



**HAL**  
open science

# Leviers techniques pour l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole en Nouvelle-Aquitaine

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 Nouvelle-Aquitaine. [Contrat] 011472-11, INRAE. 2021. hal-03794136

**HAL Id: hal-03794136**

**<https://hal.inrae.fr/hal-03794136>**

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.

# Leviers techniques pour l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole de Nouvelle-Aquitaine

## La Nouvelle-Aquitaine



### Chiffres clés du secteur agricole

- L'agriculture représente près de 50% du territoire régional.
- Le secteur agricole représente 27% des émissions de GES régionales.
- Avec 55% des émissions de GES agricoles, le méthane est le premier poste de GES, suivi par le protoxyde d'azote (30%).
- Le potentiel d'atténuation est de 9,79 Mt CO<sub>2</sub>eq/an, soit près de 20% 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 3,94 Mt CO<sub>2</sub>eq ;
- **L'insertion de couverts végétaux** dont le potentiel d'atténuation annuel est de 2,01 Mt CO<sub>2</sub>eq ;
- **Le développement de la méthanisation et l'installation de couvertures/torchères** dont le potentiel d'atténuation annuel est de 1,48 Mt CO<sub>2</sub>eq ;

*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, l'ensemble des activités en Nouvelle-Aquitaine a émis 48,9 Mt CO<sub>2</sub>eq de gaz à effet de serre (GES). Ce chiffre devrait baisser selon les objectifs du schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) jusqu'à 29,6 Mt CO<sub>2</sub>eq en 2030 et 13,5 Mt CO<sub>2</sub>eq en 2050 (OORCE 2021).

Contribuant à hauteur de 27% aux émissions de GES, l'agriculture est le deuxième secteur émetteur de la région. 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 France ».

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

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

## Contexte régional

### Les émissions de GES

En 2018, la région Nouvelle-Aquitaine a contribué à hauteur de 11% à l'ensemble des émissions de GES métropolitaines, soit 48,9 millions de tonnes en équivalent de CO<sub>2</sub> (Mt CO<sub>2</sub>eq). Valorisant 4,2 Mha (soit près de 50% du territoire régionale; Agreste NA (2019)), l'agriculture a émis 13,7 Mt CO<sub>2</sub>eq, soit 27% des émissions de GES de la région, alors qu'elle ne consomme que 4% de l'énergie finale régionale.

Les émissions de GES agricoles sont principalement sous forme de méthane (CH<sub>4</sub>). Elles représentent 55% des émissions directes de GES agricoles de la région. Elles sont liées à l'activité d'élevage, plus particulièrement à la fermentation entérique des ruminants (47%) et la gestion des déjections animales.

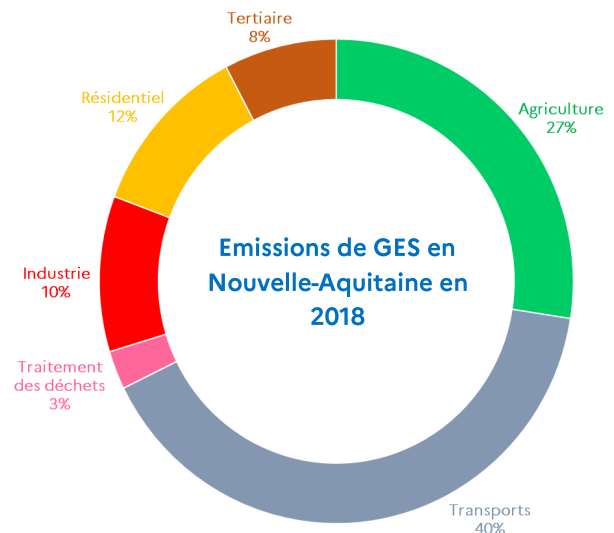
Le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) est le deuxième poste avec 30% des émissions directes de GES agricoles. Les sols agricoles en représentent 29%. Les productions végétales étant prédominantes, la fertilisation des cultures en est la principale cause.

Liées à l'utilisation des combustibles fossiles, les émissions énergétiques sous forme de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) représentent 15% des émissions directes de GES agricoles. La consommation énergétique directe du secteur agricole s'élève à 6 885 GWh. La moitié des consommations énergétiques directes sont associées aux grandes cultures et à la viticulture et 27% aux pratiques d'élevage.

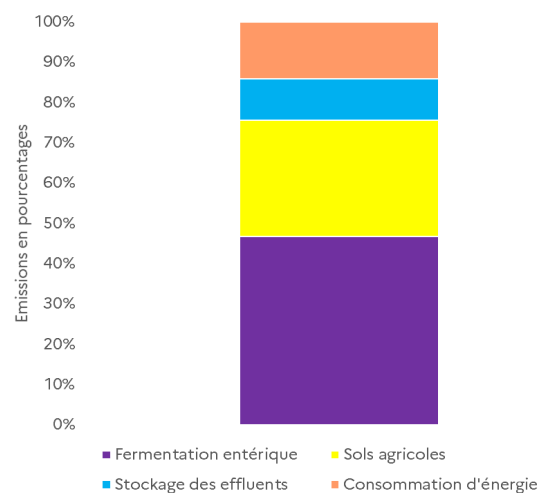
### Les stocks de carbone et leurs évolution

Le stockage actuel de carbone dans la biomasse et les sols est estimé à 13,5 Mt CO<sub>2</sub>eq par an (AREC Nouvelle-Aquitaine, 2018b). Les forêts, qui occupent 2,9 Mha, représentent 88% de ce puits tandis que les sols agricoles, qui occupent 4,2 Mha, n'en représentent que 10%.

Le potentiel d'accroissement des stocks de carbone dans les sols agricoles varie selon le type de couvert. Il est plus élevé sur les terres en cultures annuelles et prairies temporaires, du fait d'un faible stock initial. Les prairies permanentes, avec un stock initial déjà élevé et une part plus faible de la SAU régionale (0,97 Mha soit



Source : AREC Nouvelle-Aquitaine (2018a)



Répartition des émissions de GES du secteur agricole entre les activités agricoles en Nouvelle-Aquitaine en 2018

Source : AREC d'après CLIMAGRI (AREC Nouvelle-Aquitaine, 2018b)

