



Leviers techniques pour l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole en Bretagne

Nosra Ben Fradj, Laure Bamière

► To cite this version:

Nosra Ben Fradj, Laure Bamière. Leviers techniques pour l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole en Bretagne. [Contrat] 011472-4, INRAE. 2021. hal-03794267

HAL Id: hal-03794267

<https://hal.inrae.fr/hal-03794267>

Submitted on 3 Oct 2022

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

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



ILS L'ONT FAIT

Leviers techniques pour l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole de la Bretagne

La Bretagne



Chiffres clés du secteur agricole

- L'agriculture représente 62% du territoire régional
- Près de 60% des surfaces agricoles (soit 1,018 Mha) sont valorisées par l'élevage.
- Le secteur agricole représente 42% des émissions de GES régionales.
- Le méthane (CH₄) est le premier poste d'émissions, représentant près de 41% des émissions agricoles de la région.
- Le potentiel d'atténuation est de 9,72 Mt CO₂eq/an, soit environ 43% des émissions de GES régionales.

Les principales actions d'atténuation :

- **Le développement de l'agroforesterie intra-parcellaire et l'implantation de haies** dont le potentiel d'atténuation annuel est de 2,55 Mt CO₂eq pour un coût de 35 €/t CO₂eq ;
- **Le développement de la méthanisation et l'installation de couvertures/torchères** dont le potentiel d'atténuation annuel est de 4,54 Mt CO₂eq pour un coût de 77 €/t CO₂eq.

A noter qu'une fiche introductive vient détailler le périmètre, la méthode et les précautions d'usage des éléments présentés dans cette fiche régionale.

Contexte et périmètre de la fiche

En 2018, les secteurs d'activité du territoire breton ont émis 22,7 Mt CO₂eq de gaz à effet de serre (GES). Selon les objectifs du schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET), ce chiffre devrait être réduit à 9,4 Mt CO₂eq en 2050 (OORCE 2021).

Premier secteur émetteur de GES, l'agriculture contribue pour 42% aux émissions de GES. En même temps, elle représente un potentiel d'atténuation élevé lorsque des pratiques agricoles permettant de réduire les émissions GES, préserver et accroître le stockage de carbone dans les sols et la biomasse, sont mises en œuvre.

Afin de déterminer et analyser le potentiel d'atténuation de ces pratiques, l'Agence de la Transition écologique, ADEME, a accompagné des travaux phares sur le sujet : l'étude de INRAE « Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ? », le projet BANCO et l'étude de INRAE « Stocker du carbone dans les sols agricoles », plus communément appelée étude « 4 pour 1000 ».

Cette fiche présente les principaux résultats de ces travaux pour la région Bretagne et promeut les pratiques les plus atténuantes. Elle est organisée en trois parties :

1. Le contexte régional
2. Les leviers d'atténuation et leurs potentiels
3. Les dispositifs d'accompagnement des pratiques clés

Contexte régional

Les émissions de GES et leur répartition

En 2018, la Bretagne a contribué à hauteur de 5% à l'ensemble des GES de la France métropolitaine (AirBreizh, 2018), soit environ 22,7 millions de tonnes en équivalent de CO₂ (Mt CO₂eq). Occupant près de 62% du territoire régional (Agreste Bretagne, 2019), l'agriculture a émis près de 9,7 Mt CO₂eq, soit 42% des émissions de GES de la région (AirBreizh, 2018).

La réalisation d'un diagnostic ClimAgri® en Bretagne (2018) a permis d'étudier de manière détaillée les émissions de GES du secteur agricole en comptabilisant également les émissions indirectes. Liés à la fabrication et l'importation d'intrants (principalement des aliments importés du reste de la France et de l'étranger), ces gaz à effet de serre représentent 26% des émissions de l'agriculture bretonne.

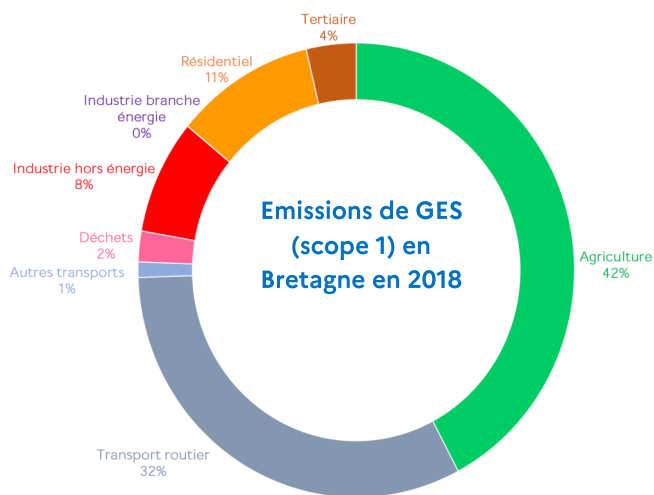
Il ressort par ailleurs que l'élevage est la première source d'émissions de GES : en 2016, il a émis près de 6,1 Mt CO₂eq de méthane (CH₄), soit 41% des émissions de GES agricoles de la région. La fermentation entérique était à l'origine de 79% des émissions de méthane, le reste étant issu de la gestion des déjections animales.

