



HAL
open science

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

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 Occitanie. [Contrat] 011472-12, INRAE. 2021. hal-03789315

HAL Id: hal-03789315

<https://hal.inrae.fr/hal-03789315>

Submitted on 27 Sep 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 l'Occitanie

Occitanie



Chiffres clés du secteur agricole

- L'agriculture valorise 48% du territoire régional.
- Le cheptel bovin est d'environ 8% de l'effectif national.
- Le secteur agricole représente 24% des émissions de GES régionales.
- Le méthane est le premier poste de GES, avec 42% des émissions de GES agricoles de la région.
- Le potentiel d'atténuation est de 5,86 Mt CO₂eq/an, soit près de 22% 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 d'environ 2 Mt CO₂eq ;
- **L'insertion de couverts végétaux** dont le potentiel d'atténuation annuel est de 1,23 Mt CO₂eq ;
- **Le développement de la méthanisation et l'installation de couvertures/torchères** dont le potentiel d'atténuation annuel est de 0,82 Mt 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 2017, les activités du territoire occitan ont émis 29 Mt CO₂eq de gaz à effet de serre (GES). Ce chiffre, en recul d'environ 9% par rapport à 2005, devrait baisser selon les objectifs du schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) jusqu'à 14,8 Mt CO₂eq en 2030 et 5 Mt CO₂eq en 2050 (OORCE 2021).

Deuxième secteur émetteur de GES après les transports, l'agriculture contribue à hauteur de 24% 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 France ».

Cette fiche présente les principaux résultats de ces travaux pour la région Occitanie 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 2017, la région Occitanie a contribué à hauteur de 6% à l'ensemble des émissions de GES métropolitaines, soit près de 29 millions de tonnes en équivalent de CO₂ (Mt CO₂eq). S'étendant sur 48% du territoire régional (3,5 Mha; Agreste Occitanie (2019)), le secteur agricole représente 24% des émissions de GES régionales, soit 6,4 Mt CO₂eq.

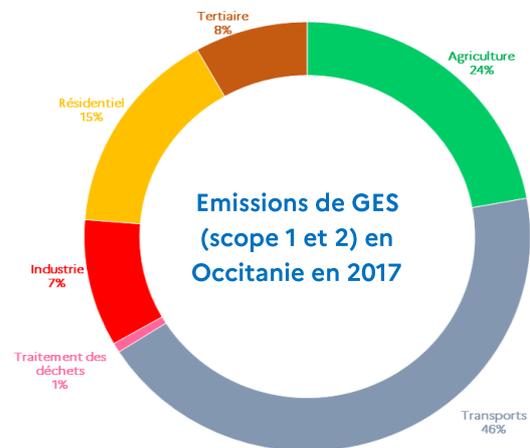
La réalisation d'un diagnostic ClimAgri® en Occitanie a permis d'étudier de manière détaillée les émissions de GES du secteur agricole et leur répartition dans la région (ClimAgri® Occitanie, 2019). Il en ressort que près de 35% des émissions directes de GES du secteur agricole occitan sont principalement provoquées par la fermentation entérique des ruminants, principale source d'émission de méthane (CH₄). Avec 1 420 milliers de bovins, l'Occitanie représente près de 8% de l'effectif national (Agreste Occitanie, 2019).

Le protoxyde d'azote (N₂O) est le deuxième poste d'émissions de GES. 73% des émissions directes de N₂O proviennent des sols agricoles, principalement de la fertilisation des cultures, en particulier les céréales et les oléo-protéagineux dont la surface dépasse légèrement 1,1 Mha (soit 31% de la SAU). Le reste est lié aux déjections animales.

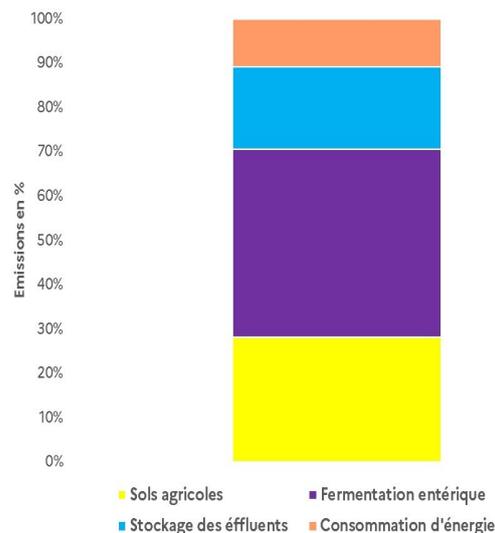
Induites par la consommation d'énergie par les activités agricoles, les émissions de dioxyde de carbone (CO₂) ne correspondent qu'à 9% des émissions directes de GES agricoles. Les consommations énergétiques sont de l'ordre de 7 269 GWh. Elles sont principalement liées à l'utilisation du carburant (52% des consommations énergétiques) et de l'électricité (36%) pour les pratiques culturales et d'élevage, le chauffage des serres, l'irrigation et le séchage et la conservation des récoltes.

