émissions de méthane des vaches enregistrées à travers le Canada. Un indice est disponible pour les taureaux Holstein Semex.

incorporation d'huile de soja ou de colza dans les concentrés, etc.), soit en la remplaçant par des concentrés (céréales riches en amidon).

Concernant les lipides, l'apport de lin est probablement la source la plus efficace mais elle est coûteuse (267€ /t CO₂eq évités). Ce coût est plus réduit en cas d'utilisation de graines de colza²⁹. L'étude Teroléa 2050³⁰, lancée par l'UMRH³¹ à INRAe de Theix (63), focalise ses travaux sur la place de la filière oléagineuse au niveau national dans les élevages ruminants de demain.

De plus, les lipides augmentent la productivité laitière et l'ajout d'oléagineux riches en lipides non saturés améliore la qualité des produits (viande et lait). Pour l'heure, l'enrichissement de la ration en lipides insaturés est le seul levier pris en compte dans le calcul des émissions par le CITEPA et dans les référentiels du « Label Bas-Carbone ».

Le potentiel de développement de cette technique fondée sur la ration alimentaire dépend de la valorisation par le marché de la qualité du lait, à l'instar des produits labellisés « Bleu, Blanc, Cœur® ».

Dans tous les cas, la quantité d'amidon ou de lipides distribuée dans la ration doit être maîtrisée afin d'éviter une diminution des performances voire des problèmes de santé chez les animaux³². De plus, ces deux catégories d'aliments ont un impact sur l'environnement, car leur production nécessite l'utilisation d'intrants et de carburant, émetteurs de GES et coûteux.

Au **Danemark**, pour répondre aux obligations de réduction de méthane entérique dès 2025, le gouvernement vise une augmentation des teneurs en lipides dans l'alimentation des ruminants. L'utilisation d'une part accrue de lipides dans l'alimentation des vaches laitières et des génisses permettrait d'économiser entre 0,17MtCO₂eq en 2025 et 0,16 MtCO₂eq en 2030.

Afin de maximiser la production de viande, les **États-Unis**, le **Brésil** et l'**Australie** s'orientent plutôt vers le regroupement et l'engraissement intensif des bovins par des concentrés, avant abattage. L'engraissement en *feed-lots* améliore l'empreinte « méthane » du kilo de viande.

Brésil : le "Plan Agriculture Bas-Carbone" pour la période 2020-2030 (ABC+) : une révolution de l'organisation de l'élevage bovin traditionnel.

Parmi les huit leviers techniques mentionnés dans le plan ABC +, deux concernent les émissions de méthane :

- le traitement des déchets animaux par la méthanisation
- l'engraissement intensif en *feed-lots* (réduction du cycle de vie du bœuf) avec une augmentation de 5 millions du nombre de têtes engrangées en 10 ans. En appui de cette stratégie, le Brésil souligne que l'engraissement en *feed-lots* ou "finition intensive" permet de loger des animaux dans des espaces plus réduits (densification) libérant ainsi des zones

²⁹ Fiche n°7 ADEME <https://librairie.ademe.fr/cadic/2918/8-optimiser-apports-proteiques-pour-reduire-rejets-azotes-reference-ademe-8134.pdf> (janvier 2015)

³⁰ Trajectoire de l'élevage des ruminants zéro C dans la filière oléagineuse

³¹ Unité Mixte de Recherche sur les Herbivores

³² « Par exemple, l'amidon ne peut dépasser 25% de matière sèche ingérée pour limiter les risques d'acidose » - extrait de l'article « Méthane : réduire les émissions de CH₄ des bovins par le biais de l'alimentation » - entretien avec Cécile Martin (UMRH) - Plein champ – 25/10/2023

de pâturage pour d'autres catégories d'animaux ou d'autres cultures dans le but d'optimiser l'utilisation des pâtures et plus globalement, du territoire national. Elle permet également d'installer des unités de méthanisation

Le périmètre d'ABC+ est national mais avec un découpage par domaines bioclimatiques. Les mesures seront appliquées sur une zone de 72 millions d'ha d'ici 2030 contre 35,5 millions sur la période 2010-2020. Le succès du 1^{er} plan ABC n'a cependant pas suffi à compenser l'augmentation des émissions liées au développement de l'agriculture brésilienne.

En **Australie**, l'objectif du secteur de la viande rouge (bovin + ovin) est de doubler la valeur des ventes sur la décennie 2020-2030. Cela passe par des produits à plus haute valeur ajoutée et une augmentation de la production avec des gains de productivité du cheptel à effectif constant. L'engraissement en *feed-lots* conduirait à une augmentation de 10 % de la productivité et une réduction des émissions de méthane de 90%.

Toutefois, la conduite des élevages en *feed-lots* avec l'utilisation massive de concentrés pose des problèmes de nature environnementale, éthique et de bien-être animal. Le modèle économique de l'engraissement intensif est également très sensible aux prix des intrants et aux fluctuations du prix de la viande bovine sur le marché international.

3.6.2. Une large gamme d'additifs et ingrédients alimentaires

Le nombre de références scientifiques et techniques sur le potentiel de réduction de la méthanogenèse de différents ingrédients et additifs traduit l'intérêt croissant des acteurs économiques pour cette solution. Les modes d'action varient selon les substances.

La mission n'a ni les moyens ni les compétences pour se prononcer sur l'efficacité des produits mentionnés dans la bibliographie et lors des différents entretiens.

Une étude de 2021³³ présente l'efficacité de l'atténuation de différents additifs pour l'alimentation animale (cf. annexe 12).

La réglementation européenne relative aux additifs alimentaires pour animaux est principalement couverte par le règlement (CE) n° 1831/2003 du Parlement européen et du Conseil du 22 septembre 2003 concernant les additifs destinés à être utilisés dans l'alimentation animale.

- Le nitrate

Le nitrate (NO₃), couramment utilisé en tant qu'engrais azoté, pourrait permettre de réduire jusqu'à 20% la production de méthane des ruminants. Cette molécule utilise l'hydrogène à la place des bactéries méthanogènes et conduit à la formation d'ammoniac (NH₃) en remplacement du méthane. Son utilisation en tant qu'ingrédient alimentaire est autorisée mais très réglementée, avec un dosage limité à 2% de matière sèche ingérée (MSI), afin d'éviter les risques d'intoxication pour l'animal³⁴. La

³³ *An evaluation of evidence for efficacy and applicability of methane inhibiting feed additives for livestock* - New Zealand Agricultural Greenhouse Gas Research Centre (NZAGRC), Global Research Alliance on Agricultural Greenhouse Gases (GRA), Climate Change Agriculture and Food Security (CCAFS), Agriculture and Agri-Food Canada (AAFC), Climate and Clean Air Coalition (CCAC), United States Agency for International Development (USAID) - November 2021

³⁴ Avis de l'ANSES - Saisine n° 2014-SA-0133. Les risques liés à la consommation de nitrate dans les fourrages chez les ruminants sont bien connus et généralement gérés en élevage. Cependant, les teneurs en nitrate susceptibles d'avoir des effets négatifs sur les

société CARGILL commercialise ce produit sous la marque SILVAIR®, distribuée en Europe et au Brésil. Selon INRAe, si cette molécule peut trouver sa place dans les pays où les fourrages sont pauvres en azote, elle serait moins adaptée à l'Europe où les fourrages sont généralement plus riches en nitrate³⁵.

- Le 3-nitrooxypropanol (3-NOP)

Le 3-NOP³⁶ est une molécule de synthèse permettant d'inhiber la dernière enzyme responsable de la méthanogenèse dans le rumen. Mis au point par l'entreprise néerlandaise DSM et commercialisé sous la marque Bovaer-10®, c'est le premier additif alimentaire réducteur de méthane entérique pour les ruminants, approuvé par l'Union européenne en février 2022. Selon la société DSM, ajouté aux rations, cet additif réduirait en moyenne les émissions de 30 % pour les vaches laitières et jusqu'à 45 % pour bovins en engrangement finition. Il est autorisé également au Brésil et en Chine.

Son efficacité dans le rumen décroît rapidement (3 à 4 h), ce qui impose de renouveler les apports dans la journée. Les chercheurs rencontrés par la mission (INRAe, Teagsac et Université de Wageningen) ont fait état de travaux pour adapter la fourniture de l'additif aux troupeaux au pâturage afin de permettre une diffusion en continu du principe actif.

Le **Danemark** a validé une aide aux éleveurs de vaches laitières pour l'achat de BOVAER®. Le gouvernement prévoit une enveloppe de 70 millions d'euros pour le soutien à l'achat de ce produit.

Le coût d'utilisation du BOVAER®

Selon les données danoises, le coût annuel estimé de l'utilisation du BOVAER® pour l'ensemble des vaches laitières serait de 250 millions de couronnes danoises (DKK) soit 3,250 M€/an. Par vache, cela représente entre 605 et 630 DKK/an soit environ 80 €/an.

Le BOVAER® aurait un coût de mise en œuvre faible - environ 425 DKK par tonne de CO₂eq évitée (55 €/t), en comparaison du coût de l'incorporation de lipides dans la ration alimentaire – environ 1 200 DKK/tCO₂eq évité (156 €/t).

- Les algues

Les algues du genre *Asparagopsis* réduisent les émissions de CH₄ des ruminants de 20 à 98 %, bien que la persistance de cet effet sur plusieurs saisons reste incertaine³⁷.

animaux sont mal connues et difficiles à définir dans la mesure où sa toxicité dépend de nombreux facteurs dont l'adaptation des animaux. Les experts ne recommandent pas de fixer de teneurs maximales en nitrate dans l'alimentation des animaux.

³⁵ Entretien avec Cécile MARTIN, directrice de recherche à l'UMRH, dans « Plein Champ » du 25/10/2023 : www.pleinchant.com/actualite/methane-reduire-les-emissions-de-ch4-des-bovins-par-le-biais-de-l-alimentation.

³⁶ 3-NOP : 3-nitrooxypropanol, composé organique de formule HO-CH₂-CH₂-CH₂-O-NO₂. C'est un inhibiteur de l'enzyme méthyl-coenzyme M réductase (MCR) qui catalyse la dernière étape de la méthanogenèse.

³⁷ « Dans quelle mesure les réductions des émissions de méthane provenant du bétail sont-elles nécessaires et réalisables pour soutenir des objectifs stricts de température ? » - Andy Reisinger et al. - 27 septembre 2021 - <https://doi.org/10.1098/rsta.2020.0452>

Les chercheurs attribuent ce pouvoir au bromoforme, présent en grande quantité dans ces algues. Ce composé peut annihiler dans le rumen presque totalement la production de méthane, sans impacter les performances de l'animal et sans effet direct mis en évidence sur la santé de l'animal ou du consommateur. Le bromoforme peut toutefois s'avérer毒ique lorsqu'il est ingéré en trop grande quantité et être nocif pour la couche d'ozone une fois expiré ou lors du séchage des algues destinées à être consommées³⁸.

En France, le projet METH'ALGUES évalue différentes ressources d'algues marines³⁹. Les résultats des tests *in vivo* réalisés avec les algues *Condrus crispus* (algue rouge) et *Fucus vesiculosus* (algue brune) n'ont pas permis d'observer de réduction de méthane. Un important paramètre à prendre en compte est la disponibilité des algues qui repose essentiellement, en France, sur la récolte. En se basant sur la moyenne des volumes récoltés entre 2019 et 2021 pour ces deux algues, il a été estimé que les volumes récoltés sont insuffisants pour envisager une utilisation massive (37 troupeaux de 200 vaches avec un taux d'incorporation de 1%).

Se pose donc la question du coût et de l'empreinte carbone qu'induirait la production à grande échelle des algues et leur importation.

En **Irlande**, le Teagasc (*Food Research Centre*, Ashtown) travaille sur l'utilisation d'algues se trouvant en abondance autour des côtes irlandaises : projet « Seasolutions » conduit en partenariat avec le Canada.

En **Australie** et en **Nouvelle-Zélande**, les efforts de développement technique sont centrés sur le recours à des suppléments alimentaires inhibiteurs de méthane entérique, majoritairement la microalgue rouge *Asparagopsis*.

En **Australie**, une filière de production de cette algue est développée par la société australienne Sea Forest qui commercialise le produit SeaFeed®. Par ailleurs, la société australienne FutureFeed créée par le CSIRO, indique détenir une propriété intellectuelle mondiale pour l'utilisation de l'algue *Asparagopsis* comme ingrédient pour l'alimentation animale. Le potentiel de réduction des émissions de CH₄ est annoncé comme très élevé en phase d'engraissement (-90%) et variable au pâturage (-35 à -75%). La baisse de la méthanogenèse permet un gain d'énergie pour l'animal et donc une augmentation de sa production (+10% en engrangement, +5 à 10% au pâturage). *Asparagopsis* se développe dans les eaux des zones tropicales à tempérées chaudes. Il paraît difficilement envisageable de développer une filière de production en France métropolitaine.

En **Nouvelle-Zélande**, le programme gouvernemental "CALM" (Cut agricultural livestock methane) développe un "bolus" larguant du tribromométhane (bromoforme) dans l'estomac des ruminants (70 % de réduction des émissions).

- Les antibiotiques

Le *Monensin* est un additif alimentaire utilisé comme facteur de croissance dans de nombreux pays en dehors de l'Union européenne. Son activité antimicrobienne sur les bactéries produisant de l'hydrogène dans le rumen conduit à une augmentation de la concentration d'acide propionique aux

³⁸ Entretien avec Cécile MARTIN, directrice de recherche à l'UMRH, dans « Plein Champ » du 25/10/2023 : www.pleinchant.com/actualite/methane-reduire-les-emissions-de-ch4-des-bovins-par-le-biais-de-l-alimentation.

³⁹ Le projet METH'ALGUES associe l'Idèle, INRAE, le Centre d'Étude et de Valorisation des Algues, Timac Agro et la ferme expérimentale des Trinottières.

dépens des autres acides gras volatils. Des diminutions de 3,6 à 10,7 % de la production de méthane ont été avancées⁴⁰. Cet antibiotique est interdit dans l'UE pour les ruminants comme facteur de croissance.

- Les huiles essentielles

Certaines substances contenues dans des huiles essentielles ont un effet sur la flore du rumen.

L'entreprise britannique de biotechnologie MOOTRAL commercialise *Enterix Advanced®*, qui est un complément alimentaire à base d'extraits de citron, d'ail et d'iodoforme⁴¹. Sa formulation à libération contrôlée permet d'administrer des bolus aux bovins en pâturage. La société émet des crédits carbone (« CowCredits ») certifiés par le programme « *Verified Carbon Standard* » de Verra.

Agolin® Ruminant est un additif produit par la société suisse Agolin. C'est un mélange d'huiles essentielles protégé par encapsulation. La société américaine Alltech, leader mondial de la nutrition animale, a annoncé en 2023 l'acquisition d'une part majoritaire dans le capital d'Agolin. Les baisses d'émission sont certifiées par the *Carbon Trust for methane reduction in ruminants*, ainsi que par des organismes certificateurs comme Verra et Gold Standard. *

Aux États-Unis, en 2021 et 2022, le recours à *Agolin® Ruminant* aurait permis aux éleveurs laitiers de générer près de 3 millions USD de crédits carbone certifiés.

- Les tannins et saponines

De nombreux extraits de plantes et autres additifs ont été testés. Les plantes riches en tannins et les tannins extraits de plantes sont efficaces pour réduire le méthane, avec des effets sur la flore méthanogène⁴². Ils présenteraient cependant un risque de diminution de la digestibilité. En France, le sainfoin, la chicorée, le trèfle blanc, le lotier corniculé, etc. présentent un intérêt mais ils contiennent de faibles quantités de produit actif en comparaison des plantes tropicales⁴³. Des travaux sont en cours sur des supplémentations à partir d'extraits d'arbres et arbustes (acacia, châtaignier, etc.).

L'annexe 12 présente les principaux résultats d'une revue scientifique néozélandaise de 2021 sur le potentiel de réduction de la méthanogenèse de différents additifs⁴⁴. Cette étude non exhaustive souligne la nécessité de mieux définir les co-bénéfices des additifs tels que le gain de poids vif et la

⁴⁰ Beauchemin Karen A. et al. : *Invited Review : Current enteric methane mitigation options* - J.Dairy Sci. 105:9297-9236 2022 - [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(22\)00599-9/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(22)00599-9/fulltext)

⁴¹ Antiseptique à base d'iode.

⁴² Beauchemin Karen A. et al. : *Invited Review : Current enteric methane mitigation options* - J.Dairy Sci. 105 : 9297-9236 2022 - [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(22\)00599-9/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(22)00599-9/fulltext)

⁴³ Méthane : réduire les émissions de CH₄ des bovins par le biais de l'alimentation - [www.pleinchant.com/actualite/methane-reduire-les-emissions-de-CH₄-des-bovins-par-le-biais-de-l-alimentation](http://www.pleinchant.com/actualite/methane-reduire-les-emissions-de-CH4-des-bovins-par-le-biais-de-l-alimentation)

⁴⁴ *An evaluation of emerging feed additives to reduce methane emissions from livestock* - Edition 1. A report coordinated by Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS) and the New Zealand Agricultural Greenhouse Gas Research Centre (NZAGRC) initiative of the Global Research Alliance (GRA) – Hegarty RS et al. 2021.

production. Les fabricants d'aliments ou de compléments alimentaires ainsi que les éleveurs sont optimistes quant à l'amélioration des performances des animaux grâce à ces additifs. Selon l'étude, les additifs identifiés comme offrant un niveau élevé d'atténuation ($> 25\%$) sont le 3-NOP et *Asparagopsis*. La performance du nitrate est également significative (entre 15 et 25% de réduction). D'autres substances ont été testées et mises sur le marché depuis la parution de cette revue scientifique.

En **Irlande**, le Teagasc travaille sur la mise au point d'un « bolus » ou capsule à diffusion lente, afin de permettre l'administration d'additifs alimentaires aux animaux au pâturage. L'institut étudie également l'efficacité d'additifs tels que le peroxyde de calcium ou le peroxyde de magnésium. L'efficacité de ces molécules est cependant questionnée au vu de leur impact sur la production de lait ou de viande résultant d'une perte d'appétence des animaux.

Toujours en **Irlande**, l'entreprise GlasPort Bio a développé un additif alimentaire « *Rumen Glas* »⁴⁵ (composition non précisée sur le site de l'entreprise) qui réduirait les émissions de méthane jusqu'à 30% avec une augmentation de 19% du gain de poids journalier des animaux en engrangement (bovins viande). Cet additif peut également être distribué sous forme de granulés et selon l'entreprise, a un effet persistant pendant une longue période après la prise alimentaire, contrairement à d'autres additifs.

Des chercheurs **australiens** se penchent également sur l'effet réducteur de méthane des mélasses ou sous-produits de la production de sucre à partir de canne à sucre.

En conclusion, dans les pays étudiés, le recours aux additifs alimentaires apparaît comme étant un levier privilégié pour réduire rapidement les émissions de méthane entérique.

Les voies existantes de commercialisation et de livraison devraient être en mesure d'assurer leur pénétration rapide sur le marché. Cependant, les travaux de recherche sur les additifs ont généralement été conduits sur des animaux confinés en stabulation ou dans des « *feed-lots* ». De l'avis des scientifiques,⁴⁶ des travaux complémentaires sont nécessaires pour développer, adapter et évaluer les stratégies anti-méthanogènes sur des systèmes plus extensifs. En effet, l'écosystème microbien du rumen ne peut être modifié que de façon transitoire, et par conséquent la réduction du méthane est liée à la régularité de l'apport.

Cette approche par modification de l'écologie fonctionnelle du rumen ne doit toutefois pas conduire à faire l'impasse sur les progrès dans la conduite des élevages (productivité des vaches, ration alimentaire, etc.).

3.6.3. Des pistes plus ou moins prometteuses

Ces vingt dernières années, des recherches ont été conduites pour mettre au point des vaccins produisant des anticorps contre les organismes méthanogènes. Les effets *in vivo* ont été décevants sur la production de méthane. Par exemple, en Nouvelle-Zélande, une équipe de chercheurs a mis au point un vaccin susceptible de détruire les micro-organismes méthanogènes présents dans

⁴⁵ Irish products « *RumenGlas* » et « *GasAbate* » generating promising results in reducing methane emissions. Teagasc – 11/01/2023.

⁴⁶ Beauchemin Karen A. et al. : *Invited Review : Current enteric methane mitigation options* - J.Dairy Sci. 105 : 9297-9236 2022 - [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(22\)00599-9/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(22)00599-9/fulltext)

l'estomac des ruminants. L'efficacité n'a pas encore été démontrée chez les animaux vivants et selon la littérature scientifique, la disponibilité commerciale d'un vaccin prendrait 7 à 10 ans après la démonstration d'un prototype⁴⁷.

D'autres pistes concernent la colonisation du tube digestif des jeunes veaux au stade pré-ruminant afin de modifier leur microbiote. La permanence du changement de flore n'est pas encore acquise en situation non expérimentale.

Le biochar⁴⁸ a également été testé mais son efficacité *in vivo* n'est pas démontrée⁴⁹.

3.6.4. La gestion des prairies

Une attention particulière devrait être apportée à la qualité des fourrages (stade de croissance et composition botanique) afin de réduire les émissions de méthane des ruminants⁵⁰.

- La maturité de l'herbe

En **Irlande**, selon les chercheurs de l'Université de Wageningen et du Teagasc (centre de Moorepark) rencontrés par la mission, la saison et la hauteur de l'herbe ingérée par les ruminants influencent les émissions de méthane. L'herbe de printemps, moins riche en cellulose, est moins méthanogène que l'herbe d'été ou d'automne ; quelle que soit la saison, l'herbe est moins méthanogène que l'ensilage de maïs (cf. encart - Teagasc - page 19).

Par ailleurs, l'herbe ayant une hauteur inférieure à 8 cm serait également moins méthanogène.

Ces constats militent en faveur d'une meilleure technique de gestion de l'herbe : pâturage tournant dynamique, fauches plus fréquentes.

- La composition des prairies

Les recherches⁵¹ ont mis en évidence l'intérêt d'introduire davantage de plantes riches en tannins dans les prairies : chicorée, sainfoin, etc. Le potentiel de réduction du méthane varie de 0 à 20%, variabilité qui pourrait s'expliquer par la difficulté de gérer une composition stable des pâtures « multi-espèces ».

Si ce résultat peut sembler mitigé, il faut souligner les nombreuses autres vertus de l'élevage à l'herbe : meilleure qualité des produits animaux, capacité de stockage du carbone dans les prairies, réduction de l'utilisation de fertilisants ou encore présence d'une biodiversité variée, bien-être animal, absence de compétition entre alimentation animale et humaine, etc.

⁴⁷ Beauchemin Karen A. et al. : *Invited Review : Current enteric methane mitigation options* - J.Dairy Sci. 105 : 9297-9236 2022 - [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(22\)00599-9/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(22)00599-9/fulltext)

⁴⁸ Charbon d'origine végétale obtenu par pyrolyse de biomasse des matières organiques d'origine diverse.

⁴⁹ Beauchemin Karen A. et al. : *Invited Review : Current enteric methane mitigation options* - J.Dairy Sci. 105:9297-9236 2022 - [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(22\)00599-9/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(22)00599-9/fulltext)

⁵⁰ Maguy Eugène, Katja Klumpp, Daniel Sauvant. *Methane mitigating options with forages fed to ruminants*. Grass and Forage Science, 2021, 76 (2), pp.196-204. 10.1111/gfs.12540. hal-03300248

⁵¹ Maguy Eugène, Katja Klumpp, Daniel Sauvant. *Methane mitigating options with forages fed to ruminants*. Grass and Forage Science, 2021, 76 (2), pp.196-204. 10.1111/gfs.12540. hal-03300248

En **Irlande**, les chercheurs du Teagasc indiquent également que l'introduction de plantain dans la ration permet de réduire les quantités d'aliments ingérées avec pour conséquence une diminution des émissions de CH₄. A l'inverse, l'introduction de trèfle dans la ration alimentaire augmenterait les émissions de méthane du fait de l'appétence des vaches pour cette légumineuse et donc l'ingestion accrue. Cet effet négatif est cependant compensé par la réduction de l'utilisation des engrains minéraux, émetteurs de gaz à effet de serre (NO₂).

L'**Allemagne** conduit également des travaux de recherche sur l'amélioration des prairies.

Pour l'**Australie**, les performances estimées de l'amélioration de la gestion des pâtures sont une augmentation de la productivité du troupeau de 5 à 10 % et une réduction des émissions de méthane de 35 % à 75 % et ce, pour 40 % du cheptel à terme.

Enfin, il faut souligner que les effets positifs des différentes stratégies alimentaires peuvent se cumuler à condition que leurs modes d'action, au niveau du rumen, soient différents⁵².

3.7. La gestion des effluents et des installations d'élevage

3.7.1. La gestion des effluents nécessite des installations adaptées

Il existe différents procédés pour réduire les émissions de méthane des effluents d'élevage : l'acidification, l'ajout d'additifs, la récupération et la combustion du méthane (torchères) ou la méthanisation pour la production d'énergie renouvelable.

Dans la plupart des cas, des adaptations parfois importantes des bâtiments sont nécessaires, avec des coûts d'investissement et de maintenance élevés.

- L'acidification

Cette technique permet à la fois de réduire les émissions d'ammoniac et d'inhiber les flores méthanogènes au bâtiment et au stockage.

Bien que divers acides puissent être utilisés (acides lactique, nitrique, phosphorique, voire ajout de bactéries lactiques), l'acide sulfurique est le plus couramment utilisé. Sa manipulation et son stockage présentent des risques pour l'utilisateur, ce qui nécessite la mise en place de systèmes automatisés et résistants à la corrosion, ainsi qu'une dépense d'énergie. Compte tenu du danger, dans les pays d'Europe du Nord, les manipulations sont réalisées par des entreprises spécialisées.

Les coûts estimés par le Réseau Mixte Technologique (RMT) "élevages et environnement" pour l'installation d'une unité d'acidification dans une porcherie sont de l'ordre de 200 000 € d'investissement et 2000 €/an pour la maintenance. L'université de Bonn⁵³ a mis au point un système d'acidification du lisier. Les effluents sont pompés vers un réservoir d'agitation où il est mélangé à l'acide (H₂SO₄). Le lisier ainsi stabilisé peut continuer à être stocké dans le bâtiment. Ce procédé pourrait être déployé dans toutes les exploitations, même anciennes, et permettrait de réduire les émissions d'ammoniac d'environ 40% et de méthane de deux tiers. Toutefois, la législation

⁵² Cumul des effets d'un apport de lin et de nitrate : le premier réduit la production d'hydrogène dans le rumen tandis que le deuxième l'utilise à l'instar des méthanogènes, empêchant ainsi la formation de méthane au moment de la digestion. D'après une étude comparative menée en 2015, employées séparément ces stratégies réduisent respectivement la production de méthane de 17% et 22% par rapport aux rations classiques. Une fois combinées, la réduction est évaluée à 32%.

⁵³ Dr. Veronika Overmeyer et Prof. Dr. Wolfgang Büscher de l'Institut d'ingénierie agricole (ILT)

allemande autorise l'ajout d'acide au lisier stocké uniquement si le canal à lisier a été préalablement étanchéifié avec un film spécial, ce qui renchérit considérablement le coût de la conversion.

- La combustion

Au **Pays-Bas**, les effluents représentent plus du quart des émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole (contre 14% en France). La couverture des fosses, associée à la combustion par torchères, transforme le méthane provenant des élevages en CO₂, avec un impact à court terme plus faible sur le climat. Cette méthode ne constitue pas une solution à long terme pour atténuer les émissions de gaz à effet de serre, mais plutôt une mesure transitoire.

- L'ajout d'additifs

En **Irlande**, les effluents d'élevage sont responsables de 15% des émissions de méthane. L'ajout de peroxyde de calcium ou de magnésium permettrait une réduction de 80 à 90 % de ces émissions⁵⁴. Cette technique est moins coûteuse que l'acidification qui nécessite des installations en dehors des bâtiments.

L'entreprise irlandaise « GlasPort Bio » a développé l'additif « Gas Abate® » (composition non précisée sur le site de l'entreprise), dosé sous forme liquide dans les fosses de stockage du fumier ou du lisier (pompes doseuses automatisées). En inhibant les micro-organismes méthanogènes, cet additif réduirait de 80 % les émissions de méthane (ainsi qu'une réduction des émissions de NO₂ et H₂S). Les effluents traités constituerait par ailleurs des engrains efficaces.

- La méthanisation

Elle permet de récupérer le méthane à des fins énergétiques, à l'échelle de l'exploitation ou à des échelles plus larges.

En **Allemagne**, le projet MethAnLand, porté par l'Institut de technologie des systèmes de véhicules (KIT) et financé par le ministère de l'agriculture (BMEL), met l'accent sur la liquéfaction du méthane capté dans les bâtiments d'élevage pour son utilisation dans les machines agricoles. Il faut noter que le modèle économique allemand de la méthanisation est fondé sur des cultures à vocation énergétique et en particulier le maïs.

Au **Brésil**, la gestion des effluents, en particulier dans les *feed-lots*, est basée sur la méthanisation. Le 1^{er} plan ABC qui avait fixé un objectif de 4,4 millions de m³ (Mm₃) d'effluents traités, affiche un résultat de 38,3 Mm³ : 92,4 % des déchets ont été traités par biodigestion⁵⁵ et le reste par compostage. Le biogaz a servi pour la production d'énergie renouvelable dont du biocarburant utilisé par les camions. Les digestats de méthanisation ont été utilisés en fertilisation. En 2030, l'objectif est de traiter 208,4 Mm³ de déchets de production animale, soit 27 % du total de ces déchets.

En **Australie** comme en **Nouvelle-Zélande**, la méthanisation des effluents d'élevage est peu développée du fait de la nature extensive des pâturages. Elle n'est pas non plus d'usage dans les *feed-lots* australiens.

⁵⁴ Entretien de la mission avec les chercheurs du Teagasc.

⁵⁵ Fin 2019, 371 biodigesteurs étaient enregistrés contre 26 en 2010. Ils traitent 14,5 Mm₃ de déchets et atténuent 158,8 MtCO₂ eq / an.

Aux **USA**, l'Agence de protection de l'environnement et le Département de l'agriculture ont développé le programme AgSTAR (*Agricultural Methane to Biogas*) qui finance des projets de biodigesteurs et des systèmes capture de méthane émis par les effluents d'élevage. Plus de 64 millions de dollars de subventions et de prêts garantis auraient été alloués.

3.7.2. La conception d'installations et de bâtiments d'élevage

La conception des bâtiments s'intéresse à l'ensemble des émissions des élevages et pas uniquement au méthane.

En **Allemagne**, le projet de recherche *CleanAir* de l'Université du Bauhaus de Weimar porte sur le traitement de l'air des étables par des systèmes de nettoyage photocatalytique⁵⁶. Le « Programme d'urgence pour la protection du climat » a prévu 150 M€ pour la construction d'étables à faible émission de GES, ainsi qu'un soutien renforcé à la recherche, en sus de la couverture des fosses de stockage du lisier.

Aux **Pays-Bas**, le fonds en faveur de l'innovation (24 Md €) prévu par l'Accord de coalition 2021-2025 doit permettre de financer la construction de bâtiments d'élevage innovants (*Innovative animal housing*), notamment pour la meilleure gestion des effluents : retrait rapide des effluents, méthanisation ou oxydation, stockage des effluents à l'extérieur des stabulations dans des installations couvertes. Les prescriptions techniques de ces bâtiments d'élevage à faible émission de gaz à effet de serre sont en cours de définition.

L'incertitude sur l'efficacité des solutions préconisées doit inciter à la prudence, comme en témoigne l'exemple des Pays-Bas. En mai 2022, un article en ligne⁵⁷ a relayé les résultats d'une étude de l'Université de Wageningen selon lesquels les étables à faible émission présentaient des performances de diminution des pertes en azote bien inférieures à celles annoncées. L'organisation syndicale agricole LTO s'inquiète de l'incertitude provoquée par ces résultats. *"En tant qu'agriculteur, vous êtes convaincu qu'un système scientifiquement étudié et approuvé par le gouvernement permettra d'atteindre les résultats escomptés en offrant la sécurité juridique que vous méritez".*

Au **Danemark**, l'accord politique conclu en 2021 (*Danish agricultural agreement*) prévoit une obligation concernant les techniques de gestion du lisier de porc avec une réduction cible des émissions de GES de 0,17 MtCO₂eq en 2030. Le Parlement danois a adopté en mai 2023 un projet de loi qui impose à tous les nouveaux élevages porcins, ainsi qu'aux installations existantes, d'éliminer fréquemment le fumier (toutes les semaines). Les nouvelles technologies de traitement du lisier doivent encore gagner en maturité technique et leur déploiement dépendra du niveau de l'accompagnement financier des élevages. Des recherches sont également conduites sur les bâtiments d'élevage avec notamment la mise au point de « biofiltres » (NH₃, CH₄...) ou le refroidissement du lisier.

⁵⁶ Photocatalyse : le processus se fait à la surface d'un catalyseur par l'intervention d'un rayonnement UV (photons). Les particules polluantes sont absorbées à la surface du catalyseur pour être oxydées.

⁵⁷ <https://nos.nl/artikel/2430375-stikstofwinst-emissiearme-stallen-blijkt-vaak-flink-verschat> - « Le gain d'azote provenant des écuries à faibles émissions semble souvent considérablement surestimé » - NOS Nieuws • 27 mai 2022

Enfin, la start-up britannique Zelp a développé un prototype de licol équipé d'une technologie qui oxyde une partie du méthane expiré par les vaches, par le nez et la bouche, et qui serait capable de capter 60 % du méthane⁵⁸.

Au final, trois questions pourraient constituer un support opérationnel à l'évaluation de l'utilité et de l'intégrité des leviers :

- Sont-ils disponibles immédiatement et prêts à être déployés ?
- Leur rapport coût / efficacité est-il bon ?
- Présentent-ils des co-bénéfices ?

- R1.** [MASA, ADEME, Chambres d'agriculture, ONVAR, concepteur d'outils de diagnostics] « Diagnostic climat - Accompagnement des agriculteurs face au changement climatique » : proposer aux agriculteurs un plan d'action pour la réduction des émissions de méthane provenant de leur élevage, garantissant l'amélioration de l'empreinte environnementale de l'exploitation (autres émissions de gaz à effet de serre, préservation de la biodiversité, etc.).
- R2.** [Coopératives, Chambres d'agricultures, conseillers] À court terme, porter les efforts de communication et de conseil sur le déploiement des deux leviers les plus efficaces et opérationnels pour réduire les émissions de méthane des ruminants : i/ La diminution du nombre et de la durée des périodes où les animaux sont improductifs ; ii/ L'évolution de l'alimentation par la qualité des fourrages et des prairies pâturées, l'ajout d'additifs ou d'ingrédients alimentaires.
- R3.** [MASA, INRAE, instituts techniques, interprofessions] Pour les différentes typologies d'élevage, lancer une réflexion sur les moyens à mettre en œuvre pour l'atteinte des objectifs de la stratégie nationale bas carbone (SNBC), notamment la réduction des émissions de méthane et la séquestration du carbone dans les prairies. Cette réflexion devra également tenir compte des autres aménités de l'élevage (biodiversité, paysages, etc.).

3.8. La tarification des émissions de GES

En **Nouvelle-Zélande**, la tarification des émissions de gaz à effet de serre a fait l'objet de réflexions avancées⁵⁹. Un groupe d'experts indépendants mis en place en mai 2018 a proposé au gouvernement un système de reconnaissance de la valeur de la séquestration du carbone dans les sols agricoles et de tarification des émissions de GES à l'échelle de l'exploitation. Ce système devait reposer sur une déclaration, par l'agriculteur ou un collectif d'agriculteurs, des émissions au niveau de l'exploitation de manière à :

- appliquer la taxe sur les émissions de gaz avec des tarifs différents pour le méthane et le protoxyde d'azote, y compris les émissions provenant des engrains ;

⁵⁸ Courrier international du 22/04/2020 – source Bloomberg.com

⁵⁹ Tarification des émissions agricoles : rapport au titre de l'article 215 de la loi de 2002 sur la réponse au changement climatique – publié le 21 décembre 2022

- appliquer une remise spécifique aux pratiques de séquestration du carbone dans le sol ;
- appliquer une remise selon les pratiques certifiées de réduction des émissions mises en œuvre sur l'exploitation.

Le revenu de la taxe devait permettre de financer l'innovation et la recherche.

La déclaration des émissions était prévue à partir de 2025 et la perception de la taxe à partir de 2026.

La profession agricole a rejeté cette proposition, craignant une réduction de la production de viande rouge de 20% et jusqu'à 5% de la production de lait. Depuis les manifestations d'octobre 2022, les négociations entre les éleveurs et le gouvernement sur le plan de réduction des émissions du secteur agricole ne progressent pas.

Aux **Pays-Bas**, en cas d'échec des rachats d'élevages (cf. 3.3), l'idée d'une taxation des émissions de GES au niveau des exploitations agricoles avait été avancée. Le gouvernement n'envisage cependant pas de mettre en place un tel dispositif sans harmonisation au niveau européen, afin de ne pas générer de distorsion de concurrence.

Depuis plusieurs années, au **Danemark** et en **Irlande**, les gouvernements envisagent une taxation des émissions de GES. En 2009, la presse⁶⁰ faisait état d'un projet de taxation de 13 centimes d'euros par vache irlandaise et de 80 centimes d'euros par vache danoise.

Au **Danemark**, la taxation des émissions de GES est à nouveau envisagée depuis la loi Climat de 2019, également connue sous le nom de « loi 70/30 » (réduction de 70 % des émissions de GES d'ici 2030). En février 2023, le Conseil danois sur le changement climatique a présenté un modèle de taxation pour les exploitations agricoles qui a recueilli le soutien de toutes les parties, à l'exception de la profession agricole. Ce modèle suggère une taxe de 750 DKK soit 100 €/ tonne de CO₂eq émise, qui pourrait conduire à la réduction de 45 % des émissions de GES d'ici 2030. La production agricole danoise diminuerait de 6 à 15%, dont une baisse qui pourrait atteindre 20% en porcs et bovins, selon les scénarios de taxation présentés par les conseillers du gouvernement. La Coopérative Arla food⁶¹ indique privilégier la piste de l'innovation pour réduire l'effet de l'agriculture sur le climat. Selon son directeur⁶², les nouvelles technologies auraient permis, en deux ans, aux 9000 producteurs de la coopérative au Danemark, en Suède, en Grande-Bretagne, en Allemagne et au Benelux, de réduire leurs émissions d'un million de tonnes de CO₂eq. Des financements publics sont octroyés au secteur agricole pour concevoir et déployer des solutions technologiques permettant de réduire les émissions de GES, sans réduire le nombre de têtes.

3.9. Les incitations financières

3.9.1. Les subventions aux investissements

Hormis les éléments mentionnés dans les chapitres précédents, la mission n'a pas pu rassembler de données précises sur les aides publiques accordées aux exploitants agricoles pour la réduction des émissions de méthane entérique ou provenant des effluents d'élevage.

⁶⁰ <https://www.geo.fr/environnement/faut-il-instaurer-une-taxe-sur-les-pets-du-betail-33966> - 25/03/2009

⁶¹ Arla Foods, coopérative internationale basée à Aarhus au Danemark, est la plus grande productrice de produits laitiers de Scandinavie.

⁶² Agrafil du 27 mars 2024

Aux **Pays-Bas**, il est envisagé d'accorder des aides aux exploitants agricoles pour l'amélioration de la gestion globale des effluents : pas de stockage dans les étables, couverture des fosses de stockage extérieures, méthanisation ou oxydation du méthane, etc. L'accès aux aides serait conditionné par une réduction de 50 % des émissions de GES. Le cahier des charges de cette aide reste à définir.

En **Australie** ou en **Nouvelle-Zélande**, l'État intervient peu. Les acteurs économiques s'organisent pour augmenter leurs parts sur les marchés internationaux rémunérateurs mais, pour certains, de plus en plus exigeants concernant la durabilité des productions.

Aux **États-Unis**, l'administration considère que la transition climatique de l'agriculture permettra *in fine* de procurer des revenus supplémentaires aux agriculteurs : réduction des coûts de production résultant des évolutions techniques et technologiques, valorisation économique des produits à faible empreinte carbone auprès des consommateurs ou vente de crédits sur les marchés volontaires du carbone. Les objectifs sous-jacents sont d'éviter les subventionnements publics récurrents et la mise en place de réglementations contraignantes. Aucun mécanisme de conditionnalité environnementale ou climatique ne figure dans les programmes de soutien aux revenus des agriculteurs dans le cadre du *Farm Bill*. Il faut toutefois noter que l'État fédéral a lancé, en 2022, un programme de labellisation de projets vertueux pour le climat (*Climate-Smart Commodities*) : 141 projets éligibles à des fonds fédéraux (50 % de crédits publics ; 50 % de crédits du secteur agroalimentaire). L'objectif est sur 5 ans de mobiliser 60 000 fermes, 10 millions d'ha et de réduire de 60 Mt CO₂eq les émissions. Les projets pilotes portent sur des pratiques agricoles vertueuses pour le climat (gestion des effluents, alimentation animale, pâturages, etc.).

Pour la Californie, la loi prévoit que des mesures contraignantes pourraient être imposées à partir de 2024, avec toutefois des conditions suspensives à leur adoption : les mesures doivent être techniquement sûres pour les élevages et offrir une rentabilité équivalente ou supérieure aux producteurs.

Au **Brésil**, le plan annuel "Agriculture et élevage" (*Plano Safra*) a pour principal objectif d'offrir des conditions de financement préférentiels aux agriculteurs brésiliens auprès des banques (bonification des taux d'intérêt entre 7 et 12,5% contre un taux de marché de 23,8%). Le volet dédié à l'agriculture à faible émission ne représente cependant que 1,8 % du budget total.

R4. [MASA/DGPE, Régions, filières] « Plan gouvernemental de reconquête de notre souveraineté sur l'élevage » : dans le prolongement des mesures déjà prévues dans le Plan, envisager des actions de réduction de l'empreinte carbone de l'élevage et en particulier les émissions de méthane, par exemple : i/ la formation, la sensibilisation et le conseil aux agriculteurs, ii/ en lien avec les Collectivités territoriales (Régions), l'accompagnement financier des éleveurs : aides à l'adaptation et la modernisation des installations et bâtiments d'élevage pour la gestion des effluents.

3.9.2. Les paiements pour services environnementaux

Le 10 avril 2024, les eurodéputés ont validé un cadre de certification permettant de monétiser le CO₂ capté dans les usines ou absorbé par les sols agricoles. La réduction des rejets de méthane

provenant des élevages de ruminants ou de la gestion du fumier, par exemple en modifiant leur régime alimentaire, sera incluse lors d'une révision prévue en 2026⁶³.

En **France**, le « Label Bas-Carbone » permet déjà de labelliser des projets et de certifier des réductions d'émissions sur le territoire français. Dans le domaine de l'agriculture, il existe actuellement 6 méthodes approuvées par le ministère en charge de l'écologie. Deux d'entre-elles concernent en tout ou partie les émissions de méthane entérique :

- « CarbonAgri » développé par l'institut de l'élevage (Idele) qui cible les réductions d'émissions en élevage bovin et de grandes cultures. L'évaluation des réductions d'émissions passe par le diagnostic CAP'2ER® de niveau 2 qui prend en compte les émissions du méthane issu de la fermentation entérique et de la gestion des effluents ;
- « Écométhane » développé par l'association Bleu-Blanc-Cœur, cible la réduction des émissions de méthane entérique par l'alimentation des bovins laitiers. Le levier technique est l'apport dans la ration des ruminants de composants riches en acide alpha linolénique (ALA) provenant de graines de lin.

La mission n'a pas identifié de démarches de certification des réductions d'émissions de méthane dans les pays de l'UE étudiés.

En **Australie**, les propriétaires fonciers et les agriculteurs qui adoptent des projets de réduction d'émissions de GES peuvent générer des « crédits carbone » (*Australian Carbon Credit Units*)⁶⁴. Ces crédits peuvent être vendus, soit au gouvernement par le biais d'une enchère inversée compétitive, soit à des tiers.

Parmi les méthodes certifiées, figurent :

- la gestion des effluents d'élevage (porcins et bovins laitiers) ;
- la modification des pratiques d'élevage en bovins viandes nourris à l'herbe (amélioration de l'efficience) ;
- la séquestration du carbone en pâturage, grandes cultures et systèmes mixtes.

Des travaux sont en cours pour développer une méthodologie de certification des réductions d'émission de méthane fondée sur les inhibiteurs de méthanogenèse. La grande majorité des réductions contractuelles provient actuellement de la séquestration du carbone dans les sols dans les systèmes de pâturage.

Au **Brésil**, sous l'égide de l'EMBRAPA⁶⁵, cinq labels « carbone » ont été définis, dont un sur l'atténuation des émissions de carbone qui s'appuie uniquement sur la récupération des pâturages dégradés. Quatre autres labels certifient des productions neutres en carbone dont le "Carne carbono neutro" de l'entreprise Marfrig Global Foods S.A. Ce label se fonde sur l'utilisation de systèmes de type sylvo-pastoral ou agro-sylvo-pastoral.

⁶³ Dépêche AFP du 10/04/2024 : « UE: feu vert pour certifier le CO2 stocké dans les sols, promesse de revenus agricoles ».