Le dioxyde de carbone (CO₂), lié principalement à l'utilisation de combustibles fossiles, représente 9% des émissions de GES agricoles directement émis sur le territoire breton, mais 33% des émissions totales directes et indirectes. Les consommations d'énergie primaire de l'agriculture s'élèvent à 16,3 TWh dont la moitié sont des émissions directes réparties ainsi : 35% pour le chauffage des serres, 34% pour l'élevage et 31% pour les cultures.

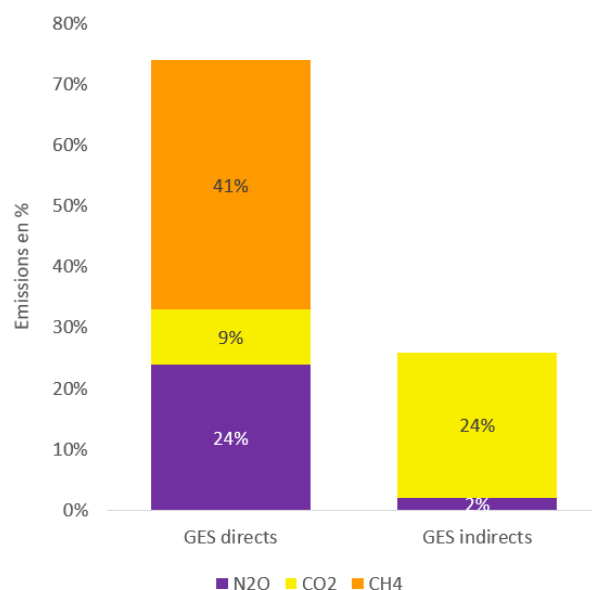
Enfin, le protoxyde d'azote (N₂O) représente environ 3,9 Mt CO₂eq, soit 26% des émissions agricoles de GES de la région. Il provient principalement de la fertilisation organique et minérale des cultures (1,7 Mt CO₂eq) d'une part et du pâturage qui est à l'origine de 40% des émissions de N₂O d'autre part.

Les stocks de carbone et leurs évolutions

La biomasse ligneuse et les sols forestiers et agricoles constituent d'importants stocks de carbone organique dans le sol. Les stocks s'élèvent à 606 Mt CO₂eq



Source : ISAEv4 — Air Breizh 2018



Répartition des émissions de GES du secteur agricole en Bretagne par type de gaz. Source : ClimAgri® 2018.

(ClimAgri® Bretagne, 2018). Les sols (cultures, prairies et forêt) en représentent 82% et la biomasse pérenne (forêts et haies bocagères) 18%.

Le secteur Utilisation des Terres, Changements d'Affectation des Terres et Foresterie (UTCATF) constitue grâce à la forêt, un puits de carbone de près de 2,1 Mt CO₂eq, soit 9% des émissions de GES territoriales. Cependant, le flux moyen de carbone dans les sols est négatif, révélant ainsi un déstockage d'environ 0,48 Mt CO₂eq entre 2005 et 2015 lié à la réduction du linéaire bocager et l'artificialisation des sols (OEB 2020).

Un large éventail de pratiques agricoles, regroupées en quatre grandes actions, a été sélectionné afin d'identifier les leviers d'action permettant de réduire les émissions de GES et d'accroître le stock de

carbone dans le sol et la biomasse. Toutefois, le potentiel d'atténuation des différentes actions ainsi que leur mobilisation dépendent du profil agricole de la région.