Les stocks de carbone et leurs évolutions

Les sols forestiers et agricoles constituent d'importants stocks de carbone estimés à 1 585 Mt CO₂eq (ClimAgri® Occitanie, 2019). Si les forêts représentent 46% du potentiel du fait de leurs surfaces concernées (2,4 Mha soit 32% du territoire régional), les sols agricoles, avec 3,5 Mha, représentent 54% du stock de



Source : OREO Occitanie (2021)



Répartition des émissions de GES du secteur agricole entre les activités en Occitanie

Source : ClimAgri® Occitanie (2019)

carbone estimé. Le flux de séquestration annuel est un puits net de carbone évalué à 10,45 Mt CO₂eq dont 15% dans les sols agricoles.

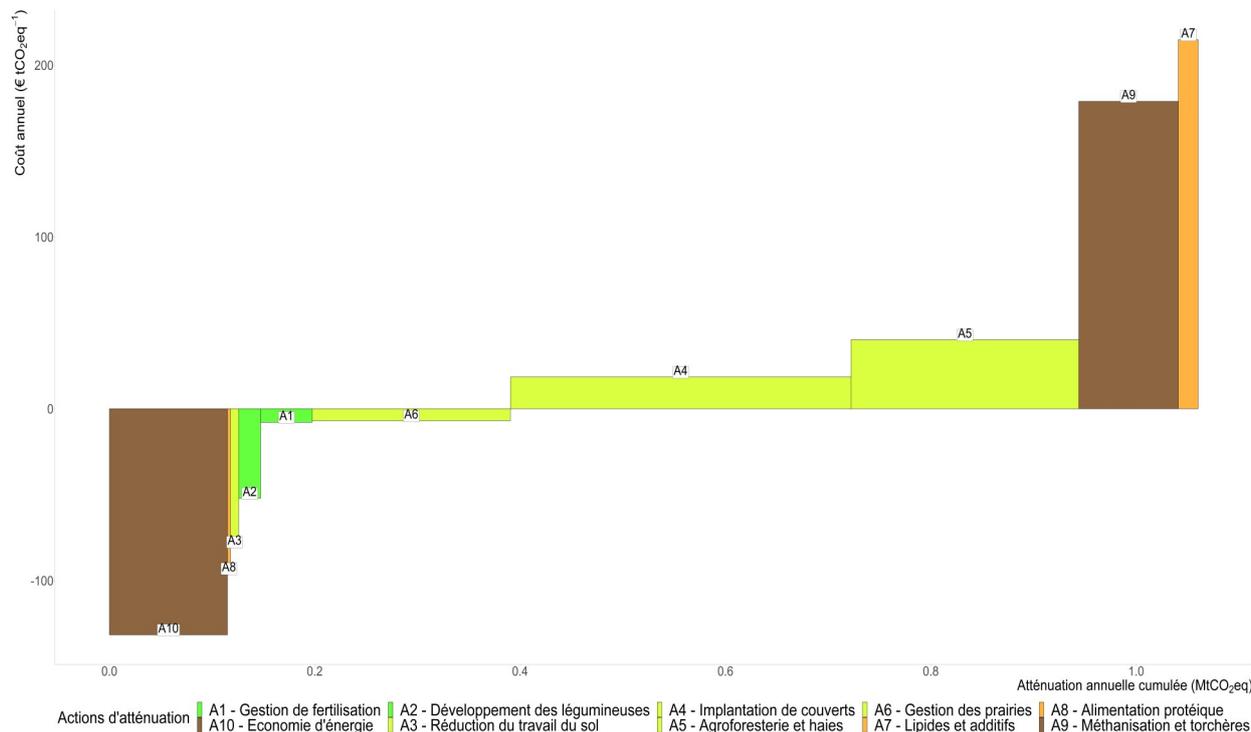
Le potentiel d'accroissement des stocks de carbone dans les sols agricoles varie selon le type de couvert. Il est plus élevé sur les terres en cultures annuelles et prairies temporaires, du fait d'un faible stock initial. Les prairies permanentes, avec un stock initial déjà élevé et une part plus faible de la SAU régionale (0,35 Mha soit 10% de la SAU), ont un potentiel de stockage additionnel plus faible.

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.