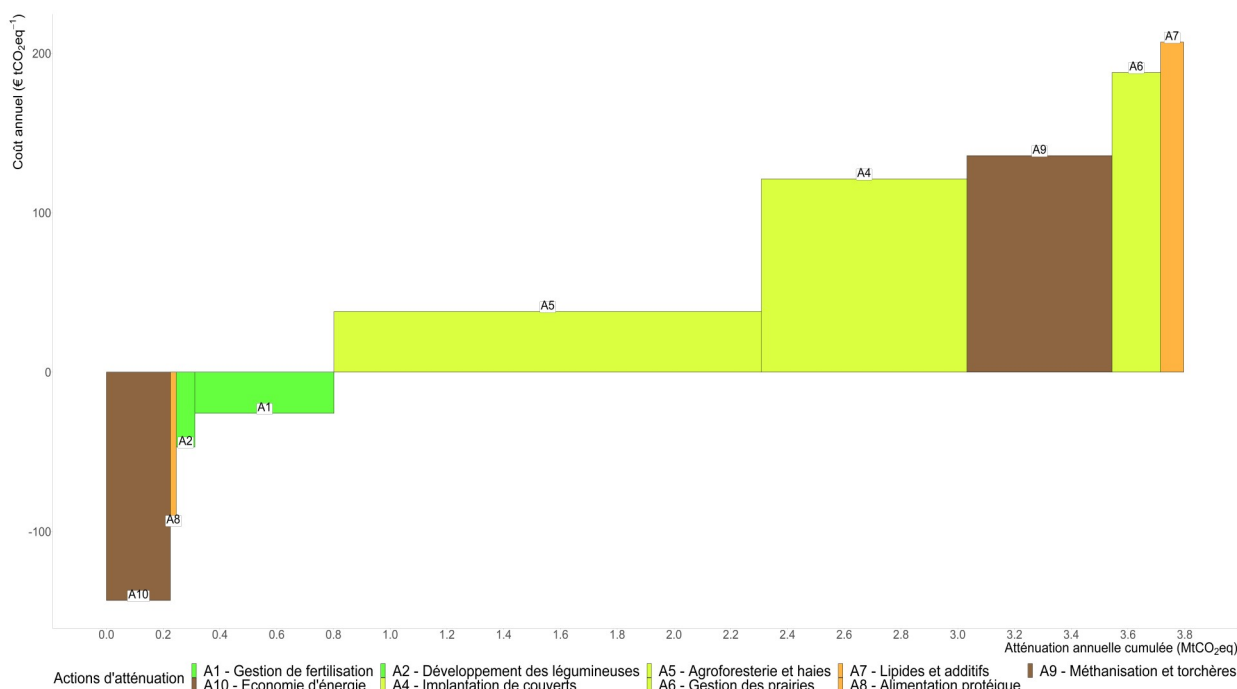
23% de la SAU), ont un potentiel de stockage additionnel plus faible.

Les sols agricoles constituent ainsi une source importante de stockage additionnel de carbone, à condition que de bonnes pratiques agricoles permettant de réduire les émissions de GES et d'accroître les stocks du carbone dans le sol et la biomasse (ex. l'agroforesterie et les haies) soient adoptées par les agriculteurs. Un large éventail de pratiques agricoles, regroupées en quatre grandes actions, a été ainsi sélectionné afin d'identifier les principaux leviers d'atténuation des émissions de GES agricoles. Toutefois, les potentiels et les coûts d'atténuation des différentes actions ainsi que leur mobilisation dépendent du profil agricole de la région.

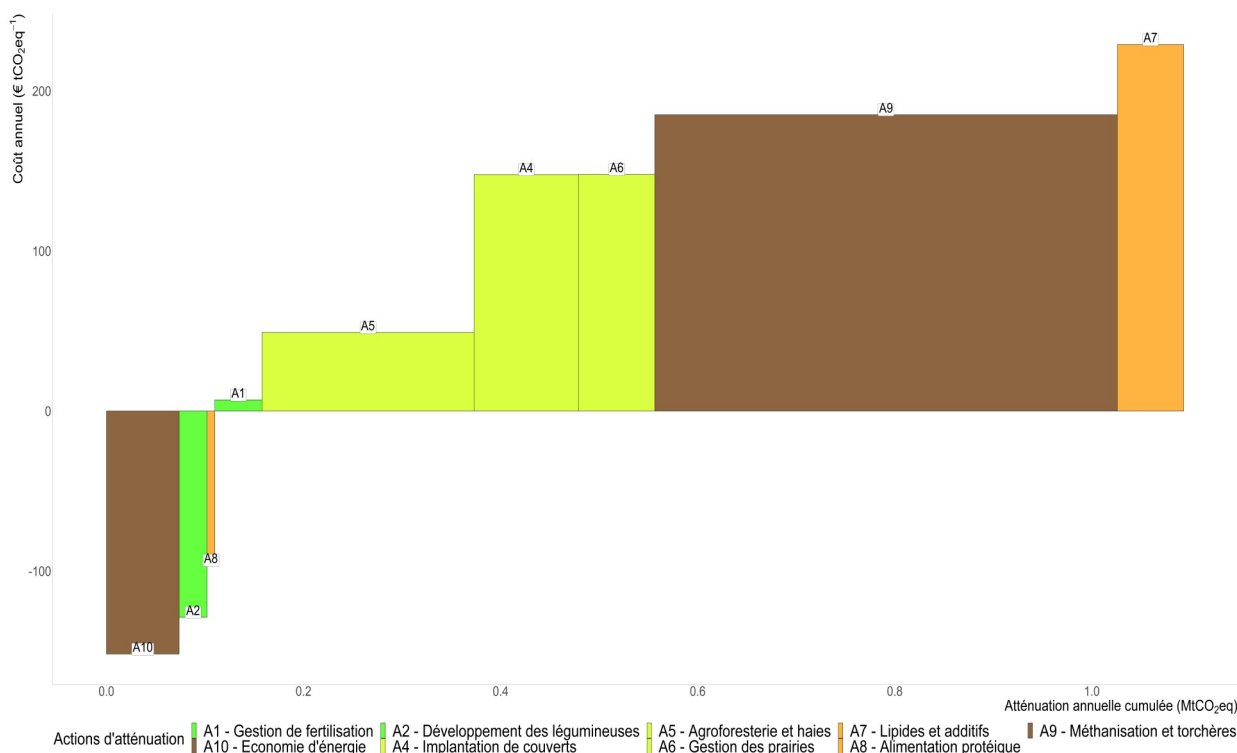
## Les leviers d'atténuation des émissions de GES du secteur agricole en Nouvelle-Aquitaine :

Les graphiques suivants représentent le coût et le potentiel d'atténuation des différentes actions, en les classant par coût d'atténuation croissant. Ils

permettent de mettre en lumière les principaux leviers d'atténuation des émissions de GES en Nouvelle-Aquitaine, plus particulièrement en ex-Aquitaine, ex-Limousin et ex-Poitou-Charentes. Le déploiement de l'ensemble des leviers permettrait d'atteindre un potentiel d'atténuation régional d'environ 9,79 Mt CO<sub>2</sub>eq/an.