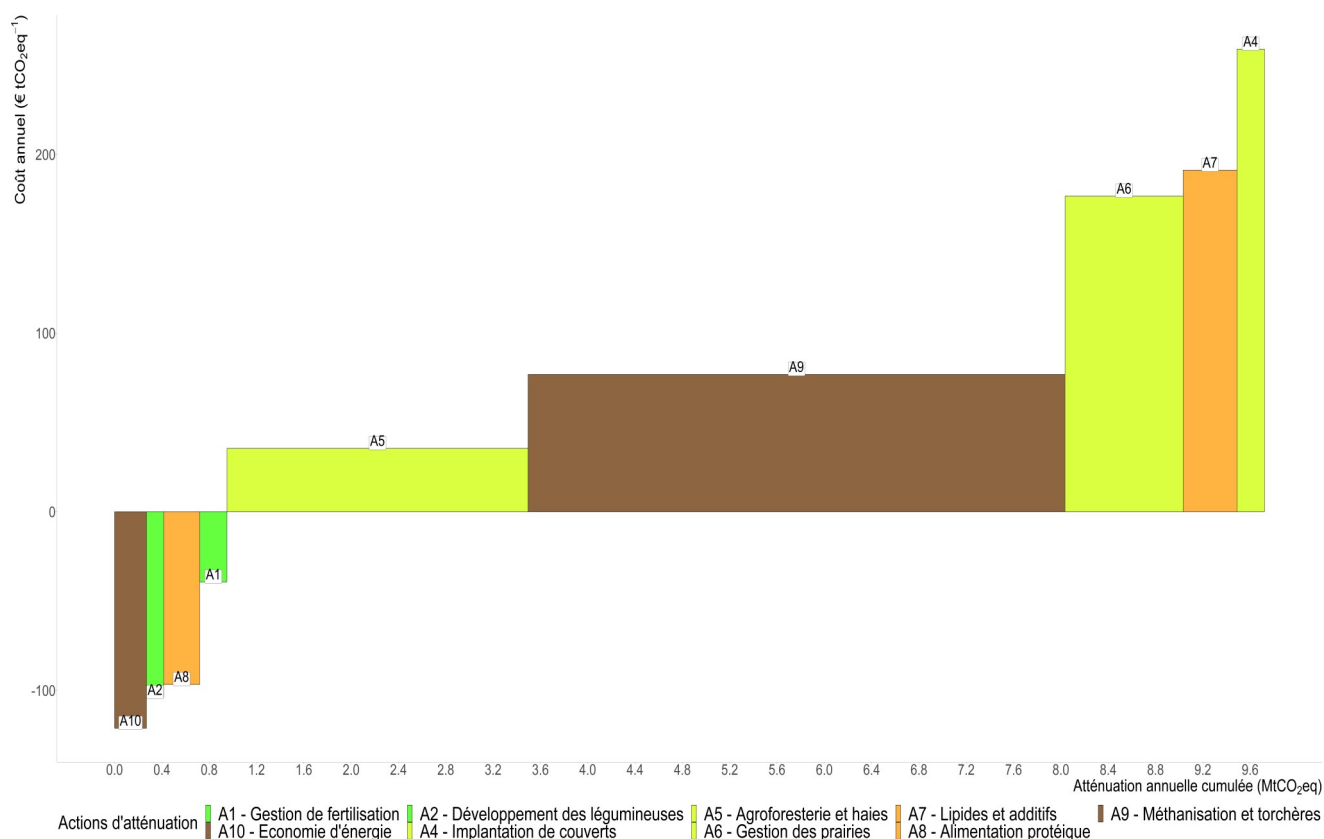
Les leviers d'atténuation des émissions de GES du secteur agricole en Bretagne

La figure ci-dessous représente le coût et le potentiel d'atténuation des différentes actions, en les classant par coût d'atténuation croissant. Elle permet de mettre en lumière les principaux leviers d'atténuation des émissions de GES en Bretagne. L'ensemble des leviers affiche un potentiel de réduction cumulé d'environ 9,72 Mt CO₂eq par an (Mt CO₂eq/an), dont 83% est estimé pour un coût inférieur à 78 € par tonne de CO₂eq (€/t CO₂eq). Classés par ordre de coût croissant, les potentiels des différents leviers sont :

- **Un potentiel d'atténuation annuel de 0,95 Mt CO₂eq pour un coût négatif** portant sur les actions A10 — Economie d'énergie, A2 — Développement des légumineuses, A8 — Alimentation protéique et A1 — Gestion de fertilisation. Dans cet ensemble, le gain varie de 39 €/t CO₂eq pour la gestion de fertilisation

à 121 €/t CO₂eq pour l'économie d'énergie. La gestion de fertilisation, combinée à l'action portant sur le développement des légumineuses, participe à la réduction des émissions de N₂O. L'ensemble de ces actions pourrait, en effet, atténuer environ 0,4 Mt CO₂eq, soit 4% du potentiel cumulé. Avec 0,3 Mt CO₂eq, l'alimentation protéique contribue à hauteur de 3% du potentiel. Représentant 0,27 Mt CO₂eq, l'action « Economie d'énergie » affiche le plus faible potentiel d'atténuation.

- **Un potentiel d'atténuation annuel de 7,1 Mt CO₂eq pour un coût inférieur à 100 €/t CO₂eq**, par le biais des actions A5 — Agroforesterie et haies et A9 — Méthanisation et torchères. Pour un coût de 35 €/t CO₂eq, le développement de l'agroforesterie et l'implantation des haies permettent d'atténuer 2,55 Mt CO₂eq (soit 26% du potentiel cumulé). Valoriser les effluents d'élevage, le développement de la méthanisation et l'installation de couverture/torchère affichent le plus grand potentiel d'atténuation (4,54 Mt CO₂eq soit près de la moitié du potentiel cumulé) pour un coût de 77 €/t CO₂eq.