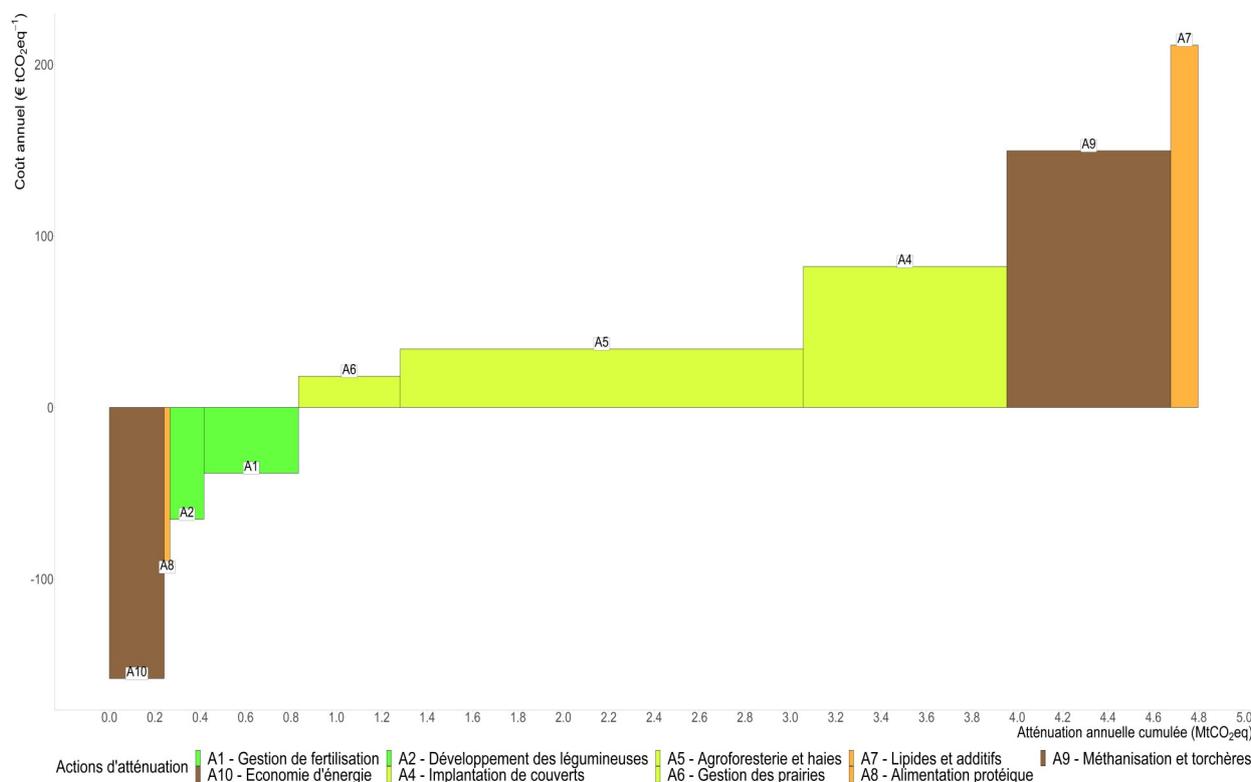
Les leviers d'atténuation des émissions de GES du secteur agricole en Occitanie :

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 Occitanie, plus particulièrement en ex-Languedoc-Roussillon et ex-Midi-Pyrénées. Le déploiement de l'ensemble des leviers permettrait d'atteindre un potentiel d'atténuation régional d'environ 5,86 Mt CO₂eq/an.



a) Ex-Languedoc-Roussillon



b) Ex-Midi-Pyrénées

Coûts et potentiels d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre des principaux leviers d'action en ex-Languedoc-Roussillon et ex-Midi-Pyrénées. 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).

Ces graphiques sont interprétés comme suit :