⁶⁴ Méthodes du programme australien d'unités de crédit carbone : <https://www.dcceew.gov.au/climate-change/emissions-reduction/emissions-reduction-fund/methods>

⁶⁵ L'Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Entreprise Brésilienne de Recherche Agricole) est une entreprise d'État brésilienne fondée le 26 avril 1973 et spécialisée dans l'agronomie.

3.10. L'engagement du secteur privé

Dans le cadre de leur politique RSE⁶⁶, les entreprises s'engagent à diminuer leur empreinte environnementale et celle de leurs fournisseurs. Depuis janvier 2023, les entreprises de plus de 500 salariés ont l'obligation d'intégrer le scope 3⁶⁷ dans leur bilan GES réglementaire⁶⁸. Une des sous-catégories du scope 3 concerne les émissions indirectes liées aux produits achetés.

Le 12 septembre 2023, l'interprofession laitière (CNIEL) et ses partenaires (Chambres d'agriculture, Eliance et Idele) ont signé des « engagements de déploiement opérationnel » pour accélérer la transition environnementale et climatique de la filière en atteignant ses objectifs de décarbonation. Le communiqué de presse⁶⁹ indique que les émissions de gaz à effet de serre de la filière ont baissé de 8% entre 2016 et 2021 et la stratégie de responsabilité sociétale de la filière, France Terre de Lait, prévoit une réduction de 17% de l'empreinte carbone des activités laitières d'ici 2025.

L'interprofession de la viande bovine (Interbev) vise une baisse de 15% sur la même période.

L'article 301 de la loi climat et résilience impose aux secteurs fortement émetteurs de gaz à effet de serre d'établir une feuille de route en associant les représentants des filières économiques. Les feuilles de route « décarbonation » rédigées sous l'égide du CNIEL et d'Interbev devraient être prochainement finalisées.

L'entreprise Danone a annoncé vouloir améliorer les pratiques de façon générale sur les fermes l'approvisionnant, en utilisant différents leviers afin de réduire de 30% leurs émissions de GES d'ici 2030 par rapport à 2020⁷⁰. Cet engagement concerne le lait frais acheté directement auprès de 58 000 exploitations laitières dans 20 pays qui représentent 70% de ses émissions de CH₄.

Le groupe français BEL (Babybel, Boursin et Kiri) va encourager ses fournisseurs français de lait à donner à leurs vaches l'additif alimentaire BOVAER®. Dès le second semestre 2024, les éleveurs volontaires devraient recevoir une prime de 10 €/1000 litres.

Selon l'AFCA-CIAL, dans les pays de l'Est de l'Europe (i.e. Hongrie), les laiteries (Lactalis, Nestlé ou Danone) paient déjà les producteurs pour incorporer des additifs alimentaires dans la ration des vaches laitières.

En **Belgique**, les coopératives laitières accordent une prime en soutien des productions durables de lait et l'État apporte un complément de rémunération de 25 €/vache/an, avec le projet de doubler ce soutien financier. Des solutions de type « alimentation » ou « additifs » ont été référencées : Bleu-Blanc-Cœur, SILVAIR® ou BOVAER®.

Aux **Pays-Bas**, Nestlé ou Unilever incitent à l'utilisation de l'additif BOVAER® en s'appuyant sur l'étiquetage « *Low carbon emission milk* » sur le produit.

⁶⁶ Responsabilité sociétale des entreprises

⁶⁷ Scope 1 = émissions directes de gaz à effet de serre de l'entreprise (émissions liées aux flottes de véhicules appartenant à l'entreprise et à l'énergie utilisée pour ses productions) ; Scope 2 = émissions indirectes de GES liées aux consommations d'énergie de l'entreprise (électricité, vapeur, chaleur et froid) ; Scope 3 = émissions indirectes qui sont générées par des sources n'appartenant pas directement à l'entreprise (production de matières premières, transport des produits finis, etc.).

⁶⁸ Le scope 3 peut représenter plus de 75 % des émissions de GES d'une entreprise.

⁶⁹ Agrafl du 13 septembre 2023

⁷⁰ « Pour le lait de ses yaourts, Danone veut des vaches qui émettent moins de méthane » - Dépêche AFP du 16/01/2023.

En **Irlande**, certaines coopératives laitières subventionnent les agriculteurs pour améliorer la gestion des effluents d'élevage (acidification, ajout d'additifs...). La prime par litre de lait représenterait environ 30 €/an/vache. Une incitation à l'utilisation du BOVAER® est également proposée par certaines coopératives (60-70 €/an/vache).

Au **Danemark** et dans les autres pays de collecte, la coopérative laitière Arla Foods s'est engagée à réduire de 30 % les émissions de GES à la ferme, par kilo de lait, d'ici 2030⁷¹. 500 millions d'euros sont prévus pour accompagner les agriculteurs dans leur action climatique.

Au **Brésil**, le secteur industriel des viandes ne dispose pas de plan de réduction des GES, y compris le méthane. La question est renvoyée individuellement à chaque entreprise dans le cadre de leur RSE.

Aux **États-Unis**, la société Starbucks⁷² a débuté dès 2021 une collaboration avec la firme Agolin (producteur d'huiles essentielles) et les éleveurs laitiers pour l'approvisionnement de lait à faible émission de méthane. Le lait est le principal contributeur de l'empreinte carbone de la marque.

Starbucks a également récemment lancé au **Royaume-Uni** une initiative pilote avec la coopérative Arla Foods⁷³, afin d'identifier des pratiques permettant de réduire les émissions de gaz à effet de serre dans les élevages laitiers et pouvant être développées à grande échelle en Chine, en Europe, au Moyen-Orient et en Afrique.

En **Australie**, la Fédération nationale des agriculteurs (*National Farmers Federation*) et le secteur de la viande rouge (*Meat & Livestock Australia - MLA*) avaient annoncé leur ambition d'une neutralité carbone en 2030 en investissant des millions de dollars australiens dans un projet de recherche et développement avec l'Organisation de recherche scientifique et industrielle du Commonwealth. MLA vient de renoncer à cet objectif. Dans les faits, la taille de son cheptel a augmenté entre 2020 et 2023, passant de 24,6 millions de têtes à 28,7 millions.

En **Nouvelle-Zélande**, la coopérative laitière Fonterra investit dans le Kowbucha®, une formule probiotique désactivant la bactérie responsable du processus de fermentation entérique des bovins (-20 % d'émission). La société teste également l'additif à base d'algues rouges (*Asparagopsis*), en partenariat avec la société Sea Forest (cf. 3.6.2.).

R5. [MINEFI – MASA, filières agroalimentaires] Faciliter l'utilisation par les éleveurs, à grande échelle, des techniques de réduction des émissions de méthane en mobilisant les outils de marché, en lien avec la mise en œuvre des feuilles de route de décarbonation de l'élevage bovin lait et viande : i/ les paiements pour services environnementaux par le développement de nouvelles méthodologies du « Label Bas-Carbone » intégrant la réduction des émissions de méthane ; ii/ les stratégies RSE des entreprises du secteur agroalimentaire en inscrivant explicitement la réduction de méthane provenant des élevages dans le scope 3 de leur bilan carbone.

⁷¹ <https://www.arla.com/sustainability/the-farms/how-ara-farmers-reduce-dairys-carbon-footprint/>

⁷² Starbucks est une chaîne internationale de cafés.

⁷³ Arla Foods est une coopérative internationale basée à Aarhus au Danemark

3.11. Le rôle du consommateur

3.11.1. Les campagnes en direction du public

Sur le plan nutritionnel, les autorités des pays étudiés émettent un message de modération dans la consommation de viande, pour des raisons nutritionnelles et parfois de durabilité environnementale. Aux **États-Unis**, les recommandations alimentaires se fondent sur un objectif de santé publique mais n'intègrent pas de considérations d'empreinte ou de neutralité carbone, et plus largement de durabilité environnementale des systèmes alimentaires.

L'**Australie** ne développe pas de stratégie visant la réduction de la consommation de viande, dont le suivi est d'ailleurs peu formalisé et irrégulier. En revanche, les autorités s'intéressent de près aux dynamiques de consommation de viande dans les pays d'exportation tels que les USA, la Chine, l'Asie du Sud-Est et le Moyen-Orient.

La **Nouvelle-Zélande** n'a pas fixé de cible de réduction de la consommation de viande mais le ministère chargé de la santé a publié des recommandations conseillant notamment la limitation à 500 g de viande rouge par semaine⁷⁴ pour des raisons nutritionnelles.

À noter enfin qu'aux **Pays-Bas**, les distributeurs s'engageraient à ne plus faire de promotion sur les viandes bon marché.

3.11.2. L'affichage environnemental

Aux **États-Unis**, il n'existe pas d'affichage environnemental des produits agricoles excepté pour les productions en agriculture biologique (*Organic farming*). Les professionnels de l'agroalimentaire souhaiteraient valoriser, par un étiquetage, les produits agricoles issus de pratiques durables, et notamment de l'élevage. L'USDA étudie possibilité de valider ou de certifier les allégations de durabilité.

En **Australie**, des démarches de développement et de certification de produits faibles ou neutres en carbone apparaissent. La chaîne de supermarchés Coles, qui représente 28 % des parts de marché, a lancé la marque "*Coles finest Australian Carbon neutral beef*". La North Australian Pastoral Company (NAPCo), producteur de viande bovine, a lancé la marque "*Five Founders*", certifiée neutre en carbone. À noter qu'il est possible d'utiliser le terme "*Carbon neutral*" sur un produit, même s'il n'est pas certifié par un cadre réglementaire.

CONCLUSION

La réduction de l'empreinte carbone de l'élevage, en particulier la réduction des émissions de méthane, est devenue une préoccupation forte des politiques publiques climatiques ainsi que des stratégies environnementales des acteurs de la filière agroalimentaire.

Partout dans le monde, le déploiement de technologies et techniques de réduction des émissions de méthane est annoncé. Le recours aux additifs alimentaires apparaît aux autorités des pays étudiés par la mission comme un levier simple et efficace. Toutefois, la mission considère qu'il

⁷⁴ La consommation de viande rouge a fortement diminué depuis 20 ans : -52 % pour le boeuf et -86 % pour l'agneau alors que la consommation de viande blanche a fortement progressé (+71 % en 20 ans).

n'existe pas de solution universelle et unique, mais plutôt un ensemble de leviers à mobiliser et à adapter selon le système d'élevage, le territoire et les acteurs.

Plus globalement, il est nécessaire de rappeler que l'amélioration du bilan carbone des élevages de ruminants ne passe pas uniquement par la réduction du méthane entérique ou par une meilleure gestion des effluents. Les choix et l'accompagnement de l'éleveur restent essentiels pour mobiliser les marges de manœuvre adaptées à chaque exploitation : productivité des animaux, équilibre des rations, gestion du pâturage, productivité des prairies, etc. Le diagnostic proposé par la mesure « Accompagnement des agriculteurs face au changement climatique » devrait y pourvoir.

Par ailleurs, une grande partie de l'impact carbone de l'élevage provient de l'alimentation des animaux et notamment de la fertilisation des cultures fourragères, fortement émettrices de protoxyde d'azote (NO_2). La réduction des émissions de GES de l'agriculture pourrait donc passer par un meilleur couplage entre les cultures et l'élevage, alors que la baisse observée des effectifs laitiers se fait en séparant encore davantage les productions animales et végétales.

Si une politique de protection du climat devait conduire à la diminution du cheptel de bovins en France et dans l'Union européenne, sans réduire dans la même mesure la consommation de bœuf, son bilan environnemental en serait très limité. On ne ferait que déplacer l'émission vers des pays appliquant des réglementations environnementales moins exigeantes (fuite ou « leakage »).

De plus, les messages de réduction de la consommation de viande rouge, même s'ils ont un fondement nutritionnel, se heurtent à la forte opposition, commune à tous les pays étudiés, de l'ensemble des acteurs des filières d'élevage. L'accent devrait donc être mis sur une consommation de viande provenant d'élevages, en particuliers français, apportant une garantie de durabilité de la production, au-delà de la seule problématique du méthane.

Les élevages à dominante herbagère offrent à la société un grand nombre d'aménités⁷⁵ : biodiversité (prairies, maintien ou restauration des haies...), paysage (maintien d'espaces ouverts ...), prévention des incendies de forêt, identité des terroirs, etc. Leur prise en compte est nécessaire pour éviter de réduire le débat au seul sujet des effectifs d'animaux.

Quoi qu'il en soit, des incertitudes subsistent sur l'impact financier pour les éleveurs des évolutions techniques et plus globalement, sur le modèle économique des élevages à faible émission de méthane. À quelques rares exceptions, les efforts de réduction des émissions de gaz à effet de serre ne sont pas valorisés par le marché. Aussi, sauf à en être contraint, aucun éleveur n'aura ni la volonté ni les capacités d'investir dans des équipements performants à basse émissions de méthane ou à réduire ses marges en modifiant ses pratiques. À l'instar de toute transition technique ou agronomique porteuse de risque, l'accompagnement financier des agriculteurs reste une nécessité.

Signature des auteurs

⁷⁵ Alimentation et élevage : externalités positives. Rapport CGAAER n°23047 - 2024

ANNEXES

Annexe 1 : Lettre de mission



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE

Liberté
Égalité
Fraternité

Cabinet du ministre

Paris, le 04 MAI 2023



La Directrice de Cabinet du Ministre
de l'Agriculture et de la Souveraineté
alimentaire

à

Monsieur le Vice-Président du Conseil
Général de l'Alimentation, de l'Agriculture
et des Espaces Ruraux (CGAAER)

N/Réf : CI 845823

V/Réf :

Objet : Paragraphe sur la diminution des émissions de méthane.

PJ :

Le méthane (CH₄) est le deuxième Gaz à Effet de Serre (GES) lié à l'activité humaine. Il est également précurseur d'ozone troposphérique, lui-même GES mais aussi polluant atmosphérique nuisible à la santé humaine et à la végétation (donc aux cultures).

Au niveau mondial, les principales sources d'émissions anthropiques de méthane sont liées à la production d'énergie (charbon, pétrole et gaz), à la gestion des déchets, et à l'élevage (fermentation entérique des ruminants, gestion des déjections animales de toutes espèces). En France au contraire, il est majoritairement émis par l'agriculture¹. Bien qu'il subsiste moins longtemps dans l'atmosphère que les autres GES, son effet de réchauffement est de l'ordre de 80 fois supérieur à celui du dioxyde de carbone à court terme.

Au niveau international, le méthane est inclus dans les engagements des pays en application de l'Accord de Paris : 90 % des émissions mondiales de méthane sont couvertes par des Contributions nationales déterminées (NDC), et 97 % dans les dernières NDC communiquées². Le rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat préconise, pour le scenario +1,5 °C, une réduction de 35 % des émissions mondiales de méthane d'ici 2050.

L'Union européenne et les États-Unis ont initié en septembre 2021 le Global Methane Pledge (GMP)³, inauguré lors de la COP26, fin 2021, qui rassemble aujourd'hui 150 pays dont la France. Cette initiative a pour objectif collectif une diminution des émissions de méthane de 30 % en 2030 par rapport à 2020, sans fixer d'engagement individuel aux pays participants. En application du global méthane hub, les pays sont censés établir des plans d'action méthane. Celui de la Commission européenne a été publié en amont de la COP27.

.../...

¹ 68 % des émissions de méthane anthropique de 2020 provenaient de l'agriculture / sylviculture.

² <https://unfccc.int/documents/307628> (CCNUCC 25 octobre 2021).

³ <https://www.globalmethanepledge.org/> et <https://www.ccacoalition.org/en/resources/national-methane-action-plans>.

Au niveau européen, il n'y a pas d'objectifs concernant la réduction de méthane en particulier, bien que cela ait été évoqué à plusieurs reprises⁴.

Au niveau français, des budgets carbone⁵ (émissions annuelles moyennes par période) ont été adoptés, et ceux relatifs au méthane pour le secteur agriculture-sylviculture (hors Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie) sont de 37 millions de tonnes en équivalent CO2 (MtCO2eq) pour 2019-2023, 34 MtCO2eq pour 2024-2028 et 32 MtCO2eq pour 2029-2033 (soit respectivement -7,5 % ; -15 % ; et -20 % par rapport à 2015). D'après le rapport bisannuel de suivi de la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) (publication à venir au premier trimestre 2023), le secteur agricole a respecté son budget carbone global (80,9 MtCO2eq en 2020 pour un budget de 81,6 MtCO2eq).

La SNBC, dont la version actuelle a été adoptée en 2019, contient des actions contribuant à la maîtrise des émissions de méthane, articulées autour de la gestion des effluents d'élevage au bâtiment et de leur méthanisation pour toutes les espèces animales et, pour les ruminants, la conduite des troupeaux pour diminuer les périodes improductives, la limitation de la fermentation entérique, et enfin de l'évolution des régimes alimentaires des humains. L'Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement⁶, et les Instituts techniques (Idele...) sont mobilisés pour identifier les moyens agronomiques, zootechniques et techniques permettant d'atteindre les objectifs assignés.

D'autres pays, européens ou non, se sont engagés en faveur de la réduction de méthane, qui peut aussi être obtenue à la faveur d'autres objectifs comme la lutte contre les pollutions azotées diffuses. Les leviers envisagés varient selon les pays, en fonction des modèles d'élevage.

Dans ce contexte d'initiatives et d'engagement diversifiés en faveur de la réduction de méthane, je souhaite confier au CGAAER une mission de parangonnage ciblée sur quelques pays :

- parmi les pays étudiés pourraient figurer quelques pays européens et quelques pays tiers dont les émissions de méthane agricole occupent une part importante, par exemple les Pays-Bas, le Danemark, l'Allemagne, l'Irlande, les États-Unis, la Nouvelle-Zélande⁷, l'Australie, le Brésil ;
- d'analyser leurs plans d'action en caractérisant les points forts, les mesures transposables et les points considérés faibles par la mission ;
- d'établir un comparatif des dispositifs (objectifs quantifiés de réduction, leviers principaux, période visée par le plan le cas échéant, acteurs engagés, coût attendu, financements mobilisés, indicateurs...).

La mission formulera des recommandations à destination des pouvoirs publics et des acteurs professionnels. Pour mener cette mission, le CGAAER bénéficiera de l'appui des services du Ministère et notamment de la Direction Générale de la Performance économique et environnementale des Entreprises.

Une attention sera portée aux points de vigilance suivants :

- la diversité des modèles d'élevage dans les pays étudiés (espèces animales, animaux en intérieur ou extérieur, modèle intensifs et extensifs), et le caractère transposable à la France ou non des mesures étudiées ;

.../...

⁴ Dans le cadre de la directive (UE) 2016/2284, dite NEC, sur la réduction des émissions nationales de certains polluants, et du règlement (EU) 2018/842, dit ESR, sur la partage de l'effort en matière de réduction d'émissions de gaz à effet de serre.

⁵ Décret 2020-457 du 21 avril 2020 relatif aux budgets carbone nationaux et à la stratégie nationale bas-carbone. <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000041814459/>

⁶ INRAE, rapport « Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ? Potentiel d'atténuation et coût de dix actions techniques », juillet 2013.

⁷ Rapport sur la taxation des émissions <https://environment.govt.nz/publications/pricing-agricultural-emissions-report-under-section-215-of-the-climate-change-response-act-2002/> publié le 21 décembre 2022.

- la prise en compte de toutes les émissions de méthane agricole y compris celles liées à la gestion des effluents d'élevage, au-delà de la seule fermentation entérique des ruminants ;
- les synergies et antagonismes entre la réduction des émissions méthane et les émissions d'autres GES et le stockage de CO₂ (par exemple impacts d'un retour au pâturage, ou au contraire d'une intensification des pratiques, sur le stockage de matière organique dans les sols ou sur le potentiel de méthanisation) ;
- l'articulation entre les actions visant spécifiquement les émissions de méthane agricole et celles se situant plus largement sur une logique « système alimentaire ».

Le rapport de cette mission devra m'être remis au plus tard 6 mois après la désignation des missionnés, avec un point intermédiaire dans les 3 mois.

Valérie HATSCH



Annexe 2 : Liste des personnes rencontrées

Nom	Prénom	Organisme	Fonction
BOUVATIER	Sébastien	MASA - DGPE - Sous-direction Performance environnementale et valorisation des territoire	Adjoint au sous-directeur
DERMAUX	Valérie	MASA - DGPE - Sous-direction Performance environnementale et valorisation des territoire/BCCB	Chargée de mission
HERAULT	Bruno	MASA/CEP/	Chef du Centre d'études et de prospective
HUGONNET	Mickaël	MASA/CEP/Bureau de l'évaluation et de l'analyse économique,	Chef du bureau de l'évaluation et de l'analyse économique
MARTINEZ	Marie	MASA/CEP/Bureau de l'évaluation et de l'analyse économique,	Chargée de mission environnement, climat, durabilité des systèmes agricole et alimentaire
DEPEYROT	Jean-Noël	MASA/CEP/Bureau de l'évaluation et de l'analyse économique,	Chargé de mission régulation économique et marchés agricoles
MATHIAS	Étienne	CITEPA - Département AFOLU	Chef du département
HERCULE	Jonathan	CITEPA - Département AFOLU	Équipe agriculture
MAUGUIN	Philippe	INRAE	PDG
HUYGUES	Christian	INRAE	Directeur Scientifique Agriculture
CAQUET	Thierry	INRAE	Directeur scientifique Environnement
MARTIN	Cécile	INRAE	directrice de recherche en sciences animales - INRAE Clermont-Ferrand - Theix
PEYRAUD	Jean-Louis	INRAE	chargé de mission auprès du directeur scientifique agriculture de l'INRA à Paris en charge des recherches en productions animales
CLAQUIN	Pierre	FAM	Directeur Marchés, études et prospective
PAYEN	Aurore	FAM	Cheffe de l'unité bioéconomie
BRUGIERE	Françoise	FAM	Cheffe de service des analyses transversales

BARBIER	Carine	Centre international de recherche sur l'environnement et le développement (CIRED)	Ingénierie de recherche
DREYFUS	Jérémy	Chambres d'agriculture France	Responsable du Service Productions végétales et animales
VALENTIN	Christine	Chambres d'agriculture France	1ère Vice-Présidente de Chambres d'agriculture France Présidente de la CA 48
DEPARTOUT	Vincent	Chambres d'agriculture France	Chargé d'études élevage.
LE-CORRE	Nelly	FNSEA	Chef du service environnement
DAUGER	Olivier	FNSEA	administrateur de la FNSEA chargé des dossiers climat, énergies et carbone
LEROUX	Darrell	FNSEA	
MOUSSET	Jérôme	ADEME	Directeur Bioéconomie et Energies Renouvelables
RULLIER	Sylvain	ADEME	Ingénieur sol, agriculture & clima
MARTIN	Sarah	ADEME	Cheffe du service Agriculture forêt et alimentation
THUAL	Julien	ADEME	ingénieur méthanisation
VIARD	Céline	ADEME	Ingénieur Agronome
BORDES	Jean-Paul	ACTA	Directeur général
ROUILLÉ	Benoît	Idele	Responsable de projet en alimentation et nutrition des vaches laitières et animateur du groupe technique Lait de FarmXP
GUILLERMIN	Joël	Idele	Service Environnement Responsable de projet Bas-carbone en élevage laitier
BROCHARD	Mickaël	Idele	Responsable du Département Génétique et Gestion des Populations
LE GALL	André	Idele	Responsable du Département Techniques d'Élevage et Environnement
PROMP	Julie	Idele	Méthode d'évaluation génétique et applications

BORE	Raphaël	Idele	Chargé de projet en alimentation et référent émission de méthane entérique
LAYUS	Michel	Association des Fabricants de Compléments et fournisseurs d'Additifs et ingrédients fonctionnels pour l'Alimentation Animale (AFCA - CIAL).	Président
CHANU	Géraldine	Association des Fabricants de Compléments et fournisseurs d'Additifs et ingrédients fonctionnels pour l'Alimentation Animale (AFCA - CIAL).	Directrice
RADET	Stéphane	Syndicat National de l'Industrie de la Nutrition Animale	Directeur
MARKWITZ	Blandine	Syndicat National de l'Industrie de la Nutrition Animale	Directrice scientifique et technique
		PAYS-BAS	
PESTEL	Héloïse	DG Trésor	Conseillère agricole Royaume-Uni, Irlande et Pays-Bas
OUAHSINE	Samy	DG Trésor	Conseiller Développement Durable et Industrie Régional
WEIJTENS	Martijn	Ambassade des Pays-Bas à Paris	Conseiller agricole
HOMAN	Martijn	Ministère de l'Agriculture, de la Nature et de la Qualité alimentaire	Conseiller politique principal
VAN DUINKERKEN	Gert	WAGENINGEN Université et Recherche	Directeur de l'unité commerciale de "Wageningen Livestock Research"
GORT	Frank	WAGENINGEN Université et Recherche	Chef du département Systèmes d'élevage
OSINGA	Klass Johann	LTO Nederland (organisation commerciale des agriculteurs néerlandais)	Conseiller principal Affaires internationales
BECK	Jeannette	PBL (Agence de planification environnementale)	Chef de secteur
WESTHOEK	Henk	PBL (Agence de planification environnementale)	Gestionnaire de programme / chercheur principal Alimentation et agriculture
VAN DER ZANDEN	Emma	PBL (Agence de planification environnementale)	Chercheur scientifique Secteur de l'eau, de l'agriculture et de l'alimentation
SCHULTE-UEBBING	Lena	PBL (Agence de planification environnementale)	scientifique

BOEZEMAN	Daan	PBL (Agence de planification environnementale)	Analyste politique principal au département de l'eau, de l'agriculture et de l'alimentation
IRLANDE			
PESTEL	Héloïse	DG Trésor	Conseillère agricole Royaume-Uni, Irlande et Pays-Bas
MONTABORD	Djahne	DG Trésor	Conseillère agricole adjointe pour le Royaume-Uni, l'Irlande et les Pays-Bas
O'MAHONY	Aine	DG Trésor	Attachée sectorielle (agriculture, environnement, climat, énergie)
ROCHFORD	Mary Frances	Agence irlandaise de protection de l'environnement (EPA)	Gestionnaire du programme Climat
RYAN	Ann Marie	Agence irlandaise de protection de l'environnement (EPA)	Conseillère scientifique - équipe chargée des statistiques sur les émissions de GES
MURPHY	Brian	Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Marine	Chercheur doctorant en production de veau laitier à viande bovine
O SULLIVAN	Geraldine	Irish Farmers Association	Cadre supérieur des politiques en matière d'environnement et de foresterie agricole
O'MARA	Franck	Teagasc	Directeur President, Animal Task Force
KENNY	David	Teagasc - Unité de Grange - Département de recherche sur les animaux et les biosciences	Chef du département
SMITH	Paul	Teagasc - Unité de Grange - Département de recherche sur les animaux et les biosciences	Chargé de recherche "âge d'abattage"
WATERS	Sinéad	Teagasc - Unité de Grange - Département de recherche sur les animaux et les biosciences	
KIRWAN	Stuart	Teagasc - Unité de Grange - Département de recherche sur les animaux et les biosciences	Chercheur
ROSKAM	Emily	Teagasc - Unité de Grange - Département de recherche sur les animaux et les biosciences	Chercheur en PHD (réduction du méthane - additifs alimentaires)
SHALLOO	Laurence	Teagasc - Centre de recherche alimentaire de Moorepark	Responsable du programme Recherche et Innovation Animales & Prairies

HERRON	Jonathan	Teagasc - Centre de recherche alimentaire de Moorepark	Chercheur postdoctoral
		Teagasc - Centre de recherche alimentaire de Moorepark	
KELLY	David	Teagasc - Centre de recherche alimentaire de Moorepark	Postdoctoral - Généticien statisticien
DANEMARK			
Øst Hansen	Emilie Marie	Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche - service Climat & Analyse	
Friederich	Lukas Ringvad	Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche - service Climat & Analyse	Consultant spécial - Climat et analyse
Kirkegaard Rotne	Sune	Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche - service Climat & Analyse	?
Vardy	Patrick William Keith	Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche - service Climat & Analyse	Greffier - Chimie alimentaire, microbiologie et alimentation animale
ALLEMAGNE			
GOMMARD	Avril	DG Trésor	Conseillère pour les affaires agricoles
AUSTRALIE			
HEBRAIL	Vincent	DG Trésor	Conseiller pour les affaires agricoles
NOUVELLE-ZÉLANDE			
HEBRAIL	Vincent	DG Trésor	Conseiller pour les affaires agricoles
BRÉSIL			
ROMON	Pierre-Adrien	DG Trésor	Conseiller agricole
ÉTATS-UNIS			
MARTINS-FERREIRA	Charles	DG Trésor	Conseiller agricole adjoint

Annexe 3 : Liste des sigles utilisés

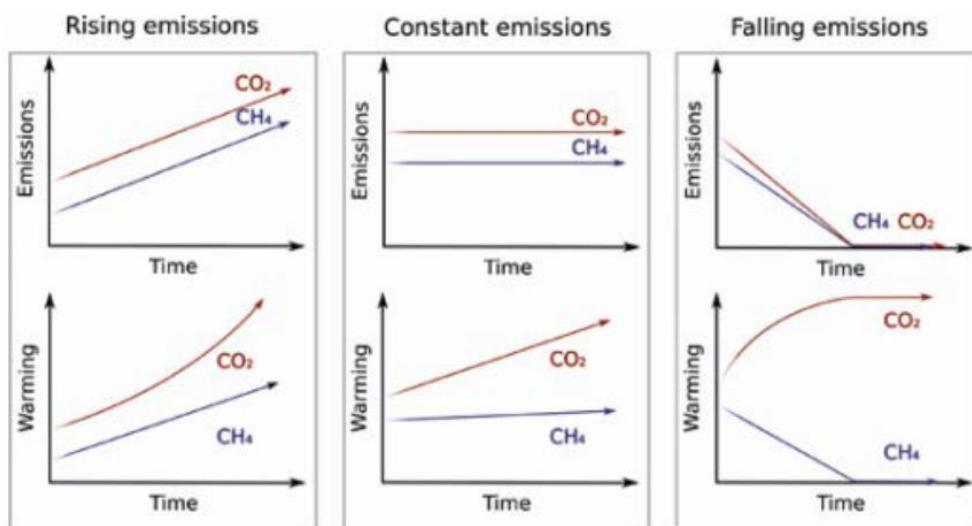
AFCA-CIAL	Association des Fabricants de Compléments pour l'Alimentation Animale
AFOLU	Agriculture, foresterie et autres utilisations des terres
AGV	Acide gras volatil
ALA	acide alpha linolénique
AMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Entreprise Brésilienne de Recherche Agricole)
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (ministère allemand de l'alimentation et de l'agriculture)
CCNUCC	Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques
CITEPA	Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique
CNIEL	Centre National Interprofessionnel de l'Economie Laitière
EBI	Economic Breeding Index
ECI	Étude comparative internationale
EPA	Environmental Protection Agency (Agence irlandaise de protection de l'environnement)
FPCM	Fat and protein corrected milk
GES	Gaz à effet de serre
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GMP	Global Methane Pledge
GWP	Global Warming Potential (cf. PRG)
Idele	Institut de l'élevage
INTERBEV	Association Nationale Interprofessionnelle du Bétail et des Viandes
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (cf. GIEC)
LTO	Land- en Tuinbouw Organisatie Nederland (Organisation de l'agriculture et de l'horticulture des Pays-Bas)
PRG	Pouvoir de réchauffement global
RMT	Réseau Mixte Technologique
RSE	Responsabilité sociétale des entreprises
SNANC	Stratégie nationale pour l'alimentation, la nutrition et le climat
SNBC	Stratégie Nationale Bas-Carbone
UTCATF	Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie

Annexe 4 : Le Global Warming Potential – star (GWP*)

Rappel : *Global Warming Potentiel* se traduit par « Potentiel de réchauffement global »

Des travaux récents de l'université d'Oxford⁷⁶ proposent une métrique alternative avec le GWP* (GWP-star) qui reflète l'équivalence entre un niveau d'émission de méthane et les émissions cumulatives de CO₂ en termes de réponse sur le climat.

En raison de leurs durées de vie très différentes, la relation entre une émission donnée de méthane et sa concentration dans l'atmosphère est très différente de celle existant pour le CO₂ : schématiquement, à niveau d'émissions constant, il y a un effet cumulatif beaucoup plus important pour le CO₂, qui va mener à des concentrations plus importantes et donc à un plus fort effet sur le climat.



Évolutions des émissions de CO₂ et CH₄ et réponse sur le réchauffement climatique (Allen et al., 2018)

Si l'approche GWP* était retenue pour calculer les stocks de GES à l'avenir, cela modifierait les calculs de la contribution de chaque secteur au réchauffement climatique. Ceci est particulièrement impactant pour l'agriculture, secteur pour lequel le méthane est le gaz à effet de serre prédominant.

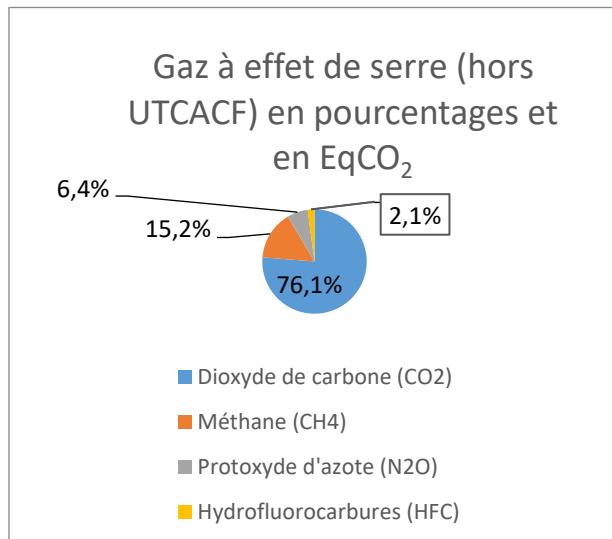
Les grandes coopératives et entreprises de transformation du lait, aux USA (Tyson) ou en Nouvelle-Zélande (Fonterra), font la promotion de ce nouvel indicateur.

⁷⁶A solution to the misrepresentations of CO₂ equivalent emissions of short-lived climate pollutants under ambitious mitigation. Allen et al. Npj Climate and Atmospheric Science volume 1, Article number: 16 – 2018

Annexe 5 : Les émissions nationales de gaz à effet de serre

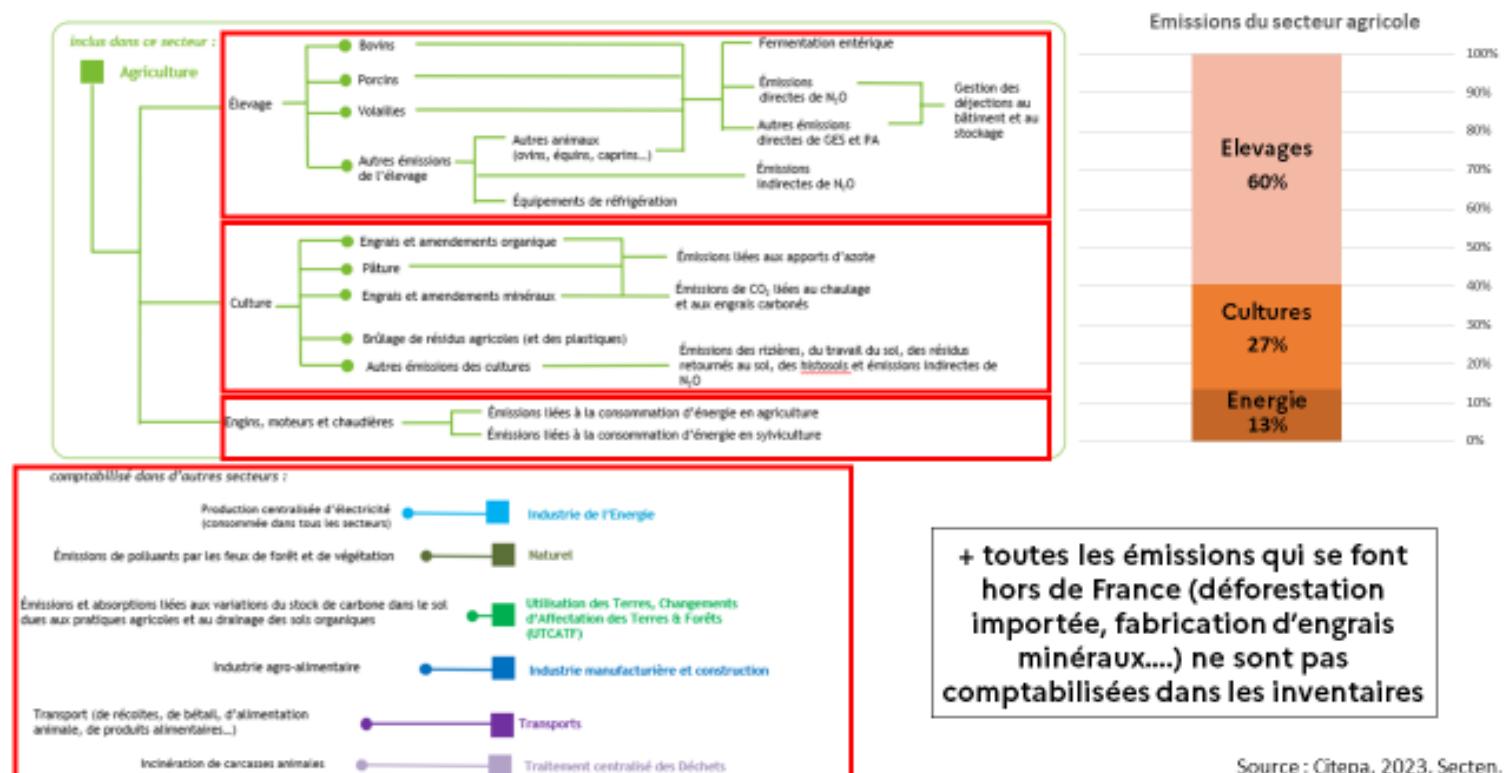
1. La part du méthane dans les émissions totales des gaz à effet de serre

Le Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (CITEPA) est chargé de l'inventaire national des émissions de gaz à effet de serre.



Les pourcentages d'émission de GES, tous secteurs confondus, hors utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie (UTCACF) (CITEPA – Avril 2023)

2. Les émissions agricoles de gaz à effet de serre



Source : Citepa, 2023, Secten.

Le secteur agriculture/sylviculture distingue trois sous-secteurs :

- Élevage : émissions liées à la fermentation entérique des animaux et à la gestion de leurs déjections au bâtiment et au stockage. Ces émissions sont présentées séparément pour les bovins, porcins, et volailles. La catégorie « autres émissions » concerne les autres animaux ainsi que les émissions indirectes de N₂O (lessivage, redéposition) ;
- Cultures : émissions des sols cultivés liées à la fertilisation azotée minérale et organique (engrais minéraux, boues, composts, déjections animales, digestats), aux déjections déposées à la pâture, à l'apport d'amendements basiques (calcaire, dolomie), d'urée et de pesticides, à la riziculture et au brûlage des résidus agricoles ;
- Émissions liées à la combustion dans les engins, moteurs et chaudières des secteurs agricoles et sylvicoles.

Les émissions de méthane liées à l'épandage des effluents sont incluses dans la catégorie engrais et amendements organiques du sous-secteur « cultures ».

Les chiffres pour l'année 2021 et les chiffres provisoires pour 2022 ont été publiés le 5 juin 2023⁷⁷.

Les chiffres provisoires pour 2022

Source : CITEPA - Rapport National d'Inventaire pour la France au titre de la Convention cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques – CCNUCC – mars 2023.

Les émissions nationales de gaz à effet de serre se sont élevées à 403,8 millions de tonnes (Mt) CO₂eq

Les émissions de GES du secteur agriculture/sylviculture se sont élevées à 76,5 Mt CO₂eq soit 18,9 % du total des émissions.

Les émissions de GES de l'élevage se sont élevées à 45,5 Mt CO₂eq soit 11,2 % des émissions totales nationales et 59,5 % des émissions du secteur agriculture/sylviculture.

Les émissions des bovins représentent environ 10 % des émissions totales nationales de GES (inventaire 2021) et environ 90% des émissions de l'élevage.

Les vaches laitières sont responsables d'un tiers de ces émissions, devant celles des ovins et des caprins (9%).

Le méthane représente 61,2 Mt CO₂eq soit 15,1% des émissions totales (tous secteurs confondus).

Pour le secteur agriculture/sylviculture, les émissions de CH₄ sont estimées à 1,521 millions de tonnes ou 42,582 Mt CO₂eq (28 X 1,521) soit :

- 11,3 % des émissions totales de GES
- 69,6% du total des émissions nationales de CH₄.
- 55,6 % des émissions de GES du secteur agriculture/sylviculture

Il faut noter qu'en 2023, deux changements méthodologiques importants ont concerné le périmètre agriculture de l'inventaire du CITEPA :

⁷⁷ En septembre de l'année N, le CITEPA commence le travail d'inventaire portant sur l'année N-2, dont la publication est prévue en avril N+1. Le rapport 2023 fournit le chiffre officiel de l'inventaire 2021, ainsi qu'une pré-estimation de l'année 2022.

- la révision 2019 des lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre ;
- le changement de la valeur des PRG : une augmentation de 25 à 28 pour le CH₄ et une baisse de 298 à 265 pour le N₂O

La contribution relative de l'élevage et des cultures en a été sensiblement impactée. En 2023, les émissions des élevages ont augmenté de 19% en CO₂eq par la seule correction des facteurs d'émission alors que le secteur des cultures a réduit ses émissions de 32%.

Annexe 6 : Méthodologie nationale de quantification des émissions de la fermentation entérique

La méthode de calcul des émissions de méthane dues à la fermentation entérique des animaux d'élevage est décrite dans le rapport CITEPA – OMINEA – 20^{ème} édition – Mai 2023 - pages 810 à 829.

https://www.citepa.org/wp-content/uploads/publications/ominea/OMINEA_2023.pdf

Plusieurs catégories de vaches laitières et d'autres bovins ont été étudiées, considérées comme représentatives des situations d'élevages en France. A chaque catégorie est associée une race, une masse moyenne, un rendement laitier le cas échéant, ainsi que des besoins énergétiques.

Les consommations de fourrages et d'aliments concentrés de plus 660 exploitations spécialisées en bovin lait et bovin viande ont été analysées. Ces fermes sont représentatives de la diversité des systèmes d'élevages français en lien notamment avec les différents types de production et la variété des territoires valorisés. Elles sont suivies annuellement dans le cadre du dispositif Réseaux d'Elevage conduit en partenariat avec les Chambres d'Agriculture et les Établissements Départementaux de l'Elevage.

Les données qui en sont issues fournissent des éléments relativement précis sur les pratiques d'élevage et l'alimentation des troupeaux.

Les quantités de fourrages et d'aliments concentrés, ramenées à l'UGB (Unité Gros Bovin) ont été calculées pour chaque exploitation. Les moyennes ont été faites par grands types de systèmes de production. Les résultats ont ensuite été extrapolés au niveau français en calculant une ration moyenne nationale à partir des rations moyennes des différents systèmes, pondérés selon leur représentativité au niveau national.

Les rations sont définies par grand système : herbe pâturée, herbe conservée, maïs ensilage, autres fourrages, concentrés. Elles sont combinées avec les caractéristiques moyennes de ces différents aliments tirées des tables rouges de l'Inrae⁷⁸. Ces tables d'alimentation des animaux fournissent des informations indispensables pour calculer une ration ou évaluer une production permise par une ration établie. Elles sont régulièrement améliorées depuis 1978. La dernière version pour les ruminants date de 2018. En 2023, les mises à jours de 2018 n'avaient pas encore été intégrées.

Les facteurs d'émissions ainsi calculés sont globalement plus faibles que ceux calculés avec méthode de niveau 2 (*tier 2*⁷⁹) du GIEC 2019.

⁷⁸ INRA, 2007. Alimentation des bovins, ovins et caprins - Besoins des animaux - Valeurs des aliments -Tables INRA 2007

La migration des tables rouges de 2010 à celle des 2018 ne sera pas faite en 2023.

⁷⁹ Selon l'importance d'une source d'émission, différents niveaux de méthode peuvent être appliqués, le GIEC comme l'EMEP/EEA définissant trois niveaux de précision : *tier 1, 2, 3* en anglais.

Annexe 7 : Le Global Methane Pledge

Le *Global Methane Pledge* (GMP) a été lancé à l'occasion de la COP 26 sur le Climat à Glasgow en novembre 2021. Les participants qui se joignent à cet engagement acceptent de prendre des mesures volontaires pour contribuer à un effort collectif visant à réduire les émissions mondiales de méthane d'au moins 30 % par rapport aux niveaux de 2020 d'ici 2030. Fin 2022, environ 150 pays avaient adhéré et plus de 50 d'entre eux ont élaboré des plans d'action nationaux contre le méthane ou sont en train de le faire.

L'Union européenne a publié son plan d'action sur le méthane couvrant les 27 États membres avec l'engagement d'une réduction des émissions de CH₄ d'environ 44 % d'ici 2030 par rapport à 1990, ou une réduction supplémentaire des émissions d'environ 12 % d'ici 2030 par rapport à 2020. Le secteur agricole représente 54 % des émissions de méthane soit la plus grande source d'émissions de méthane dans l'UE. Les émissions de ce secteur ont déjà été réduites de 21 % par rapport aux niveaux de 1990.