Coûts et potentiels d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre des principaux leviers d'action en Bretagne. L'axe des abscisses représente le potentiel d'atténuation cumulé (Mt CO₂eq) et l'axe des ordonnées indique le coût en € par unité de CO₂eq évitée.

Les couleurs correspondent aux quatre leviers d'atténuation : réduction des apports de fertilisants minéraux azotés (vert), stockage du carbone dans le sol et la biomasse (vert clair), modification de la ration des animaux (orange) et valorisation des effluents pour produire de l'énergie et réduire la consommation d'énergie fossile (marron).

• **Un potentiel d'atténuation annuel de 1,7 Mt CO₂eq pour un coût supérieur à 100 €/t CO₂eq** avec les actions A6 — Gestion des prairies, A7 — Lipides et additifs et A4 — Développement des couverts végétaux. Dans cet ensemble, l'action « Gestion des prairies » est la plus atténuante, représentant 10% du potentiel cumulé (soit environ 1 Mt CO₂eq) pour un coût de 177 €/t CO₂eq. Puis vient l'action « Ajout des lipides et additifs dans l'alimentation des ruminants » qui, en réduisant les émissions de CH₄ entérique, contribue à hauteur de 5% du potentiel (soit 0,46 Mt CO₂eq) pour un coût de 191 €/t CO₂eq. De toutes les actions, l'atténuation via le développement de couverts végétaux est la plus coûteuse (259 €/t CO₂eq) pour l'exploitant breton et la moins atténuante (0,23 Mt CO₂eq soit 2% du potentiel cumulé).

De cette représentation ressortent les principales actions d'atténuation clés suivantes (tableau ci-dessous) :

• **A5 — Agroforesterie et haies**

Outils clés de la biodiversité, l'agroforesterie intra-parcellaire et les haies en bordure de champs permettent, outre le stockage de carbone dans le sol et dans la biomasse ligneuse, la création des zones de

refuge pour la faune agricole et les auxiliaires des cultures, la régulation des flux hydriques, la protection des sols contre l'érosion et la pollution chimique du système hydrographique.

L'agroforesterie intra-parcellaire en Bretagne représente un potentiel d'atténuation très important, s'élevant à 1,79 Mt CO₂eq/an (18% de l'atténuation totale de la région) pour une assiette de plus de 0,4 Mha. Son coût de mise en œuvre est également élevé (92 €/ha), suite à la conversion d'une partie des surfaces cultivées en rangées d'arbres.

Les haies stockant moins de carbone dans la biomasse que l'agroforesterie intraparcellaire et ayant une emprise au sol moindre, la pratique « Implantation de haies » affiche un coût d'atténuation trois fois plus élevé que celui de l'agroforesterie. Avec 8% du potentiel d'atténuation, son potentiel reste supérieur à celui d'autres pratiques (ex. les couverts végétaux).

• **A9 — Méthanisation et torchères**

La méthanisation consiste à produire le méthane à partir de la digestion anaérobie des déjections animales liquides ou solides (lisier et fumier). Le méthane produit peut être injecté dans le réseau de gaz naturel ou valorisé par combustion dans des

Tableau récapitulatif des potentiels et coûts d'atténuation des principales pratiques clés en Bretagne

Actions	A5 - Agroforesterie et haies		A9 - Méthanisation et couverture/torchère	
	A. Développement de l'agroforesterie intra-parcellaire	B. Implantation des haies	A. Méthanisation	B. Couverture et torchère
Assiette maximale totale (M unité de production : ha pour A5, exploitations pour A9)	0,41	0,7	0,009	0,027
Potentiel de stockage de carbone, dans le sol, unitaire → total régional	0,25 tC/ha/an → 0,1 MtC/an	0,2 tC/ha/an → 0,02 MtC/an	0	0
Potentiel d'atténuation de GES et de stockage de carbone dans la biomasse, unitaire → total régional	3,4 tCO ₂ eq/ha/an → 1,4 MtCO ₂ eq/an	1 tCO ₂ eq/ha/an → 0,7 MtCO ₂ eq/an	290 tCO ₂ eq/exploitation/an → 2,7 MtCO ₂ eq/an	68 tCO ₂ eq/exploitation/an → 1,8 MtCO ₂ eq/an
Potentiel d'atténuation totale (MtCO ₂ eq/an)	1,79	0,76	2,70	1,83
Coût unitaire pour l'agriculteur (€/unité de production)	92	75	8 283	10 075
Coût total (M€)	38	53	77	272
Coût d'atténuation de la tonne de CO ₂ eq (€/tCO ₂ eq)	21	69	29	148

chaudières ou des moteurs de cogénération pour produire de la chaleur et/ou de l'électricité. C'est ce dernier mode de valorisation qui a été retenu dans l'étude. Il est également important de signaler que l'ajout des cosubstrats (ex. résidus de culture, déchets d'industries alimentaires) n'a pas été intégré dans les calculs d'atténuation et de coût.