	Ex-Languedoc-Roussillon	Ex-Midi-Pyrénées
Caractéristiques du secteur agricole	L'agriculture s'étend sur 29% de la SAU occitane. La viticulture et l'élevage sont les principales activités agricoles.	Le secteur agricole représente 71% de la SAU occitane. L'élevage (bovin et ovin) et les grandes cultures prédominent le paysage agricole.
L'ensemble des leviers permettrait d'atteindre un potentiel d'atténuation de :	1,06 Mt CO ₂ eq dont 89% est estimé pour un coût inférieur à 41 € par tonne de CO ₂ eq (€/t CO ₂ eq)	4,8 Mt CO ₂ eq/an dont 82% de ce potentiel est estimé pour un coût inférieur à 83 €/tCO ₂ eq
Classés par ordre de coût croissant, les potentiels des différents leviers sont :		
Pour un coût négatif, un potentiel d'atténuation annuel de :	0,39 Mt CO ₂ eq	0,83 Mt CO ₂ eq
Actions concernées	<p>A10 – Economie d'énergie contribue à 11% du potentiel d'atténuation de l'ex-Languedoc-Roussillon pour un gain de 132 €/t CO₂eq</p> <p>A8 – Alimentation protéique : 0,3% du potentiel pour un gain de 96 €/t CO₂eq</p> <p>A3 – Réduction du travail du sol : 1% du potentiel d'atténuation pour un gain de 80 €/t CO₂eq</p> <p>A2 – Développement des légumineuses : 2% du potentiel pour un gain de 52 €/t CO₂eq</p> <p>A1 – Gestion de la fertilisation : 5% du potentiel pour un gain de 8 €/t CO₂eq</p> <p>A6 – Gestion des prairies : 18% du potentiel d'atténuation pour un gain de 7 €/t CO₂eq</p>	<p>A10 – Economie d'énergie contribue à 5% du potentiel d'atténuation de l'ex-Midi-Pyrénées pour un gain de 158 €/t CO₂eq</p> <p>A8 – Alimentation protéique : 1% du potentiel d'atténuation pour un gain de 96 €/t CO₂eq</p> <p>A2 – Développement des légumineuses : 3% du potentiel pour un gain de 65 €/t CO₂eq</p> <p>A1 – Gestion de la fertilisation : 9% du potentiel pour un gain de 38 €/t CO₂eq</p>
Pour un coût positif inférieur à 100 €/t CO ₂ eq, un potentiel d'atténuation annuel de :	0,55 Mt CO ₂ eq	3,12 Mt CO ₂ eq
Actions concernées	<p>A4 – Insertion des couverts végétaux : 31% du potentiel et un coût de 18 €/t CO₂eq</p> <p>A5 – Agroforesterie et haies : 21% du potentiel et un coût de 40 €/t CO₂eq</p>	<p>A6 – Gestion des prairies représente 9% du potentiel d'atténuation total pour un gain de 18 €/t CO₂eq</p> <p>A5 – Agroforesterie et haies : 37% du potentiel et un coût de 34 €/t CO₂eq</p> <p>A4 – Insertion des couverts végétaux : 19% du potentiel et un coût de 82 €/t CO₂eq</p>
Pour un coût positif supérieur à 100 €/t CO ₂ eq, un potentiel d'atténuation annuel de :	0,12 Mt CO ₂ eq	0,84 Mt CO ₂ eq
Actions concernées	<p>A9 – Méthanisation et torchères : 9% du potentiel pour un coût de 179 €/t CO₂eq</p> <p>A7 – Lipides et additifs : 2% du potentiel pour un coût de 215 €/t CO₂eq</p>	<p>A9 – Méthanisation et torchères : 15% du potentiel pour un coût de 150 €/t CO₂eq</p> <p>A7 – Lipides et additifs : 3% du potentiel pour un coût de 211 €/t CO₂eq</p>

Les principales pratiques clés en Occitanie

Des deux précédentes représentations ressortent les trois principales pratiques clés (tableau en page 6) :

A4 — Développement de couverts végétaux

Les pratiques de couverts végétaux pouvant être mis en œuvre en Occitanie 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 écosystémiques, tels que la structuration du sol et le contrôle des adventices, des nématodes, des champignons, etc.

Les pratiques relatives à l'enherbement des vignobles représentent 7% du potentiel d'atténuation régional pour une assiette de près de 0,22 Mha. Ce sont des pratiques rémunératrices, les gains variant de 13 et 14 €/Mt CO₂eq. La pratique « Insertion et allongement des cultures intermédiaires » dans les systèmes de grandes cultures peut se développer sur une surface de 1,59 Mha, soit 45% de la SAU régionale. Elle permet à elle seule d'atténuer 0,95 Mt CO₂eq (16% du potentiel d'atténuation régional).

La pratique « Implantation des bandes enherbées » à proximité des cours d'eau ne concerne qu'environ 0,022 Mha. Elle est la pratique la plus coûteuse (coûts de mise en œuvre aux alentours de 660 €/ha). Malgré un potentiel d'atténuation par hectare élevé, cette pratique affiche une faible atténuation régionale (0,03 Mt CO₂eq) 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 Occitanie représente un potentiel de 1,34 Mt CO₂eq (38% de l'atténuation régionale) pour une assiette de 0,3 Mha et des coûts d'atténuation variant de 15 €/t CO₂eq en ex-Languedoc-Roussillon à 19 €/t CO₂eq en ex-Midi-Pyrénées. Le coût de mise en œuvre de l'agroforesterie est relativement élevé (69 €/ha en ex-Languedoc-Roussillon et 86 €/ha en ex-Midi-Pyrénées), 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 0,64 Mha, elle représente environ 19% du potentiel d'atténuation total.