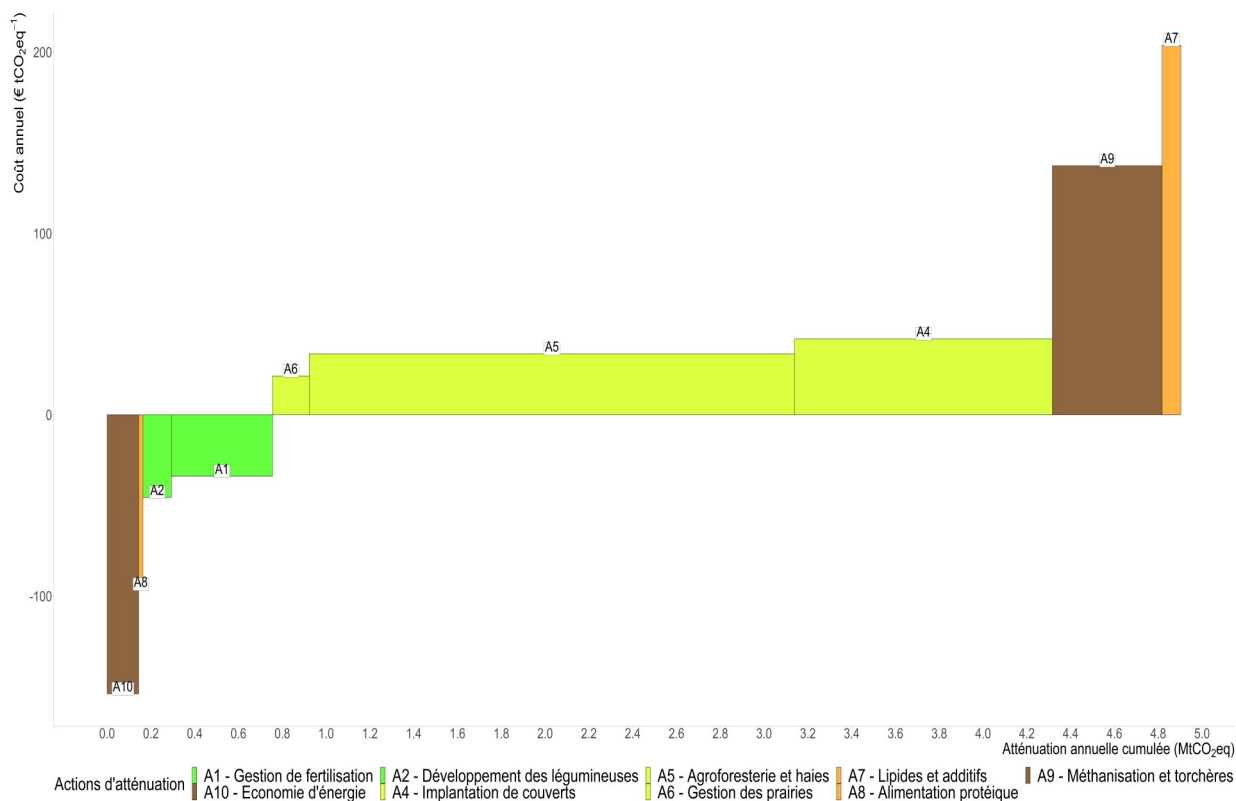
### a) Ex-Aquitaine



### b) Ex-Limousin

Coûts et potentiels d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre des principaux leviers d'action en ex-Aquitaine et ex-Limousin. L'axe des abscisses représente le potentiel d'atténuation cumulé (Mt CO<sub>2</sub>eq) et l'axe des ordonnées indique le coût en € par unité de CO<sub>2</sub>eq 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).



### c) Ex-Poitou-Charentes

Coûts et potentiels d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre des principaux leviers d'action en ex-Poitou-Charentes. L'axe des abscisses représente le potentiel d'atténuation cumulé (Mt CO<sub>2</sub>eq) et l'axe des ordonnées indique le coût en € par unité de CO<sub>2</sub>eq 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).

Ces graphiques sont interprétés comme suit :

	Ex-Aquitaine	Ex-Limousin	Ex-Poitou Charentes
Caractéristiques du secteur agricole	L'agriculture couvre 37% de la SAU régionale. Les systèmes mixtes (polycultures et poly-élevage) sont largement pratiqués. Les vignobles sont également importants.	Les surfaces agricoles représentent 21% de la SAU régionale. L'élevage bovin prédomine le paysage agricole.	L'agriculture valorise près de 42% des surfaces agricoles de la région. Elle est orientée vers les grandes cultures et les systèmes de polycultures et poly-élevage.
L'ensemble des leviers permettrait d'atteindre un potentiel d'atténuation de :	3,8 Mt CO <sub>2</sub> eq dont 61% est estimé pour un coût d'atténuation inférieur à 39 € par tonne de CO <sub>2</sub> eq (€/t CO <sub>2</sub> eq)	1,09 Mt CO <sub>2</sub> eq dont 34% est estimé pour un coût d'atténuation inférieur à 50 € par tonne de CO <sub>2</sub> eq (€/t CO <sub>2</sub> eq)	4,9 Mt CO <sub>2</sub> eq dont 88% est estimé pour un coût d'atténuation inférieur à 43 € par tonne de CO <sub>2</sub> eq (€/t CO <sub>2</sub> eq)
Classés par ordre de coût croissant, les potentiels des différents leviers sont :			

	Ex-Aquitaine	Ex-Limousin	Ex-Poitou Charentes
Classés par ordre de coût croissant, les potentiels des différents leviers sont :			
Pour un coût négatif, un potentiel d'atténuation annuel de :	0,8 Mt CO <sub>2</sub> eq	0,11 Mt CO <sub>2</sub> eq	0,76 Mt CO <sub>2</sub> eq
Actions concernées	<p><b>A10 – Economie d'énergie</b> représente 6% du potentiel d'atténuation total de l'ex-Aquitaine pour un gain de 143 €/t CO<sub>2</sub>eq;</p> <p><b>A8 – Alimentation protéique</b> : 1% du potentiel pour un gain de 96 €/t CO<sub>2</sub>eq</p> <p><b>A2 – Développement des légumineuses</b> : 2% du potentiel pour un gain de 47 €/t CO<sub>2</sub>eq</p> <p><b>A1 – Gestion de la fertilisation</b> : 13% des émissions de GES pour un gain de 26 €/t CO<sub>2</sub>eq</p>	<p><b>A10 – Economie d'énergie</b> représente 7% du potentiel d'atténuation total de l'ex-Limousin pour un gain de 152 €/t CO<sub>2</sub>eq</p> <p><b>A2 – Développement des légumineuses</b> : 3% du potentiel pour un gain de 129 €/t CO<sub>2</sub>eq</p> <p><b>A8 – Alimentation protéique</b> : 1% du potentiel d'atténuation total pour un gain de 96 €/t CO<sub>2</sub>eq</p>	<p><b>A10 – Economie d'énergie</b> représente 3% du potentiel d'atténuation total de l'ex-Poitou-Charentes pour un gain de 154 €/t CO<sub>2</sub>eq;</p> <p><b>A8 – Alimentation protéique</b>: 0,4% du potentiel pour un gain de 96 €/t CO<sub>2</sub>eq</p> <p><b>A2 – Développement des légumineuses</b> : 3% du potentiel pour un gain de 46 €/t CO<sub>2</sub>eq</p> <p><b>A1 – Gestion de la fertilisation</b> : 9% des émissions de GES pour un gain de 34 €/t CO<sub>2</sub>eq</p>
Pour un coût positif inférieur à 100 €/t CO <sub>2</sub> eq, un potentiel d'atténuation	1,51 Mt CO <sub>2</sub> eq	0,26 Mt CO <sub>2</sub> eq	3,56 Mt CO <sub>2</sub> eq
Actions concernées	<p><b>A5 – Agroforesterie et haies</b> : 40% du potentiel et un coût de 38 €/t CO<sub>2</sub>eq</p>	<p><b>A1 – Gestion de la fertilisation</b> : 4% du potentiel pour un coût de 7 €/t CO<sub>2</sub>eq</p> <p><b>A5 – Agroforesterie et haies</b> : 20% du potentiel et un coût de 49 €/t CO<sub>2</sub>eq</p>	<p><b>A6 – Gestion des prairies</b> représente 3% du potentiel d'atténuation total pour un gain de 21 €/t CO<sub>2</sub>eq</p> <p><b>A5 – Agroforesterie et haies</b> : 45% du potentiel et un coût de 34 €/t CO<sub>2</sub>eq</p> <p><b>A4 – Insertion des couverts végétaux</b> : 24% du potentiel et un coût de 42 €/t CO<sub>2</sub>eq</p>
Pour un coût positif supérieur à 100 €/t CO <sub>2</sub> eq, un potentiel d'atténuation annuel de :	1,49 Mt CO <sub>2</sub> eq	0,72 Mt CO <sub>2</sub> eq	0,59 Mt CO <sub>2</sub> eq
Actions concernées	<p><b>A4 – Insertion des couverts végétaux</b> : 19% du potentiel et un coût de 121 €/t CO<sub>2</sub>eq</p> <p><b>A9 – Méthanisation et torchères</b> : 13% du potentiel pour un coût de 136 €/t CO<sub>2</sub>eq</p> <p><b>A6 – Gestion des prairies</b> : 5% du potentiel d'atténuation total pour un coût de 188 €/t CO<sub>2</sub>eq</p> <p><b>A7 – Lipides et additifs</b> : 2% du potentiel pour un coût de 207 €/t CO<sub>2</sub>eq</p>	<p><b>A4 – Insertion des couverts végétaux</b> : 10% du potentiel et un coût de 148 €/t CO<sub>2</sub>eq</p> <p><b>A6 – Gestion des prairies</b> représente 7% du potentiel pour un coût de 148 €/t CO<sub>2</sub>eq</p> <p><b>A9 – Méthanisation et torchères</b> : 43% du potentiel pour un coût de 185 €/t CO<sub>2</sub>eq</p> <p><b>A7 – Lipides et additifs</b> : 6% du potentiel pour un coût de 229 €/t CO<sub>2</sub>eq</p>	<p><b>A9 – Méthanisation et torchères</b> : 10% du potentiel pour un coût de 137 €/t CO<sub>2</sub>eq</p> <p><b>A7 – Lipides et additifs</b> : 2% du potentiel pour un coût de 204 €/t CO<sub>2</sub>eq</p>