Le développement de méthanisation est la pratique la plus atténuante de la région, permettant de réduire plus de 2,7 Mt CO₂eq/an (environ 28% de l'atténuation totale de la région) pour un effectif de 9 314 exploitations concernées. Le coût technique de 8 283 €/exploitation/an correspond au coût de l'installation d'une unité de méthanisation de puissance de 50 kWe.

La pratique « Couverture et torchère » se réfère à la couverture de fosses de stockage pour récupérer le méthane produit, et l'installation de torchères pour brûler ce méthane. Ne s'appliquant qu'aux effluents liquides stockés, la pratique ne concerne que les exploitations produisant des quantités insuffisantes de lisier pour installer une unité de méthanisation.

Bien que cette pratique représente le deuxième plus haut potentiel d'atténuation de la région (1,83 Mt CO₂eq soit près de 19% de l'atténuation régionale), son coût d'atténuation est parmi les plus élevés (148 €/t CO₂eq), compte tenu de l'importance du coût technique. Estimé à 10 075 €/exploitation/an, ce coût correspond à la mise en œuvre de la pratique à l'échelle d'une exploitation moyenne ayant une capacité de stockage de 750 m³ et une surface à couvrir de 215 m².

Les dispositifs d'accompagnement des pratiques clés en Bretagne

La mise en place de pratiques agricoles de réduction des émissions de GES et de stockage de carbone dans le sol et la biomasse bénéficie de plusieurs soutiens nationaux, régionaux et locaux. A l'échelle nationale, et dans le cadre de la Politique Agricole Commune (PAC), certaines pratiques sont imposées au titre du respect des bonnes conditions agricoles et environnementales (BCAE), d'autres sont incitées par les mesures agro-environnementales et climatiques (MAEC) entrées en vigueur depuis 2015. Ces mesures s'accompagnent de multiples opérations du Plan de

Développement Rural Régional (PDRR).

Pour contribuer à l'atteinte des objectifs climatiques de la France, le dispositif du Label bas-carbone, piloté par le Ministère de la Transition Ecologique, permet d'accompagner le déploiement des actions de réduction des émissions de gaz à effet de serre et/ou de stockage de carbone dans divers secteurs d'activité, dont l'agriculture. Dans ce cadre, divers acteurs, dont les entreprises et les collectivités, peuvent ainsi apporter une valorisation économique à des agriculteurs qui mettent en place des actions de ce type.

A ces mesures s'en ajoutent d'autres qui sont spécifiques à chacune des principales actions d'atténuation.

• Le développement de l'agroforesterie intra-parcellaire et l'implantation de haies

En Bretagne, le développement de l'agroforesterie intra-parcellaire et la plantation des haies bénéficient d'une politique incitative à travers plusieurs dispositifs d'aides à la plantation, l'accompagnement et la valorisation du bois d'entretien des haies et des arbres.

Destiné à l'ensemble des usagers, le programme « Breizh Bocage » vise la reconstruction et la préservation du paysage bocager breton dans une optique de gestion intégrée et durable. Le programme a été lancé en 2007 et se poursuit dans le cadre du Plan de Développement Rural Bretagne pour la période 2014 – 2020 à travers les types d'opérations 4.4.1 pour l'investissement et 7.6.3 pour l'animation.

Financé par l'UE via le Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural (FEADER), l'Agence de l'eau Loire Bretagne, la Région Bretagne, les Conseils Départementaux et les collectivités, le dispositif prend en charge les investissements non productifs (ex. travaux de plantation et de dégagement des plants) pendant une durée maximum de 3 ans après plantation d'une part, et soutient la mise en place des stratégies territoriales en faveur du bocage d'autre part.

Il est à noter que le maintien du bocage est conditionné par la PAC au titre de la mesure BCAE VII portant sur le « maintien des particularités

topographiques ». De plus, le programme « Plantons des haies », qui s'inscrit dans le plan national de relance (volet Agriculture, alimentation et forêt), viendra renforcer le dispositif « Breizh Bocage » entre 2021 et 2022.

Au-delà des soutiens à la plantation, des dispositifs de valorisation du bois issu de l'agroforesterie et des haies ont été développés. D'une part, certaines structures locales (ex. SCIC Bocagenèse) s'appuient sur une démarche de labellisation (Label Haie), garantissant la gestion durable des haies et valorisant le bois bocage labélisé à destination de chaufferie de bois en collectivité. D'autre part, l'ADEME intègre désormais un critère « bois de bocage géré durablement » pour les financements de chaufferies bois dans le cadre du plan bois Bretagne, afin de favoriser le maintien et la gestion durable du linéaire bocager.