A9 — Méthanisation et torchères

La méthanisation consiste à produire le méthane à partir de la digestion anaérobique 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 de 15% du potentiel d'atténuation régional (0,52 Mt CO₂eq) pour un effectif de 3 350 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 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

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

Actions	A4 - Insertion de couverts végétaux								A5 - Agroforesterie et haies				A9 - Méthanisation et torchères			
	A. Développement (Insertion et allongement) de cultures		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-région	LR	MP	LR	MP	LR	MP	LR	MP	LR	MP	LR	MP	LR	MP	LR	MP
Assiette maximale totale (Mha; exploitations pour A9)	0,186	1,402	0	0,019	0,191	0,004	0,003	0,019	0,023	0,272	0,113	0,522	463	2 887	1 341	8 361
Potentiel de stockage de carbone dans le sol, unitaire (tC/ha/an) → total régional (MtC/an)	0,18 → 0,034	0,16 → 0,225	0	0,48 → 0,009	0,3 → 0,057	0,3 → 0,001	0,24 → 0,001	0,24 → 0,005	0,35 → 0,008	0,31 → 0,085	0,03 → 0,003	0,03 → 0,014	0	0	0	0
Potentiel d'atténuation de GES et de stockage de carbone dans la biomasse, unitaire (tCO ₂ eq/ha/an) → total régional (MtCO ₂ eq/an)	-0,0332 → -0,006	0,008 → 0,011	0	-0,099 → -0,002	-0,0102 → -0,002	-0,0102 → 0	0,4677 → 0,001	0,4628 → 0,009	3,38 → 0,078	3,39 → 0,922	0,9 → 0,102	0,94 → 0,492	134,72 → 0,062	157,63 → 0,455	25,77 → 0,035	31,99 → 0,267
Potentiel d'atténuation totale (MtCO ₂ eq/an)	0,12	0,83	0	0,03	0,21	0,00	0,00	0,03	0,11	1,23	0,11	0,54	0,06	0,46	0,03	0,27
Coût unitaire pour l'agriculteur (€/unité de production: ha, exploitation)	38	44	0	-22	-15	-15	661	662	69	86	65	71	8 283	8 283	10 075	10 075
Coût total (M€)	7,2	61,3	0	-0,4	-2,9	-0,1	1,9	12,8	1,6	23,3	7,3	37,2	3,8	23,9	13,5	84,2
Coût d'atténuation de la tonne de CO ₂ eq (€/tCO ₂ eq)	60	74	0	-13	-14	-14	490	490	15	19	64	68	61	53	391	315

LR : ex-Languedoc-Roussillon

MP : ex-Midi-Pyrénées

liquides stockés, la pratique ne concerne que les exploitations produisant des quantités insuffisantes de lisier pour installer une unité de méthanisation.

Impliquant 9 702 exploitations, cette pratique permet d'atténuer 0,3 Mt CO₂eq pour des coûts d'atténuation élevés variant de 315 €/t CO₂eq à 391 €/t CO₂eq, 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 m³ et une surface à couvrir de 215 m².

Les dispositifs d'accompagnement en Occitanie

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 N₂O

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 Rhône Méditerranée 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 seulement 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-delà de la conditionnalité, le dispositif de verdissement incite 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. Sont également éligibles les bandes enherbées rattachées à une

parcelle en terre arable.

Les agriculteurs souhaitant remplacer les surfaces de grandes cultures par un couvert végétal favorable au Plan régional d'action, au maintien et à la protection de la biodiversité et aux insectes pollinisateurs et auxiliaires de culture, peuvent bénéficier d'une MAEC (COUVER_07). Mise en place dans le cadre du FEADER, l'aide soutient la création de ces couverts sur des surfaces supplémentaires autres que celles requises par les BCAE, le verdissement et le programme régional d'actions nitrates. Variant selon les régions et les départements, le montant maximal de l'aide est fixé à 600 €/ha/an.

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

Le Plan de Développement Rural (PDR) de Midi-Pyrénées inclut la mesure 8.2.1 relative à l'opération d'installation de systèmes agroforestiers. Cette mesure a pour objectif d'inciter la plantation d'arbres exploités pour leur bois et autres produits forestiers, sur des parcelles agricoles. Elle est financée par le Fonds européen agricole pour le développement rural (FEADER), qui octroie une aide pour une densité comprise entre 30 et 150 arbres/ha. Un tel dispositif n'était pas inclus dans le PDR du Languedoc-Roussillon. Ce n'est qu'en 2020 qu'un appel à projets « Agroforesterie » destiné aux agriculteurs du Languedoc-Roussillon a été voté.

Afin de « favoriser la biodiversité et la résilience des territoires par l'utilisation des services écosystémiques de l'arbre », les Chambres Départementales interviennent pour accompagner la mise en place de projets agroforestiers, sensibiliser et former à l'agroforesterie intra-parcellaire et la plantation des haies.

Dans le cadre de la mesure « Plantons des haies ! » en Occitanie, l'appel à projets « Animation et accompagnement technique » a pour but d'inciter et d'accompagner des projets de plantation de haies et d'arbres alignés sur les surfaces agricoles. Par ce biais, les structures ayant la compétence d'animation et d'accompagnement technique dans le domaine de la haie champêtre et/ou de l'agroforesterie seront sélectionnées. La mesure prévoit une enveloppe de

980 000 € pour accompagner les projets de plantation entre 2021 et 2023.

- **Le développement de la méthanisation et l'installation de couvertures/torchères pour réduire les émissions de CH₄ liées au stockage des 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 et des tarifs d'injection dans le réseau de gaz naturel.