Le plan d'action de l'UE prévoit que les émissions de CH₄ dans l'agriculture seraient réduites, avec par exemple des contributions de l'élevage par la sélection qui améliore la productivité, la fertilité et la longévité pour réduire l'intensité de CH₄ des produits laitiers et des produits à base de viande. L'augmentation de la digestion aérobie peut également contribuer à cette réduction, de même que le déploiement d'additifs alimentaires combinés à de nouvelles pratiques de gestion des aliments pour animaux (cf. chapitre 2).

À moyen et long terme, l'évolution des choix alimentaires est un autre facteur de réduction, car elle influe sur les émissions agricoles de CH₄ liées à la dynamique d'importation et d'exportation. Si les stocks de bovins dans l'UE réduisent en raison d'une politique ambitieuse de protection du climat, mais que la consommation de bœuf ne diminue pas dans la même mesure, les importations de produits ayant des intensités d'émissions de GES relativement élevées en annuleront les effets.

Des plans nationaux sur le méthane ont été publiés par la Finlande, les Pays-Bas et la Suède. Le Royaume-Uni a également publié un plan d'action sur le méthane.

Annexe 8 : La Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC)

La SNBC donne des orientations pour mettre en œuvre, dans tous les secteurs d'activité, la transition vers une économie bas-carbone, circulaire et durable. Elle définit une trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre jusqu'à 2050 et fixe des objectifs à court-moyen termes : « les budgets carbone ». Les objectifs de la SNBC2 (en cours de révision) sont de réduire de 18% les émissions de GES en 2030 puis de 46% en 2050 par rapport à 2015.

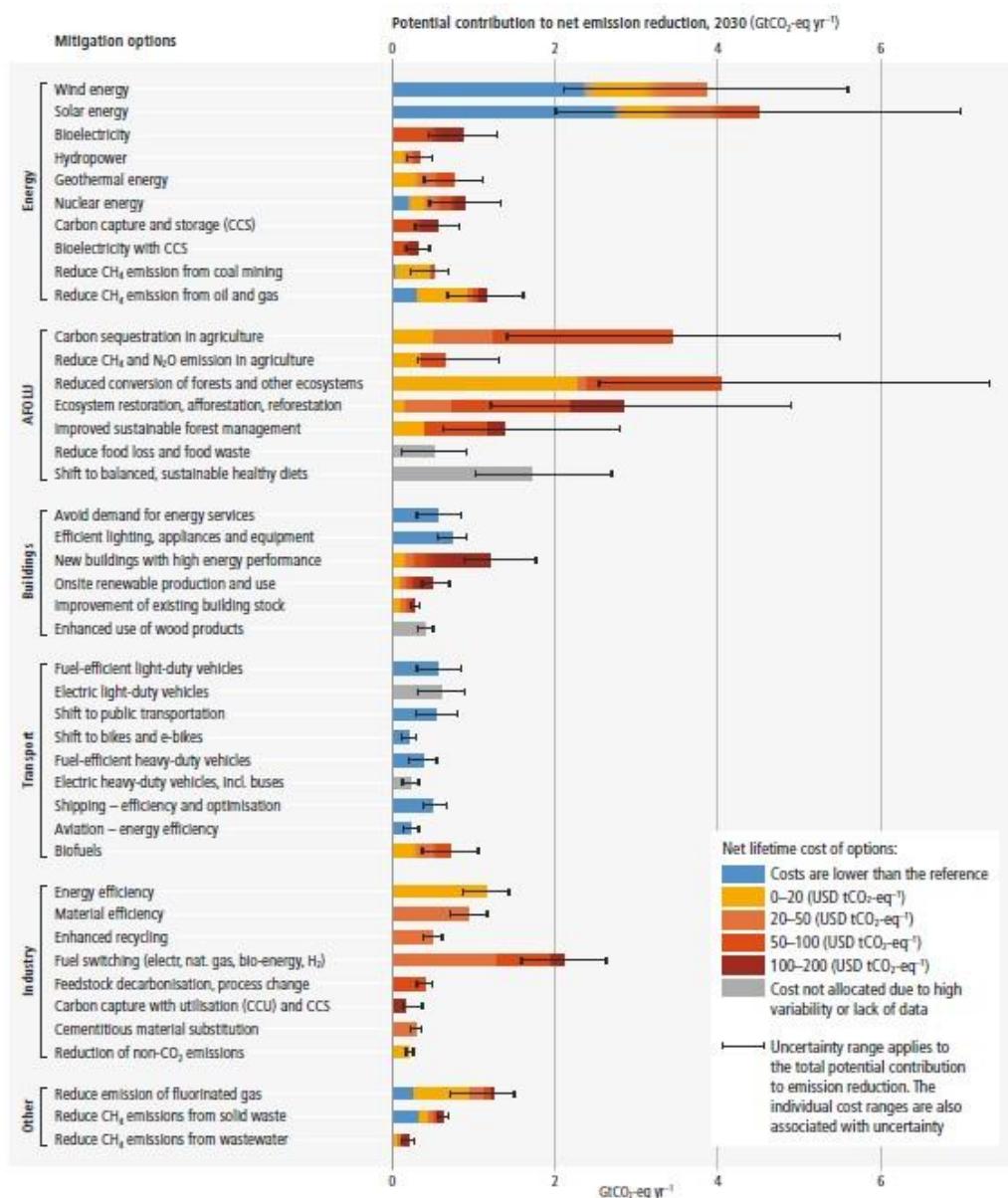
Les « budgets carbone » de la SNBC2, fixés par décret, sont les suivants :

Émissions annuelles moyennes (en Mt CO ₂ eq)	Années de référence			2 ^{ème} budget carbone	3 ^{ème} budget carbone	4 ^{ème} budget carbone
	Période	1990	2005	2015		
Agriculture/ sylviculture (hors UTCATF)		94	90	89	82	77
dont N ₂ O		40	38	37	35	33
dont CH ₄		43	40	40	37	34
						32

Pour l'avenir et afin de se conformer aux objectifs européens élaborés depuis deux ans sur la voie de la neutralité carbone d'ici 2050⁸⁰, la France s'engage à réduire de 50% ses émissions d'ici 2030, par rapport à 1990, pour atteindre 270 millions de tonnes de CO₂ équivalent par an, contre 403,8 millions en 2022 (chiffres provisoires du CITEPA), ce qui implique de les faire baisser à un rythme deux fois plus rapide qu'aujourd'hui.

⁸⁰ Le pacte vert pour l'Europe ou *Green Deal* est un ensemble de mesures visant à engager l'UE sur la voie de la transition écologique, l'objectif ultime étant d'atteindre la neutralité climatique à l'horizon 2050. La Loi européenne sur le climat prévoit une réduction des émissions nettes de gaz à effet de serre dans l'UE d'au moins 55 % d'ici à 2030 par rapport aux niveaux de 1990. Cet objectif est juridiquement contraignant pour l'UE et les États-membres.

Annexe 9 : Potentiel de réduction nette d'émission de GES de différentes options d'atténuation



Source : Climat change 2022 : Mitigation of Climate change. Contribution of working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

Annexe 10 : Optimisation de la gestion du troupeau pour réduire les émissions de gaz à effet de serre

D'après : Propositions d'hypothèses pour le scénario AMS de la SNBC 3 pour le secteur Agriculture – INRAe - avril 2023 : Gestion des troupeaux pour réduire les effectifs à même production (Didier Boichard, Jean-Louis Peyraud)

- Une réduction du format des animaux est souhaitable. Chez les vaches laitières, le format a peu de valeur (autre que subjective) tout en coûtant un entretien élevé (donc de l'ingestion et donc du méthane) tout au long de la carrière. Ce caractère est très héritable et une diminution de 100kg du poids adulte est un objectif très raisonnable en 10 ans. Cela induirait une baisse de 5% du méthane émis. Chez les allaitantes, si le format joue davantage sur le produit viande, il coûte cher en méthane, directement par l'ingestion pendant une carrière assez longue des vaches avant leur réforme, et indirectement sur la précocité au premier vêlage (les animaux de grand format sont plus tardifs).
- Vaches laitières. Faire vêler à 24 mois les génisses, alors que les génisses de plus de 24 mois représentent 10% des UGB laitières. La marge est importante même si seulement la moitié des éleveurs la mettent en œuvre.
- Vaches allaitantes. Les génisses de plus de 24 mois représentent 17% des UGB totales du secteur mais on se heurte au manque de précocité de nos races à viande. Des solutions existent avec les races britanniques (Angus, Hereford) et le croisement.
- Allonger les carrières des animaux. Les résultats d'INRAE à l'Unité Expérimentale du Pin montrent que passer d'un taux de renouvellement de 40 à 25% ferait gagner 14% d'émission de méthane/L de lait.
- Le potentiel d'une adoption renforcée des vêlages précoces et d'une carrière allongée est estimé pour les vaches laitières à -10% par kg de lait ou viande ; pour les vaches allaitantes à - 2% par kg de viande (du fait de l'absence de potentiel des races françaises pour un vêlage précoce).
- Réduire les effectifs allaitants et faire plus de viande à partir du troupeau laitier (on divise par 2 l'empreinte C du kg de viande) mais cela pose des questions d'organisation de nouvelles filières pour relancer l'engraissement en France avec de l'herbe (y compris des broutards). La prime à l'UGB devrait faciliter le développement de ce type de filière, même si les effets seront sans doute modestes.

Annexe 11 : Comparaison de la performance de la moyenne des exploitations laitières et allaitantes avec le « top 10 » des exploitations

Lait	Moy	Top 10	Viande bovine	Moy	Top10
GES (kg eq CO2/kg lait)	0,98*	0,79	GES (kg eq CO2/kg PV vide)	18,3*	12,5
Lait (kg/VL/an)	7480	8146	Energie fossile (MJ/kg PV vide)	10,7	6,9
N minéral (kg/1000l)	25	18	N minéral (kgN/ha)	28	17
Concentré (g/l lait)	171	157	Concentré (kg/animal/an)	562	486
*0,84 pour émission nette après prise en compte de la séquestration du carbone		*12,5 pour émission nette après prise en compte de la séquestration du carbone			

Source : extrait de l'entretien de JL. Peyraud - INRAE, 9 juin 2023

Annexe 12 : Efficacité de l'atténuation des additifs pour l'alimentation animale

D'après « *An evaluation of evidence for efficacy and applicability of methane inhibiting feed additives for livestock* »
- November 2021

New Zealand Agricultural Greenhouse Gas Research Centre (NZAGRC), Global Research Alliance on Agricultural Greenhouse Gases (GRA), Climate Change Agriculture and Food Security (CCAFS), Agriculture and Agri-Food Canada (AAFC), Climate and Clean Air Coalition (CCAC), United States Agency for International Development (USAID)

Additif	Efficacité		
	Potentiel de réduction CH4	Nombre de publications scientifiques	Confiance sur l'efficacité (2)
3-NOP		>20	5
Asparagopsis		<10	1
Nitrate		<20	4
Huiles essentielles		<20	2
Saponines		<15	1
Tannins		<15	2
Monensin		>20	5
Microalgues		<5	1
Biochar		<5	1
Microbes à alimentation directe bactériens		<15	2
Microbes à alimentation directe fongiques		<15	1
	Très haut	> 25%	
	Haut	> 15 - 25%	
	Moyen	> 5 - 15%	
	Bas	< 5%	
Accords et qualité des éléments de preuve (*)			
5 Accord élevé et preuves robustes	4 Accord élevé et preuves moyennes	3 Accord élevé et preuves limitées	
4 Accord moyen et preuves robustes	3 Accord moyen et preuves moyennes	3 Accord moyen et preuves limitées	
3 Faible accord et preuves robustes	2 Faibles moyen et moyennes	1 Faible accord et preuves limitées	

(*) : sur la base de la robustesse des données, le nombre de publications évaluées par des pairs et le niveau d'accord sur l'efficacité, évalué subjectivement, dans ces données.

Annexe 13 : Questionnaire de l'étude comparative internationale (ECI)

DIRECTION GENERALE DU TRESOR
SECRETARIAT GENERAL
PILOT

DATE :

Cahier des charges d'une prestation d'étude comparative internationale (ECI) destinée au réseau des services économiques (Réseau international du ministère de l'économie, des finances et de la relance)

Sujet	Etude comparative internationale sur la diminution des émissions de méthane		
Entité commanditaire	CGAAER (Conseil Général de l'Alimentation, de l'Agriculture et des Espaces Ruraux)		
Destinataire final (si différent du Prescripteur)	CGAAER		
Nom et coordonnées du responsable	Mme : Carol BUY Fonction : Membre permanent CGAAER Courriel : carol.buy@agriculture.gouv.fr	M. Patrick FALCONE Membre permanent CGAAER patrick.falcone@agriculture.gouv.fr	
Contact DG Trésor	M. Courriel :		
Liste des pays cibles	Dans l'UE : Pays-Bas, Allemagne, Irlande, Danemark Hors UE : États-Unis, Nouvelle-Zélande, Australie, Brésil.		
Échéance de remise souhaitée			

Conditions de réalisation et d'exploitation de la prestation :

1°) *Le lancement de la prestation intervient lorsque l'ensemble des éléments du cahier des charges a été transmis, à savoir les renseignements demandés en rubriques I à V ainsi que les annexes devant être impérativement jointes à la demande (rubrique VII).*

2°) *La DG Trésor assure le suivi de la réalisation de l'enquête et effectue les relances nécessaires. Elle fait part au commanditaire des difficultés rencontrées par les services économiques pour la réalisation de l'enquête et se réserve le droit de demander au commanditaire tout complément d'information nécessaire.*

3°) *Il n'est pas possible de garantir la parfaite homogénéité des contributions compte tenu de l'hétérogénéité du réseau (effectifs et compétences) et de la propension variable des administrations étrangères à communiquer sur des sujets souvent techniques ou sensibles.*

4°) *Les prestations seront réalisées confidentiellement sans mentionner le nom du commanditaire à des tiers, sauf autorisation expresse.*

5°) *Dans la mesure du possible, une copie du rapport final ou des synthèses réalisés par le demandeur seront transmis pour information à la DG Trésor, afin de pouvoir en informer les différents services économiques ayant participé à l'étude. Sauf motif expressément signifié à la DG Trésor, ces documents devront comporter la mention des sources (DG Trésor et services économiques).*

6°) *Le commanditaire s'engage à n'utiliser les informations fournies que pour ses besoins personnels et à ne pas les revendre ni les transmettre à des tiers sans l'autorisation expresse de la DG Trésor.*

7°) *Les services économiques se réservent le droit de réutiliser en tout ou partie l'information qui a permis la réalisation de l'étude, à l'exception de celle apportée par le commanditaire.*

8°) *La DG Trésor se réserve la possibilité de diffuser le dossier réalisé par le réseau des services économiques aux autres directions et entités des ministères économiques et financiers. Sauf avis contraire du commanditaire, la diffusion du dossier à d'autres ministères susceptibles d'être concernés par cette problématique sera également assurée par la DG Trésor. Il en est de même dans le cadre de l'information plus large des autorités publiques sur l'expertise internationale. Cf. rubrique IV à renseigner.*

9°) *Certaines études pourront être diffusées sur le site de la DG Trésor, sauf avis motivé du prescripteur. Cf. rubrique V.*

I Contexte de la Demande :

Cette partie doit mettre en perspective les questions posées avec la situation française, et **les éléments déjà connus sur la situation dans le/les pays enquêtés, notamment au travers des publications des organisations internationales, des travaux précédents réalisés sur un sujet connexe...**

- **Éléments de position français**

Le méthane (CH_4) est le 2^{ème} gaz à effet de serre (GES) le plus important après le CO_2 , dont plus de la moitié des émissions proviennent des activités humaines.

Les principales sources de méthane (CH_4) sont :

- les combustibles fossiles (35% des émissions)
- les déchets (décharges et le traitement des eaux usées) (20% des émissions)
- l'agriculture (40%, dont 32% par l'élevage (déjections animales et fermentation entérique), et 8% par la riziculture).

https://www.citepa.org/fr/2021_05_a05/

Bien que sa durée de vie atmosphérique soit plus courte (11,8 ans, selon le 6^{ème} rapport d'évaluation du GIEC de 2021), le pouvoir de réchauffement global (PRG) du méthane est de l'ordre de 80 fois supérieur à celui du dioxyde de carbone sur une période de 20 ans et 28 fois supérieur sur une période de 100 ans.

Des réductions fortes, rapides et durables des émissions de méthane peuvent limiter le réchauffement à court terme en réduisant les émissions globales de gaz à effet de serre. Elles peuvent également contribuer à limiter la pollution atmosphérique, dans la mesure où le méthane est un précurseur d'ozone troposphérique, nocif pour la santé et la végétation.

En France, la principale source anthropique est l'agriculture, notamment l'élevage (éruption après fermentation entérique chez les ruminants et effluents animaux).

Le méthane est inclus dans les engagements des pays en application de l'Accord pour le climat de Paris. A l'occasion de la COP26, l'UE et les USA ont initié en septembre 2021 le *Global Methane Pledge* (GMP) qui rassemble aujourd'hui 150 pays dont la France. Cette initiative a pour objectif collectif une diminution des émissions de méthane de 30% en 2030 par rapport à 2020, sans fixer aux pays participants d'engagement individuel, ni sectoriel.

Le *Global methane hub*, organisation philanthropique, est dédiée à la réduction des émissions de méthane dans le monde et à l'augmentation significative des ressources philanthropiques allouées spécifiquement à la réduction du méthane. En application du *Global methane hub*, les pays sont censés établir des plans d'action méthane. Celui de la Commission européenne a été publié en amont de la COP27.

En France, la Stratégie nationale bas carbone (SNBC) définit une trajectoire de réduction des émissions de GES jusqu'à 2050, avec des objectifs à court, moyen terme : les budgets carbone.

Émissions annuelles moyennes (en Mt CO_2eq)	Années de référence			2 ^{ème} budget carbone	3 ^{ème} budget carbone	4 ^{ème} budget carbone
Période	1990	2005	2015	2019-2023	2024-2028	2029-2033
Agriculture/ sylviculture (hors UTCATF)	94	90	89	82	77	72
donc N_2O	40	38	37	35	33	31
donc CH_4	43	40	40	37	34	32

Adoptée en 2015, la SNBC1 a donné suite en 2020 à la SNBC2, elle-même en cours de révision, avec une annonce de la Première ministre le 22 mai dernier, sur des données provisoires, visant à la réduction de 50% des émissions d'ici 2030 par rapport à 1990 (contre 40% décidés en 2022), pour atteindre 270 millions de tonnes d'équivalent CO₂ (tEqCO₂).

Cette stratégie s'appuie sur la poursuite et l'amplification des actions liées au projet agroécologique et l'agriculture de précision.

S'agissant du méthane, les orientations concernent les leviers suivants : gestion des effluents d'élevage ; conduite du troupeau ; fermentation entérique ; méthanisation agricole des effluents d'élevage ou de productions végétales ; limitation du déstockage du carbone dans les sols par le maintien des prairies permanentes ; transition de l'alimentation (plus de protéines végétales ; montée en gamme des productions).

- [Eléments de position pays étranger](#)

Le parangonnage est ciblé sur quelques pays dont les émissions de méthane agricole occupent une part importante.

Pour les pays étudiés, l'importance des émissions de CH₄ d'origine agricole est illustrée par le tableau ci-dessous (source : données sur les émissions de gaz à effet de serre - Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques <https://unfccc.int/topics/mitigation/resources/registry-and-data/ghg-data-from-unfccc>). Inventaires 2020, excepté pour le Brésil.

	Émissions de GES du secteur de l'agriculture		Détail des émissions de GES d'origine agricole		
	Total en MtCO ₂ eq	% des émissions nationales	Émission de méthane (CH ₄) entérique (%)	Émission de NO ₂ des sols agricoles (%)	Émissions de CH ₄ et NO ₂ - gestion des effluents (%)
Pays-Bas	17,54	10,8	46,4	27,8	25,4
Irlande	21,07	36,3	59,8	27,3	10,4
Allemagne	56,11	7,7	42,6	33,3	16,7
Danemark	11,37	26,2	32,6	39,8	25,3
États-Unis	594,54	9,9	29,5	53,2	13,3
Nouvelle-Zélande	39,42	50,1	73,1	20,0	4,4
Australie	67,81	12,8	68,2	18,2	9,2
Brésil (2016)	439,16	43,3	56,5	36,0	4,1
France	52,21	17,7	47,1	41,4	8,8

II Objectif de la Demande

Il convient de préciser la finalité opérationnelle de l'exercice : projet de loi, réformes envisagées, et de préciser les attentes du demandeur.

Le parangonnage a pour objectifs :

- D'analyser les plans d'action des pays étudiés en caractérisant les points forts, les mesures transposables et les points considérés faibles par la mission
- D'établir un comparatif des dispositifs (objectifs quantifiés de réduction, leviers principaux, période visée par le plan le cas échéant, acteurs engagés, coût attendu, financements mobilisés, indicateurs...) et les évaluer sur la base des critères suivants : rapidité de mise en œuvre et maturité technique ; potentiel de développement à grande échelle (rapport coût-efficacité) ; co-bénéfices pour les agriculteurs et la société

- De formuler des recommandations à destination des pouvoirs publics et des acteurs professionnels

Champ géographique et argumentaire (il est recommandé de procéder à un échantillonnage de pays représentatifs, dans la limite de 8 pays au total. La DG Trésor se réserve la possibilité de retirer un voire deux pays de cette liste, si le(s) SE concerné(s) fai(on)t l'objet d'une trop grande sollicitation ponctuelle).

Dans l'UE : Allemagne, Danemark, Irlande, Pays-Bas

Hors UE : États-Unis, Nouvelle-Zélande, Australie, Brésil

Mentionner si une mission sur place sera effectuée (dates, pays cibles) par des représentants du commanditaire.

Si vous disposez déjà d'éléments ou de contacts sur cette thématique dans les différents pays faisant l'objet de cette enquête, prière de nous les communiquer afin que les services économiques puissent se concentrer sur la réponse à votre questionnaire.

Une mission sur place est envisagée dans deux des pays étudiés : Pays-Bas et Danemark. Les missions seront effectuées entre septembre et octobre 2023.

III Calendrier de réalisation des travaux

1. Date de livraison souhaitée : fin septembre 2023
2. Modalités de réalisation (le cas échéant) : questionnaire pour tous les pays ; recueil d'informations par les 2 inspecteurs missionnées, dans deux des pays étudiés : Pays-Bas et Danemark ou Irlande.
3. Rapport prévu fin novembre 2023

IV Diffusion de l'étude

Sauf avis motivé de la part du prescripteur, la DG Trésor se réserve le droit de mentionner l'existence de cette étude à ses contacts et d'en diffuser le contenu à ses correspondants

Avis éventuel :

La diffusion du rapport final sera soumise à l'accord préalable du Ministre de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire.

V Retour d'informations

Le prescripteur s'engage à transmettre à la DG Trésor le rapport final qui pourrait être réalisé par ses services à partir de cette analyse comparative sur la base des contributions des services économiques (sous réserve que ce dernier ne soit pas strictement confidentiel), ainsi qu'une synthèse, si possible en deux pages, à la fois relative aux conclusions du rapport et aux contributions du réseau de la DG Trésor.

VI Annexes devant être jointes impérativement à la demande :

1/	Questionnaire à renseigner (français/anglais) Mentionner éventuellement un ordre de priorité (ex. : les x premières questions sont prioritaires) NB : Des questions peuvent rester sans réponse si difficulté.
2/	Questionnaire renseigné pour la France et/ou éléments sur la position française (français/anglais ⁸¹) : mention expresse de sa transmissibilité aux Autorités locales, au titre de la réciprocité
3/	Documents, références et sites internet utiles

⁸¹ Les traductions en anglais peuvent être réalisées sur les crédits du commanditaire par le service de traduction du SG des ministères économiques et financiers. A cet effet le **commanditaire doit se mettre directement en rapport avec le centre de traduction** (tel : 01 57 23 02 02, secretariat.traduction@finances.gouv.fr).

ANNEXE 1

Questionnaire de l'étude (en français)

Etude comparative internationale sur la diminution des émissions de méthane

PAYS

Éléments locaux de contexte du pays questionné

Q1/- Description des élevages : ruminants, monogastriques et volailles

Évolution du cheptel depuis 1990, typologie des élevages (espèces ; productions viande/ lait/ autres... ; élevage extensif/intensif) ; principales zones de production

Q2/- Prise en compte de l'agriculture dans la réduction des émissions de GES

- Evolution des émissions de GES tous secteurs d'activité depuis 1990.
- Evolution des émissions de GES d'origine agricole depuis 1990
- Evolution des émissions de méthane d'origine agricole depuis 1990

Engagements pris au niveau international, régional ou national.

Q3/ Stratégies, leviers et plans d'action pour atteindre les objectifs au niveau de la gestion des élevages et des effluents

- Stratégie, objectifs quantifiés de réduction, leviers principaux, période visée par le plan, acteurs engagés, coût estimé, financements mobilisés, indicateurs... Liens éventuels annoncés ou faits avec la politique sanitaire (formation d'ozone)
- Nature des mesures : réglementation ; budget disponible globalement et si disponible par mesures/sous ensemble, fiscalité ; mesures incitatives (subventions, avances remboursables, prêts...) ; recherche ; implication du secteur privé (entreprises agro- alimentaires...)
- Efficacité et efficience des mesures : rapidité de mise en œuvre et maturité technique ; potentiel de développement à grande échelle (rapport coût-efficacité) ; co-bénéfices pour les agriculteurs et la société (production d'énergie, réduction de l'ozone...).
- Outils et méthodes de travail : comment sont comptabilisés les effets des leviers de réduction des émissions de CH4 ? Existe-t-il un outil spécifique utilisé par les services du ministère ? Est-ce qu'un organisme de recherche réalise les modélisations ? Quelles sont d'après vous les limites de ces outils, et les améliorations possibles ?
- Impacts économiques (revenu des agriculteurs ; organisation des filières... ; sur l'aménagement du territoire ; impacts sociaux ; effets collatéraux)

Q4/- Actions spécifiques en matière de gestion des effluents d'élevage

(couverture des fosses, méthanisation, etc.)

ANNEXE 3

Situation française –

Q1- Évolution du cheptel depuis 1990, typologie des élevages (espèces ; élevage allaitant/ laitier/ autre production ; élevage extensif/intensif) ; principales zones de production

Le nombre total d'exploitations est passé de 1 016 800 en 1988 à 416 400 en 2020.

Le tableau ci-dessous illustre l'évolution du cheptel bovin entre 1983 et 2021 (Source : Agreste GRAPH'AGRI 2022 - PRODUITS AGROALIMENTAIRES (12) – page 161)

	1983 ¹	2000	2011	2020	2021
Cheptel	<i>million de têtes</i>				
Total bovins	23,5	20,3	19,1	17,8	17,3
Vaches laitières	7,2	4,2	3,7	3,4	3,3
Vaches allaitantes	2,9	4,3	4,2	4,0	3,9
Exploitations avec cheptel²	<i>millier</i>				
Total bovins	612	282	204	152	147
Vaches laitières	427	128	107	74	71
Vaches allaitantes	224	167	157	122	120
Cheptel moyen par exploitation²	<i>nombre moyen de têtes par exploitation</i>				
Total bovins	38	72	94	117	118
Vaches laitières	17	33	35	46	47
Vaches allaitantes	13	26	27	32	32

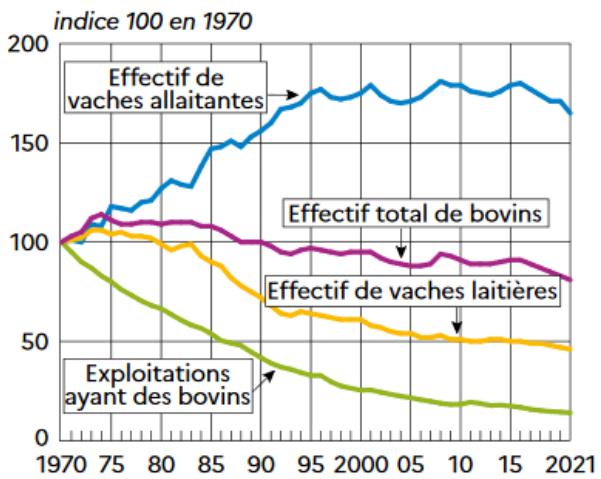
1. Année précédent l'instauration des quotas laitiers.

2. Cheptel moyen par exploitation en France métropolitaine.

Voir glossaire « exploitations agricoles », « BDNI ».

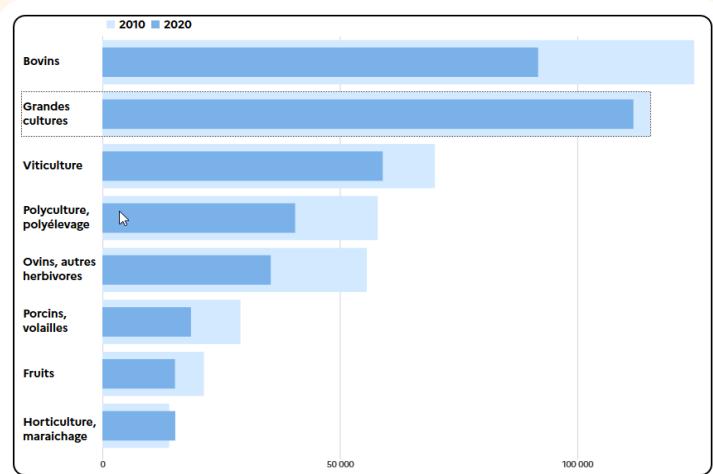
Sources : Agreste - Enquêtes Cheptel - Recensements agricoles 2000 et 2010 - BDNI bovine à partir de 2008 pour le cheptel (y compris DOM) et à partir de 2014 pour le nombre de détenteurs de bovins

Élevages et effectifs bovins



L'élevage bovin perd le premier rang qu'il détenait en 2010, qui revient à la spécialisation « grandes cultures ».

Évolution du nombre d'exploitations par spécialisation

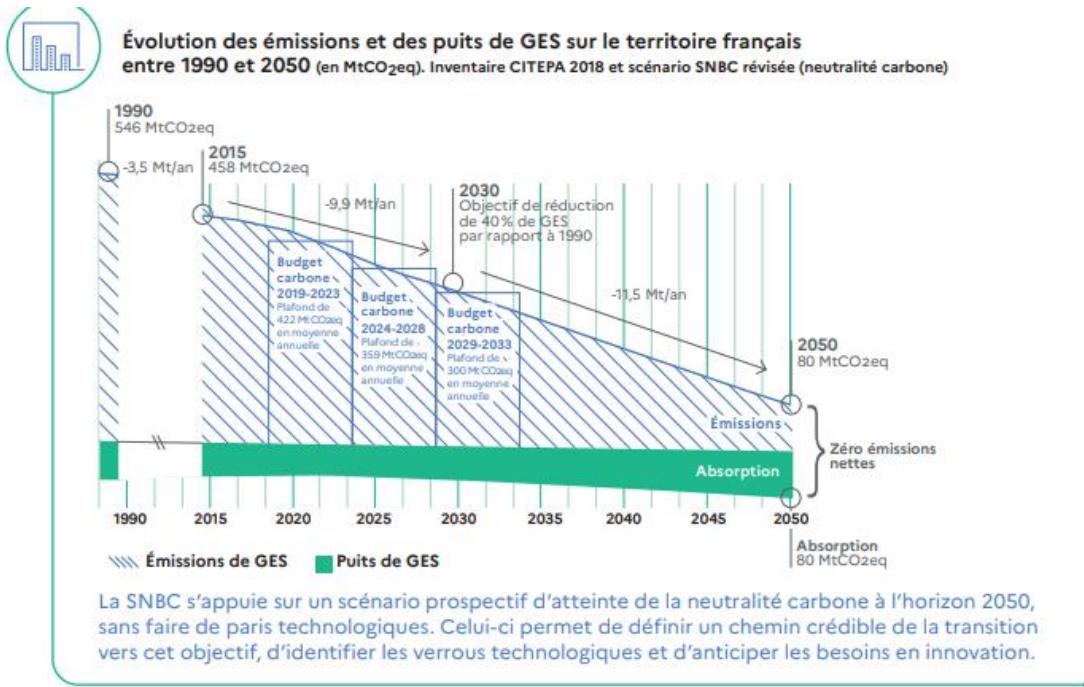


Cette baisse s'accompagne d'un accroissement de la taille des cheptels. En 2021, un élevage bovin compte 118 animaux en moyenne, contre 94 en 2011. Parmi les exploitations bovines, 13 % élèvent aujourd'hui plus de 100 vaches, soit 38 % du cheptel, des proportions deux fois supérieures à celles connues dix ans auparavant.

En 2021, la Bretagne, les Pays de la Loire et la Normandie concentrent 52 % des effectifs de vaches laitières. L'élevage bovin allaitant reste localisé dans les régions herbagères du centre de la France. Avec plus de 160 000 têtes chacun, les départements de Saône-et-Loire, Allier, Creuse et Cantal regroupent 19 % des effectifs de vaches allaitantes.

Q2/- Prise en compte des élevages dans la réduction des émissions de GES

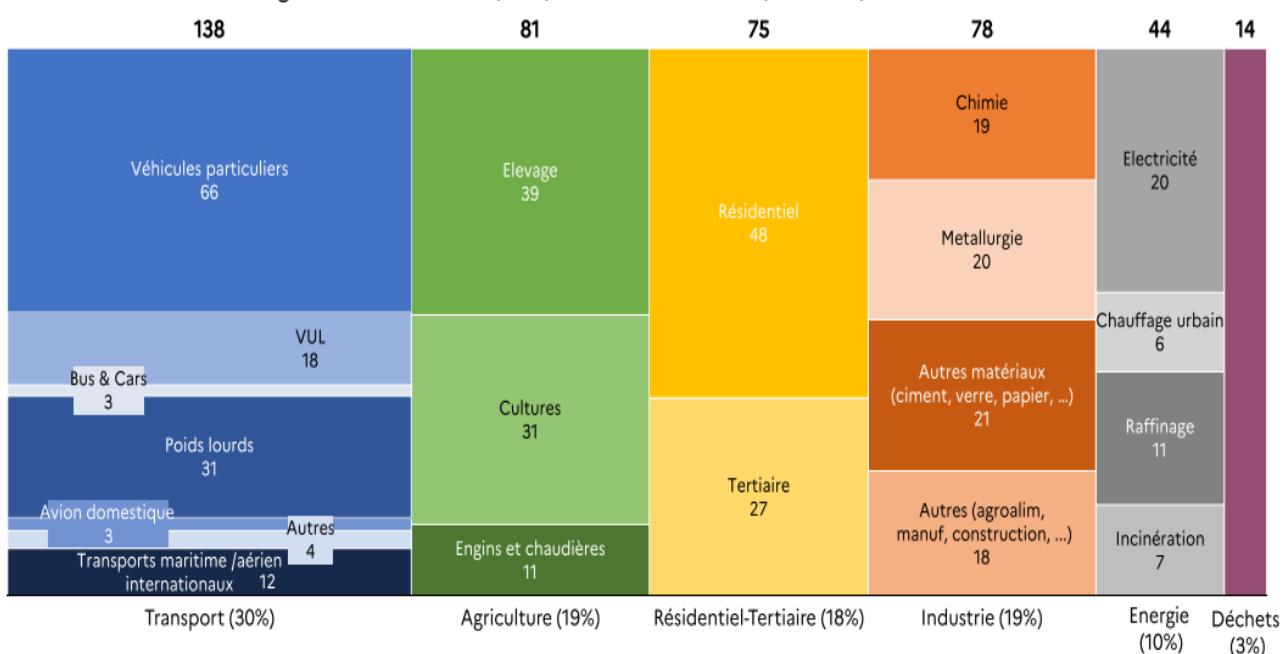
- Evolution des émissions de GES tous secteurs d'activité et trajectoire



- Place du secteur agricole : en 2021, 81 MtEqCO2 / an pour le secteur agricole soit 19 % du total des émissions.

Nos émissions nationales de gaz à effet de serre (2021)

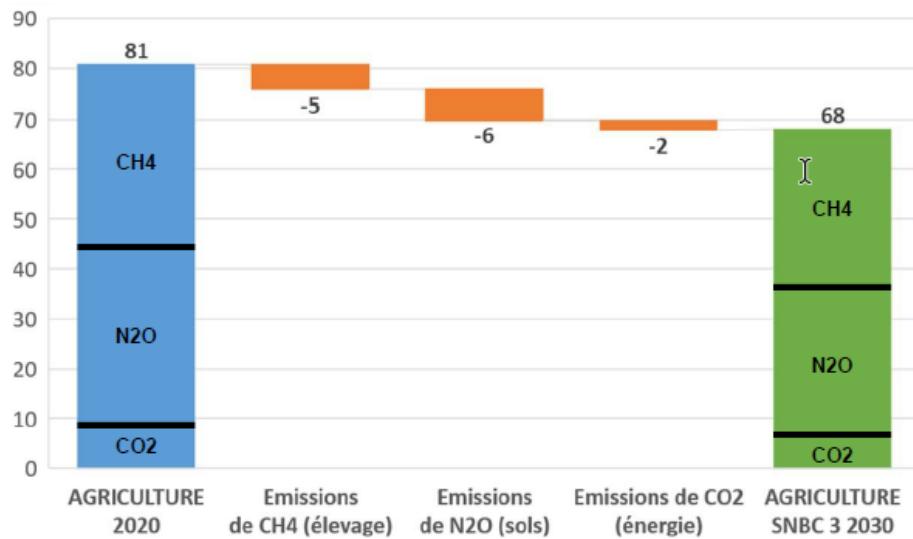
Emissions annuelles de gaz à effet de serre (GES) en France en 2021 (MtCO2e)



Source : CITEPA-SECTEN, baromètre mensuel – hors UTCATF

5

Pour l'agriculture, la cible provisoire de la SNBC3 est de **68 MtEqCO2/an en 2030**, soit -13MtEqCO2 entre 2022 et 2030. (Source CITEPA). On est passé de -18 % à -22% en 2030 par rapport à 2015.



En 2030, la réduction des émissions de méthane (essentiellement élevage) devrait être de -5MtEqCO2/an.

Q3/ Stratégies, leviers et plans d'action pour atteindre les objectifs au niveau de la gestion des élevages et des effluents

- Objectifs quantifiés de réduction : leviers principaux, période visée par le plan, acteurs engagés, coût estimé, financements mobilisés, indicateurs...)

Rappel des objectifs assignés à l'agriculture dans le cadre de la Stratégie nationale bas carbone 2 :

Objectif 2030 : -18% / 2015

Objectif 2050 : -46% / 2015

N2O et CH4 : division par deux

...avec une compensation des émissions résiduelles grâce aux puits agricole et forestier.

Le budget carbone 2019-2023 est en voie d'être respecté pour l'agriculture (80,8 MtCO2eq/an en moyenne sur 2019-2021 pour un objectif de 82 MtCO2eq/an sur 2019-2023).

La cible provisoire de la SNBC3 est de 68 MtEqCO2/an en 2030 contre 72 MtEqCO2 pour la SNBC2, soit -13MtEqCO2 entre 2022 et 2030. (Source CITEPA)

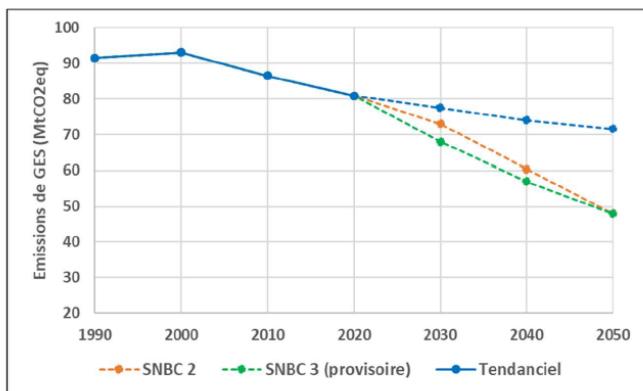
Un effort supplémentaire est donc demandé au secteur agricole.

Lors de la réunion du Conseil national de la transition écologique le 22 mai dernier, la Première ministre et son équipe du Secrétariat de la Planification écologique ont présenté les grandes lignes d'un plan permettant de réduire les émissions françaises de gaz à effet de serre de 138 Mt d'ici 2030 tous secteurs confondus.

Dans le secteur agricole, le Gouvernement envisage de trouver environ 25 Mt à réduire dans le secteur agricole, soit 20% de l'effort national.

Les principales économies seront à trouver grâce à de meilleures utilisations des engrains (-6 Mt), à la réduction tendancielle de l'élevage et à l'amélioration des pratiques (-5 Mt), ou encore grâce au développement des prairies (4 Mt), à égalité avec l'application de la zéro artificialisation nette.

Emissions de GES du secteur agricole selon trois scénarios



- **Evolution tendancielle** calculée en prenant en compte l'ensemble des mesures adoptées fin 2021
- **Objectifs SNBC 2** : -18% en 2030/2015 et - 46% en 2050/2015
- **Objectifs provisoires SNBC 3** : rehausse à - 22% 2030/2015
- **Le puits forestier et agricole** permet de compenser les émissions résiduelles pour atteindre la neutralité carbone

→ L'enjeu principal concerne maintenant la validation de la trajectoire d'émissions, les mesures, et le chemin pour la tenir

→ Focus sur le point de passage en 2030

Bovins :

- Augmentation du pâturage et de l'autonomie protéique ; additifs alimentaires (lin, algues, ...) ; optimisation de la gestion du troupeau ; couvertures de fosse et méthanisation des déjections ; génétique...
- Meilleure valorisation des productions et montée en gamme, grâce à l'évolution des pratiques
- Cheptel : Hypothèse d'une poursuite du tendanciel soit -12 % à l'horizon 2030.

La SNBC3 est fondée notamment sur l'hypothèse provisoire à ce stade d'une augmentation de +10% des bovins en pâturage dominant (30% aujourd'hui).

Granivores : Hypothèses : - pour les porcins = - 8 % ; - pour les volailles = stabilité ; augmentation des productions sous signe de qualité.

Les mesures :

- Optimiser les pratiques d'élevage, améliorer l'autonomie protéique des troupeaux, et développer la R&D
- Mesures prévues dans le PSN (écorégime, aide bovine couplée avec plafond SFP, ICHN, MAEC autonomie alimentaire des élevages...)
- Investissements permettant de réduire les émissions de GES et d'augmenter la résilience (méthanisation, couverture de fosses...)
- Conseil aux agriculteurs et OAD : pâturage, alimentation, gestion du troupeau...
- Développement et simplification du Label Bas Carbone
- Soutenir la recherche et l'innovation pour développer les mesures de réduction de GES des troupeaux (alimentation, génétique...)

Q4/- Actions spécifiques en matière de gestion des effluents d'élevage

La valorisation des déjections animales par méthanisation, en particulier par cogénération, est un autre levier de la réduction des émissions de méthane.

Les hypothèses **provisoires** de la SNBC 3 prévoient une augmentation de la production de biogaz pour atteindre 30 TWh en 2030 (« cultures intermédiaires à vocation économique » (CIVE) et déjections animales).

Cela représenterait 2.9MtMS de fumier/lisier méthanisé chaque année soit un triplement des quantités actuellement méthanisées.

.../...

ANNEXE 5

Documents, références et sites internet utiles

- Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques - données sur les émissions de gaz à effet de serre :

<https://unfccc.int/topics/mitigation/resources/registry-and-data/ghg-data-from-unfccc>

- Henderson, B., C. Frezal and E. Flynn (2020-10-15), *“A survey of GHG mitigation policies for the agriculture, forestry and other land use sector”*, OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, No. 145, OECD Publishing, Paris.

Annexe 14 : Réponse au questionnaire ECI pour Australie

ANNEXE 1

Questionnaire de l'étude (en français)

Etude comparative internationale sur la diminution des émissions de méthane

AUSTRALIE

Éléments locaux de contexte du pays questionné

L'Australie, pays du G20 peuplé de 26 Mhab et grand comme 14 fois la France, consacre plus de la moitié de sa surface à l'agriculture, soit 356 Mha.

L'agriculture australienne est structurée principalement autour de productions de commodités : viande bovine, viande ovine, lait, céréales, laine. Elle représente une valeur annuelle brute de production moyenne de AUD 80,6 Md (soit 53,1 Md€) sur la période 2018-23, niveau élevé et en augmentation porté par une forte demande en viande rouge et des prix mondiaux élevés pour les céréales. En raison de la déconnexion entre la capacité productive du pays et sa faible population, les ¾ de la production (en valeur) sont exportés ; la Chine est le 1^{er} client de l'Australie, qui y envoie plus de 25 % de ses exportations (en valeur).

L'Australie développe une agriculture fortement mécanisée, avec des ambitions élevées en matière de performance économique (objectif de dépasser AUD 100 Md [66 Md€] de production brute en 2030), environnementale (objectif de neutralité carbone en 2030), et sanitaire (fortes exigences en matière de résidus d'intrants et de bien-être animal, pour répondre aux cahiers des charges de ses clients mondiaux). Elle compte pour cela sur la généralisation des nouvelles technologies (dont le progrès génétique) et de l'agriculture de précision. Un important effort de recherche est consacré à soutenir cette stratégie.