## Les principales pratiques clés en Nouvelle-Aquitaine

Des deux précédentes représentations ressortent les trois principales pratiques clés (tableau en page 7) :

### A4 — Développement de couverts végétaux

Les pratiques de couverts végétaux pouvant être mis en œuvre en Nouvelle-Aquitaine sont les cultures intermédiaires (Cultures Intermédiaires Pièges A Nitrate ou CIPAN, CI courtes ou longues), l'enherbement permanent et hivernal des vignobles et les bandes enherbées pérennes introduites en bordure des cours d'eau. Leur adoption assure un stockage additionnel de carbone organique dans le sol via la restitution des résidus de cultures intermédiaires, ou via la restitution des produits de tonte des couverts herbacés. Ces couverts génèrent plusieurs services agro-écologiques, tels que la structuration du sol et le contrôle des adventices, des nématodes, des champignons, etc.

Au sein de cet ensemble, l'ensemble des pratiques relatives à l'enherbement des vignobles ne contribue que de 2% du potentiel d'atténuation régional du fait de leurs faibles assiettes (0,12 Mha soit environ 3% de la SAU régionale). La pratique « Insertion et allongement des cultures intermédiaires » dans les systèmes de grandes cultures peut se développer sur une surface de 2,32 Mha, soit 55% de la SAU régionale. Elle permet à elle seule d'atténuer 1,8 Mt CO<sub>2</sub>eq.

La pratique « Implantation des bandes enherbées » à proximité des cours d'eau ne concerne qu'environ 0,036 Mha. Elle permet une atténuation de 0,05 Mt CO<sub>2</sub>eq pour des coûts de mise en œuvre élevés variant de 546 €/t CO<sub>2</sub>eq en ex-Limousin à 726 €/t CO<sub>2</sub>eq en ex-Poitou-Charentes. Malgré un potentiel d'atténuation par hectare élevé, cette pratique affiche une faible atténuation régionale en raison des faibles surfaces concernées. Néanmoins, les bandes enherbées sont principalement implantées pour limiter les pollutions de l'eau et le stockage de carbone peut être considéré comme un co-bénéfice.

### 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 de 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 réduisent la pollution chimique du système hydrographique.

L'agroforesterie intra-parcellaire en Nouvelle-Aquitaine représente un potentiel d'atténuation important, s'élevant à 2,69 Mt CO<sub>2</sub>eq pour une assiette de 0,58 Mha et des coûts d'atténuation variant de 18 €/t CO<sub>2</sub>eq en ex-Limousin à 22 €/t CO<sub>2</sub>eq en ex-Aquitaine. Le coût de mise en œuvre de l'agroforesterie est relativement élevé (73 €/ha en ex-Limousin et 101 €/ha en ex-Aquitaine), en raison de la conversion d'une partie des surfaces cultivées en rangées d'arbres.

Les haies stockant moins de carbone dans la biomasse que l'agroforesterie et ayant une emprise moindre au sol, la pratique « Implantation de haies » affiche un coût d'atténuation supérieur à celui de l'agroforesterie. Pouvant se développer sur 1,17 Mha, elle représente 13% du potentiel d'atténuation régional.

### 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 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 contribue d'environ 10% du potentiel d'atténuation régional (0,94 Mt CO<sub>2</sub>eq) pour un effectif de 6 011 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

**Tableau récapitulatif des potentiels et coûts d'atténuation des principales pratiques clés en Nouvelle-Aquitaine**

Actions	A4 - Insertion de couverts végétaux									A5 - Agroforesterie et haies						A9 - Méthanisation et torchères							
	A. Développement (Insertion et allongement) de cultures intermédiaires			B1. Enherbement permanent des vignobles			B2. Enherbement hivernal des vignobles		C. Implantation de bandes enherbées			A. Développement de l'agroforesterie intra-parcellaire			B. Implantation de haies			A. Méthanisation			B. Couverture et torchère		
Sous-régions	A	L	PC	A	L	PC	A	PC	A	L	PC	A	L	PC	A	L	PC	A	L	PC	A	L	PC
Assiette maximale totale (Mha; exploitations pour A9)	0,750	0,280	1,296	0,061	0	0,011	0,019	0,031	0,012	0,008	0,016	0,208	0,021	0,346	0,480	0,127	0,558	1 854	2 320	1 838	5 369	6 718	5 322
Potentiel de stockage de carbone dans le sol, unitaire (tC/ha/an) → total régional (MtC/an)	0,23 → 0,171	0,1 → 0,028	0,24 → 0,31	0,4 → 0,024	0	0,46 → 0,005	0,3 → 0,006	0,3 → 0,009	0,25 → 0,003	0,05 → 0	0,35 → 0,006	0,35 → 0,073	0,19 → 0,004	0,35 → 0,121	0,03 → 0,015	0,02 → 0,003	0,03 → 0,017	0	0	0	0	0	0
Potentiel d'atténuation de GES et de stockage de carbone dans la biomasse, unitaire (tCO <sub>2</sub> eq/ha/an) → total régional (MtCO <sub>2</sub> eq/an)	-0,04 → -0,027	-0,002 → -0,001	-0,034 → -0,043	-0,05 → -0,003	0	-0,08 → -0,001	-0,01 → 0	-0,01 → 0	0,53 → 0,006	0,143 → 0,001	0,613 → 0,01	3,42 → 0,713	3,38 → 0,07	3,4 → 1,176	0,98 → 0,469	0,96 → 0,122	0,96 → 0,536	171,87 → 0,319	130,66 → 0,303	170,62 → 0,314	35,92 → 0,193	24,76 → 0,166	35,29 → 0,188
Potentiel d'atténuation totale (MtCO <sub>2</sub> eq/an)	0,60	0,10	1,09	0,09	0	0,02	0,02	0,03	0,02	0,00	0,03	0,98	0,08	1,62	0,52	0,13	0,60	0,32	0,30	0,31	0,19	0,17	0,19
Coût unitaire pour l'agriculteur (€/unité de production: ha, exploitation)	109	40	30	-27	0	-27	-15	-15	669	546	726	101	73	96	75	72	74	8 283	8 283	8 283	10 075	10 075	10 075
Coût total (M€)	82,0	11,2	38,3	-1,7	0	-0,3	-0,3	-0,5	7,7	4,5	11,7	21,1	1,5	33,2	36,1	9,1	41,2	15,4	19,2	15,2	54,1	67,7	53,6
Coût d'atténuation de la tonne de CO <sub>2</sub> eq (€/tCO <sub>2</sub> eq)	136	108	35	-20	0	-17	-14	-14	458	1685	384	22	18	21	69	69	69	48	63	49	280	407	285

A : ex-Aquitaine  
L : ex-Limousin  
PC : ex-Poitou-Charentes



couverture des fosses de stockage pour récupérer le méthane produit, et à 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.