Dans une perspective d'énergie positive, la région accompagne la conception et la réalisation des projets de méthanisation d'une puissance électrique équivalente supérieure à 80 kWe. Les missions d'accompagnement permettent d'inciter les porteurs de projets à communiquer et échanger dans le but de lever les barrières relatives à l'acceptation sociale de leur projet par les acteurs du territoire. Par le biais de ce dispositif, une démarche de communication et de concertation adaptée aux particularités du projet et de son territoire d'insertion est proposée. Outre les associations, les établissements publics, les collectivités territoriales et leurs groupements, les exploitants agricoles sont également éligibles à ce dispositif. Plafonnée à 50 000 €, l'aide régionale peut atteindre jusqu'à 50% du coût de la mission d'accompagnement.

Le développement de la méthanisation en Occitanie s'appuie sur le Schéma Régional de Biomasse (SRB) de 2020 visant à atteindre les objectifs de réduction de l'utilisation de l'énergie fossile. Un ensemble de mesures vient soutenir les exploitations agricoles engagées dans des démarches agroécologiques. Afin d'augmenter l'injection de biométhane dans le réseau de gaz naturel, les acteurs doivent être préalablement définis et les options de stockages doivent être bien analysées. Cela aiderait à la création d'un réseau de stations de Gaz Naturel Véhicule (GNV), 300 stations GNV devraient ainsi être créées d'ici à 2030.

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.

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

	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	103337	-8.91	-920740.55	0.00	0.00	0.26	26837.38	26837.38	-34.31
		Améliorer la prise en compte de l'azote organique apporté dans le calcul du bilan azoté	ha	103337	-1.10	-113827.82	0.00	0.00	0.01	1448.77	1448.77	-78.57
		Améliorer l'efficacité des apports organiques	ha	103337	-1.04	-107869.50	0.00	0.00	0.02	1629.68	1629.68	-66.19
		Mobiliser de nouvelles ressources organiques exogènes	ha	48395	22.82	1104331.94	0.07	3518.25	-0.10	-4718.58	8181.66	134.98
		Retarder le 1er apport d'azote	ha	27041	-22.97	-621093.60	0.00	0.00	0.21	5765.73	5765.73	-107.72
		Utiliser d'inhibiteurs de la nitrification	ha	19823	15.80	313284.79	0.00	0.00	0.28	5480.09	5480.09	57.17
Légumi neuses	A2	Enfouissement des engrais minéraux	ha	4846	-9.90	-47963.86	0.00	0.00	0.17	833.89	833.89	-57.52
		Légumineuses à graines en grandes cultures	ha de légumineuses	11867	30.13	357544.03	0.00	0.00	1.13	13395.74	13395.74	26.69
Semis direct	A3	Légumineuses dans les prairies temporaires	ha de prairies	47471	-31.02	-1472544.57	0.00	0.00	0.17	8011.95	8011.95	-183.79
		Réduction du travail du sol- passage au semis direct	ha	114491	-5.62	-643954.77	0.00	0.00	0.07	8014.01	8014.01	-80.35
Insertion de couverts	A4	Développement (Insertion et allongement) de cultures intermédiaires	ha	186462	38.36	7153259.72	0.18	34230.21	-0.03	-6196.73	119314.04	59.95
		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	191483	-15.24	-2918193.88	0.30	57420.63	-0.01	-1951.32	208591.00	-13.99
		Implantation de bandes enherbées	ha de bandes enherbées	2846	660.57	1879673.82	0.24	682.69	0.47	1330.82	3834.02	490.26
Ar et Haies	A5	Développement de l'agroforesterie intra-parcellaire	ha de culture	23207	68.73	1595049.60	0.35	8176.80	3.38	78440.81	108422.40	14.71
		Implantation de haies	ha de culture	113108	64.57	7303520.06	0.03	3264.13	0.90	101506.82	113475.30	64.36
Gestion des prairies	A6	Allonger la durée de pâturage	ha	54126	-28.07	-1519258.60	0.00	0.00	0.04	1974.05	1974.05	-769.62
		Insertion et allongement de prairies temporaires dans les successions de grandes cultures	ha (de séquence de cultures)	59343	-5.31	-315183.28	0.09	5307.24	0.14	8105.62	27565.49	-11.43
		Réduire la fertilisation des prairies permanentes et temporaires les plus intensives	ha	93586	-5.81	-543521.06	0.00	0.00	0.04	3399.54	3399.54	-159.88
		Intensification des prairies peu productives par augmentation du chargement animal	ha	77586	-4.00	-310092.41	0.60	46513.05	-0.20	-15649.08	154898.76	-2.00
		Intensification modérée des prairies permanentes en augmentant la fertilisation azotée	ha	38788	35.87	1391468.54	0.12	4527.12	-0.66	-25482.01	-8882.57	-156.65
		Substitution d'une ou deux fauches par du pâturage	ha	14420	-3.37	-48590.73	0.46	6624.07	-0.71	-10262.24	14026.03	-3.46
Lipides et additifs	A7	Substitution glucides-lipides	Têtes de bovins	54726	72.47	3965812.28	0.00	0.00	0.27	14786.14	14786.14	268.21
		Ajout de nitrate	Têtes de bovins	15575	11.05	172140.60	0.00	0.00	0.29	4477.53	4477.53	38.45
Alimentation protéique	A8	Ajustement des apports protéique pour les vaches	Têtes de vaches laitières	10758	-11.60	-124778.02	0.00	0.00	0.12	1320.41	1320.41	-94.50
		Passer en alimentation bi-phase pour les truies	Truies reproductrices, porcelets et porcs à l'engraissement	3194	-49.17	-157067.37	0.00	0.00	0.51	1619.03	1619.03	-97.01
Maîtrise et économie d'énergie	A9	Méthanisation	Nombre d'exploitations	463	8283.00	3836527.84	0.00	0.00	134.72	62399.27	62399.27	61.48
		Couverture et torchère	Nombre d'exploitations	1341	10075.00	13513812.77	0.00	0.00	25.77	34571.74	34571.74	390.89
	A10	Bâtiments avicoles-échangeurs thermiques	Volailles de chair (têtes)	5922000	0.03	192875.70	0.00	0.00	0.00	434.75	434.75	443.65
		Bâtiments avicoles-aérothermes	Volailles de chair (têtes)	5922000	-0.01	-72259.55	0.00	0.00	0.00	356.05	356.05	-202.95
		Bâtiments avicoles-isolation	Volailles de chair (têtes)	5922000	-0.03	-187022.24	0.00	0.00	0.00	528.81	528.81	-353.66
		Serres chauffées-isolation	ha de serres	130	-9354.80	-1213250.39	0.00	0.00	62.60	8119.28	8119.28	-149.43
		Serres chauffées-ballon d'eau chaude	ha de serres	54	1083.83	58796.62	0.00	0.00	36.69	1990.52	1990.52	29.54
		Tracteurs- passage régulier au banc d'essai	Tracteurs	14474	-121.33	-1756159.00	0.00	0.00	1.01	14666.01	14666.01	-119.74
Tracteurs-écoconduite	Tracteurs	43862	-277.00	-12149470.74	0.00	0.00	2.03	88884.92	88884.92	-136.69		