La mise en place des plantations intra-parcellaires agroforestières peut également être accompagnée par les conseils départementaux (CD) et les Chambres d'Agriculture de la région. Le soutien des CD inclut l'appui technique et le soutien financier qui permet de couvrir les dépenses d'achat des fournitures de plantation telles que les plants, le paillage, les protections, etc. L'appui technique est renforcé par les Chambres d'Agriculture.

- **Le développement de la méthanisation pour réduire les émissions de CH₄ liées au stockage des effluents d'élevage**

En Bretagne, la méthanisation connaît un développement accru. A ce jour, 153 installations de méthanisation sont comptabilisées, dont près de 80% sont installées à la ferme (AILE, 2021). L'ensemble des installations valorisent près de 1,25 Mt d'effluents d'élevage.

Pour renforcer le développement des filières de biogaz, des incitations financières sont mises en place dans le cadre de la politique française de lutte contre l'effet de serre et de développement des énergies renouvelables. La dynamique de développement de ces filières est à la hausse depuis 2011, grâce à la revalorisation du tarif d'achat de l'électricité produite à partir du biogaz, des tarifs d'injection dans le réseau de gaz naturel et des conditions de double valorisation

(électricité/injection).

Ces dispositifs peuvent s'accompagner des aides à l'investissement octroyées par l'ADEME et la région au titre du plan biogaz. La sélection des projets de méthanisation les plus pertinents sur le plan environnemental, énergétique et social se fait par le biais d'un appel à projets. Ne sont pas éligibles à ce dispositif, les unités bénéficiant des Certificats d'Economie d'Energie (CEE) ou admissibles au crédit d'impôt.

Au niveau national, l'ADEME soutient le développement de la filière méthanisation depuis près de 15 années. Près de 1200 projets de méthanisation ont été accompagnés pour un total d'aides de 425 millions d'euros d'aides à l'investissement. D'autres dispositifs existent comme les aides ADEME à la décision pour mieux orienter et accompagner la prise de risque en amont des projets, ou les prêts sans garantie proposés par BPI France. Enfin le plan EMAA « Energie Méthanisation Autonomie Azote » a permis de faciliter le développement de la filière.

Par ailleurs, la région Bretagne accompagne le déploiement des couvertures de fosses avec récupération passive et valorisation à la ferme du biogaz. Les aides à l'investissement sont octroyées dans le cadre du Plan de compétitivité et d'adaptation des exploitations agricoles (PCEA) dont la mesure 412 vise à soutenir la rénovation des bâtiments agricoles pour réaliser des économies d'énergie et limiter les émissions de gaz à effet de serre.

Tableau récapitulatif des coûts et potentiels d'atténuation des trente-six pratiques agricoles retenues pour la région Bretagne