Impliquant 17 408 exploitations agricoles (environ 25% de l'effectif régional), cette pratique permet d'atténuer 0,56 Mt CO<sub>2</sub>eq pour des coûts d'atténuation élevés variant de 280 €/t CO<sub>2</sub>eq en ex-Limousin à 407 €/t CO<sub>2</sub>eq en ex-Aquitaine, compte tenu de l'importance du coût de la mise en œuvre. 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 m<sup>3</sup> et une surface à couvrir de 215 m<sup>2</sup>.

## Les dispositifs d'accompagnement en Nouvelle-Aquitaine

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 nombreux soutiens nationaux, régionaux et locaux.

Dans le cadre de la Politique Agricole Commune (PAC), et pour bénéficier des aides du premier pilier, certaines pratiques sont rendues obligatoires au titre de la conditionnalité qui repose sur le respect de bonnes conditions agricoles et environnementales (BCAE). Par ailleurs, d'autres pratiques font l'objet d'incitations du Plan de Développement Rural Régional (PDRR) en tant que second pilier de la PAC. A ce titre, de nouvelles mesures agro-environnementales et climatiques (MAEC) et des dispositifs d'aides aux investissements (ex. le Plan de Compétitivité et d'Adaptation des Exploitations agricoles PCAE) sont entrés en vigueur depuis 2015. Si les MAEC sont proposées afin d'accompagner les exploitations agricoles pour maintenir et développer des pratiques favorables à l'environnement, les PCAE sont mobilisés afin d'améliorer la performance économique et environnementale des exploitations agricoles.

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 pratiques clés et qui peuvent être décidées régionalement.

### • Le développement de couverts végétaux pour augmenter le stockage de carbone dans les sols et réduire les émissions de N<sub>2</sub>O

En zones vulnérables (ZV), la Directive « Nitrates » impose, depuis 2012, les couverts végétaux afin d'assurer une meilleure protection des sols nus contre le ruissellement et l'érosion. A cet effet, au travers du programme régional d'actions nitrates, une couverture végétale doit être mise en place afin de limiter les fuites d'azote au cours des périodes pluvieuses. La couverture peut être assurée par une CIPAN ou CI courtes ou longues, entre autres cultures. Les ZV situées sur les bassins de Loire-Bretagne et Adour-Garonne sont concernées par cette mesure. De plus, dans le cadre de la PAC, l'octroi de certaines aides du premier pilier est conditionné, en particulier, par le respect de la BCAE — couverture minimale du sol. Par ce biais, un couvert automnal et hivernal doit être mis en place en ZV conformément à la réglementation relative à la gestion des nitrates.

Au titre de la BCAE — bandes tampons le long des cours d'eau (inscrite dans le cadre du premier pilier de la PAC), les bandes tampons pérennes en bordure de certains cours d'eau sont rendues obligatoires pour limiter la pollution des eaux superficielles. Des bandes enherbées d'au moins 5 mètres de largeur devront, en effet, être créées et maintenues. Le traitement phytosanitaire et la fertilisation sont interdits et seul l'entretien mécanique est autorisé. Les bandes enherbées de largeur maximale de 10 m peuvent être retenues dans la BCAE VII relative au maintien des éléments topographiques.

Au titre de la conditionnalité, le dispositif de verdissement incite à la mise en place des couverts végétaux dans les exploitations agricoles avec plus de 15 ha de terres arables. A ce titre, les CIPAN peuvent

être déclarées en surface d'intérêt écologique (SIE) équivalente à 5% de la surface arable. Les bandes enherbées rattachées à une parcelle en terre arable sont également éligibles.

Au-delà des plans d'actions nitrates, de la conditionnalité et du verdissement, la mise en place de couverts végétaux est soutenue par les MAEC inscrites dans le cadre du 2<sup>nd</sup> pilier de la PAC au titre du FEADER. La MAEC – création et maintien d'un couvert herbacé permanent (bandes ou parcelles enherbées; COUVER06) incite à l'implantation des bandes enherbées dans les zones représentant un enjeu environnemental important. De plus, les agriculteurs souhaitant remplacer les surfaces de grandes cultures par un couvert végétal d'intérêt floristique ou faunistique, favorable au maintien et à la protection de la biodiversité et aux insectes pollinisateurs et auxiliaires de culture, peuvent bénéficier de la MAEC - Création et entretien d'un couvert d'intérêt floristique ou faunistique (COUVER07). La mise en place de ces couverts se fait sur des surfaces supplémentaires autres que celles requises par les BCAE, le verdissement et le programme régional d'actions nitrates.

En viticulture, l'enherbement et l'entretien des couverts naturels entre les rangs de vignes sont respectivement soutenus par les MAEC : COUVER03 - Enherbement sous cultures ligneuses pérennes et COUVER11 - Entretien des couverts naturels efficaces sur les inter-rangs de vigne. En parallèle, les exploitations peuvent bénéficier d'un dispositif de soutien financier aux investissements matériels agro-environnementaux (PCAE) afin d'améliorer leur performance économique et environnementale. Les matériels de gestion mécanique de l'enherbement (ex. inter-ceps, broyeurs) sont éligibles à ce dispositif.

- **Le développement de l'agroforesterie intra-parcellaire et l'implantation de haies pour favoriser le stockage de carbone dans la biomasse et le sol**

Afin d'augmenter la dynamique de la plantation de haies ainsi que des alignements d'arbres sur les parcelles agricoles, le programme « Plantons des haies ! » a été lancé. S'inscrivant dans le cadre du plan France relance, le programme prévoit des aides à la plantation de haies et aux actions d'animation en faveur de la haie. Un objectif national de 7 000 km de

linéaires ligneux plantés entre 2021 et 2022 en France est fixé pour une enveloppe de 50 M€. De cette enveloppe, près de 7 M€ sont alloués à la région Nouvelle-Aquitaine pour en planter 1 000 km.

Le déploiement du programme « Plantons des haies en Nouvelle Aquitaine ! » repose sur deux dispositifs de soutien financier distincts : 2 appels à projets (AAP) sur les volets « Animation » et « Investissement ». Le premier AAP est lancé pour financer les structures animatrices sélectionnées et leurs actions d'accompagnement en faveur des exploitants. Ces derniers pourront bénéficier (à titre gratuit sous réserve des plafonds) des services d'animation (en amont et en aval) et de promotion autour de l'intérêt et de la gestion durable des haies ainsi que d'un accompagnement technique pour leurs projets de plantation (diagnostic, montage et conseils d'entretien). En complément, le deuxième AAP sera lancé au bénéfice des exploitants pour financer leurs travaux de plantation.