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

	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	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	806952	-7.82	-6312079.64	0.00	0.00	0.24	190018.02	190018.02	-33.22
		Améliorer la prise en compte de l'azote organique apporté dans le	ha	806952	-3.57	-2883266.20	0.00	0.00	0.05	37545.77	37545.77	-76.79
		Améliorer l'efficacité des apports organiques	ha	806952	-3.39	-2732341.73	0.00	0.00	0.05	42157.07	42157.07	-64.81
		Mobiliser de nouvelles ressources organiques exogènes	ha	138804	-6.49	-901425.77	0.06	8795.96	-0.05	-6653.16	25598.69	-35.21
		Retarder le 1er apport d'azote	ha	118231	-22.42	-2650832.34	0.00	0.00	0.20	24111.76	24111.76	-109.94
		Utiliser d'inhibiteurs de la nitrification	ha	131294	15.42	2023961.94	0.00	0.00	0.29	37987.40	37987.40	53.28
		Enfouissement des engrais minéraux	ha	202026	-12.38	-2502025.99	0.00	0.00	0.29	59318.51	59318.51	-42.18
Légumineuses	A2	Légumineuses à graines en grandes cultures	ha de légumineuses	79536	19.36	1539570.68	0.00	0.00	1.11	88470.50	88470.50	17.40
		Légumineuses dans les prairies temporaires	ha de prairies	371152	-30.43	-11295908.50	0.00	0.00	0.17	61258.84	61258.84	-184.40
Semis direct	A3	Réduction du travail du sol - passage au semis direct	ha	581437	12.82	7452806.22	0.00	0.00	0.01	4411.90	4411.90	1689.25
Insertion de couverts	A4	Développement (Insertion et allongement) de cultures	ha	1402295	43.74	61338440.98	0.16	224533.59	0.01	11070.97	834360.80	73.52
		Enherbement permanent des vignobles	ha	18796	-22.19	-417056.98	0.48	9093.50	-0.10	-1851.96	31490.86	-13.24
		Enherbement hivernal des vignobles	ha	4353	-15.24	-66336.85	0.30	1305.30	-0.01	-44.36	4741.72	-13.99
		Implantation de bandes enherbées	ha de bandes	19317	661.78	12783715.34	0.24	4673.31	0.46	8939.42	26074.90	490.27
AF et Haies	A5	Développement de l'agroforesterie intra-parcellaire	ha de culture	272197	85.67	23317938.01	0.31	84584.40	3.39	921882.86	1232025.67	18.93
		Implantation de haies	ha de culture	522445	71.14	37165208.19	0.03	14297.50	0.94	491631.33	544055.51	68.31
Gestion des prairies	A6	Allonger la durée de pâturage	ha	296652	-28.07	-8326640.84	0.00	0.00	0.04	10819.21	10819.21	-769.62
		Insertion et allongement de prairies temporaires dans les successions de grandes cultures	ha (de séquence de cultures)	675886	19.21	12981441.70	0.10	66029.79	0.09	59449.21	301558.46	43.05
		Réduire la fertilisation des prairies permanentes et temporaires les	ha	610569	-7.72	-4715491.66	0.00	0.00	0.05	29493.82	29493.82	-159.88
		Intensification des prairies peu productives par augmentation du	ha	79165	-4.00	-316403.26	0.28	21770.49	-0.20	-15967.56	63857.55	-4.95
		Intensification modérée des prairies permanentes en augmentant	ha	328574	25.87	8501421.70	0.18	57683.68	-0.52	-170337.62	41169.20	206.50
		Substitution d'une ou deux fauches par du pâturage	ha	635	-7.24	-4591.31	0.53	339.48	-0.66	-421.18	823.59	-5.57
Lipides et additifs	A7	Substitution glucides-lipides	Têtes de bovins	316287	76.63	24236150.36	0.00	0.00	0.28	89474.00	89474.00	270.87