L'Australie doit néanmoins composer avec un contexte pédoclimatique difficile : sols peu profonds et pauvres, pluviométrie très variable, événements climatiques intenses et dévastateurs (sécheresses, inondations, cyclones, feux). La gestion de la ressource en eau en particulier est un sujet sensible dont le pilotage par les administrations des Etats et Territoires a été fondamentalement changé par la création de marchés de l'eau dans les années 1990.

Au service de son orientation à l'export, et en accord avec sa tradition économique libérale, l'Australie pousse fortement à la suppression des barrières tarifaires et non tarifaires au commerce international des produits agricoles, à l'OMC et via un large portefeuille d'accords de libre-échange bilatéraux et régionaux.

Voulant préserver la qualité sanitaire de ses productions pour conserver ses débouchés à l'export, elle applique une politique sanitaire très rigoureuse, à la fois aux frontières (biosécurité) et sur son territoire (lutte contre les organismes nuisibles, limites maximales de résidus très restrictives). Pour autant, elle autorise le recours aux OGM, aux antibiotiques promoteurs de croissance et à une large panoplie de pesticides et de fertilisants.

Fervente partisane du multilatéralisme, elle s'investit fortement dans les organisations internationales (FAO, OMC, OCDE, OMSA...) ou régionales, avec un focus prononcé sur l'Indo- Pacifique. Elle attribue d'importants crédits à l'aide au développement de l'agriculture dans un objectif de sécurité alimentaire mondiale et de résilience climatique.

Q1/- Description des élevages : ruminants, monogastriques et volailles⁸²

Évolution du cheptel depuis 1990, typologie des élevages (espèces ; productions viande/ lait/ autres... ; élevage extensif/intensif) ; principales zones de production

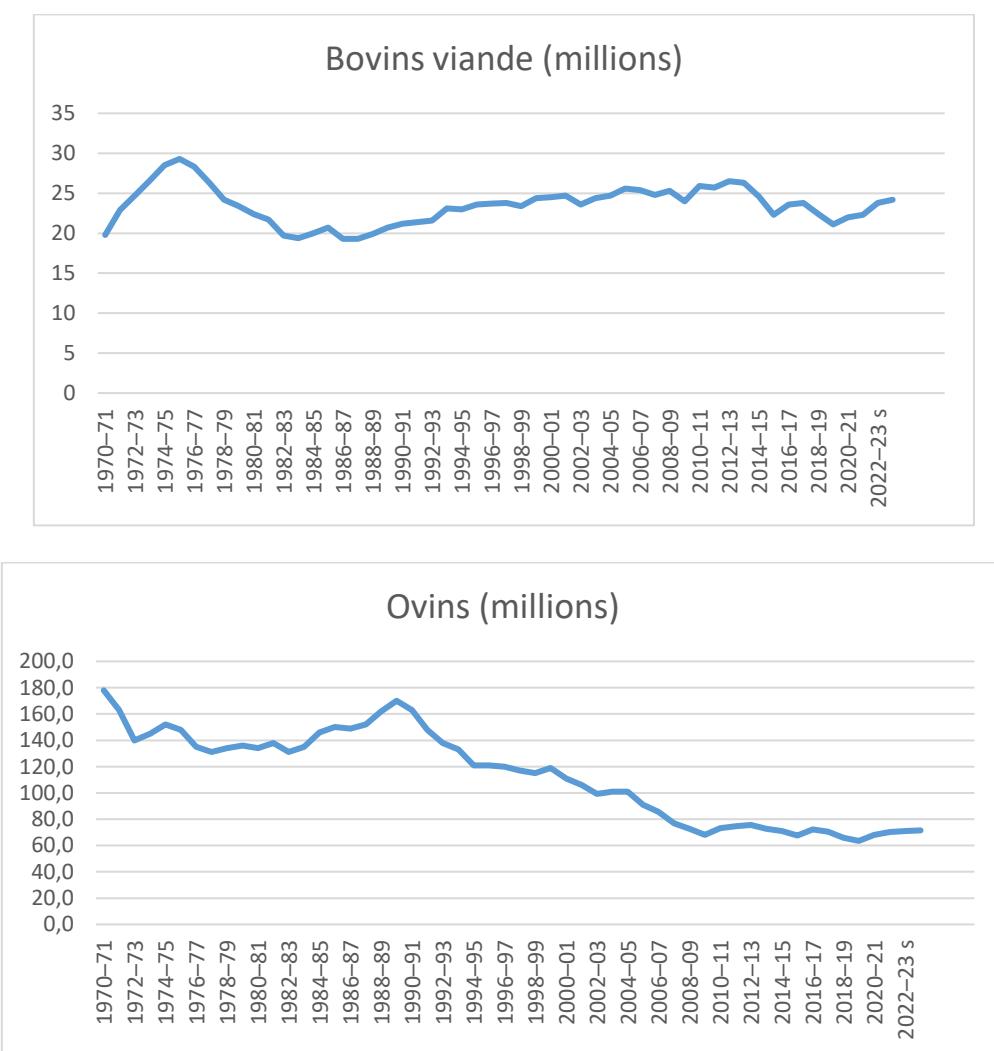
⁸² daff.ent.sirsidynix.net.au.xls (live.com)

L'élevage australien est concentré autour de la viande rouge et du lait de vache, et, si de plus en plus d'animaux de production sont finis en parcs d'engraissement (environ la moitié des bovins viande actuellement), la quasi-totalité de l'élevage a lieu en pâturage (97% des bovins et 90% sont élevés à l'herbe), soit dans des zones à forte production d'herbe (notamment pour le lait : Victoria, New South Wales) soit dans des savanes semi-désertiques peu productives et à faible densité en UGB/ha (Queensland, Western Australia, Northern Territory). Dans ces zones s'étendent de très grandes exploitations bovines, dont la plus grande au monde, Anna Creek (2,4 Mha, 10 000 têtes) mais aussi Alexandria (1,6 Mha, 80 000 têtes) et Brunette Downs (1,2 Mha, 110 000 têtes)⁸³.

Les cheptels actuels sont d'environ 24 millions de bovins viande (production annuelle d'environ 1,9 M de tonnes équivalent carcasse (TEC) de viande bovine), 66 millions d'ovins (production annuelle d'environ 650 000 TEC de viande ovine) et 1,4 million de vaches laitières. L'Australie est ainsi également un important producteur de laine, assurant environ 25 % de la production mondiale de laine (chiffres 2021-2022).

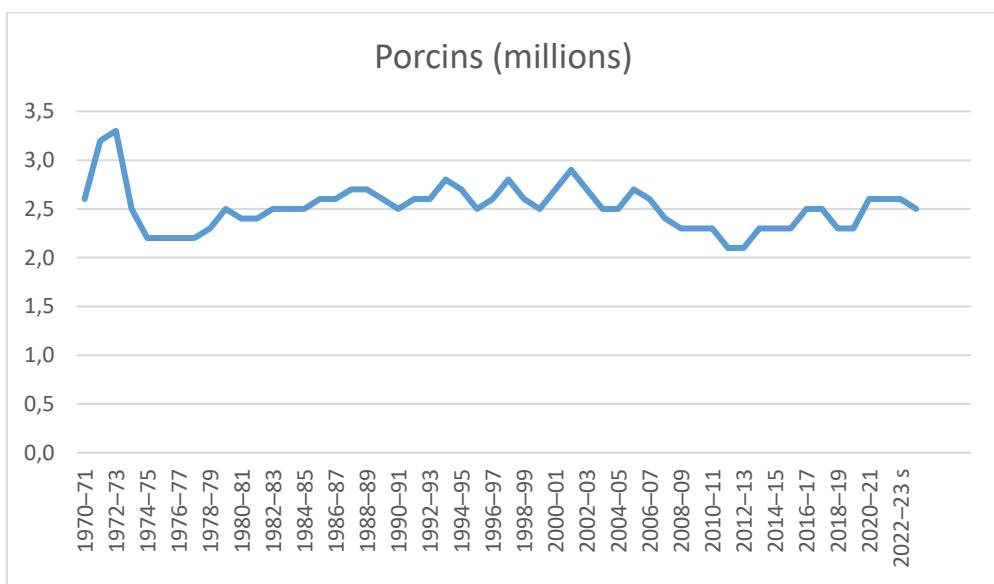
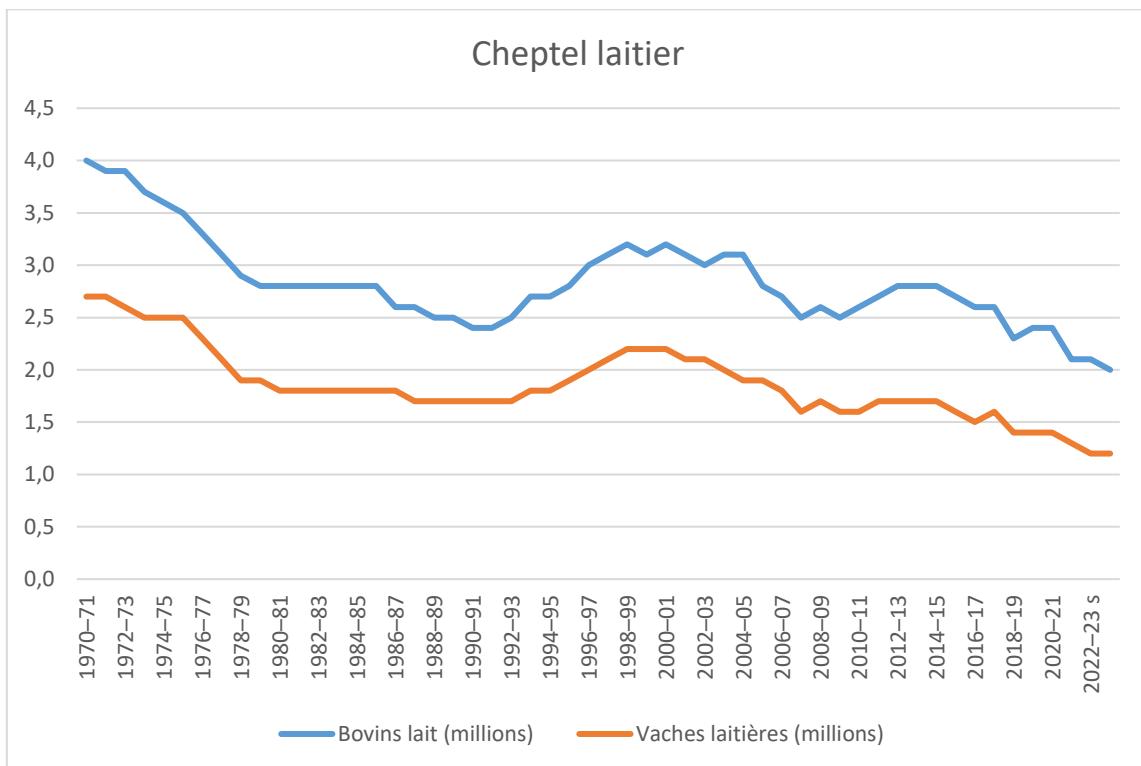
Sont également développées la filière volaille et ovoproducts (718 millions d'abattages par an et 19 millions de poules pondeuses) et la filière porcine (2,6 millions de têtes pour une production de 430 000 TEC).

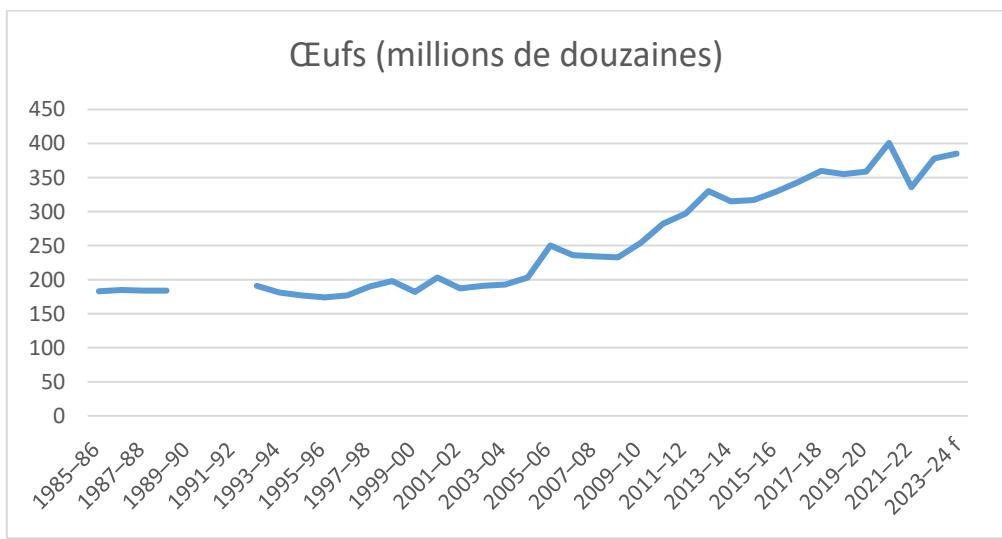
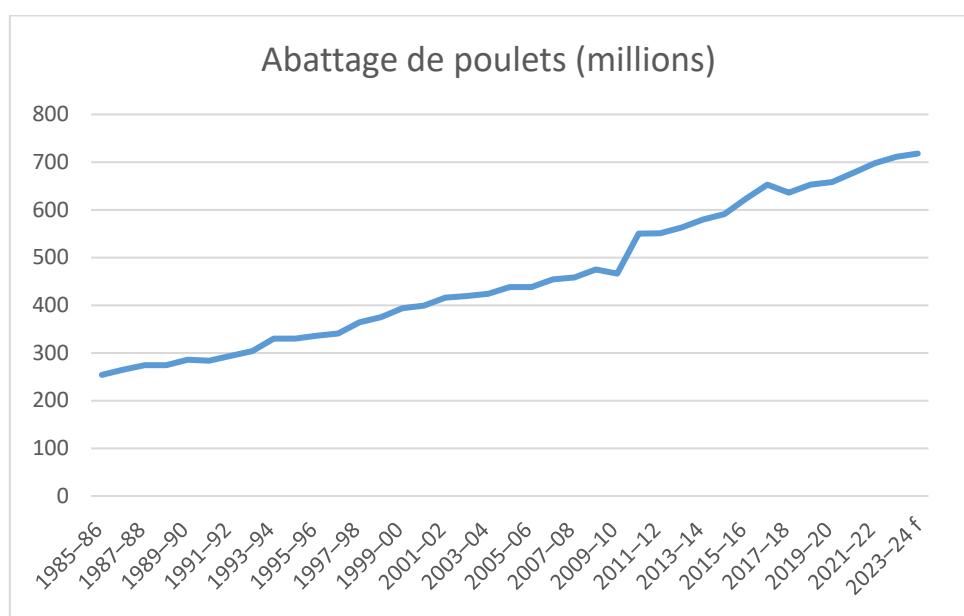
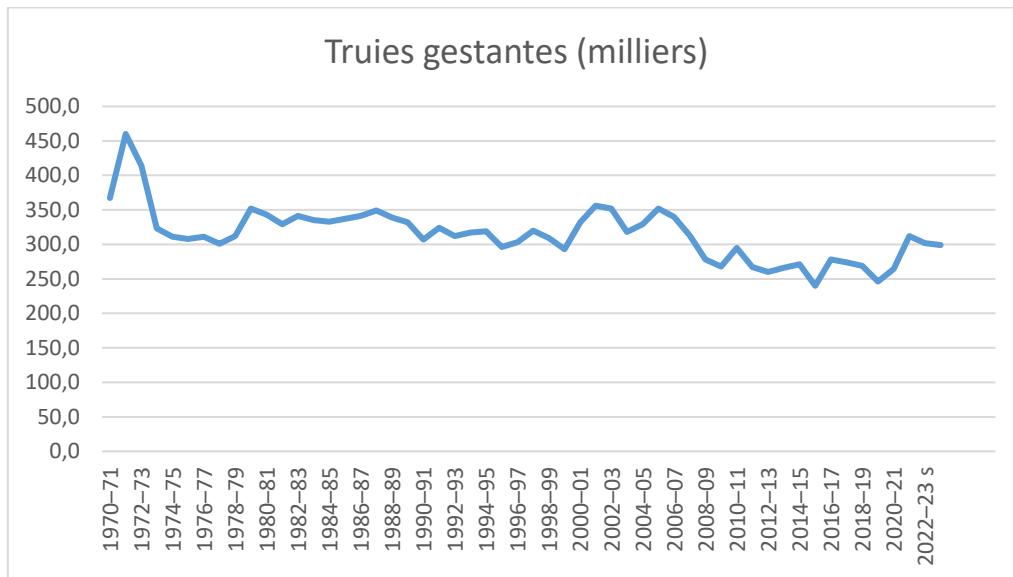
Ci-après sont donnés des graphiques montrant les évolutions des cheptels depuis le début des années 1970.



NB : l'objectif du secteur viande rouge (bovin + ovin) pour 2030, orienté par Meat & Livestock Australia (MLA), est de doubler la valeur des ventes de viande rouge australienne sur la décennie 2020-30, à travers des produits à plus haute valeur ajoutée et une augmentation de la production, qui passerait par une augmentation de la productivité à l'animal, à cheptel anticipé comme constant.

⁸³ Top 10 Australia's biggest cattle stations | Large Scale Agriculture



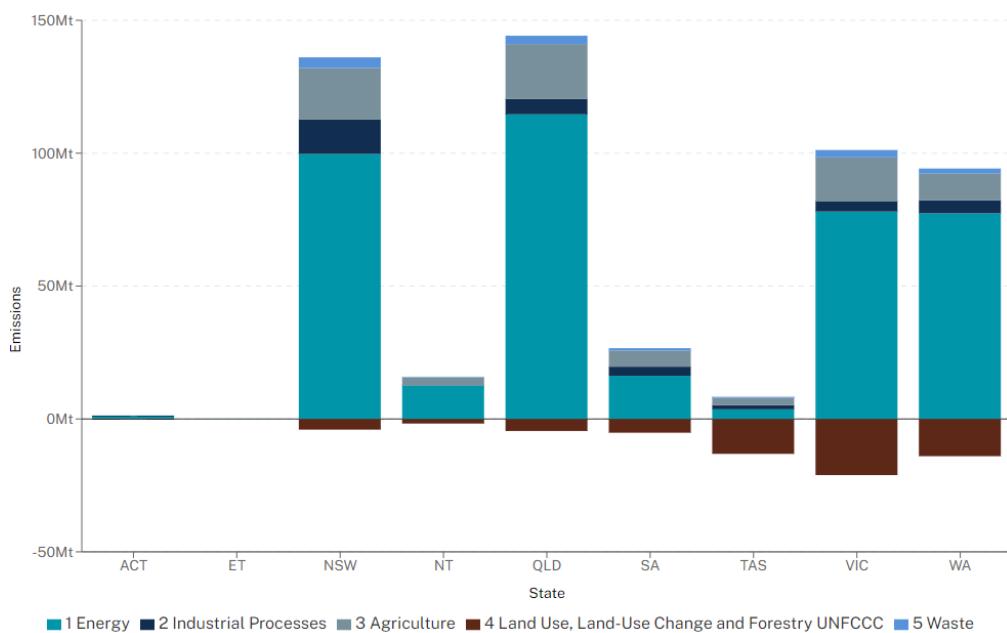


Q2/- Prise en compte de l'agriculture dans la réduction des émissions de GES

- Evolution des émissions de GES tous secteurs d'activité depuis 1990⁸⁴



Ce graphique, issu des déclarations officielles de l'Australie, représente les émissions annuelles totales de l'Australie, en équivalent CO₂, de 1990 à 2021. Il est utile de le compléter par une vision par Etat et Territoire ci-dessous, qui montre que les principaux Etats émetteurs sont, par ordre décroissant, le Queensland, le New South Wales, le Victoria et Western Australia.



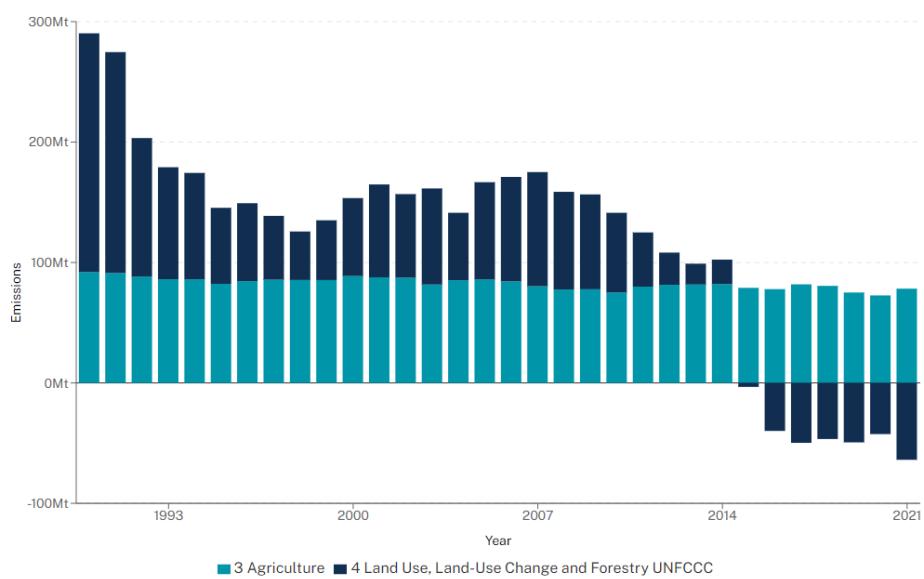
- Evolution des émissions de GES d'origine agricole depuis 1990⁸⁵

⁸⁴ Paris Agreement inventory | ANGA (climatechange.gov.au)

⁸⁵ Paris Agreement inventory | ANGA (climatechange.gov.au)



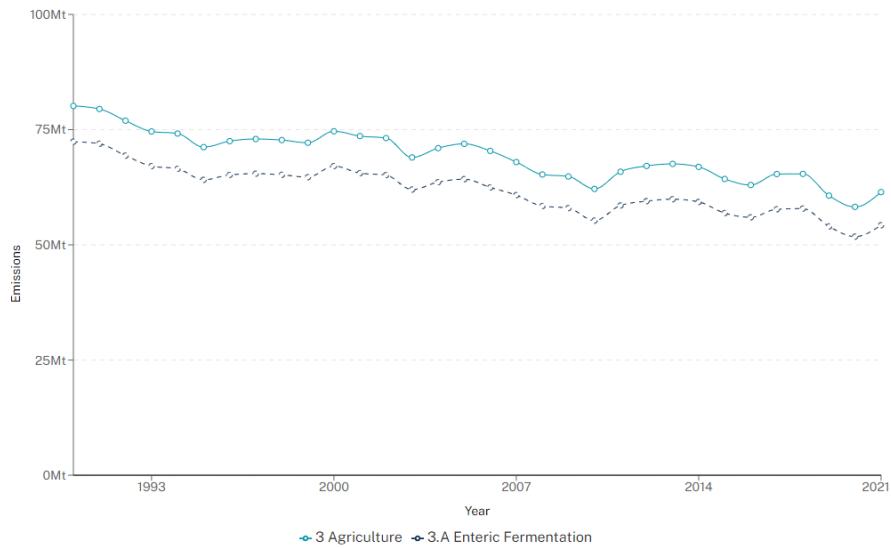
Ce graphique représente les émissions annuelles agricoles totales de l'Australie, en équivalent CO₂, excluant les changements d'usage des sols et la foresterie et donc le stockage de carbone lié à l'évolution de la végétation y compris sur les sols agricoles. Le graphique ci-après inclut cette catégorie, montrant une inversion de la tendance en 2015-16.



Au total, l'agriculture compte pour environ 13% des émissions nationales, et l'élevage bovin et ovin pour près de 11% des émissions nationales.

- [Evolution des émissions de méthane d'origine agricole depuis 1990](#)

Les émissions de méthane représentent plus de 80% des émissions agricoles, et comme le montre le graphique ci-après elles sont issues à 90% de la fermentation entérique.



Elles affichent une diminution graduelle depuis le début des années 1990 ; les leviers ayant permis cette dynamique, et qui sont détaillés dans la suite, sont majoritairement la réduction de l'âge d'abattage ; le progrès génétique permettant d'améliorer la productivité à l'animal et donc de réduire l'intensité en émissions au kg de vif ; la décapitalisation des cheptels (notamment ovin), surtout en période de sécheresse.

Engagements pris au niveau international, régional ou national.

A la faveur d'un changement de majorité dans le Gouvernement fédéral, l'Australie a mis à jour en 2022 sa cible au titre de l'accord de Paris (NDC), qui est à présent la suivante : atteindre la neutralité nette à 2050, et diminuer les émissions nationales de 43% en 2030 par rapport aux niveaux de 2005. On peut noter que le respect de l'Accord de Paris devrait être une clause essentielle de l'accord commercial en cours de négociation avec l'UE.

L'Australie est également membre des initiatives suivantes : la *Global Methane Pledge* (visant à réduire les émissions mondiales de méthane de 30% à horizon 2030, par rapport aux niveaux de 2020) ; l'agenda de Glasgow sur l'agriculture ; le partenariat des leaders sur les forêts et le climat ; l'initiative AIM for climate (qui vise à encourager l'investissement dans l'agriculture intelligente et les systèmes alimentaires).

En complément, les Etats et Territoires ont également adopté des cibles relatives à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ; pour reprendre les principaux émetteurs :

- Le Queensland⁸⁶ (principal Etat émetteur) vise la neutralité nette à 2050 et une baisse de 30% en 2030 par rapport aux niveaux de 2005.
- Le New South Wales⁸⁷ (second Etat émetteur) vise la neutralité nette à 2050 et une réduction de 70% en 2035 par rapport à 2005.
- Le Victoria⁸⁸ vise la neutralité nette à 2045 et des baisses de 28-33% (2025), 45-50% (2030) et 75-80% (2035), toutes mesurées par rapport à 2005.
- Le Western Australia⁸⁹ vise la neutralité nette à 2050 et une réduction de -80% en 2030 par rapport à 2020.

⁸⁶ Queensland's greenhouse gas emissions and targets | Queensland Climate Action (des.qld.gov.au)

⁸⁷ Net Zero Plan | NSW Climate and Energy Action

⁸⁸ Climate action targets (climatechange.vic.gov.au)

⁸⁹ Government Emissions Interim Target | Western Australian Government (www.wa.gov.au), Sectoral emissions reduction strategies | Western Australian Government (www.wa.gov.au)

En parallèle des cibles officielles définies par les pouvoirs publics, le secteur privé agricole s'est également doté d'objectifs : la National Farmers Federation⁹⁰ et le secteur de la viande rouge (Meat & Livestock Australia⁹¹) ont tous deux l'ambition d'atteindre la neutralité carbone en 2030 (détails plus bas).

Q3/ Stratégies, leviers et plans d'action pour atteindre les objectifs au niveau de la gestion des élevages et des effluents

- Stratégie, objectifs quantifiés de réduction, leviers principaux, période visée par le plan, acteurs engagés, coût estimé, financements mobilisés, indicateurs... Liens éventuels annoncés ou faits avec la politique sanitaire (formation d'ozone)

L'Australie n'a pas formalisé de stratégie ni affecté d'objectif de réduction des émissions spécifiquement au secteur agricole. Les pouvoirs publics interviennent majoritairement *via* un soutien à la recherche et à l'innovation, et *via* le *Emission Reduction Fund*, qui reconnaît et certifie des méthodologies de réduction des émissions.

A ce stade, les méthodologies suivantes spécifiques à l'agriculture par le *Clean energy regulator*⁹² ont été validées (en accompagnement de méthodes sur la capture de carbone, la végétalisation, la reforestation, etc.) :

- Gestion des effluents des animaux d'élevage (porcins et bovins laitiers) pour éviter les émissions de méthane, détruire le méthane émis, ou produire du biogaz
- Modification des pratiques d'élevage en bovin viande nourri à l'herbe, amélioration de l'efficience
- Attribution de crédits carbone (sur la base de modélisation) à des projets de séquestration du carbone en pâturage, grandes cultures ou systèmes mixtes
- Amélioration de l'efficience des fertilisants de synthèse en coton irrigué
- Réduction des émissions en élevage bovin allaitant en pâturage par le remplacement des blocs à lécher à l'urée par des blocs à lécher aux nitrates
- Réduction des émissions en élevage bovin lait par des suppléments alimentaires (ne couvre pas les inhibiteurs de méthane).

En complément, certains Etats et Territoires ont adopté des plans de réduction des émissions, incluant des actions concernant le secteur agricole. Par exemple, le Queensland a décliné sa stratégie de réduction des émissions en un volet pour le secteur agricole (Queensland Low Emissions Agriculture Roadmap 2022-2023⁹³) dont le pilier concernant les émissions liées à l'élevage met en avant la collaboration avec la filière, le renforcement des formations, l'investissement dans la recherche, et valoriser les efforts australiens dans la politique commerciale nationale.

Le secteur agricole s'est quant à lui mobilisé pour se définir une stratégie dédiée et viser la neutralité carbone en 2030. Cette prise en main du secteur privé australien découle de deux faits principaux : (i) la tradition libérale du pays, laissant les acteurs économiques s'organiser pour rester compétitifs et les soutenant peu avec des crédits publics et (ii) l'intérêt qu'a vu le secteur agricole dans ce progrès qui devrait à l'avenir sécuriser voire augmenter ses parts de marché à l'export dans les marchés exigeants, les plus rémunérateurs.

Si la National Farmers Federation, au-delà de sa feuille de route à 2030 qui vise la neutralité climatique à ce même horizon, a lancé la préparation d'un cadre pour la durabilité de la production agricole (Agricultural Sustainability Framework), elle a dans les faits une impulsion limitée par rapport au pouvoir exercé par les organismes de filières. Ceux-ci, nommés RDCs (rural research and development corporations), structures similaires aux instituts techniques agricoles français, définissent la stratégie de développement technique, économique et d'innovation des filières agricoles. Ces organisations sont financées environ pour moitié par les producteurs par des taxes à la vente de leur production (*levies*) et pour moitié par le Gouvernement fédéral. Elles sont réglementées, devant figurer au budget annuel fédéral, et certaines disposent de budgets considérables (ex. la Grains RDC avait un budget de AUD 244 M en

⁹⁰ [NFF_Roadmap_2030_FINAL.pdf](#)

⁹¹ [2689-mla-cn30-roadmap_d3.pdf](#)

⁹² [Methods for the Australian Carbon Credit Units \(ACCU\) Scheme - DCCEEW](#)

⁹³ [Queensland Low Emissions Agriculture Roadmap 2022–2032 \(daf.qld.gov.au\)](#)

2020-21) qu'elles peuvent utiliser en rendant très peu de comptes au Gouvernement fédéral. Au nombre de 15, elles sont coordonnées par Agrifutures Australia.

Cette organisation a abouti à des documents stratégiques adoptés par les filières, notamment :

- Les « Sustainability Frameworks » par filière visant à définir la dynamique à poursuivre pour améliorer la durabilité des systèmes agricoles ; la plupart ont été publiés ; un « Australian Agricultural Sustainability Framework » évoqué plus haut, est en cours de préparation par la National Farmers Federation et se veut capable de recouper avec l'ensemble des autres « Sustainability Frameworks » déjà élaborés ;
- Le cas particulier de la stratégie CN30 (Carbon Neutral by 2030) pour le secteur de la viande rouge.

Concernant les émissions de méthane de l'élevage, on présentera ci-après le « Sheep Sustainability framework », le « Beef Sustainability Framework », et la feuille de route CN30.

Le « **Sheep Sustainability Framework** »⁹⁴ a été élaboré par les organisations de filière Sheep Producers Australia et Wool Producers Australia. Son objectif général est de suivre (et non d'orienter) la durabilité de la filière, à des fins de promotion des produits à l'export. Il inclut un objectif de réduction des émissions nettes de gaz à effet de serre, au titre duquel les filières viande (Meat & Livestock Australia) et laine (Australian Wool Innovation) ont commandité une analyse de cycle de vie du troupeau ovin entre 2005 et 2020 afin de quantifier les émissions et de tester les effets attendus des stratégies de réduction. Ainsi, le Framework inclut plusieurs indicateurs de suivi des émissions du cheptel ovin australien, en total national (évalué à 9,13 MtéqCO₂ en 2019) mais surtout en intensité d'émission par kg de vif (évalué à 6,8 kg éqCO₂ par kg de vif en 2020 par ACV) et en intensité d'émission par kg de laine (évalué à 24,4 kg éqCO₂ par kg de vif en 2020 par ACV).

Le « **Beef Sustainability Framework** »⁹⁵ élaboré par le Red Meat Advisory Council poursuit également l'objectif général de suivre (et non d'orienter) la durabilité de la filière, à des fins de promotion des produits à l'export. Son dernier rapport annuel note que la filière a réduit ses émissions (en équivalent CO₂) de 64,1% entre 2005 et 2020 ; que la séquestration du carbone sur des exploitations d'élevage de viande rouge a atteint son plus haut niveau depuis 2015, à 28,42 MtéqCO₂ ; et que l'effort restant à fournir pour atteindre la neutralité se chiffre à 45,21 MtéqCO₂.

La feuille de route **Carbon Neutral by 2030 (CN30)**⁹⁶ pour le secteur de la viande rouge, dont l'objectif défini en 2017 est d'atteindre la neutralité en émissions nettes (comptabilisées en téqCO₂) à horizon 2030, est quant à elle plus détaillée sur la question des leviers de réduction des émissions et constitue à la fois une initiative ambitieuse et innovante au niveau mondial. Pilotée par l'organisation professionnelle de R&D Meat & Livestock Australia (290 millions de dollars australiens soit environ 190 M€ de budget en 2021-22, utilisés pour financer de la recherche et innovation), et étayée par un travail de recherche du CSIRO (Mayberry et al., 2018), elle vise à promouvoir la filière australienne sur la place internationale, au service des exportations de viande rouge du pays. D'un point de départ historique en 2005 à 133,36 MtéqCO₂, la filière estime à 54,61 MtéqCO₂ l'effort restant actuellement à réaliser pour atteindre la neutralité. Cette stratégie bénéficie d'un soutien de AUD 120 M (77 M€) axé sur quatre piliers : l'évitement des émissions, le stockage de carbone dans le sol et la végétation, l'exploitation de cette démarche par la filière, et la structuration et la formation de la filière pour atteindre l'objectif.

Les leviers techniques principaux envisagés sont les suivants :

- Evitement des émissions (AUD 90 M dont AUD 20 M sur les suppléments alimentaires) :
 - Progrès génétique pour réduire l'intensité d'émission au kg de vif (raccourcissement de la vie de l'animal, augmentation de la productivité...) ;
 - Suppléments à l'alimentation animale pour réduire les émissions de méthane entérique et augmenter la productivité ;
 - Modification du mix des espèces pâturées pour réduire les émissions de méthane et augmenter la productivité ;

⁹⁴ Sheep Sustainability - Home | Sheep Sustainability (sheepsustainabilityframework.com.au)

⁹⁵ absf-annual-update-2023-web.pdf (sustainableaustralianbeef.com.au)

⁹⁶ Carbon neutral 2030 R&D | Meat & Livestock Australia (mla.com.au)

- Installations pour capter le méthane émis par les effluents et déchets lorsqu'ils sont collectés ;
- Amélioration de l'efficience énergétique et recours aux énergies renouvelables (biomasse, biogaz, solaire) ;
- Dans les feedlots, installations pour réduire les émissions de méthane et de protoxyde d'azote des effluents ;
- Brûlis préventif des savanes (sur 40 Mha) pour éviter des émissions massives et incontrôlées en cas de bushfire ;
- Stockage de carbone :
 - Favoriser la plantation de légumineuses (sur 25 Mha supplémentaires) ;
 - Revégétaliser par la replantation d'arbres et buissons (cible de stocker 50 à 100kg d'éqCO₂ par ha et par an, sur 10 Mha) ;
 - Optimiser le stockage de carbone dans les bois morts sur les pâturages ;
 - Améliorer les méthodes de comptabilisation du carbone stocké ;
 - Favoriser l'action des bousiers.

Du fait de la dualité de la filière (pâturage extensif et finissage au grain), la stratégie fixe des objectifs différents pour ces deux secteurs :

- En feedlot, augmenter la productivité de 10% et réduire les émissions de méthane de 90% ;
- En pâturage, augmenter la productivité de 5 à 10% et réduire les émissions de méthane de 35 à 75% dans 40% du cheptel.

Enfin, on peut citer la *Climate change strategy 2020-2025*⁹⁷ de Dairy Australia (qui est la RDC pour le secteur bovin lait), qui fixe l'objectif de réduction de 30% des émissions nettes en 2030 par rapport à 2005, avec le LULUCF.

- Nature des mesures : réglementation ; budget disponible globalement et si disponible par mesures/sous ensemble, fiscalité ; mesures incitatives (subventions, avances remboursables, prêts...) ; recherche ; implication du secteur privé (entreprises agro-alimentaires...)

La réponse à la question précédente montre que la nature des leviers et stratégies est pour une faible part réglementaire (méthodologies certifiées par le Gouvernement), et davantage issue de programmes non contraignants, ainsi que du soutien général à la recherche et à l'innovation.

La question du budget alloué à la réduction des émissions de méthane dans l'élevage est complexe du fait de leurs provenances multiples (Gouvernement fédéral, Etats et Territoires, filières, entreprises), et de recouplement liés à des jeux d'annonces budgétaires, qui s'entendent de plus sur des périodes souvent peu précises. D'une manière générale, les crédits alloués sont très peu fléchés vers les éleveurs (l'Australie est le deuxième pays de l'OCDE attribuant le moins de subventions directes aux agriculteurs) et beaucoup plus vers la recherche et l'innovation. Pour cela, les deux sources de financement principales sont les *levies* payés par les éleveurs lors de la vente de leurs animaux, et les crédits publics aux niveaux fédéral et fédéré. A cela s'ajoutent les investissements et efforts réalisés par des entreprises (notamment grandes exploitations⁹⁸ et grande distribution), plus difficiles à recenser et généralement moins volumineux.

Sur le plan de la recherche et innovation, les pouvoirs publics interviennent par plusieurs biais :

- Au niveau fédéral :
 - Le financement des RDCs dont Meat & Livestock Australia (MLA), qui bénéficie d'un dollar du Gouvernement fédéral pour chaque dollar apporté par les *levies* ; MLA utilise son budget (190 M€ en 2022-23) pour financer des projets de R&I retenus pour être ceux apportant le

⁹⁷ [climate-change-strategy-2021.pdf \(dairyaustralia.com.au\)](http://climate-change-strategy-2021.pdf (dairyaustralia.com.au))

⁹⁸ L'Australian Agricultural Company (AACo), un des plus grands producteurs australiens de viande bovine, a conduit des essais d'huile d'*Asparagopsis* (microalgue inhibitrice de méthane) dans ses feedlots à Wagyu, et est parvenu à des réductions de 28% sans impact sur la sécurité sanitaire, le goût, l'intégrité ni la marbrure de la viande.

- plus de bénéfices à la filière ; en 2022-23, MLA a attribué AUD 38,1 M à la R&I sur la durabilité environnementale (contre AUD 30,2 M en 2021-22 et AUD 20,5 M en 2020-21)⁹⁹ ;
- Des mesures budgétaires annonçant des enveloppes spécifiques soutenant certains programmes ou stratégies du ministère chargé de l'agriculture ou du ministère chargé du changement climatique. Exemples¹⁰⁰ :
 - Programme Methane Emissions Reduction in Livestock, consacré aux inhibiteurs de méthane entérique :
 - Phase 1 (AUD 6 M) : soutien à la recherche (ciblée sur *Asparagopsis*, 3-NOP (Bovaer), *Desmanthus*, *Leucaena*) ;
 - Phases 2 et 3 (AUD 23 M) : développement de technologies d'administration des composés ;
 - AUD 8,1 M pour soutenir le développement de la filière algues inhibitrices de méthane vers la commercialisation et en faciliter l'accès aux marchés ;
 - AUD 9,3 M pour augmenter la production de l'algue *Asparagopsis*.
- Au niveau fédéré : Des mesures de soutien annoncées par les Départements de l'agriculture ou de l'environnement et du changement climatique. Par exemple, le Victoria, dans sa stratégie « Cutting Victoria's emissions 2021-2025¹⁰¹ », vise à investir AUD 3,9 M dans la recherche sur le 3-NOP et *Asparagopsis*, et AUD 10 M pour soutenir jusqu'à 250 exploitations agricoles dans la réduction de leurs émissions. Cependant, l'analyse est complexe, les documents des budgets annuels faisant peu référence précise aux programmes concrets par lesquels les soutiens financiers seront apportés sur cette thématique.

Par ailleurs, le CSIRO, principal organisme de recherche australien, s'est engagé dans la mission « Toward Net Zero » visant à coordonner les efforts de « capacity building » dans les secteurs pour lesquels la réduction des émissions est la plus difficile (acier et agriculture notamment).

- **Efficacité et efficience des mesures : rapidité de mise en œuvre et maturité technique ; potentiel de développement à grande échelle (rapport coût-efficacité) ; co-bénéfices pour les agriculteurs et la société (production d'énergie, réduction de l'ozone...).**

De très loin, les efforts de développement technique sont concentrés sur le recours à des suppléments alimentaires inhibiteurs de méthane entérique, majoritairement par l'exploitation de la microalgue *Asparagopsis*. Celle-ci, native d'Australie et de Nouvelle-Zélande, a démontré pendant les essais conduits un potentiel de réduction des émissions de méthane jusqu'à 98% (et en moyenne 30 à 40%), tout en augmentant la productivité à l'animal (+5 à 10% du poids vif), et sans impact sur la qualité sanitaire ni organoleptique de la viande. Très prometteuse donc, mais devant être consommée régulièrement dans la journée par les animaux pour être efficace, elle est l'objet d'importants projets de développement. Avant de porter ses fruits, plusieurs défis restent toutefois à surmonter :

- La production à grande échelle et la commercialisation ; le CSIRO a pour cela créé (dans le cadre de sa mission « Toward Net Zero ») l'entreprise FutureFeed avec Meat & Livestock Australia et James Cook University, et avec un budget de lancement de AUD 90 M. FutureFeed certifie les entreprises commercialisant *Asparagopsis* à des fins d'inhibition de méthane (dont Seastock qui a effectué la première récolte commerciale, et CH4Global qui a effectué la première vente en Australie en juin 2022) ;
- La démonstration scientifique de son innocuité et de la sécurité sanitaire de la viande et du lait issus d'animaux ayant consommé ces composés ;
- L'administration de l'algue aux animaux en pâturage extensif ; plusieurs pistes sont étudiées, dont le mélange à l'eau de boisson, et le relargage périodique ou continu par des capsules gastriques (ressort ou glycérine)

⁹⁹ [mla-annual-report-2223.pdf](#)

¹⁰⁰ [Reducing methane from livestock - DCCEEW](#)

¹⁰¹ [Agriculture-sector-pledge-accessible.pdf \(climatechange.vic.gov.au\)](#)

- La reconnaissance des inhibiteurs de méthane entérique actuellement à l'étude comme une méthodologie certifiée par le *Clean Energy Regulator* et donc donnant droit à des crédits carbone.

Jugeant que ces technologies ne sont pas mûres à ce stade, le CSIRO a publié en juillet 2023 un avis indiquant que le secteur de la viande rouge n'atteindrait pas son objectif de neutralité carbone en 2030. La filière a répondu en reconnaissant qu'il ne serait pas possible d'atteindre cet objectif mais que (i) un objectif différemment formulé (neutralité climatique) pourrait être plus adéquat et (ii) il manque peu pour atteindre l'objectif fixé initialement.

En complément de ce levier principal pour réduire les émissions de méthane, les autres leviers (surtout génétique, gestion du pâturage, gestion des effluents) sont l'objet de programmes de R&I depuis plus longtemps, à visée d'augmentation de la productivité ou de la santé des animaux, et généralement les effets en termes de réduction des émissions sont plutôt des co-bénéfices de cibles plus larges.

- Outils et méthodes de travail : comment sont comptabilisés les effets des leviers de réduction des émissions de CH₄ ? Existe-t-il un outil spécifique utilisé par les services du ministère ? Est-ce qu'un organisme de recherche réalise les modélisations ? Quelles sont d'après vous les limites de ces outils, et les améliorations possibles ?

La question de la mesure des émissions de méthane est centrale dans les débats occupant les pouvoirs publics et le secteur agricole. Aussi, des projets de recherche visent à améliorer les techniques de mesure, leur efficacité, et à abaisser leur coût. En accompagnement de ces techniques de mesure, les institutions de recherche (CSIRO et universités notamment) développent des modélisations pour orienter les développements et innovations nécessaires. Les pouvoirs publics, notamment au niveau des Etats, consacrent des budgets à l'amélioration générale des outils de mesure et modèles pour suivre plus précisément les émissions, et rendre possible la comptabilité carbone.

La méthode de mesure la plus répandue est la chambre de respiration, dans laquelle l'animal est placé pendant 12 à 48h, alimenté, et ses émissions sont mesurées avec précision. D'autres méthodes comme les bonbonnes au SF₆ ont l'avantage d'être utilisables au champ mais sont moins précises.