Au titre de l'amélioration globale et durable de la performance économique et environnementale des exploitations agricoles, l'agroforesterie intra-parcellaire est soutenue par le PCAE « Mise en place des systèmes agroforestiers » (inscrit dans le PDRR en tant que 2<sup>nd</sup> pilier de PAC). Les haies ne sont pas éligibles à ce dispositif. Financé par le FEADER, le dispositif concerne les parcelles d'au moins 1 hectare pour une densité comprise entre 30 et 100 arbres à l'hectare. Pour assurer la gestion durable des alignements, l'utilisation d'un paillage biodégradable est obligatoire. Les projets financés doivent avoir une vocation environnementale ou de production de bois.

- **Le développement de la méthanisation pour réduire les émissions de CH<sub>4</sub> liées au stockage des effluents d'élevage**

Au 1<sup>er</sup> janvier 2020, la Nouvelle-Aquitaine compte 77 unités de méthanisation, dont 58% sont installées à la ferme. L'ensemble des installations valorisent près de 303 600 t d'effluents d'élevage (AREC Nouvelle-Aquitaine, 2020).

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.

En Nouvelle-Aquitaine, le dispositif MéthaN-Action a été créé. Financé par l'ADEME et la Région, il permet d'accompagner le développement de la méthanisation dans la région. Pour assurer la performance économique, sociale et environnementale des installations, l'accompagnement porte sur tous les aspects techniques, économiques, financiers et réglementaires. Deux types d'aides sont prévus: 1) les aides à la décision finançant les études de faisabilité et 2) les aides financières à l'investissement complétant les tarifs de rachat du gaz ou de l'électricité.

**Tableau récapitulatif des coûts et potentiels d'atténuation des trente-six pratiques agricoles en ex-Aquitaine**

	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 <sub>2</sub> eq/unité/an)	(tCO <sub>2</sub> eq/an)	(tCO <sub>2</sub> eq/an)	(€/tCO <sub>2</sub> eq)
Gestion de fertilisation	A1	Réduire la dose d'azote minéral apportée	ha	539325	-10.91	-5883333.94	0.00	0.00	0.32	175206.04	175206.04	-33.58
		Améliorer la prise en compte de l'azote organique apporté dans le calcul du bilan azoté	ha	539464	-6.83	-3683354.33	0.00	0.00	0.11	58023.90	58023.90	-63.48
		Améliorer l'efficacité des apports organiques	ha	539464	-6.47	-3490549.28	0.00	0.00	0.12	65097.36	65097.36	-53.62
		Mobiliser de nouvelles ressources organiques exogènes	ha	141558	32.15	4551745.61	0.07	10510.34	-0.08	-11397.95	27139.95	167.71
		Retarder le 1er apport d'azote	ha	30298	-22.66	-686565.55	0.00	0.00	0.21	6243.53	6243.53	-109.96
		Utiliser d'inhibiteurs de la nitrification	ha	97120	16.04	1558148.02	0.00	0.00	0.35	33660.06	33660.06	46.29
Légumi-neuses	A2	Enfouissement des engrais minéraux	ha	371109	-13.47	-4999590.60	0.00	0.00	0.34	124550.49	124550.49	-40.14
		Légumineuses à graines en grandes cultures	ha de légumineuses	33373	58.31	1945800.59	0.00	0.00	1.16	38683.94	38683.94	50.30
Semis direct	A3	Légumineuses dans les prairies temporaires	ha de prairies	151966	-33.21	-5046658.91	0.00	0.00	0.18	27356.80	27356.80	-184.48
		Réduction du travail du sol- passage au semis direct	ha	228276	13.86	3163563.25	0.00	0.00	-0.01	-1357.54	-1357.54	-2330.36
Insertion de couverts	A4	Développement (Insertion et allongement) de cultures intermédiaires	ha	750086	109.36	82030452.75	0.23	171223.43	-0.04	-26665.75	601153.49	136.46
		Enherbement permanent des vignobles	ha	61242	-27.41	-1678363.61	0.40	24205.12	-0.05	-2848.72	85903.40	-19.54
		Enherbement hivernal des vignobles	ha	18798	-15.24	-286482.45	0.30	5637.05	-0.01	-191.56	20477.62	-13.99
		Implantation de bandes enherbées	ha de bandes enherbées	11532	668.81	7712631.56	0.25	2924.49	0.53	6118.30	16841.45	457.96
Ar et Haies	A5	Développement de l'agroforesterie intra-parcellaire	ha de culture	208245	101.39	21114904.88	0.35	73353.70	3.42	713028.09	981991.66	21.50
		Implantation de haies	ha de culture	480029	75.28	36136800.35	0.03	14912.42	0.98	469236.60	523915.48	68.97
Gestion des prairies	A6	Allonger la durée de pâturage	ha	209329	-28.07	-5875599.69	0.00	0.00	0.04	7634.45	7634.45	-769.62
		Insertion et allongement de prairies temporaires dans les successions de grandes cultures	ha (de séquence de cultures)	319528	112.21	35854657.50	0.07	21504.95	0.10	32755.80	111607.28	321.26
		Réduire la fertilisation des prairies permanentes et temporaires les plus intensives	ha	360883	-8.72	-3148072.78	0.00	0.00	0.05	19690.14	19690.14	-159.88
		Intensification des prairies peu productives par augmentation du chargement animal	ha	29696	-4.00	-118687.09	0.27	8003.07	-0.20	-5989.65	23354.95	-5.08
		Intensification modérée des prairies permanentes en augmentant la fertilisation azotée	ha	172507	31.33	5403936.58	0.19	32893.48	-0.65	-112043.98	8565.44	630.90
Lipides et additifs	A7	Substitution glucides-lipides	Têtes de bovins	194933	81.93	15971190.38	0.00	0.00	0.30	58895.04	58895.04	271.18
		Ajout de nitrate	Têtes de bovins	77890	11.25	876544.77	0.00	0.00	0.29	22488.43	22488.43	38.98
Alimentation protéique	A8	Ajustement des apports protéique pour les vaches	Têtes de vaches laitières	57281	-11.60	-664374.49	0.00	0.00	0.12	7030.46	7030.46	-94.50
		Passer en alimentation bi-phase pour les truies	Truies reproductrices, porcelets et porcs à l'engraissement	27220	-49.17	-1338458.11	0.00	0.00	0.51	13796.62	13796.62	-97.01
Maîtrise et économie d'énergie	A9	Méthanisation	Nombre d'exploitations	1854	8283.00	15357365.87	0.00	0.00	171.87	318656.20	318656.20	48.19
		Couverture et torchère	Nombre d'exploitations	5369	10075.00	54094894.09	0.00	0.00	35.92	192855.31	192855.31	280.49
	A10	Bâtiments avicoles-échangeurs thermiques	Volailles de chair (têtes)	42660000	0.03	1405911.74	0.00	0.00	0.00	3385.60	3385.60	415.26
		Bâtiments avicoles-aérothermes	Volailles de chair (têtes)	42660000	-0.01	-547853.12	0.00	0.00	0.00	2771.78	2771.78	-197.65
		Bâtiments avicoles-isolation	Volailles de chair (têtes)	42660000	-0.03	-1414478.66	0.00	0.00	0.00	4131.52	4131.52	-342.36
		Serres chauffées-isolation	ha de serres	327	-8789.90	-2877894.55	0.00	0.00	62.60	20497.11	20497.11	-140.40
		Serres chauffées-ballon d'eau chaude	ha de serres	129	1276.26	165213.82	0.00	0.00	36.69	4749.83	4749.83	34.78
		Tracteurs- passage régulier au banc d'essai	Tracteurs	26519	-140.07	-3714517.37	0.00	0.00	1.01	26869.94	26869.94	-138.24
Tracteurs-écoconduite	Tracteurs	80360	-314.48	-25271555.36	0.00	0.00	2.03	162848.11	162848.11	-155.18		