		Ajout de nitrate	Têtes de bovins	107283	11.23	1204522.36	0.00	0.00	0.29	30935.14	30935.14	38.94
Alimentation protéique	A8	Ajustement des apports protéique pour les vaches	Têtes de vaches	78435	-11.60	-909725.63	0.00	0.00	0.12	9626.79	9626.79	-94.50
		Passer en alimentation bi-phase pour les truies	Truies reproductrices, porcelets et porcs à l'engraissement	31090	-49.17	-1528711.08	0.00	0.00	0.51	15757.72	15757.72	-97.01
Maîtrise et économie d'énergie	A9	Méthanisation	Nombre	2887	8283.00	23914733.66	0.00	0.00	157.63	455109.07	455109.07	52.55
		Couverture et torchère	Nombre	8361	10075.00	84237426.86	0.00	0.00	31.99	267481.38	267481.38	314.93
	A10	Bâtiments avicoles-échangeurs thermiques	Volailles de chair	19729000	0.03	659026.69	0.00	0.00	0.00	1601.14	1601.14	411.60
		Bâtiments avicoles-aérothermes	Volailles de chair	19729000	-0.01	-255175.68	0.00	0.00	0.00	1310.56	1310.56	-194.71
		Bâtiments avicoles-isolation	Volailles de chair	19729000	-0.03	-654690.17	0.00	0.00	0.00	1952.38	1952.38	-335.33
		Serres chauffées-isolation	ha de serres	89	-8633.66	-766191.18	0.00	0.00	62.60	5555.77	5555.77	-137.91
		Serres chauffées-ballon d'eau chaude	ha de serres	35	1329.49	45901.34	0.00	0.00	36.69	1266.82	1266.82	36.23
		Tracteurs- passage régulier au banc d'essai	Tracteurs	32081	-149.31	-4790090.02	0.00	0.00	1.01	32505.65	32505.65	-147.36
Tracteurs-écoconduite	Tracteurs	97215	-332.96	-32368920.51	0.00	0.00	2.03	197003.95	197003.95	-164.31		

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, 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 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.

REFERENCES

Agreste Occitanie. (2019). Mémento de la statistique agricole - Occitanie. https://draaf.occitanie.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/memento2019_light_cle01d79d.pdf

ClimAgri® Occitanie. (2019). Rapport étude ClimAgri® - Occitanie. https://occitanie.chambre-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Occitanie/Agroenvironnement/CLIMAGRI-rapport-crao2019.pdf

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

OREO. (2020). Les chiffres clés de l'énergie en Occitanie Pyrénées-Méditerranée - Données 2018-2019. <https://fr.calameo.com/read/00586310780792b571b6a>

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 :

- Julie BODEAU (Chambre d'Agriculture Occitanie) pour la mise à disposition des résultats du diagnostic ClimAgri® Occitanie et la relecture de la fiche ; Denis MULLER (Observatoire Régional de l'Énergie en Occitanie) pour la mise en disposition de données des émissions de GES par secteur d'activité ; Christophe HEVIN & Kenan POTACSEK (ADEME—DR Occitanie) pour la mise en contact avec la Chambre d'Agriculture et 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 4p1000 France <https://www.inrae.fr/actualites/stocker-4-1000-carbone-sols-potentiel-france>
- Direction régionale de l'ADEME en Occitanie www.occitanie.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 : Christophe HEVIN (Pôle économie circulaire) : christophe.hevin@ademe.fr