- Impacts économiques (revenu des agriculteurs ; organisation des filières... ; sur l'aménagement du territoire ; impacts sociaux ; effets collatéraux)

Le secteur de la viande rouge considère la neutralité carbone comme un argument de long terme pour accéder à des marchés exigeants (UE, USA), permettant donc de maintenir les parts de l'Australie sur ces marchés et un premium de prix. C'est pour cette raison que d'importants efforts sont consacrés, depuis plusieurs années, au développement de solutions techniques comme les algues inhibitrices de méthane entérique.

La filière considère par ailleurs que le gain de productivité à l'animal permettrait d'équilibrer le coût de ces composés inhibiteurs, limitant ainsi la charge pour les éleveurs. Cependant nos visites de terrain et entretiens avec les professionnels n'ont pas confirmé cet équilibre, la productivité n'augmentant généralement pas autant qu'espéré.

Les autres impacts sont limités, et liés principalement à l'émergence d'une filière de production et de commercialisation des algues aux propriétés inhibitrices. A ce stade, celle-ci est peu développée, dans l'attente d'une manière d'administrer le composé aux animaux en pâturage en plus des animaux en feedlot. Le secteur de l'élevage n'anticipe cependant pas de difficulté majeure dans la montée en puissance de cette filière.

- Le pays d'étude a-t-il mis en place des mesures de suivi de la consommation des produits animaux ? De manière plus large, le pays a-t-il mis en place une politique de rééquilibrage de la consommation alimentaire humaine des protéines animales et végétales ? Par exemple des mesures ciblant la consommation de produits carnés, favorisant les produits neutres en carbone, affichage environnemental, étiquetage, taxe sur la viande, information des consommateurs, etc.

Le Gouvernement australien n'a pas mis en place de stratégie visant explicitement à réduire la consommation de viande, ni au niveau fédéral ni au niveau fédéré. Cela se comprend d'un point de vue sociétal, au vu de l'historique

agricole du pays, très fortement orienté vers les productions animales (viande bovine, viande ovine, laine, lait). Il existe cependant des recommandations générales issues du Gouvernement fédéral¹⁰², dont la dernière version date de 2013, qui ne poussent pas à réduire la consommation de viande mais encouragent à consommer des protéines végétales et des viandes maigres (notamment dont la teneur en gras ne dépasse pas 10%).

En accord, s'il existe un suivi de la consommation de viande en Australie réalisé par les autorités officielles¹⁰³, il est peu formalisé et peu régulier (dernière parution 2016, sur des données 2011-2012). En complément, des acteurs de la recherche se saisissent du sujet, via des projets pouvant être soutenus en partie par des fonds publics, et publient également des données de référence mais de manière peu coordonnée.

En revanche, les autorités s'intéressent de plus près aux dynamiques de consommation de viande au niveau mondial, en soutien aux exportations du secteur agricole principalement vers les USA, la Chine, l'Asie du Sud-Est et le Moyen-Orient pour maximiser leur profitabilité. Le bureau des études du ministère fédéral chargé de l'agriculture publie régulièrement des analyses sur le sujet, et relie ces tendances à la capacité productive australienne.

Le secteur privé, pour sa part, se mobilise avec des démarches de certification et de développement de produits carnés faibles ou neutres en carbone. Par exemple, la seconde principale chaîne de grande distribution (Coles, 28% de parts de marché) a lancé la marque *Coles Finest Australian carbon neutral beef*, cette marque étant certifiée en accord avec les méthodologies approuvées par le gouvernement au titre du *Climate Active Carbon Neutral Standard*. La North Australian Pastoral Company (NAPCo), une des plus grandes exploitations productrices de viande bovine, a développé la marque Five Founders, certifiée de la même manière comme neutre en carbone. Pour autant, il est permis d'utiliser le terme « carbon neutral » sur l'étiquetage du produit même si celui-ci n'est pas certifié par les cadres réglementaires¹⁰⁴, et les autorités appellent le consommateur et les investisseurs à s'assurer eux-mêmes de la véracité de ces allégations si elles ne sont pas produites dans le cadre d'une certification officielle.

- Le pays d'étude a-t-il mis en place des mesures spécifiques permettant de soutenir les élevages à pâturage dominant, et notamment des aides financières ou des dispositifs de valorisation des produits par l'étiquetage ?

L'élevage en Australie, deuxième pays de l'OCDE attribuant le moins d'aides directes à ses agriculteurs, est majoritairement conduit sur des pâturages extensifs. A ce double titre, les pouvoirs publics ne délivrent pas de soutiens directs aux éleveurs pour encourager ces pratiques. Par ailleurs, si l'élevage est conduit majoritairement à l'herbe, les viandes rouges les plus « haut de gamme », qui sont issues de bovins ayant été finis en parcs d'engraissement (feedlots), sont exportées en raison de leur rentabilité. La filière joue donc sur les deux tableaux : nourrissage à l'herbe et finissage au grain ; et les pouvoirs publics soutiennent la filière dans cette double démarche sans consacrer particulièrement de moyens à mettre en avant les pratiques d'élevage.

Il existe, en parallèle, des systèmes de certification développés à l'initiative de la filière, comme le Pasturefed Cattle Assurance System¹⁰⁵, qui permet de justifier les allégations d'étiquetage relatives à l'élevage à l'herbe.

Q4/- Actions spécifiques en matière de gestion des effluents d'élevage

(couverture des fosses, méthanisation, etc.).

Le système d'élevage australien se prête mal à la gestion des effluents : étant très majoritairement basé sur du pâturage extensif, voire très extensif, les effluents ne sont généralement pas récupérables. Les exceptions sont les rares productions intensives (porcins) et les parcs d'engraissement (bovins et dans une moindre mesure ovins).

¹⁰² The guidelines | Eat For Health

¹⁰³ 4364.0.55.012 - Australian Health Survey: Consumption of Food Groups from the Australian Dietary Guidelines, 2011-12 (abs.gov.au)

¹⁰⁴ Climate Active Carbon Neutral Standard for Products & Services

¹⁰⁵ PCAS Pasturefed | PCAS Pasturefed

Dans les parcs d'engraissement de bovins, les effluents sont rassemblés en un tas au centre de l'enclos, puis évacués de la parcelle après un temps parfois long. Ils peuvent alors être compostés ou épandus comme fertilisants, mais ne sont généralement pas méthanisés (la méthanisation est développée surtout à partir des graisses animales issus des établissements d'abattage/découpe).

Commentaires éventuels du pays questionné

Pas de commentaires mais il est utile de noter que l'approche générale de l'Australie en matière agricole est de pousser à un commerce des produits agricoles transparent et sans barrières (tarifaires et non tarifaires), et qu'à ce titre l'Australie soutient fortement les travaux reliant barrières commerciales, fragilisation des revenus agricoles et émissions évitables de gaz à effet de serre. Aussi, l'approche australienne très ambitieuse en matière de réduction des émissions a pour vocation de faire référence sur la place mondiale, au service de la performance de ses exportations.

Annexe 15 : Réponse au questionnaire ECI pour le Brésil

Etude comparative internationale sur la diminution des émissions de méthane

Réponses apportées pour le Brésil par le pôle agricole sur Service économique régional de l'Ambassade de France à Brasilia

Éléments locaux de contexte du Brésil :

Le Brésil est la première économie d'Amérique latine et la huitième économie mondiale. Le pays est membre de la commission économique de l'ONU pour l'Amérique latine (CEPAL) et constitue également un des Etats du Marché commun du Sud (MERCOSUR). Il s'agit d'une puissance agricole majeure, exportant des matières premières agricoles dans le monde entier (4^e exportateur mondial en valeur derrière les Etats-Unis, les Pays-Bas, l'Allemagne et « au coude à coude » avec la France) :

Positions du Brésil au niveau mondial pour ses principales productions agricoles (source MAPA) :

Produits agricoles	Production	Exportation	Nombre de destinations
Sucre	1 ^{er}	1 ^{er}	127
Café	1 ^{er}	1 ^{er}	136
Jus d'orange	1 ^{er}	1 ^{er}	74
Soja	1 ^{er}	1 ^{er}	75
Viande de bœuf	2 ^e	1 ^{er}	148
Viande de volaille	2 ^e	1 ^{er}	159
Ethanol	2 ^e	2 ^e	74
Maïs	2 ^e	3 ^e (1 ^{er} en 2023)	71
Coton	3 ^e	2 ^e	38
Viande de porc	4 ^e	4 ^e	125

Le Brésil s'étend sur 8,5 Mkm², soit 42 % de la zone Amérique latine et Caraïbes, et près de 16 fois la France (hexagone). Cette superficie totale du Brésil se décompose principalement en :

- 360 Mha (soit 40 % de la surface) de forêt amazonienne,
- 65 Mha d'espaces naturels autres,
- 96 Mha de villes ou assimilées,
- 330 Mha d'exploitations agricoles.

L'utilisation des surfaces occupées par les exploitations agricoles est réglementée par le code forestier qui fixe notamment une obligation de réserve légale. Chaque propriété rurale doit ainsi conserver un pourcentage minimum de sa surface en réserve légale, c'est-à-dire maintenir cette surface en végétation native (en Amazonie légale : 80 % en zones forestières ; 35 % en zones de Cerrado ; 20 % dans les autres cas). Ainsi, les 330 Mha d'exploitations agricoles comprennent, selon les estimations, 90 Mha de végétation native et 240 Mha en surface agricole utile. Sur ces 240 Mha de SAU, environ 160 sont occupés par des pâturages, 53 Mha par les cultures de céréales, 8 Mha par la canne à sucre, 9 Mha par les forêts plantées (eucalyptus et pins), et environ 10 Mha par des cultures permanentes et autres cultures. Il convient cependant de noter qu'en dépit d'un code forestier relativement protecteur, le contrôle de la bonne application de la réglementation environnementale constitue un défi important au Brésil et incite à la prudence quant aux chiffres annoncés.

Le Brésil regroupe 5 régions climatiques et 6 biomes. Au Nord se trouve le biome Amazonie qui comprend la forêt tropicale humide. Le Nordeste est une zone semi-aride pauvre, correspondant au biome de la savane Caatinga, dont le littoral fut le berceau du développement de la culture du sucre puis du coton et qui est désormais une zone de production essentiellement familiale. Le Centre-Ouest est constitué par le plateau central du Cerrado, où se sont développés à rythme élevé, depuis les années 70, l'élevage bovin et la culture du soja, mais aussi du maïs, du coton et

de l'eucalyptus. Le Sudeste, premier bassin historique de production moderne, prospère et diversifié, se situe autour de São Paulo avec les productions de café, de jus d'orange, l'élevage et la canne à sucre et est majoritairement constitué du biome de la Forêt tropicale atlantique sèche (Mata atlantica). Enfin, le Sud correspond au biome de la Pampa, fortement spécialisé dans la production de céréales et les élevages de bovins, volailles et de porc. Le dernier biome, le Pantanal est un ensemble de prairies et savanes inondées situé entre le Mato Grosso, la Bolivie et le Paraguay. Tous les biomes brésiliens sont menacés par l'avancée du soja et de l'élevage, en particulier la Pampa, le Pantanal, le Cerrado et bien-sûr l'Amazonie.

Le secteur agricole brésilien compte plus de 5 millions d'exploitations agricoles. Il s'agit d'une agriculture duale avec, d'un côté, un agro-négoce exportateur assurant l'excédent commercial et de l'autre, une agriculture familiale. Cette dernière très présente dans le Nord, le Nord-Est et le Sud, avec ses 3,9 millions d'exploitations, emploie environ 10,1 millions de personnes (67 % des travailleurs du secteur) et fournit près de 70% de l'alimentation quotidienne des Brésiliens. L'agriculture familiale représente 23 % de la surface agricole du pays (80,9 Mha) et 23 % de la production agricole.

L'agro-négoce rassemble quant à lui 1,1M d'exploitations, dont 160 000 (3,2 % des exploitations du pays) de plus de 500 ha couvrant à elles-seules 63 % des terres agricoles. On compte parmi elles 24 000 exploitations de plus de 2 000 ha qui exploitent 42,5 % des terres agricoles du pays. Ce sont ces exploitations qui dégagent les plus hauts revenus.

Q1/- Description des élevages : ruminants, monogastriques et volailles

Évolution du cheptel depuis 1990, typologie des élevages (espèces ; productions viande/ lait/ autres... ; élevage extensif/intensif) ; principales zones de production

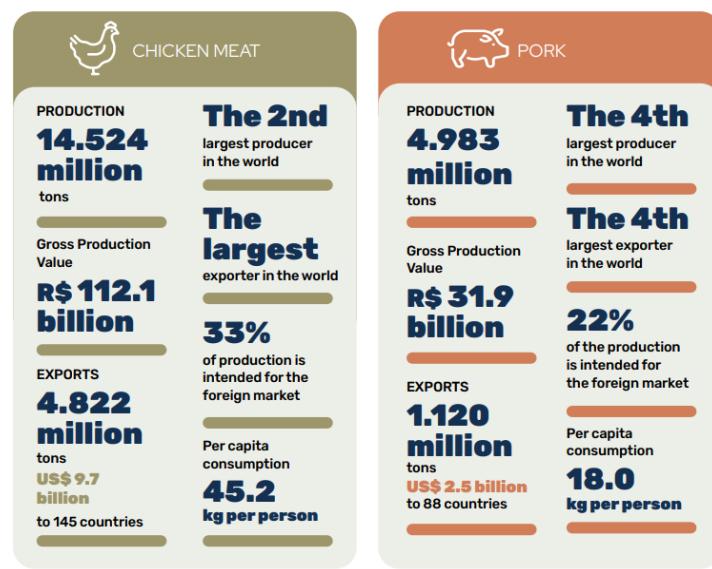
En 2021, le Brésil détient le deuxième plus grand cheptel bovin du monde, représentant 11,7 % du cheptel mondial, avec 196 millions de têtes, derrière l'Inde, avec 300 millions de têtes. Le Brésil est le deuxième producteur de viande bovine au monde. En additionnant la production de volailles et de porcs, le Brésil se positionne comme le troisième producteur mondial sur le marché international de viandes, avec 9,2 % de la production mondiale en 2020, soit 29 millions de tonnes, derrière la Chine et les États-Unis.

En ce qui concerne les viandes exportées (bœuf, porc et volaille), en 2020, le Brésil arrive en deuxième position, avec 7,4 millions de tonnes, soit 13,4 % du total mondial. Entre 2000 et 2020, les exportations brésiliennes de viande s'élèvent à 265 milliards de dollars. (Source EMBRAPA)

Données sur les filières porc et volaille :

GENERAL DATA ON THE POULTRY AND PORK INDUSTRIES IN 2022

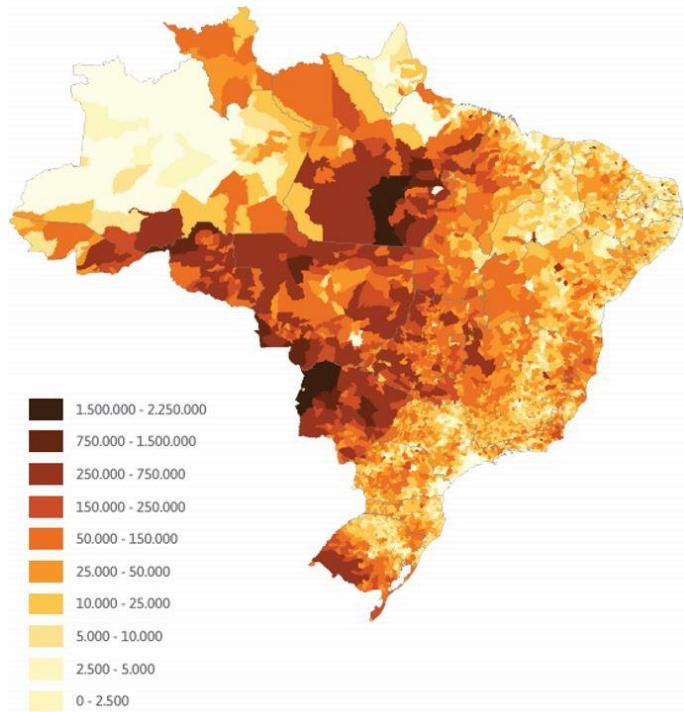
Brazil's food production has continental dimensions and is among the largest in the world! See industry data below



Source : rapport annuel ABPA 2023

Données sur la filière viande bovine :

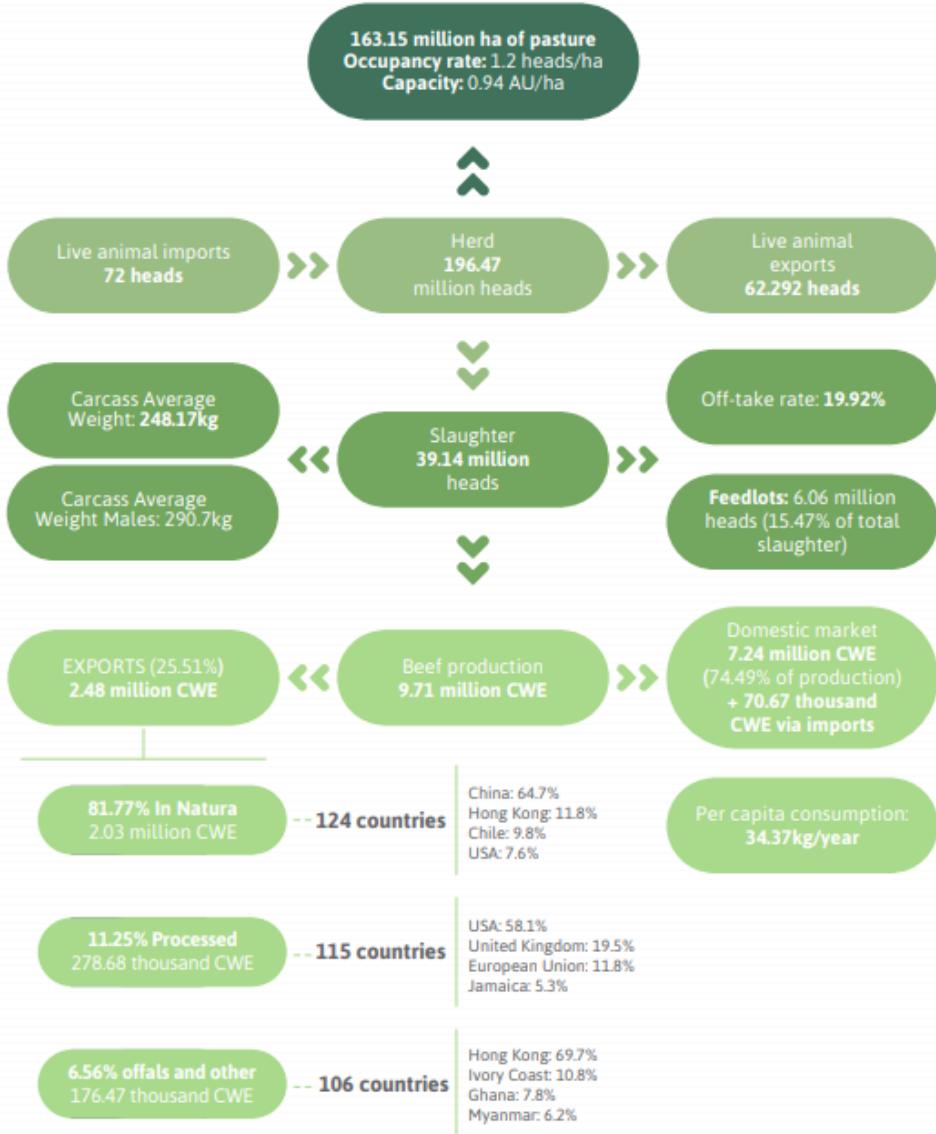
Environ 60 % du cheptel bovin brésilien est concentré dans les régions du centre-ouest et du nord, principalement dans les États du Mato Grosso, du Mato Grosso do Sul, Mina Gerais, Goiás et du Para, une grande partie de la production étant concentrée dans la région pré-amazonienne.



Répartition du cheptel bovin brésilien (nombre de têtes) en 2020.

Source : Athenagro, Secex/Ministério da Economia. (ABIEC, 2021).

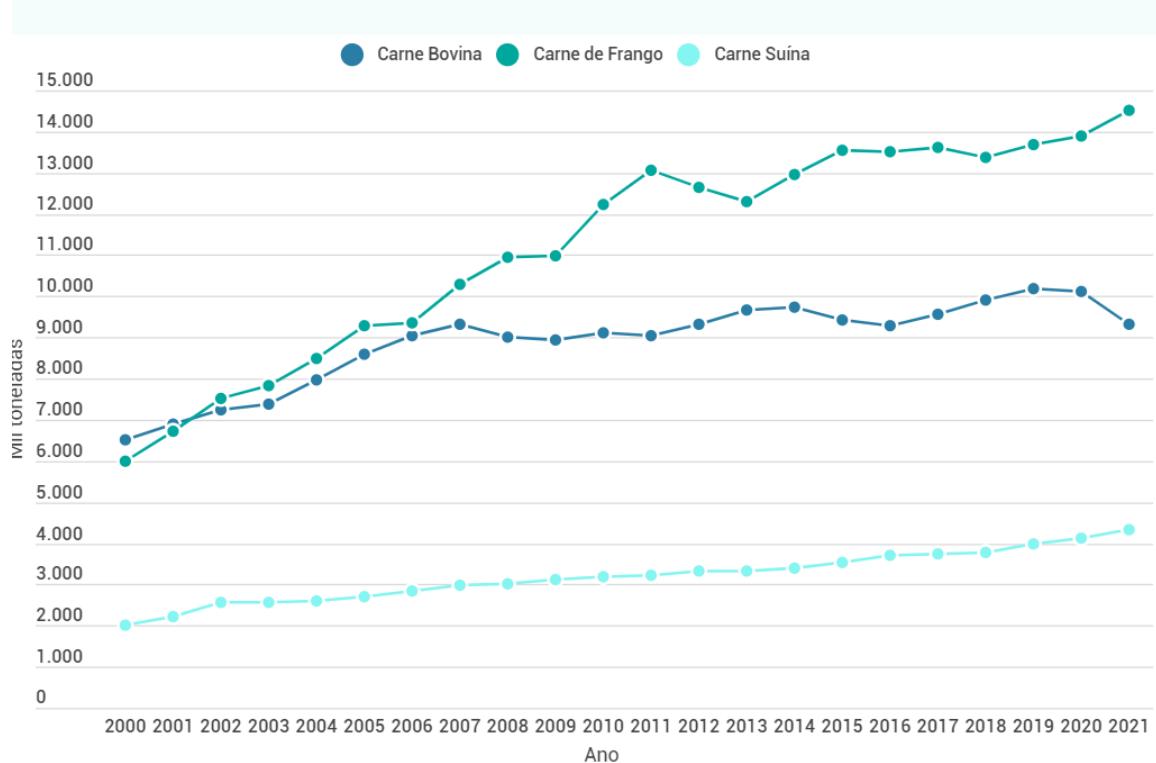
Au Brésil, le bétail est essentiellement nourri à l'herbe. Les parcs d'engraissement type feed lot ne représentent qu'environ 17 % de la production de viande brésilienne (Rapport ABIEC 2022).



Source: Abiec, Secex/Ministério da Economia, IBGE, Rally da Pecuária, Athenagro

Profil du cheptel bovin brésilien (Rapport ABIEC 2022)

La taille des troupeaux a plus que doublé au cours des quatre dernières décennies, tandis que la superficie des pâturages n'a guère progressé, voire a diminué dans certaines régions. Cette tendance devrait se poursuivre dans les années à venir, car le pays dispose de marges d'intensification. Le chargement moyen a doublé entre 1975 et 2016 passant de 0,6 à 1,2 tête de bétail par hectare, chiffre qui reste valable en 2022 (source IBGE – rapport entre le cheptel global et les surfaces de prairie du pays).

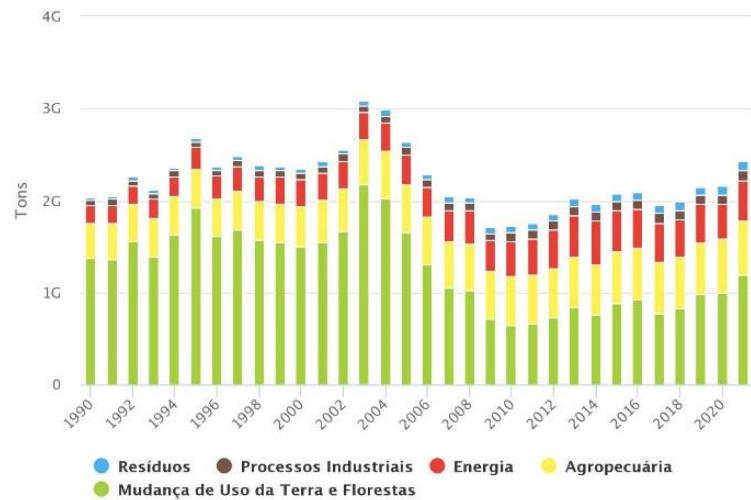


Evolution de la production des trois principaux types de viande au Brésil (EMBRAPA).

Q2/- Prise en compte de l'agriculture dans la réduction des émissions de GES

- Evolution des émissions de GES tous secteurs d'activité depuis 1990.

Table

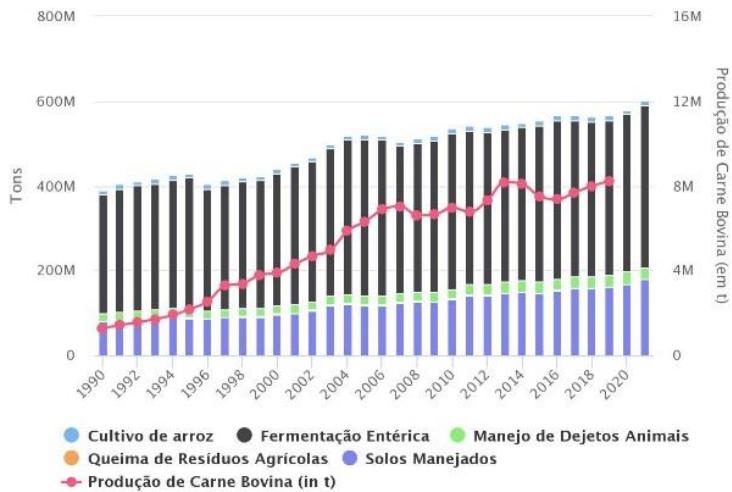


Source : Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG)

Le changement d'affectation des terres représente de l'ordre de la moitié des émissions, suivi des émissions agricoles. **Dans la mesure où le changement d'affectation des terres voit généralement les forêts céder la place à des cultures (soja) ou pâtures, le secteur agricole peut être tenu pour responsable de 50% à 75% des émissions de gaz à effet de serre du pays.**

- Evolution des émissions de GES d'origine agricole depuis 1990

Table

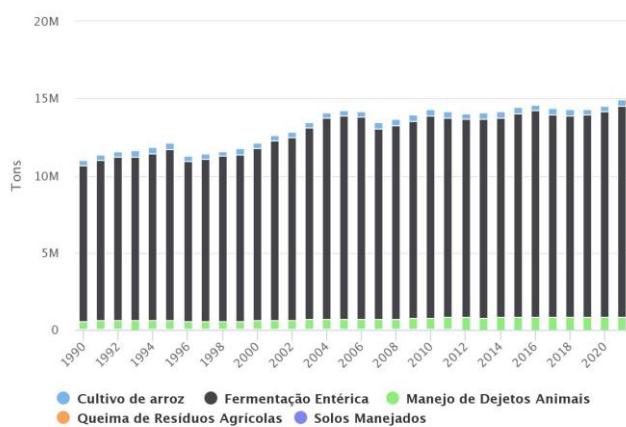


Source : Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (**SEEG**)

Au sein des émissions agricoles, la fermentation entérique et la gestion des sols représentent plus de 90% des émissions.

- Evolution des émissions de méthane d'origine agricole depuis 1990

Table



Source : Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (**SEEG**)

Les émissions de méthane sont essentiellement issues de la fermentation entérique.

Engagements pris au niveau international, régional ou national.

Le Brésil souhaite atteindre la neutralité carbone d'ici à 2050.

Suite à la Conférence de Copenhague en 2009, le Brésil a notifié ses engagements de réduction d'émissions dans une première NDC (*nationally determined contribution*) qui prévoyait de réduire de 37 % ses GES d'ici 2025 et 43% en 2030 par rapport à 2005. Cette NDC a été actualisée en 2020 en confirmant l'objectif initial et une réduction annoncée lors de la COP 26 des émissions de méthane brésilienne de 30 % d'ici 2030. Cette réduction concernait divers secteurs de l'économie et visait initialement à réduire la déforestation, à adopter des pratiques agricoles durables et à accroître l'efficacité énergétique. Il existe cependant une controverse s'agissant de la révision de 2020 : les ONG estiment qu'en modifiant la valeur la ligne de base des émissions du pays en 2005 (de 2,1 GtCO₂eq à 2,8 GtCO₂eq), le gouvernement Brésilien, tout en affichant une ambition renouvelée, a permis au pays d'émettre en réalité plusieurs centaines de tonnes de CO₂eq supplémentaires.

Dans le domaine de l'agriculture en particulier, ces objectifs ont vocation à être atteints essentiellement via le programme dit « **Plan Agriculture Bas Carbone** » (ABC 2010-2020), officiellement intitulé « *Atténuation et adaptation au changement climatique pour la consolidation d'une économie à faible émission de carbone dans le domaine de l'agriculture* », l'un des plans sectoriels établis conformément à la Politique nationale sur les changements climatiques (PNMC, de l'acronyme portugais) dans le cadre de la stratégie du Brésil visant à atténuer les émissions de GES et à lutter contre le réchauffement climatique.

NB : le secteur industriel des viandes, représenté par l'ABIEC (association brésilienne des industriels exportateurs de viande de bœuf) ne dispose pas de plan de réduction des émissions de gaz à effet de serre, encore moins s'agissant du méthane. La question est renvoyée individuellement à chaque entreprise (ex Marfrig, JBS...) dans le cadre de leurs actions de développement durable.

.Q3/ Stratégies, leviers et plans d'action pour atteindre les objectifs au niveau de la gestion des élevages et des effluents

- Stratégie, objectifs quantifiés de réduction, leviers principaux, période visée par le plan, acteurs engagés, coût estimé, financements mobilisés, indicateurs... Liens éventuels annoncés ou faits avec la politique sanitaire (formation d'ozone)

Le plan ABC initial a été élaboré pour 10 ans sous le nom de ABC 2010-2020. Il a ensuite été prolongé dans une seconde version sous le nom d'ABC+ pour les années 2020 à 2030.

Les objectifs initiaux affichés pour le premier plan 2010-2020 étaient les suivants : adoption des mesures sur 35,5 millions d'hectares et atténuation de 134 à 163 millions de Mg CO₂ eq.

Le second plan reprend les actions du plan précédent mais avec des objectifs bien plus ambitieux. Son objectif de réduire les émissions de carbone équivalentes de 1,1 milliard de tonnes dans le secteur agricole d'ici 2030 (7 fois plus que le plan précédent) et d'appliquer les mesures sur une zone plus étendue 72 millions d'hectares d'ici 2030.

Le plan Agriculture Bas Carbone 2020-2030 du Brésil s'articule autour de huit actions dont deux concernent directement les émissions de méthane (gestion des résidus de la production animale et intensification du système d'élevage bovins). Si des potentiels de réduction des émissions sont affichés, le plan ne fait cependant aucun lien avec la NDC et ses objectifs de réduction (qui ne sont pas ailleurs pas sectorisés). Ainsi, quand bien même les actions seraient menées avec succès, il n'est pas possible d'estimer si cela contribue effectivement à l'atteinte des engagements pris par le Brésil au regard de l'Accord de Paris.



1-Restaurer les pâtures dégradés	Pratiques qui rétablissent la couverture du sol et la vigueur des plantes fourragères qui servent de nourriture aux animaux.
Objectif : 30 millions d'hectares	Potentiel -113,7 millions Tonnes d'éq. CO2
2- L'agriculture sans labour	Les semences sont placées directement dans le sol, sans labourer la terre, ce qui évite l'érosion et permet d'alterner la plantation de plusieurs aliments dans la même zone.
Objectif 12,5 millions d'hectares	Potentiel -12,99 millions Tonnes d'éq. CO2
3- Systèmes d'intégration	Culture-élevage-forêt : l'élevage, les cultures vivrières et la production forestière se font dans le même espace, ce qui réduit la pression de la déforestation et favorise le confort des animaux. Systèmes agroforestiers : les cultures agricoles et les forêts et arbres fruitiers coexistent dans le même espace, ce qui améliore la qualité des sols et de l'eau et réduit l'érosion.
Objectif 10,10 millions d'hectares	Potentiel -72,01 millions Tonnes d'éq. CO2
4- Forêts plantées	Zones de reboisement à des fins environnementales ou commerciales, telles que le pin et l'eucalyptus. Elle permet de capter l'eau à une plus grande profondeur et de créer un habitat pour les animaux et les plantes.
Objectif : 4 millions d'hectares	Potentiel -510 millions Tonnes d'éq. CO2
5- Systèmes irrigués	L'objectif est d'assurer la stabilité de l'approvisionnement alimentaire, en réduisant la vulnérabilité aux périodes de sécheresse, notamment. L'irrigation augmente la matière organique du sol et accroît la productivité.
Objectif : 3 millions d'hectares	Potentiel -50 millions Tonnes d'éq. CO2
6- Les biointrants	Il s'agit d'organismes vivants, tels que des bactéries et des plantes, utilisés pour améliorer la fertilité des sols ou lutter contre les parasites. Les bactéries fixatrices d'azote, par exemple, capturent l'azote de l'air et le transforment en engrais naturel. Cela permet de réduire l'utilisation de produits chimiques.
Objectif : 13 millions d'hectares	Potentiel -23.4 millions Tonnes d'éq. CO2
7- Traitement des déchets animaux	Les matières fécales et l'urine des animaux, par exemple, sont traitées pour être transformées en énergie ou en engrais, ce qui réduit la dépendance à l'égard de ces deux intrants.
Objectif : 208.4 millions m ³	Potentiel -277.8 millions Tonnes d'éq. CO2
8- Engrangement intensif	Techniques qui réduisent le cycle de vie du bœuf, comme les régimes qui accélèrent l'engraissement, ce qui réduit les émissions de méthane.
Objectif : 5 millions de têtes de bétail	Potentiel -16.5 millions Tonnes d'éq. CO2

- Nature des mesures : réglementation ; budget disponible globalement et si disponible par mesures/sous ensemble, fiscalité ; mesures incitatives (subventions, avances remboursables, prêts...) ; recherche ; implication du secteur privé (entreprises agro-alimentaires...)

Focus sur la mesure « gestion des résidus de la production animale »

Le premier plan ABC prévoyait un objectif de 4,4 millions de m³, largement dépassé puisque le bilan de ce premier plan affiche 38,3 millions de m³, 92,4 % de ces déchets ont été traités par biodigestion et 7,6 % par compostage (cela correspond à 8,7 fois la cible initiale). La nouvelle cible est bien plus ambitieuse (208,4 millions de m³ traités).

Il convient de souligner que les potentielles économies d'émissions de gaz à effet de serre affichées sont fondées non-seulement sur les émissions atmosphériques évitées, mais également sur les économies d'énergies fossiles liées à l'utilisation de biogaz (pour l'énergie ou les flottes de camions fonctionnant au gaz) ainsi que sur les économies d'engrais azotés chimiques issus de l'épandage des effluents (en considérant semble-t-il que sinon ces effluents non-traités ne seraient pas épandus ce qui constitue une hypothèse forte).

La note technique réalisée par le MAPA¹⁰⁶ de 2019 indique qu'au début de 2010, 26 biodigesteurs utilisaient le biogaz pour produire de l'énergie électrique, thermique ou véhiculaire, qui traitaient ensemble 1 million de m³ de déchets animaux par an et atténuait les émissions de GES de 3,3 millions de tCO2eq par an. Fin 2019, 371 biodigesteurs étaient enregistrés, chargés de traiter 14,5 millions de m³ de déchets animaux par an et d'atténuer 158,8 millions de tCO2eq par an. Dans ce cas, l'augmentation de la quantité annuelle de GES atténuée par le traitement des déchets animaux dans le pays a été de 48 fois. (Site du Mapa)

Dans cette note, il est indiqué que 532 systèmes de traitement des déchets ont été installés depuis 2010 (biodigestion et compostage), dont 11,8 % ont été financés par le programme ABC. La raison de ce faible nombre pourrait être la disponibilité d'autres formes de financement aussi attractives ou plus attractives que le programme ABC, la faible disponibilité des ressources du programme au moment du financement, et surtout la demande de ressources pour le système de traitement en même temps que d'autres améliorations de l'élevage, c'est-à-dire dans des lignes de financement plus globales.

Traduction de la fiche action du plan ABC+ dédié à cette action :

Anciennement connu sous le nom de "traitement des déchets animaux (TDA)", ce que l'on appelle aujourd'hui "gestion des déchets de production animale (MRPA)" englobe les technologies de traitement de tous les types de déchets issus de la production animale, tels que les déchets liquides (composés d'un mélange d'eau de nettoyage, de excréments, d'urine et de déchets alimentaires), les litières, les carcasses d'animaux morts qui n'ont pas été abattus et les déchets physiologiques, entre autres, ainsi que la stabilisation appropriée de leurs effluents.

Le traitement des déchets de production animale est une alternative au stockage sous forme de fumier ou lagune, un système qui émet beaucoup de GES, notamment du méthane.

Deux technologies principales sont utilisées pour la MRPA : la biodigestion (ou voie liquide) et le compostage (ou voie solide). Toutes deux peuvent utiliser tous les types de déchets (liquides et solides) (Sbera, 2019).

La biodigestion se caractérise par la dégradation de la matière organique, dont les produits finaux sont le biogaz et le digestat. Le biogaz est principalement composé de méthane et de dioxyde de carbone, et il existe différentes possibilités de l'utiliser, que ce soit pour produire de l'énergie thermique (chauffage de l'eau, des installations, etc.), de l'électricité ou du biométhane. Le digestat, lorsqu'il est utilisé à des fins agricoles, est appelé biofertilisant en raison de la concentration des éléments nutritifs présents, notamment l'azote, le phosphore et le potassium (NPK).

Le compostage permet de stabiliser les déchets de production animale en produisant un compost organique riche en nutriments. S'il n'y a pas de zone agricole à proximité, le fait qu'il s'agisse d'un produit solide et très concentré réduit les coûts de transport, ce qui facilite son utilisation dans les zones exigeantes.

106 NOTA TÉCNICA: Diagnóstico da expansão da adoção da tecnologia de Tratamento de Dejetos Animais (TDA) no território brasileiro entre 2010 e 2019, [NotaTcnicaDiagnsticoTratamentodeDejetosAnimaisnoBrasilentre2010e2019MAPA.pdf](http://www.gov.br) (www.gov.br)

Le programme ABC+ devrait permettre d'augmenter le volume de déchets gérés provenant de la production d'animaux confinés, en particulier de porcs, de bovins et de volailles, en maximisant la synergie entre les gains économiques et environnementaux sur les propriétés rurales et en réduisant l'impact des systèmes intensifiés sur le sol et l'eau.

En outre, la décomposition des déchets et la stabilisation adéquate des effluents contribuent à réduire les émissions de gaz à effet de serre résultant du processus de fermentation.

La biodigestion et le compostage représentent l'équation d'un véritable problème environnemental causé par l'élimination ou le déversement dans la nature de matières à fort potentiel polluant. En fait, ils contribuent à l'assainissement rural, avec un impact positif sur la pollution et la conservation des ressources en eau.

En outre, le biogaz et le biométhane sont des éléments importants pour la diversification de la matrice énergétique, augmentant l'autonomie énergétique du secteur agricole en remplaçant le bois de chauffage, le gaz de pétrole liquéfié (GPL), les carburants pour véhicules et l'électricité.

Il pourrait même être l'opportunité d'une nouvelle source de revenus grâce à la production d'électricité distribuée, tout en réduisant les coûts de production. Le biofertilisant et le compost organique réduisent à leur tour la dépendance à l'égard des engrains chimiques provenant de sources non renouvelables. Cela réduit également la vulnérabilité des producteurs ruraux aux intrants externes.

L'utilisation de technologies de gestion des déchets peut contribuer à maintenir les travailleurs dans les zones rurales, à promouvoir le bien-être et des conditions plus saines, à réduire les émissions de gaz tels que l'ammoniac, le méthane et le dioxyde de carbone, et à préserver la qualité de l'eau dans les propriétés rurales.

Tous les avantages, qu'ils soient directs ou indirects, s'appliquent aussi bien aux agriculteurs familiaux qu'aux grandes exploitations. Toutefois, pour y parvenir, il est également essentiel d'encourager l'utilisation de bonnes pratiques dans la production et la gestion des déchets, telles que l'utilisation rationnelle de l'eau et d'autres intrants, la réduction de la production et la réutilisation des effluents, ainsi que le dimensionnement et la gestion corrects des biodigesteurs et des composteurs, de manière à ce qu'ils fonctionnent correctement.

La proposition d'ici 2030 est de traiter 208,4 millions de m³ de déchets de production animale, un volume correspondant à 27 % du total des déchets générés par les systèmes de production animale.

Son potentiel total d'atténuation des émissions équivalentes de GES est de 277,80 millions de tonnes de CO₂, sur la base de la méthodologie utilisée dans la note technique "Diagnostic de l'expansion de l'adoption de la technologie de traitement des déchets animaux (TDA) au Brésil entre 2010 et 2019" (BRASIL, 2019).

Les indicateurs pour atteindre l'objectif seront le nombre d'établissements agricoles disposant de biodigesteurs et de bacs à compost (en unités) ; le volume total de déchets gérés et traités (en m³) ; la quantité d'engrais chimiques évitée grâce à l'utilisation de biodigesteurs et de bacs à compost (en m³) ; la quantité d'engrais chimiques évitée grâce à l'utilisation de compost organique issu du compostage et d'engrais biologique issu de la digestion anaérobiose (en tonnes) ; la quantité d'électricité produite grâce à l'utilisation de biogaz (en MWh) ; et le volume de diesel remplacé par l'utilisation de biogaz (en litres).

Les principaux défis à relever pour atteindre les objectifs proposés sont les suivants :

- Faire progresser la recherche et l'innovation dans les MRPA moins utilisés, tels que les carcasses, les placentas, entre autres ;*
- Faire progresser et intensifier les actions de recherche, de développement et d'innovation (R,D&I) dans les projets de traitement des déchets animaux ;*

- Améliorer et faire progresser les études comparatives sur les technologies, en utilisant l'analyse du cycle de vie (ACV), dans le but de rendre le processus plus efficace pour la gestion des déchets et l'atténuation des émissions ;
- Diffuser le concept du potentiel économique du biogaz et du compostage, ainsi que les avantages pour rendre viables les actions, les investissements et les coûts de l'assainissement et des actions environnementales ;
- Consolider les indices techniques brésiliens qui indiquent la réduction des émissions de GES grâce à l'adoption de techniques de biogaz et de compostage, par le biais de projets d'intelligence territoriale ;
- Créer un réseau de laboratoires de référence pour le biogaz et le compostage, afin de constituer une base scientifique pour le développement du biogaz en tant que produit combustible, en encourageant son utilisation ;
- Démystifier l'incorporation de la MRPA dans le système de production ;
- Diffuser l'utilisation du biogaz dans l'agriculture de subsistance afin de remplacer le GPL et le bois de chauffage ;
- Renforcer l'assistance technique et la vulgarisation rurale publique et privée dans tout le pays ;
- Encourager l'efficacité énergétique dans les propriétés rurales et les agro-industries, en se basant sur l'utilisation du biogaz généré dans les usines de traitement des effluents industriels et des déchets animaux ;
- Encourager l'élaboration de normes et de réglementations qui facilitent et stimulent le développement de la chaîne du biogaz ;
- Internaliser les bonnes pratiques pour l'utilisation efficace de l'eau dans les systèmes de production ;
- Promouvoir l'évolution des mécanismes de suivi des projets MPRA au Brésil ;
- Former les techniciens et les producteurs à la préparation et à la mise en œuvre de projets de production d'énergie et de compostage basés sur le traitement des déchets et des effluents de l'élevage ;
- Sensibiliser les professionnels et les producteurs à la nécessité de gérer les déchets de la production animale et à la possibilité de générer et d'utiliser leurs produits respectifs en tant qu'actifs sociaux, environnementaux et financiers ; et
- Permettre et articuler des mécanismes de transfert de technologie pour la mise en œuvre de biodigesteurs et de composteurs dans les petites, moyennes et grandes exploitations agricoles et les agro-industries.

Focus sur la mesure « intensification de l'engraissement des bovins » :

Cette mesure ne figurait pas dans le premier plan ABC. Son potentiel réside à la fois dans les nouvelles technologies (additifs alimentaires et composition des rations permettant de limiter les émissions de méthane entériques), ainsi que dans les grandes marges de manœuvre dont dispose l'élevage brésilien en matière d'intensification (l'élevage brésilien étant très extensif).

La piste de l'alimentation animale a en effet été étudiée par les autorités brésiliennes puisqu'elle paraît prometteuse et pourrait réduire, selon l'ONU, les émissions du secteur jusqu'à 20%. La première voie envisagée est le remplacement de consommation alimentaire de fourrage (foin, herbe, ensilage) par des concentrés alimentaires. En effet, c'est la digestion de la cellulose par les bactéries du rumen qui produit le méthane. Les concentrés riches en énergie et pauvres en fibre vont ainsi réduire les fermentations entériques.