	Libellé Action	Pratique	Unité de production	Assiette maximale totale	Coût technique	Coût total	Potentiel unitaire de stockage de C additionnel	Potentiel total de stockage de C additionnel	Atténuation unitaire des émissions de GES	Atténuation totale de émissions de GES	Atténuation totale des émissions de GES et stockage de C	Coût d'atténuation
				(unité)	(€/unité/an)	(€/an)	(tC/ha/an)	(tC/an)	(tCO ₂ eq/unité/an)	(tCO ₂ eq/an)	(tCO ₂ eq/an)	(€/tCO ₂ eq)
Gestion de fertilisation	A1	Réduire la dose d'azote minéral apportée	ha	753689	-4.59	-3461567.13	0.00	0.00	0.11	85761.85	85761.85	-40.36
		Améliorer la prise en compte de l'azote organique apporté dans le calcul du bilan azoté	ha	753689	-8.24	-6207072.13	0.00	0.00	0.06	41908.66	41908.66	-148.11
		Améliorer l'efficacité des apports organiques	ha	753689	-7.80	-5882163.15	0.00	0.00	0.06	46882.85	46882.85	-125.47
		Mobiliser de nouvelles ressources organiques exogènes	ha	34142	268.95	9182487.20	0.08	2683.56	-0.07	-2250.26	7589.44	1209.90
		Retarder le 1er apport d'azote	ha	94414	-18.90	-1784292.41	0.00	0.00	0.10	9007.55	9007.55	-198.09
		Utiliser d'inhibiteurs de la nitrification	ha	150701	4.54	683683.04	0.00	0.00	0.12	18230.76	18230.76	37.50
		Enfouissement des engrais minéraux	ha	379194	-4.21	-1596171.61	0.00	0.00	0.06	21450.57	21450.57	-74.41
Légumineuses	A2	Légumineuses à graines en grandes cultures	ha de légumineuses	50529	19.42	981469.98	0.00	0.00	1.11	56214.73	56214.73	17.46
		Légumineuses dans les prairies temporaires	ha de prairies	461066	-34.78	-16035770.97	0.00	0.00	0.19	88652.50	88652.50	-180.88
Semis direct	A3	Réduction du travail du sol - passage au semis direct	ha	1417045	32.12	45514204.80	0.00	0.00	-0.02	-32033.81	-32033.81	-1420.82
Insertion de couverts	A4	Développement (Insertion et allongement) de cultures intermédiaires	ha	1274339	38.40	48935380.34	0.04	56630.63	0.00	247.63	207893.29	235.39
		Enherbement permanent des vignobles	ha	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Enherbement hivernal des vignobles	ha	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Implantation de bandes enherbées	ha de bandes enherbées	16277	684.72	11144958.28	0.28	4558.16	0.45	7394.50	24107.74	462.30
Af et Haies	A5	Développement de l'agroforesterie intra-parcellaire	ha de culture	411626	91.65	37727079.88	0.25	102615.81	3.42	1408977.79	1785235.75	21.13
		Implantation de haies	ha de culture	700419	75.10	52603439.04	0.02	17019.93	1.00	697799.37	760205.79	69.20
Gestion des prairies	A6	Allonger la durée de pâturage	ha	292001	-28.07	-8196080.61	0.00	0.00	0.04	10649.56	10649.56	-769.62
		Insertion et allongement de prairies temporaires dans les successions de grandes cultures	ha (de séquence de cultures)	1311486	142.81	187289578.16	0.17	226084.44	0.11	145552.92	974529.21	192.18
		Réduire la fertilisation des prairies permanentes et temporaires les plus intensives	ha	453492	-10.43	-4729647.92	0.00	0.00	0.07	29582.36	29582.36	-159.88
		Intensification des prairies peu productives par augmentation du chargement animal	ha	4528	-4.00	-18098.82	0.37	1693.62	-0.20	-913.37	5296.57	-3.42
		Intensification modérée des prairies permanentes en augmentant la fertilisation azotée	ha	68802	30.96	2130319.18	0.13	8987.33	-0.79	-54332.44	-21378.91	-99.65
Lipides et additifs	A7	Substitution glucides-lipides	Têtes de bovins	913063	88.91	81176234.64	0.00	0.00	0.33	303413.40	303413.40	267.54
		Ajout de nitrate	Têtes de bovins	538764	11.00	5924869.36	0.00	0.00	0.28	152131.38	152131.38	38.95
Alimentation protéique	A8	Ajustement des apports protéique pour les vaches	Têtes de vaches laitières	383827	-11.60	-4451793.16	0.00	0.00	0.12	47109.21	47109.21	-94.50
		Passer en alimentation bi-phase pour les truies	Truies reproductrices, porcelets et porcs à l'engraissement	508660	-49.17	-25011370.06	0.00	0.00	0.51	257813.36	257813.36	-97.01
Maîtrise et économie d'énergie	A9	Méthanisation	Nombre d'exploitations	9314	8283.00	77149674.18	0.00	0.00	290.40	2704811.45	2704811.45	28.52
		Couverture et torchère	Nombre d'exploitations	26973	10075.00	271752557.66	0.00	0.00	67.99	1834020.82	1834020.82	148.17
	A10	Bâtiments avicoles-échangeurs thermiques	Volailles de chair (têtes)	326941000	0.04	12739733.67	0.00	0.00	0.00	30090.02	30090.02	423.39
		Bâtiments avicoles-aérothermes	Volailles de chair (têtes)	326941000	-0.01	-4210304.62	0.00	0.00	0.00	24612.92	24612.92	-171.06
		Bâtiments avicoles-isolation	Volailles de chair (têtes)	326941000	-0.03	-9965653.84	0.00	0.00	0.00	36817.55	36817.55	-270.68
		Serres chauffées-isolation	ha de serres	153	-18514.27	-2829669.75	0.00	0.00	62.60	9568.21	9568.21	-295.74
		Serres chauffées-ballon d'eau chaude	ha de serres	53	212.45	11158.25	0.00	0.00	36.69	1927.15	1927.15	5.79
		Tracteurs- passage régulier au banc d'essai	Tracteurs	23279	-158.07	-3679603.92	0.00	0.00	1.01	23587.20	23587.20	-156.00
		Tracteurs-écoconduite	Tracteurs	70542	-350.47	-24722848.18	0.00	0.00	2.03	142952.76	142952.76	-172.94

FOCUS

Assiette maximale technique

L'assiette maximale technique est la quantité de ressource maximale utilisable pour une pratique agricole, c'est-à-dire la surface ou l'effectif animal pour lesquels la pratique peut se déployer. Elle est calculée pour chaque pratique agricole à l'échelle régionale, en prenant en considération les contraintes techniques liées à sa mise en place ainsi que certains objectifs environnementaux tels que la réduction des herbicides et la préservation de la qualité des sols.