Tableau récapitulatif des coûts et potentiels d'atténuation des trente-six pratiques agricoles en ex-Limousin

	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 <sub>2</sub> eq/unité/an)	(tCO <sub>2</sub> eq/an)	(tCO <sub>2</sub> eq/an)	(€/tCO <sub>2</sub> eq)
Gestion de fertilisation	A1	Réduire la dose d'azote minéral apportée	ha	72987	-8.77	-640066.15	0.00	0.00	0.19	14208.69	14208.69	-45.05
		Améliorer la prise en compte de l'azote organique apporté dans le calcul du bilan azoté	ha	72987	-8.49	-619982.20	0.00	0.00	0.07	4886.52	4886.52	-126.88
		Améliorer l'efficacité des apports organiques	ha	72987	-8.05	-587529.26	0.00	0.00	0.07	5469.36	5469.36	-107.42
		Mobiliser de nouvelles ressources organiques exogènes	ha	78884	30.85	2433212.61	0.06	4504.72	-0.02	-1429.79	15087.53	161.27
		Retarder le 1er apport d'azote	ha	8032	-22.74	-182642.80	0.00	0.00	0.20	1635.76	1635.76	-111.66
		Utiliser d'inhibiteurs de la nitrification	ha	14253	11.73	167152.89	0.00	0.00	0.20	2917.49	2917.49	57.29
Légumi-neuses	A2	Enfouissement des engrais minéraux	ha	35557	-6.65	-236398.28	0.00	0.00	0.10	3555.83	3555.83	-66.48
		Légumineuses à graines en grandes cultures	ha de légumineuses	7391	25.51	188573.12	0.00	0.00	1.12	8299.16	8299.16	22.72
Semis direct	A3	Légumineuses dans les prairies temporaires	ha de prairies	158936	-24.16	-3839530.81	0.00	0.00	0.13	20037.63	20037.63	-191.62
		Réduction du travail du sol- passage au semis direct	ha	249885	16.93	4230303.48	0.00	0.00	-0.01	-2223.01	-2223.01	-1902.96
Insertion de couverts	A4	Développement (Insertion et allongement) de cultures intermédiaires	ha	280049	39.98	11195654.04	0.10	28397.69	0.00	-528.34	103596.53	108.07
		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	8252	545.90	4504862.83	0.05	407.28	0.14	1179.41	2672.76	1685.47
Ar et Haies	A5	Développement de l'agroforesterie intra-parcellaire	ha de culture	20581	72.65	1495267.21	0.19	3968.50	3.38	69561.15	84112.33	17.78
		Implantation de haies	ha de culture	126645	71.61	9068991.29	0.02	2506.54	0.96	121883.41	131074.06	69.19
Gestion des prairies	A6	Allonger la durée de pâturage	ha	282716	-28.07	-7935455.96	0.00	0.00	0.04	10310.92	10310.92	-769.62
		Insertion et allongement de prairies temporaires dans les successions de grandes cultures	ha (de séquence de cultures)	277854	28.66	7963840.39	0.00	-541.67	0.03	9462.65	7476.53	1065.18
		Réduire la fertilisation des prairies permanentes et temporaires les plus intensives	ha	476168	-4.35	-2072166.25	0.00	0.00	0.03	12960.71	12960.71	-159.88
		Intensification des prairies peu productives par augmentation du chargement animal	ha	11600	-4.00	-46362.15	0.75	8676.80	-0.20	-2339.71	29475.23	-1.57
		Intensification modérée des prairies permanentes en augmentant la fertilisation azotée	ha	337215	38.18	12874539.81	0.21	70338.02	-0.72	-243945.29	13960.77	922.19
		Substitution d'une ou deux fauches par du pâturage	ha	4335	145.80	632006.38	0.28	1220.64	-0.33	-1442.93	3032.76	208.39
Lipides et additifs	A7	Substitution glucides-lipides	Têtes de bovins	239426	62.88	15054602.40	0.00	0.00	0.24	57281.90	57281.90	262.82
		Ajout de nitrate	Têtes de bovins	35052	10.35	362780.91	0.00	0.00	0.29	10037.05	10037.05	36.14
Alimentation protéique	A8	Ajustement des apports protéique pour les vaches	Têtes de vaches laitières	17949	-11.60	-208185.42	0.00	0.00	0.12	2203.03	2203.03	-94.50
		Passer en alimentation bi-phase pour les truies	Truies reproductrices, porcelets et porcs à l'engraissement	11220	-49.17	-551700.19	0.00	0.00	0.51	5686.84	5686.84	-97.01
Maîtrise et économie d'énergie	A9	Méthanisation	Nombre d'exploitations	2320	8283.00	19213964.21	0.00	0.00	130.66	303089.43	303089.43	63.39
		Couverture et torchère	Nombre d'exploitations	6718	10075.00	67679403.34	0.00	0.00	24.76	166309.68	166309.68	406.95
	A10	Bâtiments avicoles-échangeurs thermiques	Volailles de chair (têtes)	3081000	0.03	102490.32	0.00	0.00	0.00	245.50	245.50	417.48
		Bâtiments avicoles-aérothermes	Volailles de chair (têtes)	3081000	-0.01	-39402.99	0.00	0.00	0.00	200.96	200.96	-196.07
		Bâtiments avicoles-isolation	Volailles de chair (têtes)	3081000	-0.03	-101222.78	0.00	0.00	0.00	299.21	299.21	-338.30
		Serres chauffées-isolation	ha de serres	7	-6741.32	-44206.61	0.00	0.00	62.60	410.53	410.53	-107.68
		Serres chauffées-ballon d'eau chaude	ha de serres	2	1974.13	4042.88	0.00	0.00	36.69	75.14	75.14	53.80
		Tracteurs- passage régulier au banc d'essai	Tracteurs	10139	-140.58	-1425392.95	0.00	0.00	1.01	10273.50	10273.50	-138.74
Tracteurs-écoconduite	Tracteurs	30725	-315.50	-9693751.97	0.00	0.00	2.03	62263.64	62263.64	-155.69		

Tableau — Récapitulatif des coûts et potentiels d'atténuation des trente-six pratiques agricoles en ex-Poitou-Charentes