La seconde solution alimentaire a recours à des additifs alimentaires, comme le « [BovaerND](#) », autorisé au Brésil en 2021. Grâce à l'ajout dans l'alimentation d'un inhibiteur de l'enzyme productrice de méthane, ce produit prétend réduire de 90% les émissions des bovins viande.

Pour autant, ces solutions qui passent par une alimentation de type « industriel » ne sont pas à ce jour adaptées au modèle de production extensif brésilien essentiellement basé sur une nourriture à l'herbe. Dans ce contexte, l'augmentation du pourcentage d'animaux faisant l'objet d'un engrangement terminal dans les « feed-lots », prévu

par le nouveau plan ABC+ (plus 5 millions d'animaux sur 10 ans) apparaît intéressante. Les « feed-lots » sont des « fermes » spécialisées pour assurer, via l'usage de concentrés, une croissance et un engrasement rapide des bovins avant leur exportation ou l'envoi à l'abattoir. Dans ce modèle qui représenterait aujourd'hui seulement 17% de la production de viande brésilienne, l'usage de rations concentrées dans la phase de finition permet de mettre à profit les réductions des émissions de méthane permises par l'alimentation. Par ailleurs, la réduction de la durée d'élevage permis par cette phase d'engrassement accéléré est également un facteur de réduction de production de méthane par kg de viande produit.

Traduction de la fiche action du plan ABC+ dédié à cette action :

La « finition intensives » (TI) est l'un des nouveaux systèmes intégrés à l'ABC+, en raison de son efficacité scientifique avérée en matière de réduction des émissions de GES et de promotion de l'adaptation en permettant une plus grande flexibilité et un meilleur ajustement des stratégies d'utilisation des pâturages.

La TI consiste à intensifier la gestion de l'alimentation au cours de la phase finale de production des bovins destinés à l'abattage, principalement en adoptant des régimes de confinement, de semi-confinement et de supplémentation des pâturages. Dans ces stratégies, la fourniture d'énergie est augmentée, principalement, mais pas exclusivement, par l'utilisation de céréales, de son, d'additifs et de coproduits.

La TI réduit donc l'intensité des émissions directement, en réduisant les émissions de méthane pendant la fermentation dans le rumen, et indirectement, en raccourcissant le cycle de production, ce qui permet d'abattre des animaux plus jeunes.

Il s'agit d'une technologie qui, comme la technique de récupération des pâtures dégradées, renforce l'atténuation des GES chez les bovins de boucherie (Batista et al., 2019).

Il n'existe pas de chiffres officiels concernant les animaux abattus en confinement, en semi-confinement ou en complément de pâturage. Cependant, on estime qu'en ensemble, ils représentent au moins 50 % du nombre d'animaux confinés, de sorte qu'il est possible d'estimer l'abattage d'environ 10 millions de bovins issus de la finition intensive en 2020.

Cardoso et al. (2016) ont estimé les intensités d'émission (kg CO₂ eq/kg carcasse) des systèmes de production avec différents niveaux d'intensification, et ont obtenu 40,9 ; 29,6 et 29,4 kg CO₂ eq/kg carcasse, respectivement dans les systèmes de pâturage intensif, de pâturage supplémentaire et de confinement.

Si l'on considère que le taux de charge moyen au Brésil est de 1,2 UA/ha, un million d'animaux supplémentaires en TI permettrait une plus grande flexibilité et un meilleur ajustement de la stratégie d'utilisation de 832 000 hectares de pâturages.

Dans ce contexte, la promotion de la polyvalence dans l'utilisation des pâturages contribue à réduire la vulnérabilité des systèmes de production agricole et à accroître la résilience des systèmes de production de bovins de boucherie.

En outre, l'un des avantages de l'utilisation de la TI est qu'elle modifie le profil des régimes alimentaires des bovins, en augmentant leur teneur en énergie pendant la phase où les besoins en énergie sont les plus importants pour la prise de poids. Cela entraîne généralement des changements dans le processus digestif de l'animal, capables de réduire les émissions de gaz à effet de serre, en particulier le méthane, contribuant ainsi à leur atténuation.

Dans le même temps, on observe une réduction de l'âge d'abattage par rapport à d'autres régimes alimentaires, avec une augmentation du taux de rentabilité du troupeau. La TI permet également de loger les animaux dans des espaces plus réduits, libérant ainsi des zones de pâturage pour d'autres catégories de troupeaux, voire pour d'autres cultures, ce qui contribue de manière positive à la planification de l'utilisation des pâturages et de l'utilisation du territoire national.

L'importance d'inclure la TI dans ABC+ réside dans sa complémentarité avec d'autres technologies telles que la récupération des pâtures dégradées, les biointrants, les systèmes irrigués, la gestion des résidus de production animale et les systèmes intégrés. Il existe donc un grand potentiel d'extension à un plus grand nombre de producteurs et dans les systèmes de production déjà prévus par cette politique publique.

Il est donc attendu qu'ABC+ stimulera l'adoption de la TI chez les éleveurs de bovins de boucherie qui élèvent et engrangent des bovins, contribuant ainsi à l'efficacité globale de la chaîne de production de viande bovine dans les différents biomes du Brésil.

La proposition consiste à augmenter l'abattage de bovins issus de la finition intensive (confinement, semi-confinement et supplémentation en pâturages) de 500 000 animaux par an d'ici à 2030, soit un total de 5 millions de têtes de bétail abattues.

Son potentiel total d'atténuation des émissions équivalentes de GES est de 16,25 millions de tonnes de CO₂, sachant que le potentiel d'atténuation est d'environ 11,4 kg CO₂ eq/kg de carcasse, ce qui équivaut à 3 250 kg CO₂ eq/animal de 19@.

Les indicateurs pour atteindre l'objectif seront le nombre d'établissements agricoles utilisant la TI (en unités) et le nombre d'animaux abattus jusqu'à 36 mois (en unités).

Les principaux défis à relever pour atteindre les objectifs proposés sont les suivants :

- *Élargir les conditions de réduction des risques liés aux opérations de TI, inhérents aux variations des prix des intrants et de la viande bovine ;*
- *Améliorer les modèles de reconnaissance et de valorisation des producteurs utilisant la TI ;*
- *Élaborer et mettre en œuvre des stratégies de contrôle du nombre d'animaux abattus à l'aide de TI ;*
- *Faire connaître la TI et sensibiliser les producteurs à ses avantages, indépendamment de la taille de leur propriété et de leurs revenus ;*
- *Renforcer les actions de transfert de technologie, ainsi que l'assistance technique et la vulgarisation rurale publique et privée, dans tout le pays, en vue d'étendre son utilisation ;*
- *Contrôler et gérer les aspects potentiellement négatifs résultant de l'intensification, notamment en ce qui concerne le bien-être des animaux et la gestion des déchets ;*
- *Promouvoir la production et une meilleure distribution des ingrédients de l'alimentation totale et des compléments (céréales, additifs, coproduits, etc.) dans l'ensemble du pays, en facilitant l'accès ; et ;*
- *Favoriser l'accès aux infrastructures et aux équipements de confinement et de complémentation (auges, wagons, abreuvoirs), ainsi qu'encourager les avancées technologiques dans ces domaines.*

Financement des actions :

Les ressources sont intégrées au plano safra qui est le plan agriculture et élevage mis en œuvre chaque année (du 1^{er} juillet de l'année N au 30 juin de l'année N+1). Son objectif principal est d'offrir des conditions de financement préférentielles aux agriculteurs brésiliens auprès des banques (subvention des taux d'intérêt). Il est organisé sous la forme d'une plateforme qui regroupe dans un cadre unique les nombreux programmes de soutien à l'agriculture brésilienne (Moderfrota, Moderagro, Proirriga, ABC, Pronaf, Inovagro, ...).

Portant sur un volume de crédits bancaires aidés de 364,22 milliards de réaux (R\$) et piloté par le ministère de l'agriculture, de l'élevage et de l'approvisionnement (MAPA), le programme bénéficie d'une augmentation de 27% par rapport au volume financier du plan 2022/23 (+23% en termes réels, une partie de cette augmentation étant absorbée par l'inflation).

Il comprend les principales mesures suivantes :

- aide à l'obtention de crédits pour l'investissement ;
- aide à la commercialisation via par exemple la construction d'une plateforme spécifique de mise en réseau de producteurs familiaux et de clients ;

- un système spécifique de garantie des prix sous forme d'avance de trésorerie transformable en subvention selon les conditions de marché ;
- une assurance liée à l'octroi de crédits dans le cadre du programme PRONAF (efface les dettes en cas de sinistre) ;
- un appui via de l'assistance technique.

Le volet dédié à l'agriculture à faibles émissions ne représente que 1,8% du budget total : les 6,9 milliards BR\$ dont il dispose sont certes en hausse par rapport aux 6,1 milliards de 2022, mais seulement de 13% (contre 27% de hausse d'ensemble).

- **Efficacité et efficience des mesures : rapidité de mise en œuvre et maturité technique ; potentiel de développement à grande échelle (rapport coût-efficacité) ; co-bénéfices pour les agriculteurs et la société (production d'énergie, réduction de l'ozone...).**

Malgré les variations observées entre les approches, dans l'ensemble, elles sont concordantes pour conclure que le plan a réalisé ses objectifs sur 3 des sous-programmes suivants :

1. L'extension des systèmes d'intégration culture-élevage-forêt (ILPF). Les systèmes d'intégration culture-élevage forêt (ILPF) sont des systèmes regroupant dans le même espace conjointement ou successivement des productions animales végétales et forestières. Ces associations dans l'esprit de l'agro-écologie permettent de recréer des écosystèmes plus sains et interagissant positivementⁱ. Les systèmes ILPF selon une enquête du réseau ILPF brésilien auraient gagné plus de 6 M ha, soit une augmentation supérieure à la cible de 4 M ha. Il s'agit donc d'un réel succès mais pour un système qui représente seulement 5% de la surface agricole utile du Brésil.

2. L'extension du système de plantation directe. Le système de « plantation directe » (*plantio direto*) est un itinéraire de culture basé sur la réduction au minimum des interventions sur le sol (absence de labour)ⁱⁱ. Ce mode de culture qui permet de réduire au minimum l'intervalle moisson-semis a contribué à la mise en place de deux voire trois moissons par an au Brésil. En laissant le couvert végétal sur les terres, il évite également la lixiviation et l'érosion des sols et par ailleurs enrichit le sol en matière organique. En revanche, ce sont des pratiques qui demandent une stricte alternance de cultures et requièrent l'usage important d'herbicides, principalement du glyphosate.

3. La question de la « fixation biologique de l'azote » est étroitement associée au précédent sujet. En effet, il s'agit de compenser la faiblesse des sols tropicaux en azote en utilisant des biointrants à base de microorganismes qui aident les plantes de la famille des légumineuses (soja) à fixer l'azote de l'airⁱⁱⁱ.

Le système de plantation directe et l'inoculation à base de microorganismes sont essentiellement utilisés dans les systèmes de culture alternant le soja avec une autre production (maïs, coton,...). On estime que 80% des zones de culture de soja brésilienne utilisent ces modes de production. Ainsi l'extension de ces systèmes mise en avant par le plan ABC (et financé en moyenne à 6.200 BRL/ha soit environ 1.200 EUR/ha) revient peu ou prou à promouvoir l'extension de la culture du soja au Brésil et conduit à des usages accusés d'herbicides. Sur les 52 M ha d'extensions de « pratiques vertueuses » annoncées par le plan, plus de 20 M ha soit presque 40% viennent ainsi de la simple augmentation des surfaces de culture de soja au Brésil

A l'approche de la COP 26 en 2021, le Brésil a redoublé d'efforts de communication pour mettre en avant les résultats du plan ABC 2010-2020 et les ambitions de son successeur, le plan ABC+. En 2021, les autorités brésiliennes ont célébré le succès du plan ABC qui aurait permis de convertir 52 M ha à des mesures d'atténuation du changement climatique, dépassant ainsi de 46% l'objectif initial (35,5 M ha).

Les autorités indiquent ainsi avoir évité l'émission dans l'atmosphère de 170 MT de gaz à effet de serre (GES), soit 115% de l'objectif fixé, contribuant à diminuer de 30% les actuelles émissions de l'agriculture brésilienne. Pour autant, selon l'Observatoire du climat GEES^{iv}, l'agriculture brésilienne serait passée d'un niveau d'émission de 534 MT CO₂ eq. à 577 MT entre 2010 et 2020 (soit +8%)^v.

Sur ces 577 MT, 373 MT seraient liées au méthane de la production bovine, 166 MT à l'exploitation générale des sols agricoles^{vi} et 27 MT aux déjections animales. Il semble donc que les mesures adoptées n'aient pas été suffisantes

pour neutraliser l'impact de l'augmentation des productions agricoles sur la période et faire ainsi de l'agriculture un contributeur net à la réduction des émissions à laquelle le Brésil s'est engagé. Les chiffres du GEES contrastent fortement avec ceux avancés par les autorités brésiliennes et interroge la méthodologie de calcul de ses estimations

Malgré une augmentation nette de 8 % des émissions agricoles durant la période, dues essentiellement à une forte augmentation des productions, le programme a tenu ses objectifs sur plusieurs critères. Ainsi, les systèmes d'intégration culture/élevage/forêt (ILPF), selon une enquête du réseau ILPF brésilien, auraient gagné plus de 6 M ha, soit une augmentation supérieure à la cible de 5 M ha. Il s'agit donc d'un réel succès, mais pour un système qui représente seulement 5 % de la surface agricole utile du Brésil.

Par ailleurs, l'extension du système de semis direct « plantio direto » (majoritaire dans la production de soja) et l'utilisation des systèmes de fixation biologique de l'azote ont largement augmenté du fait de l'augmentation des surfaces de soja dans le pays.

En revanche, sur les autres objectifs du plan, les résultats sont plus mitigés (plantation de forêts, récupération des pâturages dégradés, traitement des déjections animales) et les objectifs fixés n'ont pas été pleinement atteints.

Certains analystes dénoncent le fait que le plan représente moins de 2 % des crédits alloués au financement de l'agriculture brésilienne. Les 98 % restant financent des technologies agricoles conventionnelles et font dire que ces prêts à intérêts bonifiés constituent des subventions à l'agriculture majoritairement non liée à des objectifs de durabilité.

En conclusion, s'il existe bien des solutions technologiques et des itinéraires techniques permettant d'aller vers une réduction des émissions de méthane par les bovins, l'objectif d'une réduction de 30% des émissions de méthane représente une complète révolution de l'organisation actuelle de l'élevage bovin traditionnel au Brésil et les succès du premier plan ABC n'ont pas suffi à compenser l'augmentation des émissions liée au développement de l'agriculture brésilienne.

- Outils et méthodes de travail : comment sont comptabilisés les effets des leviers de réduction des émissions de CH4 ? Existe-t-il un outil spécifique utilisé par les services du ministère ? Est-ce qu'un organisme de recherche réalise les modélisations ? Quelles sont d'après vous les limites de ces outils, et les améliorations possibles ?

Le rapport technique officiel d'exécution du plan ABC, permettant de tracer avec certitude l'origine des chiffres avancés par le MAPA, n'est pas paru à ce jour. En revanche, quatre documents principaux^{vii} publiés en 2020 et 2021 ont proposé, sous différentes formes, un bilan des objectifs du plan. La comparaison de ces documents montre une forte hétérogénéité des résultats d'une source à l'autre. Ils varient du simple au double avec des estimations totales de surfaces ayant bénéficié d'extensions de pratiques vertueuses allant de 41 et jusqu'à 79 M ha.

La majorité des variations entre documents vient du fait que les auteurs n'ont globalement pas pris en compte les seules surfaces ayant bénéficié de subventions via le plan ABC qui auraient été facilement quantifiables et auraient donné des garanties de réelle mise en œuvre, compte tenu des contrôles associés aux aides. Cependant, les auteurs ont préféré intégrer l'ensemble des surfaces ayant fait l'objet d'évolutions de modes de productions sur la période, indépendamment d'un financement par le plan ABC^{viii}. Or, il n'existe pas à l'heure actuelle d'outils précis permettant de faire de telles estimations et chaque source a donc proposé une méthode estimative, dont les auteurs eux-mêmes confessent les biais potentiels^{ix}. Les chiffres utilisés sont donc potentiellement très variables et à manipuler avec une grande précaution tant qu'ils ne seront pas issus de systèmes de suivi adaptés.

Par ailleurs, au-delà de la question de l'évaluation des surfaces se pose la question de l'origine des « facteurs de rémission/émission » utilisés pour passer des surfaces agricoles aux estimations de réduction d'émission de GES. Aucun des quatre documents cités ne précise l'origine des chiffres retenus au moment de la fixation des objectifs du plan, laissant entendre qu'ils ont suivi les règles générales de l'IPCC. Le document qui est coécrit par le MAPA et l'Embrapa (entreprise publique de recherche agronomique, institut équivalent à l'INRAE en France) affiche pourtant une autre tendance en mettant en avant de nouvelles études scientifiques permettant d'augmenter les valeurs par défaut retenues initialement.

Le Brésil souhaite en effet démontrer que les valeurs génériques proposées par la partie AFOLU (agriculture, floresty and other land use) de l'IPCC ne sont pas adaptées à l'agriculture tropicale et cherche à imposer de nouveaux standards, via la mise en avant d'une compilation des travaux scientifiques réalisés au Brésil. Au final, les chiffres utilisés par le ministère brésilien, semblent être le fruit d'une sélection des valeurs de la littérature les plus favorables^x.

Pour faire face à ces difficultés de suivi et d'évaluation du plan, un décret a été pris en 2021 pour établir le Système d'information intégré du Plan sectoriel pour la consolidation d'une économie bas carbone dans l'agriculture (SIN-ABC), ainsi que le Comité technique de suivi du Plan sectoriel pour la consolidation d'une économie bas carbone dans l'agriculture (CTABC).

Selon le Secrétariat général de la présidence de la République, le SIN-ABC aura pour fonction de recevoir et de consolider les informations présentées par Embrapa (plate-forme ABC), le ministère de l'Agriculture et la Banque centrale du Brésil (Système de crédit rural et d'opérations proagro – Sicor). Le comité consolidera et systématisera les données du SIN-ABC et apportera un soutien technique et scientifique.

Toujours selon le gouvernement fédéral, le protocole et les méthodologies d'évaluation utilisés pour alimenter le nouveau système suivent les procédures de surveillance des émissions de gaz à effet de serre établies à l'échelle internationale et les lignes directrices du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (IPCC).

- Impacts économiques (revenu des agriculteurs ; organisation des filières... ; sur l'aménagement du territoire ; impacts sociaux ; effets collatéraux)

A ce jour, la seule étude d'impact ^{xi}économique en lien avec le plan ABC est celle commandée par le gouvernement auprès de la faculté d'agronomie de l'université de São Paulo (ESALQ – USP) en lien avec l'Institut interaméricain de coopération agricole (IICA) et ne porte que sur la mesure du plan dédiée à la récupération des pâtures dégradées. Cette étude publiée en 2022 estime que la mesure a permis une augmentation de 0,31% du PIB du Brésil entre 2011 et 2018 (17 Mrds de R\$ soit 3,26 Mrds d'euros). A l'échelle des exploitations agricoles, les gains correspondent à des améliorations de productivité et à l'extension des activités sur des terres jusque-là délaissées.

Il convient cependant de considérer ces chiffres avec prudence : la récupération des pâtures dégradées est censée limiter la déforestation de forêts natives, mais rien ne prouve que les surfaces accompagnées par le plan ont permis de réduire d'autant les surfaces déforestées en Amazonie qui ont considérablement augmentées sous le gouvernement Bolsonaro.

Le MAPA a indiqué avoir commandé une seconde étude similaire qui portera sur la mesure du plan relative à l'irrigation.

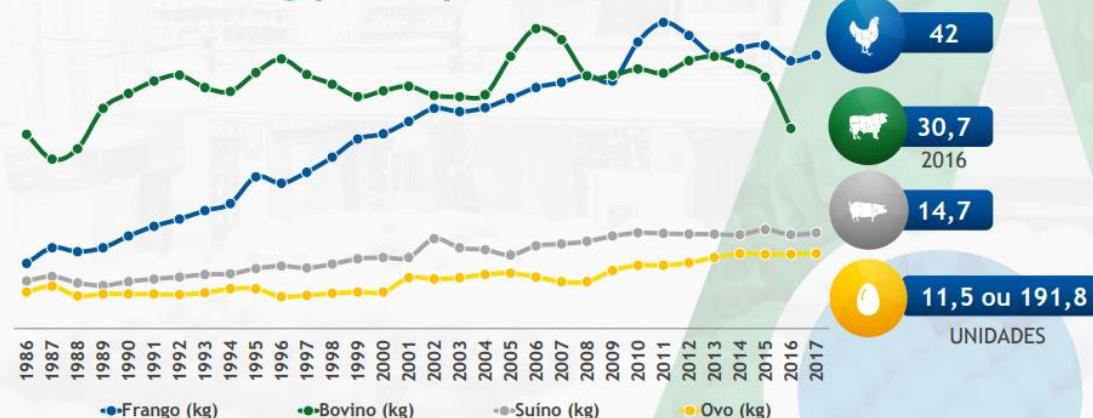
- Le pays d'étude a-t-il mis en place des mesures de suivi de la consommation des produits animaux ? De manière plus large, le pays a-t-il mis en place une politique de rééquilibrage de la consommation alimentaire humaine des protéines animales et végétales ? Par exemple des mesures ciblant la consommation de produits carnés, favorisant les produits neutres en carbone, affichage environnemental, étiquetage, taxe sur la viande, information des consommateurs, etc.

Le pays dispose d'outils de suivi de la consommation de viande sur le territoire. La tendance à la hausse de la consommation de viande de poulet se poursuit en 2023, en raison de la situation socio-économique d'une grande partie de la population, faisant migrer la consommation vers la protéine plus abordable (forte inflation notamment sur la viande de bœuf et les produits laitiers).

Histórico de Consumo de proteína animal no Brasil

QUILOS PER CAPITA, EVOLUÇÃO EM 31 ANOS

kg per capita/ano



FONTE: ABPA / ABIEC

Tabela 17 Informações históricas e projeções da pecuária até 2031

No cenário mais conservador, as exportações de carne bovina brasileira ultrapassarão a marca das três milhões de toneladas entre 2025 e 2030. Para garantir o atendimento do mercado interno e externo, a produção de carne precisará aumentar 35% entre 2020 e 2030. Esse aumento só será possível com um incremento de 45% na produtividade média da pecuária brasileira.

Variável	Unidade	2001	2006	2011	2016	2021	2026	2031
Rebanho Total	1.000 cabeças	167.534	176.657	181.507	189.418	196.468	201.529	203.131
Produção	1.000 TEC	7.179	8.005	8.932	10.208	9.714	11.751	12.742
Exportações	1.000 TEC	835	2.186	1.492	1.825	2.478	2.658	2.852
Importações	1.000 TEC	42	28	45	64	71	68	66
Consumo Doméstico	1.000 TEC	6.386	5.848	7.485	8.446	7.307	9.162	9.956
Disponibilidade per capita	kg carcaça/hab/ano	36	31	38	41	34	42	44
Consumo estimado carne bovina	kg carne/hab/ano	29	25	31	33	28	34	35
Abate	1.000 cabeças	30.505	34.115	38.204	42.470	39.143	45.810	47.506
Área Pastagem	1.000 ha	182.932	180.478	177.228	167.113	163.152	155.874	151.582
Taxa de ocupação	cabeças/ha	0,92	0,98	1,02	1,13	1,20	1,29	1,34
Taxa de lotação	unidades animal/ha	0,75	0,78	0,81	0,90	0,93	1,00	1,03
Peso médio da carcaça	kg cabeça abatida	235,33	234,66	233,81	240,35	248,17	256,53	268,22
Desfrute (taxa de abate)	Porcentagem	18%	19%	21%	22%	20%	23%	23%

Fonte: Athenagro, IBGE, Secex/Ministério da Economia

TEC: Tonelada Equivalente Carcaça

PORK PER CAPITA CONSUMPTION (kg per person)



CHICKEN MEAT PER CAPITA CONSUMPTION (kg per person)



Source: ABPA

Source: ABPA

Des travaux ont été réalisés par l'Embrapa sur la reconnaissance de labels « Carbone » afin de valoriser les systèmes de production et les produits qui en sont issus. Les travaux ont permis d'identifier 5 labels. Un de ces labels repose sur l'atténuation des émissions de carbone et s'appuie uniquement sur la récupération des pâturages dégradés. Il s'agit d'un modèle globalement déjà intégré dans les objectifs du plan ABC+ et assez proche des initiatives françaises en la matière.

En revanche, 4 autres labels, sans équivalent en France, certifient des productions neutres en carbone (viande, cuir, veau et viande sur biomes natifs). Le Label « *Carne Carbono Neutro* » a été lancé en 2020 par l'Embrapa en collaboration avec l'entreprise Marfrig Global Foods. Il s'appuie sur l'utilisation de systèmes en intégration de type sylvopastorale (élevage-forêt) ou agrosylvopastorale (culture-élevage-forêt). Dans ces systèmes, grâce à la croissance des arbres, une partie du CO₂ atmosphérique est séquestrée.

Ce système, basé sur une certification par tierce-partie, comprend plusieurs exigences importantes (inventaire forestier préalable, analyse annuelle des niveaux de carbone des sols). Les arbres abattus doivent être exclusivement destinés à des produits d'immobilisation (meubles, matériaux pour la construction civile...) pour ne pas remettre le carbone en circulation.

Dans les conditions brésiliennes, le potentiel d'atténuation des GES dans ces systèmes avec des arbres à croissance rapide tels que l'eucalyptus (densités de 250 à 350 arbres/ha), correspond à une séquestration de près de 5 t CO₂/ha/an, soit une neutralisation des émissions de GES d'environ 12 bovins adultes/ha/an. Pour répondre aux engagements méthane pris à la COP26, il faudrait adopter ce système sur 5,4 Mha et mettre sur le marché 135 Mm³ de bois/an, soit une augmentation de 50% de la production actuelle de la forêt plantée brésilienne.

Le système créé également une valeur ajoutée au produit qui se répercute sur les producteurs engagés dans la certification.

- Le pays d'étude a t-il mis en place des mesures spécifiques permettant de soutenir les élevages à pâturage dominant, et notamment des aides financières ou des dispositifs de valorisation des produits par l'étiquetage ?

Le Plano Safra 2023/24 est en volume le plus important de l'histoire : portant sur un volume de crédits bancaires aidés de 364,22 milliards de réaux (R\$) et piloté par le ministère de l'agriculture, de l'élevage et de l'approvisionnement (MAPA), le programme phare des politiques agricoles brésiliennes bénéficie d'une augmentation de 27% par rapport au volume financier du plan 2022/23 (+23% en termes réels, une partie de cette augmentation étant absorbée par l'inflation).

Décomposé en une dizaine d'instruments ou sous-programmes, il permet aux agriculteurs d'accéder à des taux d'intérêt favorables, situés entre 7% et 12,5% (et aujourd'hui en moyenne à 10,7%), alors que les taux de marché auxquels empruntent les entreprises tous secteurs confondus sont d'en moyenne 23,8% (en lien avec le niveau élevé du taux directeur à 13,75%, sujet de discorde entre l'exécutif et la Banque centrale).

Le nouveau plan offre des taux particulièrement avantageux pour les pratiques agricoles et investissements vertueux pour l'environnement. En cela, il ne révolutionne pas l'approche historique, qui favorisait déjà ce type d'actions en lien avec le Plan ABC+, mais intensifie et concentre ce soutien dans une perspective progressive (la ministre Marina Silva ayant insisté sur le fait que les futurs plans accentueront progressivement les soutiens à l'environnement). Alors que le gouvernement a annoncé l'objectif de mettre fin à la déforestation illégale d'ici 2030 et la récupération de 12 millions d'hectares de terres dégradées, les investissements liés à la préservation des zones de végétation native ou à la régénération des terres dégradées bénéficieront des taux les plus bas (7%) mais sur une partie limitée du budget alloué au Plano Safra.

Q4/- Actions spécifiques en matière de gestion des effluents d'élevage

(Couverture des fosses, méthanisation, etc.).

Voir les éléments de réponse fournis à la Question 3 en lien avec l'action MRPA du plan ABC+ (gestion des résidus de production animale).

¹ Par exemple, les animaux apportent des amendements organiques, les arbres de l'ombre pour les animaux et les zones de bosquet servent de refuges à des insectes prédateurs de ravageurs de culture, permettant ainsi de diminuer l'usage de pesticides.

¹ Seule la zone de semis est creusée et tout autour le couvert végétal résultant des précédentes cultures (pailles) est maintenu

¹ et diminuent donc la dépendance aux apports d'intrants chimiques tels que l'urée

¹ [Emissions By Sector | SEEG - System Gas Emissions Estimation](#)

¹ Sans inclure la question de la réaffectation des sols à l'agriculture post-déforestation.

¹ Sans inclure la question de la réaffectation des sols à l'agriculture post-déforestation.

¹ Document de l'EMBRAPA et du MAPA : « réduction des émissions de GES par les technologies du plan ABC – estimation partielles », le document « Développement de l'agriculture bas carbone au Brésil » de l'IPEA, le document de l'observatoire du climat (SEEG) : « analyses des émissions brésiliennes de gaz à effet de serre » et plus récemment le document du Ministère de l'environnement « directrices pour une stratégie nationale pour la neutralité climatique ».

¹ Ce point est compréhensible en raison des aspects forts de promotion des techniques vertueuses proposées dans le plan.

¹ Par exemple, pour estimer les pâturages « récupérés », les valeurs obtenues via les surfaces financées par le plan sont de 3,31 M ha. Si l'on suit une autre méthode en regardant les zones de pâturage passant après 2010 d'une densité à l'hectare de moins d'un à plus de 5 bovins, les résultats sont de 10,44 M ha.

¹ La surface de 52 M ha vient ainsi du document SEEG alors que le chiffre de 170 MT est issu de l'estimation haute du document MAPA/EMBRAPA qui estime dans le meilleur scénario l'atteinte de l'objectif à 115% (alors que le document évalue, en fonction des hypothèses de travail, l'atteinte des objectifs entre 72% et 115%).

¹ [Estudo demonstra impactos socioeconômicos da recuperação de pastagens pelo Plano ABC \(www.gov.br\)](#)

Annexe 16 : Réponse au questionnaire ECI pour le Danemark

La politique agricole du Danemark n'est pas suivie par un Conseiller agricole ; M. Lukas Ringvad Friederich, Consultant « Climat and Analyses » au ministère danois de l'alimentation, de l'agriculture et des pêches, renseigné le questionnaire.



Klima og Analyse
J.nr. 2023 - 7688
Ref. ERSSLA
Den 5. december 2023

International comparative study on reducing methane emissions: The Danish Situation

The following countries are included in the study: The Netherlands, Germany, Ireland, Denmark, US, New Zealand, Australia and Brazil.

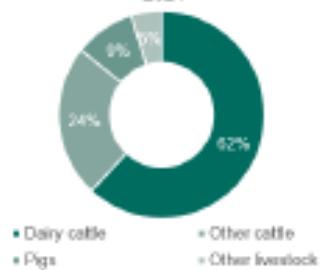
The Ministry of Food, Agriculture and Fisheries of Denmark and the Ministry of Environment of Denmark have answered the following questions on request from the High Council for Food, Agriculture and Rural Areas – CGAAER.

Question 1: Description of livestock: ruminants, monogastric animals and poultry

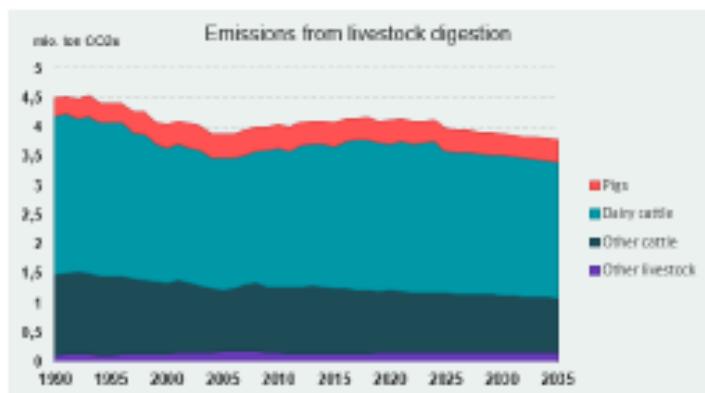
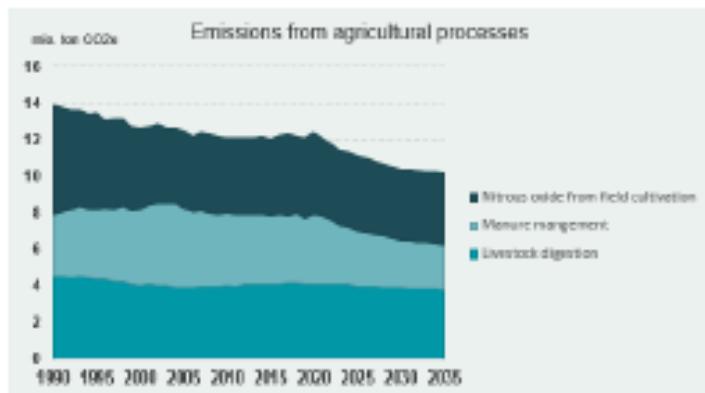
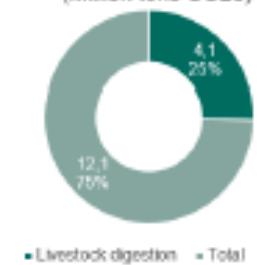
- Changes in livestock numbers since 1990, types of farming (species; meat/dairy/other production, etc.; extensive/intensive farming); main production areas

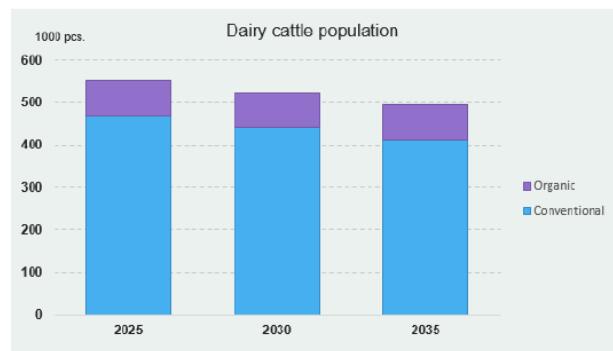
In 1990, the total emissions from livestock digestion processes were 4.5 million tonnes CO₂e, whilst it was 4.1 million tonnes CO₂e in 2021. This is largely due to a decrease in the livestock population. Emissions from livestock digestion accounted for a quarter of the total emissions from agricultural processes in 2021 (12.1 million tonnes CO₂e). Dairy cattle are the largest source of emissions when looking at Denmark's emissions from livestock digestion processes. In 2021, dairy cows accounted for approx. 2/3 of emissions from digestion corresponding to 2.6 million tonnes CO₂e but only made up 1/3 of the cattle population. The dairy cattle population is expected to decrease from approx. 564.000 dairy cattle in 2021 to approx. 494.000 dairy cattle in 2035, resulting in the projection showing that emissions from digestion from dairy cattle will decrease correspondingly from 2.6 to 2.3 million tonnes CO₂e in 2035. The decline in the dairy cattle population over time is largely because the milk yield per cow has been steadily increasing due to breeding and not because the demand for milk has decreased. The figures below show the emissions from livestock digestion in 2021 across different animal categories and the total share of emissions from agricultural processes that livestock digestion accounted for in 2021.

Emissions from livestock digestion in 2021



Share of total emissions from agricultural processes in 2021 (million tons CO2e)





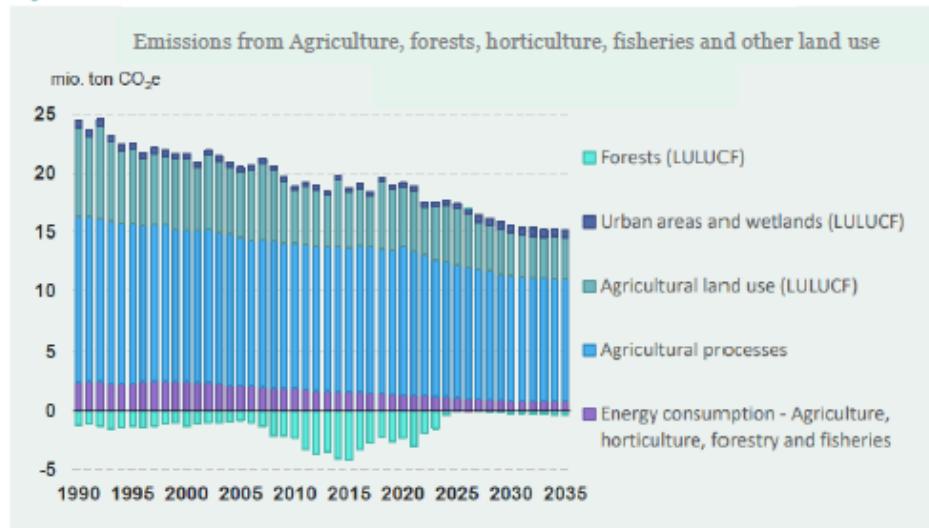
All figures above are from Denmark's climate status and outlook 2023.

Question 2: Taking account of agriculture in reducing greenhouse gas emissions

- GHG emissions trends for all sectors of activity since 1990

Figures are from *Klimastatus og -fremksrivning 2023* (Denmark's climate status and outlook 2023). The text on the figures has been translated into English since the official English version is currently not available.

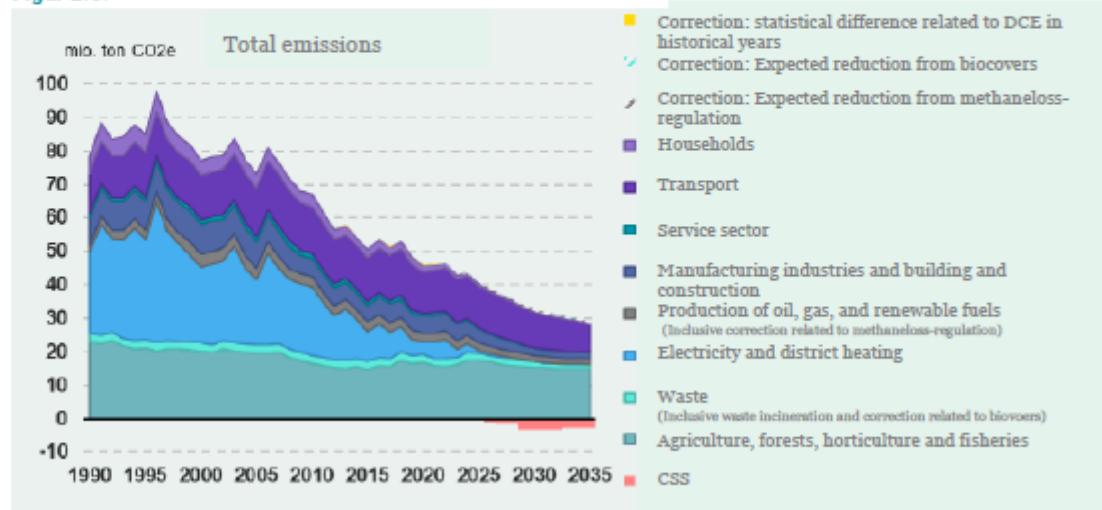
Figur 10.1: The sectors emissions for 1990-2035 in mio. tonnes CO₂e



- Methane emissions from agriculture since 1990

The two figures below are extracted from Denmark's National Inventory report 2023. Additional details about the topic is available in Denmark's National Inventory report 2023, chapter 5 p. 408.

Figur 2.3: Total emissions by sectors, and CSS



Note: In KF CSS is understood as a technical, non-sector-divided negative emission. The emissions in this figure are based on the CRF-inventory, which is before the correction for expected effect of methanlossregulation and biocovers, however the expected reductions from these actions are identified explicitly in this figure.

Tabel 2.2: The collective emissions divided into sectors as well as CSS for selected years

	1990	2021	2025	2030	2035
Households	5,1	1,7	0,9	0,4	0,3
Transport	11,7	12,6	12,2	10,5	8,2
Service sector	1,5	0,8	0,4	0,2	0,1
Manufacturing industries and building and construction	8	5,3	4	2,1	2
Production of oil, gas, and renewable fuels (Inclusive correction related to metanloss-regulation)	2	2,5	2,1	1,9	1,8
Electricity and district heating	24,4	5	1,2	0,1	0,1
Waste (Inclusive waste incineration and correction related to biovoers)	2,5	2,3	2,2	1,7	1,2
Agriculture, forests, horticulture and fisheries	23,2	15,9	17,4	15,3	14,9
CSS	0	0	-0,5	-3,2	-2,7

Note: as the note for figure 2.3 and appendix 5 according to the partial corrections related to methanlossregulation and biocovers.

- Agricultural greenhouse gas emissions since 1990

Table 5.1 Emission of GHG in the agricultural sector in Denmark 1990 – 2021.

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2018	2019	2020	2021
CH ₄ , kt CO ₂ eqv.	7 013	7 354	7 315	7 379	7 289	7 171	7 273	7 087	7 257	7 209
N ₂ O, kt CO ₂ eqv.	6 270	5 566	5 092	4 831	4 640	4 682	4 629	4 807	4 877	4 590
CO ₂ , kt CO ₂ eqv.	613	534	268	222	156	176	244	185	254	276
Total, kt CO ₂ eqv.	13 896	13 453	12 674	12 432	12 085	12 029	12 146	12 079	12 389	12 074

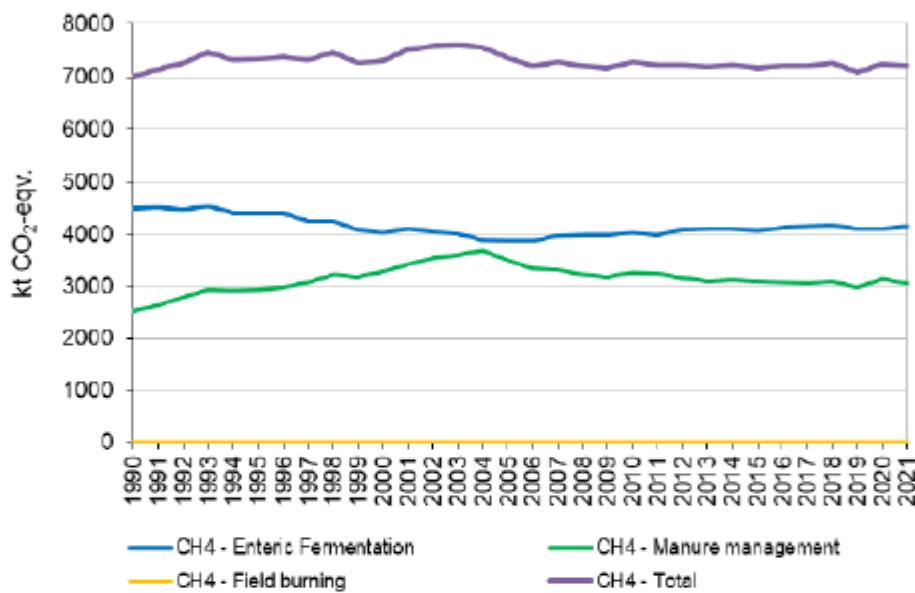


Figure 5.1b Danish agricultural CH₄ emissions 1990 – 2021.

- Commitments made at international, regional or national level.

Denmark is a participant of the Global Methane Pledge.
<https://www.globalmethanepledge.org/#pledges>

Question 3: Strategies, levers and action plans for achieving objectives in terms of livestock and manure management

- Strategy, quantified reduction targets: main levers, period covered by the plan, players involved, estimated cost, funding mobilised, indicators, etc.), when relevant link announced or made with sanitary policies (ozone)
- Nature of measures: regulations; global budget dedicated and if available per measure / sub thematic, taxation; incentive measures (subsidies, repayable advances, loans, etc.); research; involvement of the private sector (agri-food companies, etc.)

- Effectiveness and efficiency of measures: speed of implementation and technical maturity; potential for large-scale development (cost-effectiveness); co-benefits for farmers and society (energy production, decrease in ozone).
- Tools and mode of work: how are the levers impact quantified in terms of methane mitigation? do the Ministry use a specific accounting tool or a specific institution does the modelling? What are considered as the limits of these tools and way to improve them?
- Economic impact (farmers' income; organisation of supply chains, etc.); impact on regional planning; social impact; collateral effects, etc.).

Danish climate goals and agriculture

As a member state of the EU, Denmark is obliged to reduce its greenhouse gas emissions to the EU target of least 55 percent net reduction in greenhouse gas (GHG) emissions by 2030. In addition Denmark passed a Climate Act in 2020, with a commitment to reach 70 percent reduction in GHG emissions by 2030, compared to the 1990 base levels. The Danish government has furthermore set a target for Denmark becoming a net-zero emission society by 2045 and reaching net-negative GHG emissions in 2050, by reducing the GHG emissions by 110 percent compared to the 1990 baseline.