Potentiel d'atténuation

Le potentiel d'atténuation est estimé en multipliant le potentiel d'atténuation unitaire (t CO₂eq évité par ha, par animal...) par l'assiette sur laquelle l'action peut être mise en œuvre. Exprimé en t CO₂eq/an, le potentiel d'atténuation ne comprend pas les émissions induites en amont ou en aval de l'exploitation.

Coût d'atténuation

Le coût d'atténuation d'une pratique agricole est le ratio entre son coût technique total et son potentiel d'atténuation. Il est interprété comme le prix minimal de la tonne de CO₂eq évitée pour qu'une pratique devienne rentable économiquement pour l'exploitant. Si le ratio est négatif, la pratique/action est dite « à coût négatif ». La mise en œuvre des pratiques/actions « à coût négatif » permet une diminution des émissions de GES et/ou un accroissement du stock de carbone dans les sols et la biomasse tout en fournissant à l'exploitant des économies de coûts et/ou un revenu additionnel.

Interactions et additivité entre les pratiques

Les potentiels d'atténuation sont d'abord calculés par pratique, puis agrégés à l'échelle de l'action, sous hypothèse d'additivité et sans prise en compte des interactions entre les actions et les pratiques. Cette additivité est légitime dans la mesure où les potentiels concernent des assiettes différentes (cheptel bovin pour l'une, porcin pour l'autre...), ou sont applicables simultanément à une même assiette (modifications compatibles de la ration des ruminants ou de la fertilisation, etc.).

Partenaires & Remerciements

L'ADEME remercie INRAE, en particulier Nosra Ben Fradj et Laure Bamière, pour l'élaboration de ces fiches régionales qui capitalisent des travaux clés pour accompagner les acteurs locaux et agricoles en vue de la réduction des émissions GES, la préservation voire l'augmentation des stocks de carbone du secteur agricole.



Nous remercions également :

- Thomas PAYSANT-LEROUX, Observatoire de l'Environnement en Bretagne, pour la mise à disposition de données des émissions de GES et l'évolution des stocks de carbone; Laurence LIGNEAU, Chambre d'Agriculture de Bretagne, pour la mise à disposition du rapport ClimAgri® Bretagne. ; et Vincent BRIOT, ADEME—DR Bretagne, pour la relecture de la fiche.

REFERENCES

Agreste Bretagne. (2019). Mémento de la statistique agricole : Bretagne. https://draaf.bretagne.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Memento_A5_2019_complet_cle81d224.pdf

AILE. (2021). Valorisation du biogaz en Bretagne - Etat des lieux au 1er janvier 2020. <https://aile.asso.fr/biogaz/la-filiere/carte-chiffres-cles/>

ClimAgri® Bretagne. (2018). Rapport final de la démarche ClimAgri® en Bretagne - Estimation des émissions de GES et consommations d'énergie de l'agriculture en Bretagne, Chambre régionale d'agriculture Bretagne.

ISAEv4 — Air Breizh. (2018). Inventaire spatialisé des émissions atmosphériques. <http://isea.airbreizh.asso.fr/index.php?emission=GES#cartos>

Observatoire de l'Environnement en Bretagne. (2020). Émissions de CO₂ et stockage du carbone en Bretagne : Quel est l'impact de l'occupation des sols. <https://bretagne-environnement.fr/emissions-CO2-stockage-carbone-occupation-sols-bretagne-article>

OORCE. (2021). Observatoire des objectifs régionaux climat énergie - Où en sont les régions dans la transition ? <https://www.observatoire-climat-energie.fr/regions/bretagne/emissions-de-gaz-a-effet-de-serre/>

POUR EN SAVOIR PLUS

- Etude INRA GES 2013 <https://www.ademe.fr/contribution-lagriculture-francaise-a-reduction-emissions-gaz-a-effet-serre>
- Etude BANCO <https://www.ademe.fr/banco-analyse-freins-mesures-deploiement-actions-dattenuation-a-cout-negatif-secteur-agricole>
- Etude INRAE 4pour1000 France <https://www.inrae.fr/actualites/stocker-4-1000-carbone-sols-potentiel-france>
- Direction régionale de l'ADEME en Bretagne www.ademe.bretagne@ademe.fr

CONTACTS

- Suivi technique national ADEME : Thomas EGLIN et Audrey TREVISIOL (Direction Bioéconomie et Energies renouvelables / Service Forêt Alimentation Bioéconomie)
- Contact en Direction régionale ADEME : ademe.bretagne@ademe.fr