	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 <sub>2</sub> eq/unité/an)	(tCO <sub>2</sub> eq/an)	(tCO <sub>2</sub> eq/an)	(€/tCO <sub>2</sub> eq)
Gestion de fertilisation	A1	Réduire la dose d'azote minéral apportée	ha	963074	-8.26	-7958849.73	0.00	0.00	0.23	224975.54	224975.54	-35.38
		Améliorer la prise en compte de l'azote organique apporté dans le calcul du bilan azoté	ha	963074	-3.55	-3416750.66	0.00	0.00	0.04	43058.83	43058.83	-79.35
		Améliorer l'efficacité des apports organiques	ha	963074	-3.36	-3237900.97	0.00	0.00	0.05	48368.46	48368.46	-66.94
		Mobiliser de nouvelles ressources organiques exogènes	ha	81914	27.98	2292170.97	0.06	4518.83	-0.05	-3971.71	12597.33	181.96
		Retarder le 1er apport d'azote	ha	146151	-22.51	-3290371.94	0.00	0.00	0.20	29166.85	29166.85	-112.81
		Utiliser d'inhibiteurs de la nitrification	ha	168404	16.01	2696452.49	0.00	0.00	0.28	47367.18	47367.18	56.93
Légumi neuses	A2	Enfouissement des engrais minéraux	ha	243304	-11.29	-2747986.10	0.00	0.00	0.23	56581.08	56581.08	-48.57
		Légumineuses à graines en grandes cultures	ha de légumineuses	80525	19.65	1581970.38	0.00	0.00	1.11	89300.73	89300.73	17.72
Semis direct	A3	Légumineuses dans les prairies temporaires	ha de prairies	226612	-33.06	-7490715.53	0.00	0.00	0.18	40282.78	40282.78	-185.95
		Réduction du travail du sol- passage au semis direct	ha	464404	18.91	8782901.70	0.00	0.00	-0.02	-10479.87	-10479.87	-838.07
Insertion de couverts	A4	Développement (Insertion et allongement) de cultures intermédiaires	ha	1296033	29.54	38289617.98	0.24	310414.17	-0.03	-43380.82	1094804.45	34.97
		Enherbement permanent des vignobles	ha	11127	-26.93	-299626.56	0.46	5070.09	-0.08	-913.29	17677.03	-16.95
		Enherbement hivernal des vignobles	ha	30692	-15.24	-467741.33	0.30	9203.64	-0.01	-312.77	33433.91	-13.99
		Implantation de bandes enherbées	ha de bandes enherbées	16045	726.18	11651549.13	0.35	5598.80	0.61	9831.99	30360.91	383.77
Ar et Haies	A5	Développement de l'agroforesterie intra-parcellaire	ha de culture	345809	95.98	33192147.89	0.35	120657.03	3.40	1176421.50	1618830.61	20.50
		Implantation de haies	ha de culture	558279	73.85	41229027.32	0.03	17009.25	0.96	536169.68	598536.92	68.88
Gestion des prairies	A6	Allonger la durée de pâturage	ha	141787	-28.07	-3979782.57	0.00	0.00	0.04	5171.12	5171.12	-769.62
		Insertion et allongement de prairies temporaires dans les successions de grandes cultures	ha (de séquence de cultures)	476073	13.86	6598502.77	0.06	29778.88	0.10	48790.88	157980.09	41.77
		Réduire la fertilisation des prairies permanentes et temporaires les plus intensives	ha	319141	-9.99	-3187444.53	0.00	0.00	0.06	19936.40	19936.40	-159.88
		Intensification des prairies peu productives par augmentation du chargement animal	ha	5673	-4.00	-22675.09	0.46	2621.11	-0.20	-1144.32	8466.42	-2.68
		Intensification modérée des prairies permanentes en augmentant la fertilisation azotée	ha	130814	31.86	4167381.08	0.17	21930.71	-0.80	-104835.21	-24422.61	-170.64
Lipides et additifs	A7	Substitution d'une ou deux fauches par du pâturage	ha	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Substitution glucides-lipides	Têtes de bovins	219969	75.23	16547381.39	0.00	0.00	0.29	62888.80	62888.80	263.12
Alimentation protéique	A8	Ajustement des apports protéique pour les vaches	Têtes de vaches laitières	51600	-11.60	-598477.32	0.00	0.00	0.12	6333.13	6333.13	-94.50
		Passer en alimentation bi-phase pour les truies	Truies reproductrices, porcelets et porcs à l'engraissement	26349	-49.17	-1295617.75	0.00	0.00	0.51	13355.03	13355.03	-97.01
Maîtrise et économie d'énergie	A9	Méthanisation	Nombre d'exploitations	1838	8283.00	15221074.33	0.00	0.00	170.62	313544.40	313544.40	48.55
		Couverture et torchère	Nombre d'exploitations	5322	10075.00	53614819.80	0.00	0.00	35.29	187811.19	187811.19	285.47
	A10	Bâtiments avicoles-échangeurs thermiques	Volailles de chair (têtes)	36810000	0.04	1493004.84	0.00	0.00	0.00	4015.79	4015.79	371.78
		Bâtiments avicoles-aérothermes	Volailles de chair (têtes)	36810000	-0.01	-536847.18	0.00	0.00	0.00	3283.00	3283.00	-163.52
		Bâtiments avicoles-isolation	Volailles de chair (têtes)	36810000	-0.03	-1266820.59	0.00	0.00	0.00	4939.28	4939.28	-256.48
		Serres chauffées-isolation	ha de serres	56	-9077.72	-504299.45	0.00	0.00	62.60	3477.87	3477.87	-145.00
		Serres chauffées-ballon d'eau chaude	ha de serres	23	1178.21	26643.20	0.00	0.00	36.69	829.73	829.73	32.11
Tracteurs	A10	Tracteurs- passage régulier au banc d'essai	Tracteurs	17838	-155.12	-2767053.24	0.00	0.00	1.01	18073.93	18073.93	-153.10
		Tracteurs-écoconduite	Tracteurs	54054	-344.58	-18626067.99	0.00	0.00	2.03	109538.94	109538.94	-170.04

## 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 CO<sub>2</sub>eq évité par ha, par animal...) par l'assiette sur laquelle l'action peut être mise en œuvre. Exprimé en t CO<sub>2</sub>eq/an, le potentiel d'atténuation ne comprend pas les émissions induites en amont ou en aval de l'exploitation, liées à des achats ou à des ventes de produits.

### 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 CO<sub>2</sub>eq 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.

## REFERENCES

Agreste NA. (2019). Mémento de la statistique agricole - Nouvelle-Aquitaine. [https://draaf.nouvelle-aquitaine.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Agres-teNA\\_MementoAgricole2019\\_Correctif\\_cle83697f.pdf](https://draaf.nouvelle-aquitaine.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Agres-teNA_MementoAgricole2019_Correctif_cle83697f.pdf)

AREC Nouvelle-Aquitaine. (2018a). Emissions régionales de GES par secteur et gaz précurseur. <https://oreges.arec-nouvelleaquitaine.com/emissions-de-gaz-effet-de-serre/emissions-regionales-de-ges-par-secteur-et-par-gaz-precurseur>

AREC Nouvelle-Aquitaine. (2018b, June). Consommation d'énergie et émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole et forestier en Nouvelle-Aquitaine. Notes de l'AREC.

AREC Nouvelle-Aquitaine. (2020, April). Etat du développement de la méthanisation en Nouvelle-Aquitaine. Notes de l'AREC.

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

## 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 :

- Agathe CAMBOLY et Thomas FERENC pour la relecture de la fiche.

## 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 Nouvelle-Aquitaine [www.nouvelle-aquitaine.ademe.fr](http://www.nouvelle-aquitaine.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 : [nouvelle.aquitaine@ademe.fr](mailto:nouvelle.aquitaine@ademe.fr)