Specifically for the agricultural sector, the Danish government, in collaboration with various political parties from the Danish Parliament, reached a significant political agreement in 2021, the Danish Agricultural Agreement (*Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug af 4. Oktober 2021*), with the binding objective of achieving a 55-65 percent reduction in GHG emissions from the agricultural sector and LULUCF by the year 2030, as compared to the 1990 baseline. As part of this agreement it is agreed upon that the emissions from livestock digestion and manure management shall be reduced, without the animal welfare decreasing.

Methane-reducing feed

Methane emissions from livestock digestion has yet to be subject to government regulation in Denmark. However, as part of the Danish Agricultural Agreement, it has been agreed that a general reduction requirement should be set in 2025 for GHG emissions from livestock digestion corresponding to the effect of using a higher proportion of fat in feed for conventional dairy cows and heifers (approx. 0.17 million tonnes CO₂s in 2025 and 0.16 million tonnes CO₂e in 2030). The desire for a "general reduction requirement" refers to a requirement with methodological freedom so that different types of methane-reducing feed can be used if available and sufficiently documented. It has since been confirmed that it is possible to introduce a general requirement for emissions from livestock digestion.

The total technical reduction potential for methane-reducing feed in Denmark was estimated in the Danish Agricultural Agreement to be approx. 1.0 million tonnes CO₂e in 2030. The potential has since been revisited and now estimated to be approx. 0.8 million tonnes CO₂e in 2030. The revised technical reduction potential is based on the effect of full use of the feed additive Bovaer for conventional dairy cows and the use of the feed additive referred to as 'Product X' for other conventional cattle. The

downward revision of the technical potential is particularly due to lower expectations for the number of cattle in 2030. The potential also depends on the expected distribution between conventional and organic cattle, with the expectation that the share of organic cattle will remain fairly stable in the period 2025-2030.

In addition to Bovaer and Product X2, there are a number of other technologies under development that are not currently being included in the total technical reduction potential for methane-reducing feed in 2030, as they are either considered too uncertain to become market mature by 2030 or they have a smaller reduction potential compared to Bovaer and Product X2 (and thus cannot contribute to a further climate effect, as different types of methane-reducing feed are generally not expected to be combined to achieve an additive effect). The development of new and more efficient technological solutions may enable a higher potential to be realized.

The technical reduction potential depends on many factors and is thus subject to great uncertainty. Table 1 below provides an overview of what we have identified as being the most promising technologies within methane-reducing feed, including an assessment of the size of the technical reduction potential, maturity and implementability, respectively. These are the primary technologies that we have decided to focus on in our national strategy but there are also other technologies that are at an early stage of development. All of the reduction potentials are based on assessments conducted by Aarhus University in terms of the efficiency of the technologies for methane reduction. This way we can ensure that our reduction estimates are up-to-date with the latest research available. The technical reduction potentials in 2030 have been calculated using baselines from the latest climate status and outlook report. These reports are made annually and they are intended to ensure ongoing follow-up on whether climate action supports the fulfilment of the Climate Act's objective that Denmark's GHG emissions must be reduced by 70 percent in 2030 compared to 1990-levels.

Table 1. Overview of methane reducing instruments and their technical potential, maturity and barriers

Instrument	Technical reduction potential in 2030	Maturity	Implementability	Total potential
Bovaer (3-NOP)	**	***	***	8
Increased fat content	*	***	***	7
Nitrate	**	**	**	6
Product X	**	*	**	5
Tropical red algae	***	*	*	5
Grazing	*	**	*	4

Notes: Ministry of Food, Agriculture and Fisheries' own assessments based on advisory reports from Aarhus University. The table describes the technical reduction potentials, maturity levels and degree of barriers or implementability with a score from 1 to 3 stars. One star equals a lower technical reduction potential (<15%), two stars equals a medium reduction potential (15-45%) and three stars equals a high potential (>45 pct.). The maturity assessment is based on the eleven Technology Readiness Levels (TRL), where a lower score indicates lower maturity. Implementability covers an assessment of the extent of any barriers to implementing the technologies, e.g. in terms of expected costs (finances) and practical considerations. One star indicates low implementability due to the expected barriers, while three stars indicate high implementability due to few expected barriers.

Source: [Denmark's strategy on methane-reducing feed \(2023\)](#)

In general, there are considered to be two significant barriers within methane-reducing feed: 1) Lack of documentation of climate effects so that the effects can be included in the national emissions inventory and 2) lack of economic incentives for both the development and use of methane-reducing feed. Clarification of possible side effects on animal health, the environment, among other things, is also an important aspect in the development of new types of methane-reducing feed additives but this assessment is largely handled by the European Food Safety Authority (EFSA) as a part of the regular EU-approval procedure.

Today, there is no real economic incentive for the development and use of methane-reducing feed either in the form of requirements (regulation), taxes or subsidies. The latter is due to the fact that methane-reducing feed represents an additional cost for the farmers. The lack of financial incentives is a significant barrier, as financial incentives are crucial to driving both the development and use of new types of methane-reducing feed. There are different models for promoting the use and development of methane-reducing feed. For example, it can either be introduced as a requirement, which will have economic consequences for the farmers as it represents an additional cost or burden. Alternatively, methane-reducing feed could be implemented as part of a subsidy scheme where the farmer could be compensated for the use of feed additives.

In Denmark, we are working on implementing a general reduction requirement for methane emissions from the digestion of conventional cattle from 2025 onwards, corresponding to the effect of increased fat content in feed. Currently, an expert group is looking into the possibility of implementing a climate tax on emissions from the agricultural sector. It is expected that the government will present a proposal for a climate tax on agriculture once the expert group has presented its conclusions, which has recently been postponed to February 2024. As part of the follow-up on the expert group's recommendations, the Danish government will support the creation of incentives to reduce methane emissions from livestock digestion and ensure that there is consistency with the general reduction requirement from 2025.

In terms of cost scenarios, we are able to estimate the cost of implementing the most mature technologies where the price and the climate effect is known. At the moment, Bovaer has the lowest estimated cost of 425 DKK per ton CO₂e reduction, whereas increased fat content will have an estimated cost of 1.200 DKK per ton CO₂e reduction. Hence, Bovaer is regarded as the most cost-effective solution available at the moment. Full implementation of Bovaer to all conventional dairy cows in Denmark is estimated to cost in the region of DKK 250 million annually, which corresponds to approx. DKK 605-630 per cow annually.

Manure management

A pivotal focus of the Danish agricultural revolves around the deployment of advanced technologies to mitigate GHG emissions arising from manure management. The overarching objective is to develop and execute technologies with a cumulative potential for reducing emissions by 1 million tons of CO₂-equivalents by 2030. The Ministry of Environment published a strategic plan for the development and implementation of pertinent manure management technologies in October 2023. Furthermore, the agricultural agreement included a requirement on specific manure-management techniques in pig productions, which aims to reduce emissions with 0,17 million tonnes of CO₂-equivalents by 2030. To

achieve this, the Danish Parliament passed a bill in May of 2023, which requires all new pig production systems to establish frequent removal of manure (every week), as well as all existing slaughter pig productions.

The concerted efforts to develop and implement GHG-reducing technologies in the domain of manure management predominantly hinge upon research. Given the technical immaturity of many of GHG mitigating technologies for manure management, research is a requisite precursor for successful implementation. The specific technologies in focus are liquid manure cooling, acidification of manure, frequent removal (daily) of manure, burning of methane gasses from manure storage, biofilters and manure additives.

In instances where these technologies attain technical maturity, the subsequent phase involves their incorporation through regulatory measures. Concurrently, the government has taken steps to address incentive mechanisms by convening an expert committee tasked with formulating guidelines for a sustainable agricultural tax system linked to GHG emissions within the agricultural sector.

The efficiency of measurements to promote technologies to mitigate GHG emissions from manure are on the rise, notably due to heightened research initiatives focused on advancing the technologies mentioned above. This investment in technical maturation aims to enhance the spectrum of available technologies, ultimately benefiting farmers by offering a wider array of cost-effective solutions.

In terms of assessment, the impact of the taken measurements are comprehensively evaluated on an annual basis within the framework of the Danish government's Climate Programme, which offers an updated overview of climate-related actions in Denmark, including a status report on the reduction targets related to manure management.

The economic implications of technologies to mitigate GHG emissions from manure currently remain uncertain, contingent upon the specific implementation of individual technologies and the potential availability of subsidy schemes. Decisions regarding the exact implementation strategy are pending the results of ongoing research efforts, as achieving higher levels of technical maturity is a prerequisite for making informed decisions.

Question 4. Specific actions in the area of livestock manure management

The Ministry of Environment has no further comments.

Links to relevant literature

- Denmark's National Inventory Report 2023
(<https://unfccc.int/documents/627788>)
- Klimastatus og -fremksrivning 2023 - (Denmark's climate status and outlook 2023).
(https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Basisfremksrivning/kf23_hovedrapport.pdf)
- Danish agricultural agreement 2021
(https://fm.dk/media/25302/aftale-om-groen-omstilling-af-dansk-landbrug_a.pdf)

- Strategic plan for the development and implementation of pertinent manure management technologies
(https://fvm.dk/fileadmin/user_upload/MFVM/Landbrug/Strategi_tekniske_reduktionspotentiale/Strategi_for_de_tekniske_reduktionspotentiale_inden_for_haandtering_af_gylle_og_gødning.pdf)
- Unofficial translation of the Danish Climate Act
(https://en.kefm.dk/Media/1/B/Climate%20Act_Denmark%20-WEBTILG%C3%86NGELIG-A.pdf)
- Klimaprogram 2023 (The Danish govt's Climate Program)
[https://en.kefm.dk/Media/1/B/Climate Act_Denmark - WEBTILGÆNGELIG-A.pdf &
(<https://kefm.dk/Media/638315764817167867/Klimaprogram%202023.pdf> &
https://kefm.dk/Media/638315765238317068/KP_23_pjerce.pdf)

Annexe 17 : Réponse au questionnaire ECI pour les États-Unis

Q1/- Description des élevages : ruminants, monogastriques et volailles

Évolution du cheptel depuis 1990, typologie des élevages (espèces ; productions viande/ lait/ autres... ; élevage extensif/intensif) ; principales zones de production

Les cheptels « bovins viande » et « bovins lait » ont été relativement stables depuis les années 90, avec toutefois une très forte concentration et intensification de la production, qui s'est accompagnée d'une baisse de l'empreinte carbone du kg de viande ou du litre de lait compris entre 12 % et 25 %.

Sur la base des recensements quinquennaux du Département de l'Agriculture américain (USDA), le nombre d'exploitations agricoles qui sont concernées par la production de lait et l'élevage bovin viande, est passé, en 20 ans, de 1 118 659 (en 1997) à 882 692 (en 2017). Rapportées au nombre total des exploitations agricoles aux États-Unis, la part de ces types d'exploitation a ainsi diminué de 53,6 % en 1997 à 43,2 % en 2017.

L'évolution la plus notable concerne le nombre d'élevages laitiers, passé de 125 041 exploitations en 1997 à 54 599 en 2017.

La baisse du nombre des exploitations viande bovine et lait ne s'est pas accompagnée d'une baisse des cheptels qui sont finalement restés assez stable sur les 20 dernières années (avec, toutefois, une légère baisse tendancielle sur les bovins viande) et encore moins de la production.

La production laitière américaine a ainsi connu un très important mouvement de concentration et d'intensification. En l'espace de 25 ans, sur la base des données des recensements agricoles de l'USDA, on observe que si moins de 10 % des vaches laitières faisaient partie d'exploitations disposant de plus de 1 000 vaches en 1992, cette proportion a augmenté continument pour atteindre 55,2 % en 2017. En 1992, les 5 % et 10 % des fermes laitières les plus grandes avaient des troupeaux moyens respectivement de 408 et 268 vaches. En 2017, les tailles moyennes des troupeaux de vaches laitières pour ces mêmes groupes d'exploitation étaient passées respectivement à 2 122 et 1 261 têtes. Par ailleurs, sous l'effet des gains de productivité considérables de l'industrie laitière, l'empreinte carbone (au titre de la fermentation entérique) d'un litre de lait produit aux États-Unis est passé de 0,68 kg d'équivalent CO2 en 1990 à 0,51 kg en 2021, soit une baisse de 25 %.

S'agissant de la filière bovine viande, ces évolutions de concentration et d'intensification s'observent également même si elles sont moins marquées que dans la filière laitière. Ainsi les 5 % des exploitations les plus grandes pour les vaches allaitantes avaient des troupeaux moyens de 165 têtes en 1997 et de 358 en 2017. S'agissant de l'empreinte carbone par fermentation entérique, le kilo de viande avait une empreinte de 13 kg (équivalent CO2) en 1990 et de 11,5 kg en 2020 (-11,5 %).

Principales zones de production

Selon les données du dernier recensement agricole de l'USDA), les principaux États « laitiers » sont les suivants (selon le nombre de vaches laitières exprimé en % du total national) :

- 1) Californie : 18,3 %
- 2) Wisconsin : 13,4 %
- 3) New York : 6,6 %
- 4) Idaho : 6,3 %
- 5) Texas : 5,6 %
- 6) Pennsylvanie : 5,5 %
- 7) Minnesota : 4,8 %
- 8) Michigan : 4,6 %
- 9) Nouveau Mexique : 3,5 %
- 10) Ohio : 2,8 %

On notera donc que, mis à part le cas de la Californie, premier État producteur (18,3 % de la production pour une part de la population américaine qui représente 12 %), la principale zone de production laitière se situe dans 6 États du Nord-Est (Wisconsin, New York, Pennsylvanie, Minnesota, Michigan, Ohio), limitrophes des Grands Lacs, avec une

production totale qui dépasse les 40 % pour une part de la population américaine de ces États qui représente environ 21 %.

Les vaches allaitantes sont principalement présentes dans les États suivants :

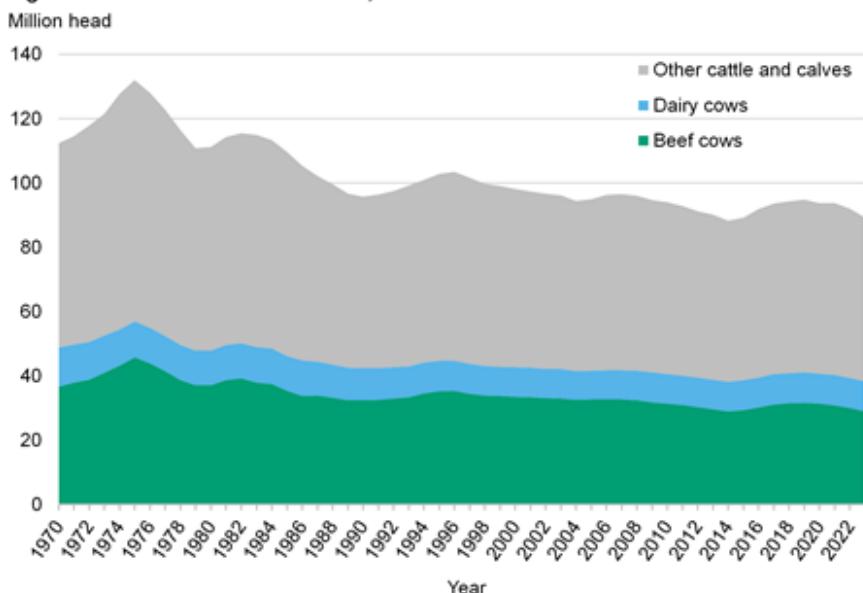
- 1) Texas : 14,4 %
- 2) Missouri : 6,8 %
- 3) Oklahoma : 6,7 %
- 4) Nebraska : 6,0 %
- 5) Dakota du Sud : 5,7 %
- 6) Kansas : 4,7 %
- 7) Montana : 4,7 %
- 8) Kentucky : 3,3 %
- 9) Dakota du Nord : 3,1 %
- 10) Iowa : 3,0 %
- 11) Arkansas : 2,9 %
- 12) Tennessee : 2,9 %

Les deux tiers des troupeaux de vaches allaitantes sont donc situés dans 12 États centraux, du nord au sud des États-Unis, où l'on trouve le plus de prairies.

	1992	1997	2002	2007	2012	2017	2023 (est)
Cheptel	Millions de têtes						
Total bovins	96,1	99,9	95,5	96,3	90,0	93,6	95,9
Dont vaches laitières	9,49	9,14	9,10	9,27	9,25	9,54	9,40
Dont vaches allaitantes	32,5	34,2	33,4	32,8	29,0	31,7	29,4
Exploitations avec cheptel	Milliers						
Total bovins	1 074	1 189	1 018	964	913	883	NA
Dont vaches laitières	155,3	125,0	92,0	69,9	64,1	54,6	NA
Dont vaches allaitantes	803	900	796	765	728	729	NA
Cheptel moyen par exploitation	Nombre moyen de têtes par exploitation						
Total bovins	89	84	94	100	99	106	NA
Dont vaches laitières	61	73	99	133	144	175	NA
Dont vaches allaitantes	40	38	42	43	40	43	NA

Source : recensements quinquennaux de l'USDA et estimation du service statistique de l'USDA pour 2023. Le recensement 2022 n'est pas encore disponible.

Figure 1. Cattle and cow inventories, 1970–2023



Source: USDA, Economic Research Service calculations using USDA, National Agricultural Statistics Service, Cattle report.

	1990	2000	2010	2020	2022	Variation 2022/1990
Production totale de viande bovine	Millions de tonnes					
	10,18	12,00	11,78	12,16	12,66	+ 24,4%

	1990	2000	2010	2020	2022	Variation 2022/1990
Production totale de lait	Millions de tonnes					
	66,0	74,7	86,1	99,7	101,1	+ 53,3%
Production annuelle de lait par vache	Litres					
	6 478	7 975	9 266	10 420	10 557	+ 63,0%

Q2/- Prise en compte de l'agriculture dans la réduction des émissions de GES

Engagements pris au niveau international, régional ou national.

En rejoignant l'accord de Paris, l'Administration Biden a pris des engagements chiffrés de réduction de ses émissions de GES.

En novembre 2021, la Maison-Blanche a publié sa [stratégie à long terme](#) avec un objectif de neutralité carbone d'ici 2050.

Dans ce document, les États-Unis expriment leurs engagements de réduction par rapport au niveau de leurs émissions en 2005 (point haut historique de leurs émissions). Ils s'engagent sur une réduction de 26 % à 28 % d'ici 2025 et de 50 % à 52 % d'ici 2030. Pour mémoire, on rappellera que leur niveau d'émission se situe déjà, en 2020, à 17 % en deçà de leur niveau de 2005.

Par ailleurs, et s'agissant des émissions de méthane, quelle qu'en soit la source, les États-Unis se sont engagés à une réduction de 30 % d'ici 2030 par rapport au niveau de 2020, dans le cadre d'une initiative commune avec l'Union européenne [annoncée](#) en amont de la COP 26 et qui fédère aujourd'hui [150 pays](#).

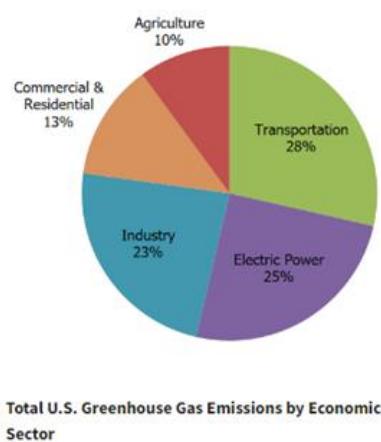
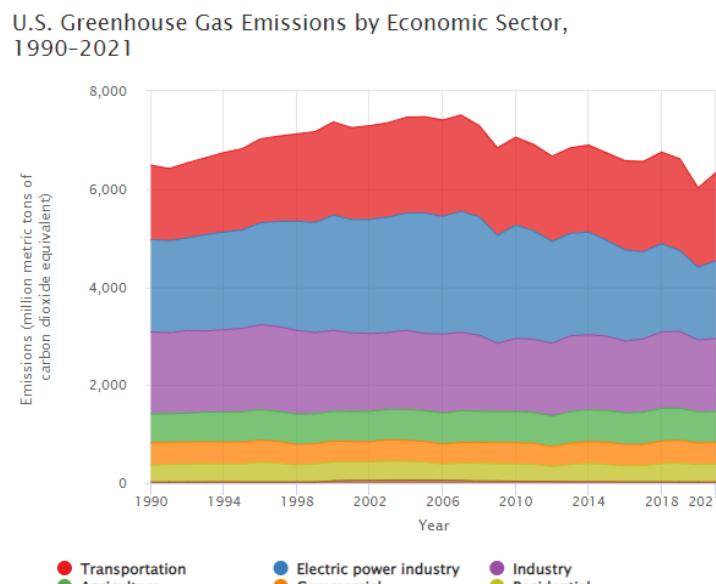
Au niveau fédéral, il n'existe pas de déclinaison pour le secteur agricole de ces engagements généraux de réduction des émissions de GES, y compris pour le méthane alors que l'élevage (émissions entériques et gestion des effluents) en représente une part de 38 % en 2021.

Au niveau fédéré, un seul État, la Californie (cf. infra), a adopté un engagement de réduction de 40 % des émissions de méthane liées à l'élevage bovin (viande et lait) d'ici 2030 par rapport à 2013.

- Evolution des émissions de GES tous secteurs d'activité depuis 1990.

Sous la responsabilité opérationnelle de l'*Environmental Protection Agency* (EPA), l'inventaire national américain de l'ensemble des émissions de GES (tous secteurs d'activité) de 1990 à 2021 a été publié en 2023.

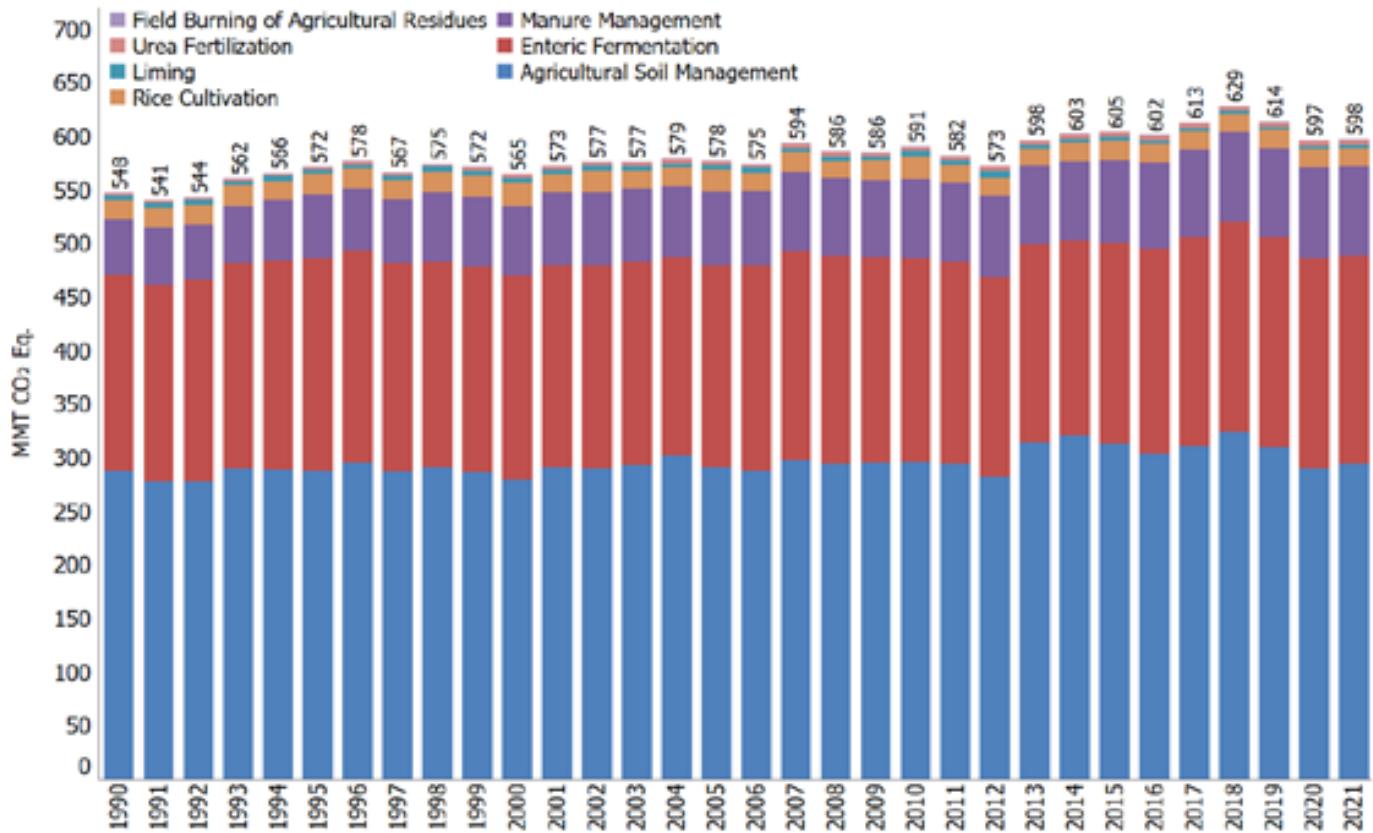
Les deux graphiques suivants, extraits du document précité, illustrent les niveaux d'émissions et le poids respectif de chaque secteur dans le total des émissions :



- Evolution des émissions de GES d'origine agricole depuis 1990

Un chapitre entier du rapport précité, le chapitre 5, est dédié aux émissions d'origine agricole. Le graphique suivant retrace l'évolution de ces émissions depuis 1990 avec l'origine de la source d'émissions.

Figure 5-2: Trends in Agriculture Sector Greenhouse Gas Emission Sources



- [Evolution des émissions de méthane d'origine agricole depuis 1990](#)

Les données spécifiques aux émissions de méthane d'origine agricole de 1990 à 2021 sont les suivantes :

Table 5-1: Emissions from Agriculture (MMT CO₂ Eq.)

Gas/Source	1990	2005	2017	2018	2019	2020	2021
CO ₂	7.1	7.9	7.9	7.2	7.2	8.0	8.3
Urea Fertilization	2.4	3.5	4.9	4.9	5.0	5.1	5.2
Liming	4.7	4.4	3.1	2.2	2.2	2.9	3.0
CH ₄	240.4	263.7	277.5	281.2	280.4	281.0	278.2
Enteric Fermentation	183.1	188.2	195.9	196.8	197.3	196.2	194.9
Manure Management	39.0	54.9	64.4	66.5	65.7	66.7	66.0
Rice Cultivation	17.9	20.2	16.7	17.4	16.9	17.6	16.8
Field Burning of Agricultural Residues	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
N ₂ O	300.5	306.1	327.7	341.1	326.9	308.2	311.6
Agricultural Soil Management	288.0	291.5	310.6	323.8	309.3	290.5	294.0
Manure Management	12.4	14.5	16.9	17.2	17.4	17.5	17.4
Field Burning of Agricultural Residues	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Total	548.0	577.7	613.1	629.5	614.5	597.3	598.1

Note: Totals may not sum due to independent rounding.

Table 5-3: CH₄ Emissions from Enteric Fermentation (MMT CO₂ Eq.)

Livestock Type	1990	2005	2017	2018	2019	2020	2021
Beef Cattle	132.8	139.6	140.9	141.2	141.7	140.4	139.1
Dairy Cattle	43.3	41.3	48.0	48.6	48.5	48.8	49.1
Swine	2.3	2.6	3.0	3.1	3.2	3.2	3.1
Horses	1.1	2.0	1.4	1.4	1.3	1.2	1.1
Sheep	2.9	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Goats	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
American Bison	0.1	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5
Mules and Asses	+	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Total	183.1	188.2	195.9	196.8	197.3	196.2	194.9

+ Does not exceed 0.05 MMT CO₂ Eq.

Note: Totals may not sum due to independent rounding.

Table 5-4: CH₄ Emissions from Enteric Fermentation (kt CH₄)

Livestock Type	1990	2005	2017	2018	2019	2020	2021
Beef Cattle	4,742	4,986	5,033	5,042	5,062	5,013	4,967
Dairy Cattle	1,547	1,473	1,715	1,737	1,732	1,744	1,754
Swine	81	92	108	110	115	116	111
Horses	40	70	51	48	46	43	40
Sheep	102	55	47	47	47	47	47
Goats	23	26	24	24	25	25	23
American Bison	4	17	15	15	16	16	17
Mules and Asses	1	2	3	3	3	3	3
Total	6,539	6,722	6,998	7,028	7,046	7,007	6,962

Note: Totals may not sum due to independent rounding.

Q3/ Stratégies, leviers et plans d'action pour atteindre les objectifs au niveau de la gestion des élevages et des effluents

- Stratégie, objectifs quantifiés de réduction, leviers principaux, période visée par le plan, acteurs engagés, coût estimé, financements mobilisés, indicateurs... Liens éventuels annoncés ou faits avec la politique sanitaire (formation d'ozone)

Comme rappelé précédemment, il n'existe pas, aux États-Unis, de déclinaison « agricole » des objectifs et engagements généraux de réduction des émissions de GES et il n'existe pas non plus de réglementation fédérale spécifique pour l'agriculture, notamment s'agissant du méthane. D'ailleurs, cette absence de réglementation est soulignée dans [l'analyse ad hoc](#) conduite en septembre 2023 par le Service de recherche du Congrès (*Congressional Research Service - CRS*).

L'exception toute relative de la Californie

Parmi les États fédérés, la Californie est le seul État à avoir légiféré sur des objectifs de [réduction de ses émissions de méthane](#) et notamment dans le secteur de l'élevage (principalement la production laitière).

En 2016, l'État de Californie a ainsi adopté une [législation](#) assignant au secteur de l'élevage une réduction de 40 % des émissions de méthane d'ici 2030 par rapport à 2013.

Le principal levier utilisé et promu financièrement par l'État de Californie a été le développement de méthaniseurs permettant de produire du biogaz. Toutefois, la [dernière étude](#) de suivi des progrès réalisés pour l'atteinte de l'objectif fixé, publiée en 2022, estime qu'au rythme actuel, les émissions de méthane du secteur californien de l'élevage ne seront réduites en 2030 que de 20 % et non de 40 % par rapport au niveau de 2013. Selon le rapport, il conviendrait au moins de doubler le nombre de méthaniseurs et d'accroître très sensiblement les projets liés au recyclage du fumier (coût total estimé entre 1 Md\$ et 3 Md\$ pour le budget californien). Des espoirs sont également placés dans les progrès de la recherche en termes d'additifs alimentaires qui permettraient de réduire les émissions de méthane liées à la fermentation entérique.

À ce stade, l'adoption des projets s'est faite sur la seule base du volontariat. Certes, la loi prévoit que des mesures contraignantes pourraient être imposées à partir de 2024, mais le législateur californien a posé lui-même des conditions suspensives (garde-fous) à l'adoption de telles mesures. Ces conditions sont notamment que les mesures

soient techniquement sûres pour la bonne conduite des élevages et qu'elles assurent une rentabilité équivalente ou supérieure pour les producteurs.

Si l'Administration n'a pas établi un plan fédéral qui formaliserait des objectifs de réduction par secteur, avec une temporalité, des moyens financiers ou des indicateurs, en revanche, elle applique une méthode qui offre une liberté de choix à l'agriculteur puisqu'elle n'est fondée que sur l'incitation financière et le volontariat.

L'exemple qui illustre parfaitement cette démarche, c'est le fait qu'il n'y a aucun mécanisme de conditionnalité environnementale ou climatique dans les différents programmes de soutien aux revenus des agriculteurs financés dans le cadre du *Farm Bill*. Pour pouvoir bénéficier des aides compensatoires en cas de baisse de prix des matières premières, des régimes assurantiels subventionnés à hauteur de 60 % par l'État fédéral ou bien du dispositif d'assurance marge spécifique au secteur laitier, il n'est pas nécessaire de souscrire un contrat de conservation, de devoir assurer un couvert végétal ou bien d'installer un méthaniseur.

- Nature des mesures : réglementation ; budget disponible globalement et si disponible par mesures/sous ensemble, fiscalité ; mesures incitatives (subventions, avances remboursables, prêts...) ; recherche ; implication du secteur privé (entreprises agro-alimentaires...)

En ce qui concerne spécifiquement le méthane d'origine agricole, les principaux leviers d'action retenus par les États-Unis recoupent très largement ceux promus par la France, à l'exception de ceux qui visent une modification plus ou moins volontariste du régime alimentaire des citoyens (plus de protéines végétales et moins de protéines animales) et insistent probablement un peu plus sur les leviers « techniques » que les travaux de la recherche offrira aux producteurs et qui leur permettront par exemple d'accroître la productivité des animaux (plus de lait ou plus de viande à un niveau donné d'émissions) ou de réduire les émissions par animal (additifs alimentaires permettant de réduire les émissions par fermentation entérique).

Dans le détail, comme le rappelle le CRS dans son [analyse](#) de mars 2022 sur les émissions de méthane, le Département de l'agriculture s'appuie sur des initiatives qui comprennent :

- Un programme volontaire et incitatif d'agriculture « intelligente face au climat » visant à récompenser les agriculteurs et les éleveurs qui réduisent notamment leurs émissions de méthane.

Ce [programme](#) (*Partnerships for Climate-Smart Commodities*) a été lancé en 2022 et a vu 141 projets pilotes labellisés et donc éligibles à des fonds fédéraux en deux vagues, respectivement en septembre et décembre 2022. Les 141 projets retenus mobilisent 3,1 Md\$ de subventions fédérales et doivent en moyenne être cofinancés à hauteur de 50 % ce qui conduira à un financement total de plus de 6 Md\$. Les cofinancements sont essentiellement apportés par les entreprises privées du secteur agroalimentaire ou des biotechnologies. L'USDA estime que ces projets (d'une durée maximale de 5 ans) permettront de mobiliser 60 000 fermes, 10 Mha et de réduire les émissions de GES de 60 millions de tonnes équivalent CO2.

Ces projets reposent sur des partenariats entre les agriculteurs et de nombreux acteurs : universités, entreprises privées, associations de professionnels agricoles, ... et recouvrent toutes les pratiques agricoles (cultures végétales et élevage). S'agissant des seules émissions de méthane, les pratiques pouvant rendre éligibles les projets présentés au financement fédéral étaient les suivants : gestion du fumier, gestion des aliments des animaux afin de réduire les émissions entériques, alternance des périodes de mouillage et du drainage dans les rizières et pratiques de pâturage intelligentes sur le plan climatique, telles que le pâturage programmé ou l'intercalaire de légumineuse.

L'USDA a mis en place un [tableau de bord](#) qui permet d'identifier l'ensemble des projets retenus selon différents critères :(pratique encouragée, localisation géographique, montant du financement... Ce tableau de bord permet d'identifier les programmes plus particulièrement dédiés à la réduction des émissions de méthane (une quarantaine au total sur les 141 projets).

- Le programme [AgSTAR](#) de l'EPA, qui vise à réduire les émissions de méthane dans le secteur agricole.

Ce programme encourage l'utilisation de systèmes de récupération du biogaz pour réduire les émissions de méthane provenant des déchets d'élevage. L'EPA indique sur son site [l'ensemble des actions](#) qui peuvent être soutenues par AgSTAR.

AgSTAR agit principalement en conseil et appui technique. Par exemple, il accompagnera les agriculteurs qui projettent, achètent ou mettent en œuvre des digesteurs anaérobies en identifiant les avantages, les risques et les opportunités du projet envisagé.

- Deux initiatives internationales initiées à l'automne 2021 : la mission d'innovation en agriculture pour le climat ([AIM4C](#)) et la coalition pour une croissance de la productivité durable ([SPGC](#)).

Les États-Unis ont réussi à fédérer, avec un réel succès, un grand nombre de partenaires, étatiques (54 pays sont membres) et non étatiques (centres de recherche, universités, organisations professionnelles agricoles, entreprises privées...), autour de AIM for Climate. Plus de 13 Md\$ ont déjà été levés pour financer des programmes de recherche.

S'agissant de la coalition pour une croissance de la productivité durable, 22 pays ont rejoint l'initiative américaine ainsi que de nombreux [autres partenaires](#) non étatiques.

Enfin, concernant la réduction des émissions de méthane liée à la fermentation entérique, les États-Unis encouragent la mise au point d'additifs alimentaires. Pour illustrer ces démarches, on citera les exemples de l'utilisation potentielle d'algues rouges (Asparagopsis) et d'un composé, le 3-Nitrooxypropanol (3-NOP). Les recherches autour de ces deux produits sont toujours en cours, mais les experts estiment que l'Asparagopsis pourrait globalement réduire les émissions par fermentation entérique de 60 % d'ici 2030 et le 3-NOP de 33 % les émissions des vaches laitières et de 70 % les émissions des bovins en atelier d'engraissement avant abattage. Ces pistes de recherche figurent à la [page 47](#) du document déjà cité de la Maison Blanche sur sa stratégie à long terme pour parvenir à la neutralité carbone d'ici 2050.

Par ailleurs, l'Administration insiste toujours, notamment par la voix du Secrétaire à l'agriculture, sur le fait que la transition climatique de l'agriculture qu'elle promeut permettra, *in fine*, de procurer des revenus supplémentaires aux agriculteurs et aux éleveurs qui s'engageront dans ces démarches vertueuses. Trois sources de revenus sont notamment identifiées : une réduction des coûts de production (engrais, pesticide, eau...) grâce aux solutions techniques et technologiques que la recherche pourra leur offrir ; une valorisation accrue de leur produits grâce à l'expansion d'un marché de consommateurs qui seront demandeurs de produits à faible empreinte carbone et une mobilisation des marchés volontaires du carbone où ils pourront vendre les crédits, mesurés et vérifiés, qu'ils auront obtenus par des pratiques durables.

Ce discours très politique vise à mobiliser sinon rassurer les acteurs de la profession agricole puisqu'il écarte d'une part un subventionnement public permanent qui pourrait se faire au détriment des crédits dédiés aux mesures traditionnelles de soutien aux agriculteurs et d'autre part le risque de réglementations contraignantes.

- [Efficacité et efficience des mesures : rapidité de mise en œuvre et maturité technique ; potentiel de développement à grande échelle \(rapport coût-efficacité\) ; co-bénéfices pour les agriculteurs et la société \(production d'énergie, réduction de l'ozone...\).](#)

À ce stade, la philosophie des projets pilotes financés par les partenariats pour une agriculture intelligente sur le plan climatique consiste à vérifier, par l'exemple, que les pratiques identifiées fonctionnent et qu'il sera possible d'en mesurer, rapporter et vérifier (MRV) les effets en termes de réduction de GES et tout cela conformément aux lignes directrices de la convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (UNFCCC).

S'il semble que des pratiques comme la production de biogaz avec des méthaniseurs sont relativement efficaces, matures et de nature à procurer des revenus additionnels pour les éleveurs, d'autres sont encore à devoir prouver leur efficacité et leur rentabilité (additifs alimentaires, pâturage rotationnel...).

- Outils et méthodes de travail : comment sont comptabilisés les effets des leviers de réduction des émissions de CH4 ? Existe-t-il un outil spécifique utilisé par les services du ministère ? Est-ce qu'un organisme de recherche réalise les modélisations ? Quelles sont d'après vous les limites de ces outils, et les améliorations possibles ?

Concernant les modes de calcul et comptabilisation des [pratiques](#) visant à réduire les émissions de méthane provenant de la gestion des effluents d'élevage, l'EPA indique s'appuyer sur la méthodologie explicitée en [annexe](#) de son inventaire 1990-2021 (cf. p. 290 à 354), sur les [lignes directrices 2006](#) du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre et sur [l'amélioration 2019](#) de ces lignes directrices 2006.

- Impacts économiques (revenu des agriculteurs ; organisation des filières... ; sur l'aménagement du territoire ; impacts sociaux ; effets collatéraux)

À ce stade, et dans la mesure où les programmes sont incitatifs, les agriculteurs sont totalement en soutien de la politique fédérale et notamment des projets pilote retenus par l'USDA.

Comme cela leur est garanti par l'approche retenue par l'Administration, ils adopteront d'autant plus massivement ces pratiques nouvelles qu'elles prouveront qu'elles sont sources de revenus supplémentaires.

- Le pays d'étude a-t-il mis en place des mesures de suivi de la consommation des produits animaux ? De manière plus large, le pays a-t-il mis en place une politique de rééquilibrage de la consommation alimentaire humaine des protéines animales et végétales ? Par exemple des mesures ciblant la consommation de produits carnés, favorisant les produits neutres en carbone, affichage environnemental, étiquetage, taxe sur la viande, information des consommateurs, etc.

La politique américaine, de façon générale et en matière agricole et alimentaire en particulier, n'a pas pour objectif de changer de façon contraignante le mode de vie et de consommation des Américains mais éventuellement d'informer et d'inciter. L'Administration fédérale est donc extrêmement prudente à ne pas stigmatiser certaines productions et consommations notamment les produits animaux (viande et lait).

Les [recommandations alimentaires](#) (départements de l'agriculture et de la santé) se fondent sur des objectifs d'une meilleure santé pour les Américains afin de lutter contre les maladies qui sont liées à une mauvaise alimentation (obésité, diabète, cancer) mais n'intègrent pas des considérations d'empreinte carbone ou de neutralité en carbone. Lorsque l'association médicale américaine [demande](#) à l'Administration que la consommation de viande et de lait soient présentée comme facultative, en fonction des besoins alimentaires d'un individu, dans les recommandations alimentaires qu'elle édite, c'est un objectif de santé qu'elle vise et pas un objectif de durabilité environnementale des systèmes alimentaires.

S'agissant de l'étiquetage des produits, il n'existe pas de réglementation fédérale spécifique en matière environnementale. Certes, il existe des règles d'étiquetage spécifiques et contrôlées pour les produits issus de l'agriculture biologique qui peut être considérée, en soi, comme plus vertueuse sur un plan de durabilité. Les initiatives privées en matière d'étiquetage sont possibles mais seront soumises au contrôle de l'État fédéral américain pour veiller à ce qu'elles ne soient pas trompeuses pour le consommateur.

- Le pays d'étude a-t-il mis en place des mesures spécifiques permettant de soutenir les élevages à pâturage dominant, et notamment des aides financières ou des dispositifs de valorisation des produits par l'étiquetage ?

Au-delà des projets pilote sur les modes de pâturage qui pourraient être plus efficaces tant sur un plan environnemental qu'économique, les États-Unis n'ont pas mis en place de mesures qui permettraient de soutenir spécifiquement les élevages à pâturage dominant.

La question d'une valorisation de produits agricoles issus de pratiques durables, et notamment de l'élevage, par un étiquetage spécifique a déjà été soulevé. L'USDA y réfléchit. Toutefois aucune décision n'a été prise. Le plus probable, si un étiquetage doit être introduit, c'est que l'initiative viendra d'une démarche des professionnels que l'Administration validera si elle est en capacité d'en certifier l'allégation.

**Q4/- Actions spécifiques en matière de gestion des effluents d'élevage
(couverture des fosses, méthanisation, etc.).**

Ces questions ont été, en partie, évoquées supra : partenariats pour une agriculture intelligente sur le plan climatique gérés par l'USDA, programme AgSTAR de l'EPA et les dispositions prévues par l'État de Californie.

Commentaires éventuels du pays questionné

Annexe 18 : Réponse au questionnaire ECI pour la Nouvelle-Zélande

ANNEXE 1

Questionnaire de l'étude (en français)

Etude comparative internationale sur la diminution des émissions de méthane

NOUVELLE-ZELANDE

Éléments locaux de contexte du pays questionné

La Nouvelle-Zélande est encore très marquée par son histoire de territoire de production pour le Royaume-Uni, et donc de colonisation par des agriculteurs et des éleveurs. L'agriculture (incluant forêt, pêche et transformation) reste un secteur déterminant de l'économie, avec un poids politique considérable. Elle est de plus largement développée par les Maoris, dont les intérêts ont été historiquement bien préservés, mais qui concernant la production agricole sont pris en étau entre la préservation de l'environnement en accord avec leurs valeurs traditionnelles et la profitabilité des pratiques intensives.

Développée sur 11,7 Mha par environ 50 000 exploitations agricoles, l'agriculture contribue à 10,7 % du PIB et 13 % des emplois. Elle est concentrée sur les produits laitiers, la viande rouge, la laine, le kiwi et le vin.

Produisant de quoi nourrir 40 millions de personnes mais n'étant peuplé que de 5 millions d'habitants, le pays exporte la très grande majorité de sa production agricole, principalement vers l'Asie : les exports agricoles représentent près de 82 % des revenus à l'export de biens du pays (soit NZD 56,2 Md ou 33,9 Md€ pour 2022-23).

Le secteur laitier occupe une place particulière du fait de la très forte domination de Fonterra, coopérative créée en 2001 et qui collecte 81 % du lait du pays. La filière pèse pour 45 % des exportations agricoles (NZD 25,1 Md, soit 15,1 Md€, sur 2022-23) et fait de la Nouvelle-Zélande le 1^{er} exportateur mondial de produits laitiers.

Le secteur du kiwi jouit également d'une grande force du fait du quasi-monopole opéré par la coopérative Zespri, et fait de la Nouvelle-Zélande le 2^{ème} producteur mondial et le 1^{er} exportateur mondial de kiwi frais.

Pays à la politique commerciale très libérale, la Nouvelle-Zélande est le membre de l'OCDE qui attribue le moins de subventions aux agriculteurs. En accord avec cette politique, elle est très active dans les enceintes internationales pour supprimer les barrières tarifaires et non tarifaires au commerce, ainsi que pour négocier des accords de libre-échange pour favoriser ses exportations.

L'importance de l'agriculture dans l'économie du pays définit fortement les enjeux auxquels celui-ci doit faire face, notamment la réduction des émissions de gaz à effet de serre et l'amélioration de la qualité de l'environnement. Cependant, le poids politique du secteur agricole et l'approche économique du pays, très libérale, compliquent les réformes à conduire pour rendre les pratiques de production plus durables.

Q1/- Description des élevages : ruminants, monogastriques et volailles

Évolution du cheptel depuis 1990, typologie des élevages (espèces ; productions viande/ lait/ autres... ; élevage extensif/intensif) ; principales zones de production¹⁰⁷

La Nouvelle-Zélande est le 8^{ème} producteur mondial de lait de vache, à hauteur de 21 milliards de litres par an sur 11 000 exploitations laitières (22% des exploitations agricoles du pays), développées sur 1,7 Mha et mobilisant 6,1 millions de vaches laitières. Le secteur laitier contribue à 3% du PIB du pays et à 50 000 emplois, dont 30 000 dans les fermes et 20 000 à l'aval. Il est dominé par la coopérative Fonterra, créée par l'Etat en 2001, qui collecte 81% du lait du pays, et est la première entreprise néo-zélandaise en termes de chiffre d'affaires (NZD 22,9 Md, soit

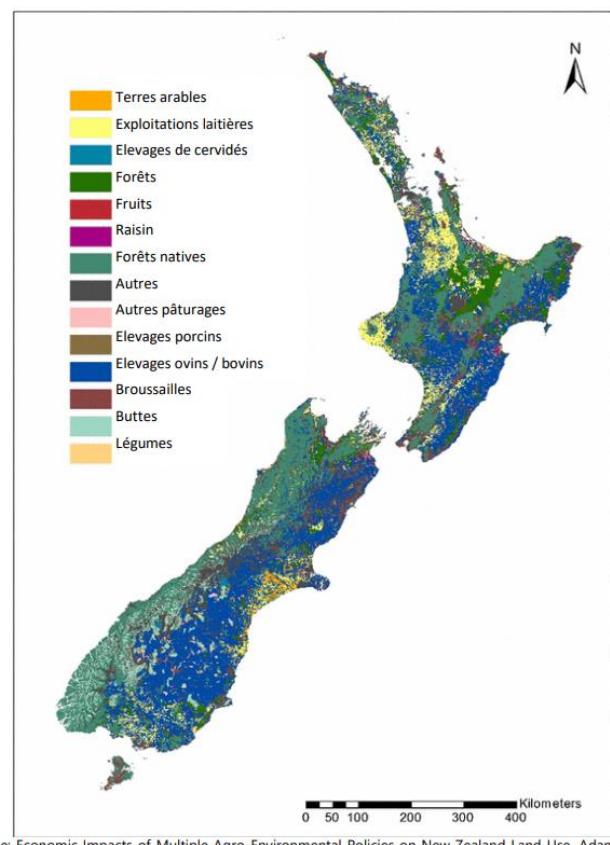
¹⁰⁷ Livestock numbers | Stats NZ

13,8 Md€, en 2022). La productivité moyenne en Nouvelle-Zélande est de 4 284 litres de lait par vache et par an, contre une moyenne mondiale de 2 500 litres. Du fait de cette productivité, la production néo-zélandaise de produits laitiers, fournissant 90 millions de personnes, est très déséquilibrée au regard de la population (5 millions d'habitants), et 95 % de la production nationale est exportée, majoritairement vers l'Asie (38 % vers la Chine) sous forme de poudre de lait, de caséine et de fromages. Cela place le secteur à la première position des exportations néo-zélandaises de biens (NZD 25,1 Md, soit 15,1 Md€, sur l'année financière 2022-23), mais aussi en tête des exportations mondiales de lait et produits laitiers, avec 21,4 % de parts de marché mondiales en 2022 (hors fromages et beurre).

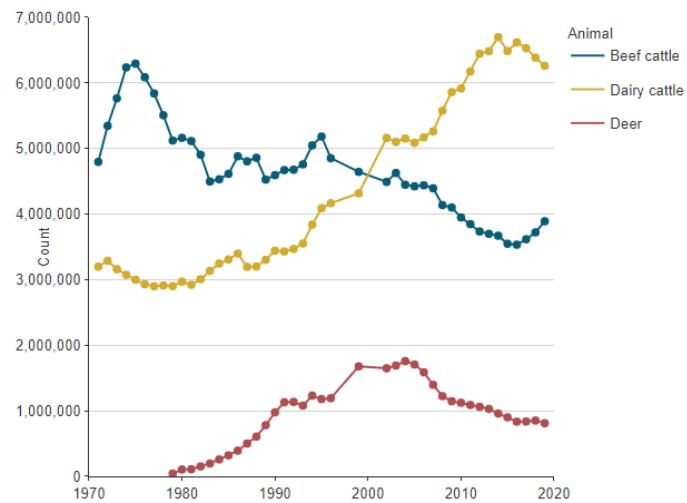
Par effet croisé avec le succès de l'industrie laitière, les productions de viande rouge (bovine et ovine) ont diminué dans les 20 dernières années. Le nombre de bovins allaitants a atteint son minimum historique en 2016, à 3,5 millions de têtes, et s'est depuis stabilisé à 3,9 millions de têtes. Le nombre d'ovins est pour la première fois de son histoire passé sous le seuil symbolique de 5 ovins par habitant, à un niveau de 25,3 millions de têtes en juin 2022 (en 1982, on comptait 22 ovins par habitant). L'ensemble du secteur viande rouge et laine est le deuxième poste agricole à l'export du pays, exportant 90 % de sa production pour un montant de NZD 11,9 Md (7,2 Md€) sur l'année 2022-23. La Nouvelle-Zélande est ainsi le 2^{ème} exportateur mondial de viande ovine et le 6^{ème} de viande bovine. Les exportations néo-zélandaises de viande rouge sont à 98% des découpes réfrigérées ou congelées à haute valeur ajoutée et sont principalement dirigées vers la Chine (36%), les Etats-Unis (21%) et l'Union européenne (11%).

Le profil pédoclimatique de la Nouvelle-Zélande, tempéré, est favorable à la pousse de l'herbe et permet d'alimenter les troupeaux majoritairement au pâturage, avec des coûts d'exploitation bas et un besoin faible en bâtiments et en mécanisation. Le pâturage est toutefois relativement intensif et le recours aux fertilisants et à l'irrigation est quasi systématique pour assurer une quantité d'herbe permettant deux traites par jour. En complément de l'herbe, les éleveurs donnent aux animaux de l'huile de palmiste pour les engraisser avant leur abattage ; la Nouvelle-Zélande importe pour cela 2 millions de tonnes d'extrait d'huile de palmiste par an (depuis la Malaisie et l'Indonésie), soit plus que tout autre pays au monde.

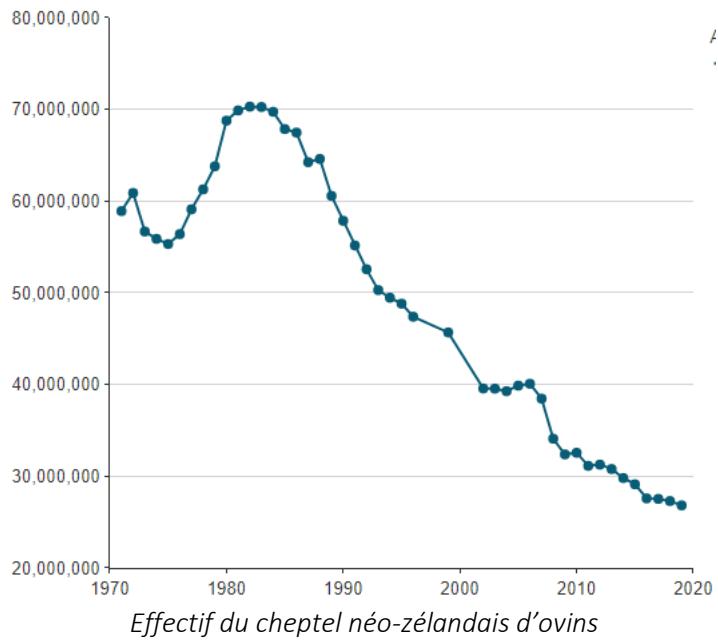
La répartition des productions suit la distribution décrite sur la carte suivante.



L'évolution des cheptels a connu l'évolution décrite sur les graphiques ci-dessous, séparés pour des raisons de lisibilité d'échelle. Ils font apparaître nettement la diminution des cheptels bovin viande et ovin, au profit de la production laitière.



Effectifs des cheptels néo-zélandais de bovin allaitant (bleu), bovin lait (jaune), cervidés (rouge)

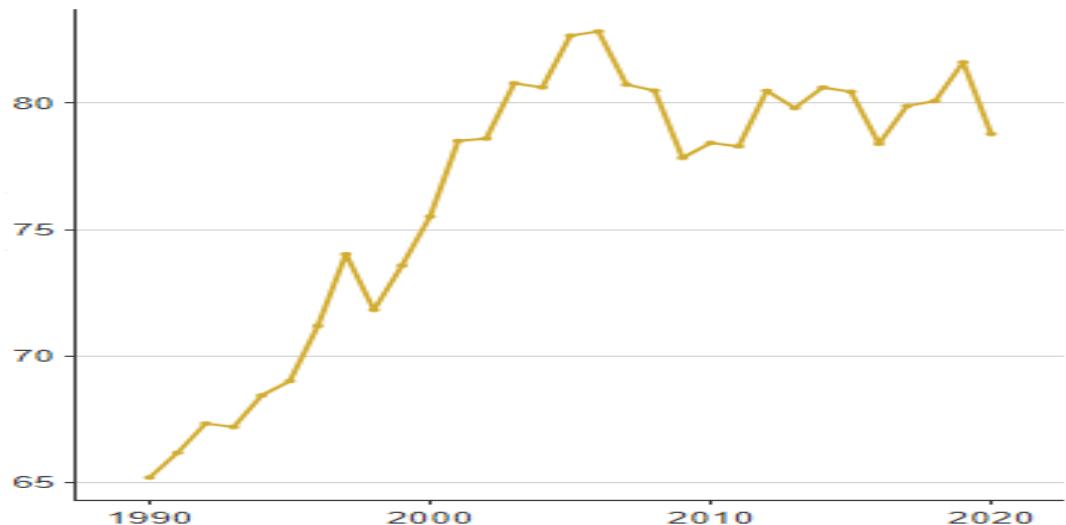


Q2/- Prise en compte de l'agriculture dans la réduction des émissions de GES

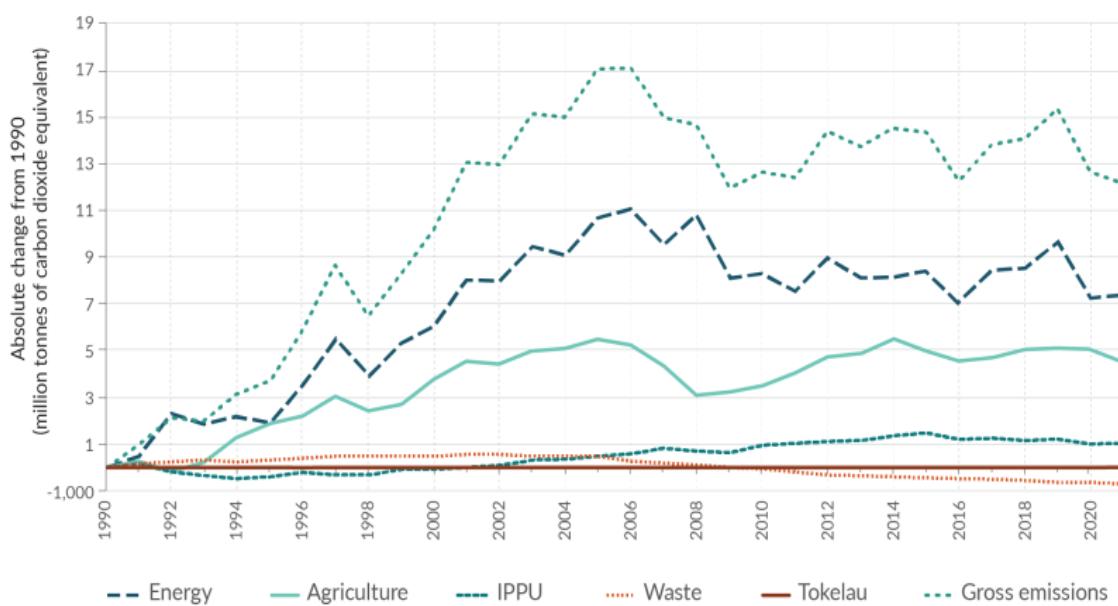
- Evolution des émissions de GES tous secteurs d'activité depuis 1990¹⁰⁸

Les émissions de la Nouvelle-Zélande ont augmenté de près de 20% entre 1990 et 2020, principalement en raison (i) d'une augmentation des émissions par la production laitière (+123%) ; (ii) d'une augmentation des émissions du transport routier (+85%) ; et cela malgré une baisse des émissions du cheptel ovin (-44%). Elles ont atteint 78,8 MtéqCO₂ en 2020 et 76,8 MtéqCO₂ en 2021.

¹⁰⁸ New Zealand's greenhouse gas emissions | Stats NZ ; New Zealand's Greenhouse Gas Inventory 1990–2021 snapshot | Ministry for the Environment



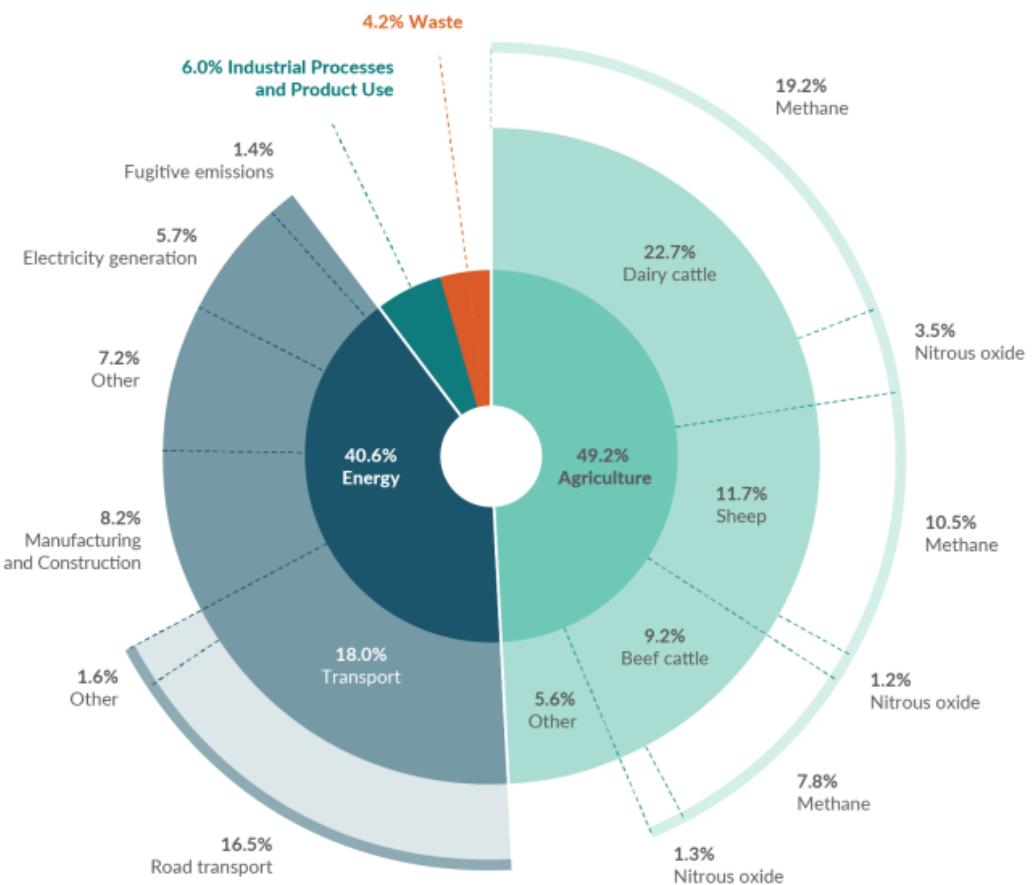
Emissions brutes de la Nouvelle-Zélande 1990-2020 en millions de tonnes équivalent carbone (MtCO₂)



Evolution comparée à référence 1990 par secteur pour les émissions brutes de la Nouvelle-Zélande

2006 a été le pic d'émissions brutes du pays, et depuis cette date les émissions ont été stables.

Le schéma ci-après montre l'importance relative des secteurs et des gaz émis. La décomposition par gaz en 2020 montre que le dioxyde de carbone compte pour 45% des émissions du pays, le méthane pour 43% et le protoxyde d'azote pour 10%.



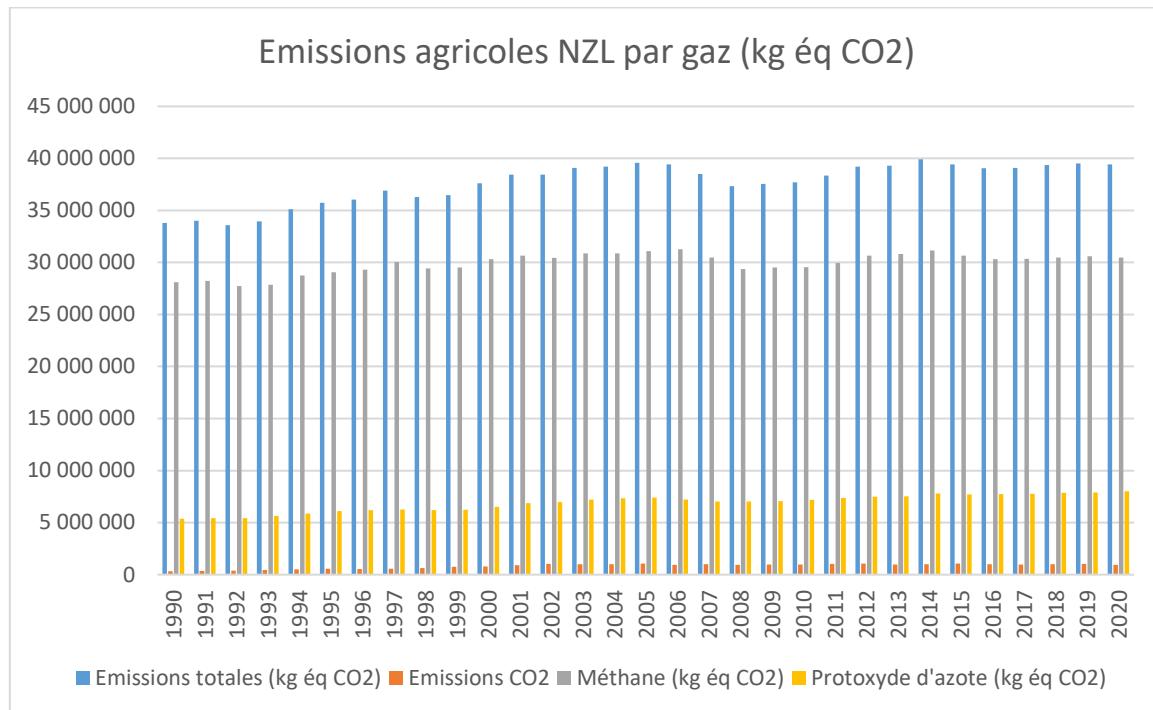
Emissions brutes en 2021, par secteur, par sous-catégorie et par type de gaz

- Evolution des émissions de GES d'origine agricole depuis 1990¹⁰⁹

Les émissions agricoles comptent actuellement pour 49% des émissions du pays. Elles ont augmenté de 13% entre 1990 et 2021, principalement en raison de l'augmentation du cheptel laitier (+88%) et de la quantité de fertilisants appliquée (+644%).

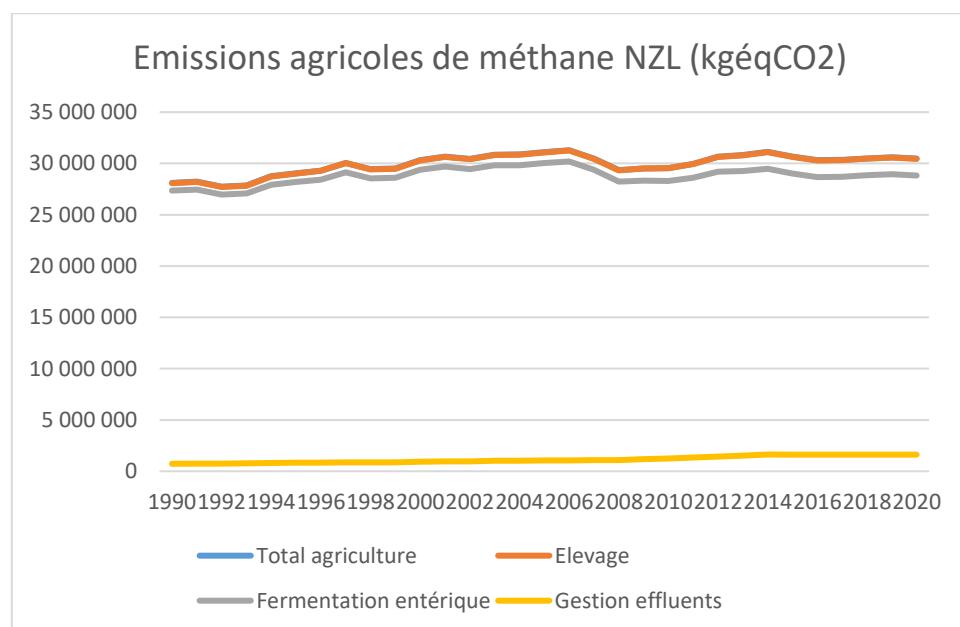
Les émissions agricoles ont connu leur pic en 2014 (39,9 MtéqCO₂), et sont restées relativement stables depuis.

¹⁰⁹ New Zealand's Greenhouse Gas Inventory 1990–2021 snapshot | Ministry for the Environment



- [Evolution des émissions de méthane d'origine agricole depuis 1990](#)

Le méthane agricole contribue à 43% des émissions du pays et environ 80% des émissions agricoles du pays. La totalité (99,9%) des émissions agricoles de méthane provient de l'élevage, à 96% par la fermentation entérique et 4% par la gestion des effluents.



NB : les courbes bleue et rouge sont confondues, l'élevage produisant 99,9% des émissions de méthane du secteur agricole.

Engagements pris au niveau international, régional ou national.

La Nouvelle-Zélande est signataire de l'Accord de Paris et a mis à jour sa cible (NDC) en octobre 2021. Celle-ci est maintenant d'atteindre en 2030 une réduction de 50% des émissions nettes par rapport aux niveaux de 2005¹¹⁰ (la

¹¹⁰ Nationally Determined Contribution | Ministry for the Environment

précédente cible était -30%), ce qui équivaut à une réduction de 41% des émissions brutes par rapport à 2005. Par ailleurs, on peut noter que le respect de l'Accord de Paris est une clause essentielle de l'accord commercial conclu avec l'UE en juillet 2022, et qui devrait entrer en vigueur mi-2024.

La Nouvelle-Zélande est également membre des initiatives suivantes :

- La *Global Methane Pledge* (visant à réduire les émissions mondiales de méthane de 30% à horizon 2030, par rapport aux niveaux de 2020) ;
- L'Agenda de Glasgow sur l'agriculture (COP27) ;
- L'initiative *AIM for climate* (qui vise à encourager l'investissement dans l'agriculture intelligente et les systèmes alimentaires) ;
- La *Global Research Alliance for Agricultural Gas Emissions* (la Nouvelle-Zélande assure le Secrétariat) ;
- L'*International Enteric Fermentation Accelerator* et annoncé une contribution de NZD 8 M.

Elle n'est pas membre du partenariat des leaders sur les forêts et le climat.

Dans ce contexte, la Nouvelle-Zélande a adopté un plan de réduction des émissions¹¹¹, qui comporte un volet agricole¹¹². Celui-ci prévoit entre autres de mettre en œuvre un système de taxation des émissions agricoles ; de mettre en place un centre pour l'action climatique sur les émissions agricoles ; de soutenir l'innovation et le déploiement des solutions techniques. Il reprend également les objectifs législatifs de calcul et de rapportage des émissions à la ferme et soutient le développement digital pour aider à atteindre ces cibles : au 31/12/2022, 100% des fermes devaient avoir un plan pour mesurer et documenter leurs émissions ; au 01/01/2025, 100% des fermes devront avoir un plan pour mesurer et gérer leurs émissions.

La Nouvelle-Zélande dispose également d'un marché carbone national (Emissions Trading Scheme – NZETS), par lequel le Gouvernement attribue aux porteurs de projets stockant du carbone des crédits pouvant être vendus. Le Gouvernement distribue un nombre décroissant de tels crédits au fil du temps, pour encourager à la réduction et l'évitement des émissions plutôt qu'à leur compensation par des achats de crédits.

Les agriculteurs ne sont pas pour le moment soumis à obligation au titre du marché national. Les autres secteurs de l'économie, incluant l'amont agricole (production d'intrants) et l'aval (transformation) le sont et doivent rapporter les émissions dont ils sont responsables¹¹³. Par ailleurs, les propriétaires forestiers se voient attribuer des crédits carbone pouvant être cédés¹¹⁴.

Q3/ Stratégies, leviers et plans d'action pour atteindre les objectifs au niveau de la gestion des élevages et des effluents

- Stratégie, objectifs quantifiés de réduction, leviers principaux, période visée par le plan, acteurs engagés, coût estimé, financements mobilisés, indicateurs... Liens éventuels annoncés ou faits avec la politique sanitaire (formation d'ozone)¹¹⁵

ET

- Nature des mesures : réglementation ; budget disponible globalement et si disponible par mesures/sous ensemble, fiscalité ; mesures incitatives (subventions, avances remboursables, prêts...) ; recherche ; implication du secteur privé (entreprises agro- alimentaires...)

En 2019, par le *Climate Change Response Act*, le Gouvernement néo-zélandais a inscrit dans la loi ses objectifs climatiques pour le secteur agricole : réduction du méthane biogénique de 10% pour 2030 et de 24-47% pour 2050 par rapport aux niveaux de 2017 ; neutralité pour les autres gaz en 2050. Il a également prévu l'inclusion du secteur agricole dans le marché carbone national à partir du 1^{er} janvier 2025, sauf si un système spécifique de taxe sur les émissions agricoles à la ferme est mis en place dans l'intervalle.

¹¹¹ [Emissions reduction plan | Ministry for the Environment](#)

¹¹² [Aotearoa New Zealand's first emissions reduction plan \(environment.govt.nz\)](#)

¹¹³ [Coverage of the New Zealand Emissions Trading Scheme | Ministry for the Environment](#)

¹¹⁴ [About the Emissions Trading Scheme | NZ Government \(mpi.govt.nz\)](#)

¹¹⁵ [New Zealand's plans for agricultural emissions pricing \(oecd.org\)](#)

Le secteur agricole estimant que le marché carbone national n'est pas adapté à l'agriculture, car rendant mal compte des spécificités du méthane (durée de vie courte ; conversion en éqCO₂) et de la complexité de la séquestration de carbone sur les exploitations, s'est constituée l'initiative *He waka eke noa* (HWEN – « nous sommes tous dans le même bateau »). Celle-ci rassemble les filières agricoles néo-zélandaises, des chercheurs, le Ministère chargé de l'agriculture et le Ministère chargé de l'environnement. Elle a vocation à apporter aux filières agricoles néo-zélandaises des solutions pratiques pour s'adapter au changement climatique et pour réduire leurs émissions, à faire reconnaître la valeur de la séquestration du carbone dans les sols agricoles, et à proposer un système de prix des émissions agricoles à l'échelle de l'exploitation.

Premières propositions¹¹⁶

HWEN a modélisé les niveaux de prix nécessaires pour atteindre les objectifs de réduction fixés au secteur agricole. Ainsi, estimant que les conditions technologiques et réglementaires actuelles permettent de réduire les émissions de méthane de 4,4% pour 2030, HWEN propose de fixer un prix du méthane amenant à la réduction complémentaire (4 à 5,5% – le complément final de 1,7% étant à la charge du secteur des déchets). Pour cela, le prix adapté du méthane émis serait de NZD 0,11/kg (0,07€/kg) maximum pour 2026-2028, et de NZD 0,17 à 0,35/kg ensuite (0,11 à 0,22€/kg). Le prix de départ pour les émissions des autres gaz (dioxyde de carbone CO₂ et protoxyde d'azote N₂O) serait d'environ NZD 4,25/téqCO₂ (2,62€/téqCO₂). Dans ce calcul, ce prix est d'abord aligné avec celui du marché carbone ; puis il est abaissé en application d'un compromis entre le Parti travailliste et le Parti New Zealand First, datant de 2019, exonérant le secteur agricole de 95% de ses émissions. Le système repose ensuite sur une déclaration des émissions au niveau de l'exploitation, de manière à :

1. Appliquer la taxe selon le prix des émissions de méthane ;
2. Appliquer la taxe selon le prix des émissions de N₂O et de CO₂ ;
3. Appliquer une remise selon les pratiques de réduction des émissions mises en œuvre sur l'exploitation, qui doivent être des pratiques certifiées ;
4. Appliquer une remise spécifique aux pratiques de séquestration du carbone dans le sol.

Le résultat collecté auprès des agriculteurs permettrait de financer l'innovation et la recherche, pour améliorer l'accès aux technologies nécessaires (vaccins et inhibiteurs notamment). Les agriculteurs concernés seraient ceux qui possèdent plus de 500 animaux de bétail ; ou plus de 50 vaches laitières ; ou plus de 700 porcins ; ou plus de 50 000 volailles ; ou appliquent plus de 40t d'azote chimique par an. Ils devraient déclarer leurs émissions annuellement à partir de 2025 (pour la campagne 2024-25) et seraient soumis au système de taxe à partir de 2026 (pour la campagne 2025-26).

Débats toujours en cours

Ces recommandations ont été émises le 31 mai 2022 par le collectif HWEN. Elles ont ensuite été étudiées par le Gouvernement et la Commission au changement climatique. A la suite de cette période d'examen, le Gouvernement a ouvert une consultation publique¹¹⁷ le 10 octobre 2022 et ensuite proposé le 21 décembre 2022 une première version du plan de taxation des émissions.

Si les propositions du Gouvernement, issues également de modélisations et ayant pour objectif d'atteindre les cibles fixées par la loi, ont été saluées par HWEN comme allant dans la bonne direction¹¹⁸, les organisations professionnelles agricoles ont violemment attaqué le fait que, selon les modélisations, la mise en œuvre de ce plan pourrait avoir pour impact de réduire de jusqu'à 20% la production de viande rouge du pays et de jusqu'à 5% la production de lait. Or les filières mettent en avant qu'une baisse de production en Nouvelle-Zélande constituerait une fuite d'émissions vers d'autres pays moins disant.

A date de rédaction de cette contribution, le sujet est au point mort, pour plusieurs raisons :

- De récents travaux de recherche montrent que, malgré les émissions liées au transport, l'empreinte carbone des produits carnés néo-zélandais exportés est équivalente, voire inférieure, à celle des produits

¹¹⁶ FINAL-He-Waka-Eke-Noa-Recommendations-Report.pdf (hewakaenkoa.nz)

¹¹⁷ Pragmatic proposal to reduce agricultural emissions and enhance exports and economy | Beehive.govt.nz

¹¹⁸ Government emissions pricing report moving in the right direction - He Waka Eke Noa

domestiques, à l'arrivée sur les marchés d'exportation (incluant l'UE) ; dans ce contexte, le secteur agricole est réticent à consentir à d'importants efforts ;

- En raison de la complexité technique et réglementaire du sujet, mais aussi de l'écart entre d'une part l'ambition du Gouvernement et d'autre part les efforts auxquels est prêt à consentir le secteur agricole, ce projet est devenu fortement politique et sensible, ralentissant les progrès et rendant d'autant plus nécessaire le fondement des discussions sur la science, ce qui demande du temps ;
- Les élections récentes du 14 octobre 2023, qui ont sorti le Parti travailliste, volontaire en la matière, et donné la majorité à une Coalition Nationals-ACT, devraient aller en défaveur du maintien de cette politique. Les Nationals ont en effet indiqué en juin 2023 que, s'ils étaient élus, ils annuleraient celle-ci.

Cela ne signifie pas qu'il n'y a pas de progrès sur la question de la réduction des émissions néo-zélandaises de méthane agricole.

Le Gouvernement attribue en effet des crédits pour conseiller les éleveurs, et a créé un *Centre for climate action on agricultural emissions*¹¹⁹ qui regroupe 9 entités de recherche autour de la réduction des émissions agricoles. Ce centre a été doté de NZD 300 M sur 4 ans au budget 2022 lors de son lancement, et ingère le *New Zealand Agricultural Greenhouse Gas Research Centre* préexistant. Les projets conduits sous sa tutelle seront financés à 50% par des fonds publics et à 50% par des fonds privés.

Dans ce contexte, de nombreux projets de R&D ont été lancés. Une illustration en est le financement en 2020 par le Gouvernement du programme CALM (Cut Agricultural Livestock Methane) à hauteur de NZD 8 M ; l'objectif est de développer pour 2023 le bolus, une capsule larguant du tribromométhane dans l'estomac des ruminants, permettant d'obtenir une réduction des émissions entériques de méthane de 70%.

Les principaux leviers techniques envisagés pour réduire les émissions agricoles sont les suivants : accroissement de la productivité et abattage dès que possible pour réduire l'intensité d'émissions ; compléments alimentaires inhibiteurs de méthane entérique (Bovaer, microalgues) ; optimisation de l'alimentation animale ; gestion des fertilisants et des effluents d'élevage ; progrès génétique ; énergies renouvelables (pour la transformation) ; reforestation (programme *One Billion Trees*). Pour le méthane les leviers du progrès génétique et des compléments alimentaires inhibiteurs sont les voies privilégiées. Aucune réduction active du cheptel n'est envisagée, en accord avec l'évitement de créer des fuites d'émissions vers des pays moins disant.

En complément, le secteur privé se mobilise, avec des initiatives variées ; on peut citer les suivantes pour exemples :

- L'industrie laitière s'est fixé pour objectif d'atteindre la neutralité carbone en 2050 ; ainsi Fonterra s'est donné les objectifs de supprimer le charbon pour 2037, de réduire ses émissions de 50 % pour 2030 et d'être neutre en émissions nettes pour 2050. La coopérative mène une politique volontariste d'amélioration des séchoirs de ses laiteries (remplacement du charbon par de la biomasse) et d'électrification de sa flotte de camions citernes. Entre 2020 et 2030, Fonterra compte investir NZD 1 Md pour accroître la durabilité du secteur ;
 - Fonterra investit dans le Kowbucha, une formule probiotique désactivant la bactérie responsable du processus de fermentation entérique des bovins et réduisant ainsi les émissions de méthane de 20% ;
 - Fonterra a conduit des tests avec la microalgue *Asparagopsis* aux propriétés inhibitrices de méthane entérique et a signé un partenariat avec le fournisseur Sea Forest pour garantir que, si les tests sont positifs, les éleveurs adhérents de Fonterra soient prioritaires pour avoir accès au composé ;
 - Le Gouvernement et des organisations telles que Beef + Lamb NZ ont co-investi NZD 4,2 M dans un programme de sélection génétique d'ovins produisant moins de méthane.
-
- **Efficacité et efficience des mesures : rapidité de mise en œuvre et maturité technique ; potentiel de développement à grande échelle (rapport coût-efficacité) ; co-bénéfices pour les agriculteurs et la société (production d'énergie, réduction de l'ozone...).**

Les leviers techniques ne sont pas tous mûrs ni disponibles pour produire les effets escomptés, mais de premiers résultats sont encourageants.

¹¹⁹ Centre for Climate Action on Agricultural Emissions | NZ Government (mpi.govt.nz)

Par exemple, une équipe de chercheurs a remporté le prix Primary Industries NZ Awards pour avoir démontré qu'il est possible d'obtenir par croisement des ovins émettant peu de méthane. Leur troisième génération d'ovins émet en effet 13% moins de méthane que la première. Le trait génétique de faible émission de méthane permettrait au cheptel néo-zélandais de réduire les émissions de 0,5 à 1% par an.

Les essais sur la microalgue *Asparagopsis* et sur le Bovaer, aux propriétés inhibitrices de méthane, sont concluants jusqu'ici mais il est nécessaire de poursuivre le développement de plusieurs aspects :

- La production à grande échelle et la commercialisation ;
- La démonstration scientifique de l'innocuité des composés, et de la sécurité sanitaire de la viande et du lait issus d'animaux les ayant consommés ;
- L'administration de l'algue aux animaux en pâturage, en complément des prises lors de la traite ; plusieurs pistes sont étudiées, dont le relargage périodique ou continu par des capsules gastriques (ressort ou glycérine).

Les progrès se poursuivent également en matière de productivité, permettant de réduire l'intensité d'émissions au kg de vif ou au kg de matière sèche du lait produits.

- **Outils et méthodes de travail : comment sont comptabilisés les effets des leviers de réduction des émissions de CH4 ? Existe-t-il un outil spécifique utilisé par les services du ministère ? Est-ce qu'un organisme de recherche réalise les modélisations ? Quelles sont d'après vous les limites de ces outils, et les améliorations possibles ?**

La question de la mesure des émissions de méthane est centrale dans les débats occupant les pouvoirs publics et le secteur agricole. Aussi, des projets de recherche visent à améliorer les techniques de mesure, leur efficacité, et à abaisser leur coût. En accompagnement de ces techniques de mesure, les institutions de recherche (Lincoln University, Agresearch, Massey University...) développent des modélisations pour orienter les développements et innovations nécessaires.

La méthode de mesure la plus répandue est la chambre de respiration, dans laquelle l'animal est placé, alimenté, et ses émissions sont mesurées avec précision.

On peut signaler de récents débats autour de la mesure du pouvoir de réchauffement du méthane (GWP ou GWP100) pour prendre en compte sa faible durée de vie. A ce stade, c'est le GWP100 qui reste la référence dans les politiques publiques.

- **Impacts économiques (revenu des agriculteurs ; organisation des filières... ; sur l'aménagement du territoire ; impacts sociaux ; effets collatéraux)**

Le secteur néo-zélandais de l'élevage est réticent à progresser sur la question de la réduction des émissions de méthane car, comme expliqué plus haut, l'intensité d'émissions est déjà basse en accord avec le modèle de pâturage intensif qui y est pratique ; et parce que la qualité climatique des produits agricoles n'est à ce stade pas une source de valeur ajoutée pour les produits néo-zélandais (notamment sur le marché chinois, qui absorbe 41% des exports laitiers et 37% des exports de viande de Nouvelle-Zélande).

Par ailleurs, le récent changement de majorité au Parlement et donc au Gouvernement devrait faire pencher les efforts en faveur de la réduction des coûts de production et de l'assouplissement des réglementations, dans un double objectif de (i) compétitivité pour les exports néo-zélandais et (ii) accessibilité des produits alimentaires à la population dans un contexte d'inflation record sur les 30 dernières années. On peut donc s'attendre à ce que les politiques environnementales et climatiques perdent en priorité dans les prochaines années, et que leur niveau d'ambition soit abaissé.

- **Le pays d'étude a t il mis en place des mesures de suivi de la consommation des produits animaux ? De manière plus large, le pays a t il mis en place une politique de rééquilibrage de la consommation alimentaire humaine des protéines animales et végétales ? Par exemple des mesures ciblant la**

consommation de produits carnés, favorisant les produits neutres en carbone, affichage environnemental, étiquetage, taxe sur la viande, information des consommateurs, etc.¹²⁰

La consommation de viande en Nouvelle-Zélande a fortement diminué dans les 20 dernières années : -13% par habitant entre 2000 (86 kg/hab.an) et 2019 (75 kg/hab.an). La viande rouge a diminué le plus fortement : -52% par habitant entre 2000 (23 kg/hab.an) et 2019 (11 kg/hab.an) pour le bœuf ; -86% par habitant entre 2000 (25 kg/hab.an) et 2019 (3,6 kg/hab.an) pour l'agneau. A l'inverse, les viandes blanches ont augmenté : +71% par habitant entre 2000 (24 kg/hab.an) et 2019 (41 kg/hab.an) pour la volaille ; et +46% par habitant entre 2000 (13 kg/hab.an) et 2019 (19 kg/hab.an) pour le porc. Les principaux facteurs de cette évolution ont été des considérations de santé, de coût, et environnementales ; mais aussi plus simplement la meilleure disponibilité de viandes autres que les viandes rouges, traditionnellement produites en Nouvelle-Zélande.

Si le pays n'a pas de cible dédiée à la réduction de la consommation de viande, le Ministère chargé de la santé a publié des lignes directrices incluant des recommandations sur la consommation de viande¹²¹. Celles-ci ont pour vocation de rééquilibrer les régimes alimentaires des Néo-zélandais ; invitant à augmenter la consommation de certains aliments, et réduire la consommation d'autres, elles conseillent notamment de limiter à 500g (poids cuit) par semaine la quantité de viande rouge pour un adulte.

Il existe un équivalent du Nutriscore¹²² en Nouvelle-Zélande (également appliqué en Australie), sous la forme d'un label attribuant une note de 0,5 à 5 étoiles. Il reste d'application seulement volontaire.

- [Le pays d'étude a t il mis en place des mesures spécifiques permettant de soutenir les élevages à pâturage dominant, et notamment des aides financières ou des dispositifs de valorisation des produits par l'étiquetage ?](#)

La Nouvelle-Zélande est le pays de l'OCDE attribuant le moins d'aides directes à ses agriculteurs. A ce titre, les pouvoirs publics ne délivrent pas de soutiens directs aux éleveurs, ou bien en réponse à des crises climatiques ou pour soutenir l'innovation et l'adoption de certaines pratiques.

Le principal système de certification en Nouvelle-Zélande est le *New Zealand Farm Assurance Program* (NZFAP)¹²³, un ensemble de programmes de certification, détenu par *New Zealand Farm Assurance Incorporated* (NZFAI), une entreprise issue d'une collaboration entre 16 entreprises de transformation de la viande, 23 entreprises de laine, Beef + Lamb NZ, et Deer Industry New Zealand. NZFAP (et le programme complémentaire NZFAP Plus) s'adressent aux exploitations néozélandaises de laine et de viandes ovine, bovine et de cervidé. Toutefois, ce programme complet n'est pas limité aux seuls animaux élevés en pâturage.

Pour promouvoir à l'export les viandes rouges néo-zélandaises issues d'animaux élevés en pâturage (sans hormones de croissance ni protéines additionnelles), Beef + Lamb NZ a créé en 2019 la marque *Taste Pure Nature*. Cela a été initié par des travaux de recherche en 2017 sur les consommateurs des marchés clés (Chine, Etats-Unis, Indonésie, Emirats Arabes Unis, Royaume-Uni, Allemagne, marché national néo-zélandais). Ces travaux ont permis d'identifier le principal marché cible du secteur, les « Conscious Foodies », qui sont prêts à payer plus cher pour de la viande rouge issue d'animaux élevés en extérieur et en pâturage, sans hormone ni antibiotique. Ces consommateurs sont présents dans tous les pays étudiés, et particulièrement en Californie, où la marque a été lancée en 2019. Par la suite, en 2020, *Taste Pure Nature* a été étendue à la Chine.

[Q4/- Actions spécifiques en matière de gestion des effluents d'élevage](#)

(couverture des fosses, méthanisation, etc.).

¹²⁰ NZ meat eaters losing appetite (farmersweekly.co.nz) ; Survey of New Zealand consumer attitudes to consumption of meat and meat alternatives (ourlandandwater.nz)

¹²¹ eating-activity-guidelines-new-zealand-adults-updated-2020-oct22.docx (live.com)

¹²² Health Star Rating System (foodstandards.gov.au)

¹²³ [NZFAPStandardOctober2022V5F\(1\).pdf](http://NZFAPStandardOctober2022V5F(1).pdf)

Le système d'élevage néo-zélandais, de pâturage intensif, se prête mal à la collecte des effluents, et il a été estimé en 2019 que seuls 5% des effluents du troupeau laitier sont collectés¹²⁴.

Toutefois, les Conseils locaux définissent les règles en matière de gestion des effluents¹²⁵. Ces règles varient donc entre les localités, mais définissent généralement les seuils d'application de fertilisants organiques, les taux de nitrate maximaux autorisés dans les eaux de ruissellement, etc. Elles font référence aux effluents collectés dans les zones de traite, d'alimentation, d'attente, et dans les abris, mais pas dans les parcelles de pâturage.

La filière méthanisation à partir des effluents d'élevage est aujourd'hui très peu développée dans le pays.

Commentaires éventuels du pays questionné

Pas de commentaires mais il convient de garder à l'esprit que, si le projet de politique de taxation des émissions agricoles constitue une première mondiale, celui-ci se révèle difficile à construire, d'autant plus dans le contexte de changement de majorité récent, *a priori* moins ambitieux en matière climatique.

¹²⁴ Refining New Zealand's GHG Inventory Methodology: Manure Management (mpi.govt.nz)

¹²⁵ Effluent compliance - DairyNZ | DairyNZ ; Environment - Effluent -Manage Operate | DairyNZ