UE 14

Terre et société Mini-projet

Projet N°

Objectif Net Zero 2050 : comment décarboner le secteur agricole en France?

Pierre Claudet, Théophile Dechelotte, Pierre de Ferrières, Florian Garbe, Hubert Zendron



Emissions totales de GES dans l'agriculture

Les activités agricoles sont émettrices de gaz à effet de serre (GES). Elles produisent en particulier du Part des émissions de GES par méthane (CH₄) émis principalement par la fermentation entérique chez les ruminants, et du protoxyde l'agriculture d'azote (N₂O) produit dans les sols du fait de la fertilisation azotée importante des terres agricoles. Depuis 1990, les émissions de GES ont diminué de 8% protoxyde d'azote L'agriculture c'est :

rebond"

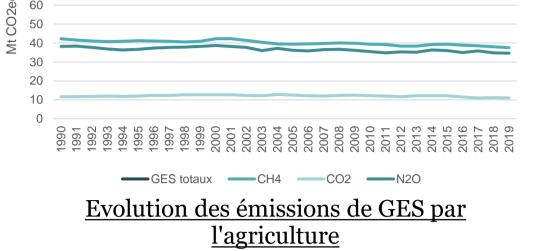
Poursuite des paiements directs qui

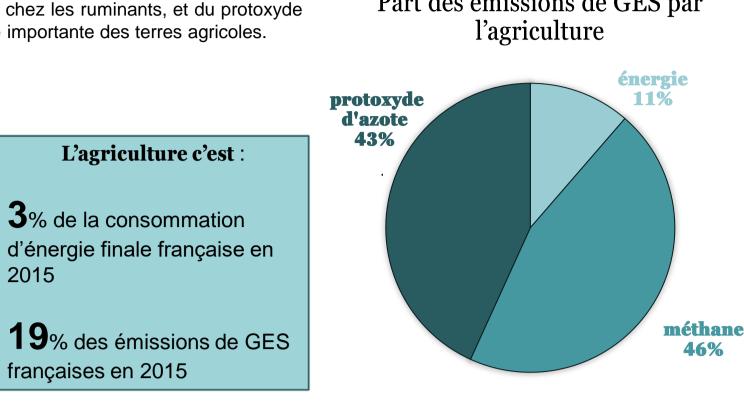
comptent pour au moins 50 % des

revenus des éleveurs. Cela encourage

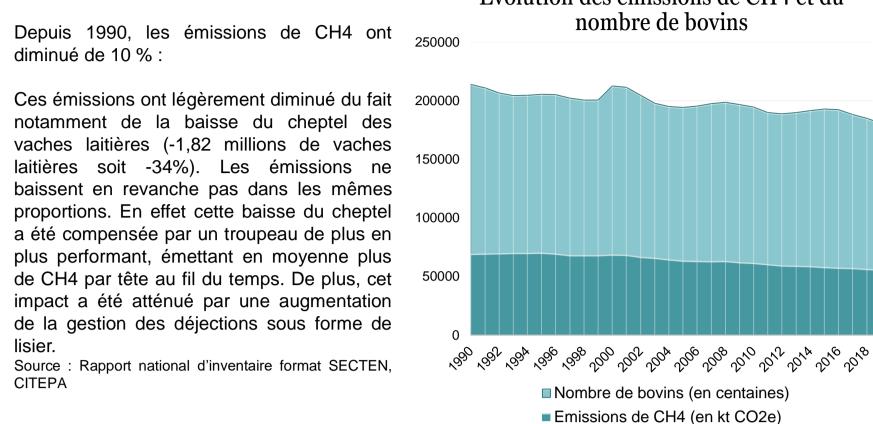
les agriculteurs à passer à l'élevage

pour bénéficier d'un meilleur revenu.

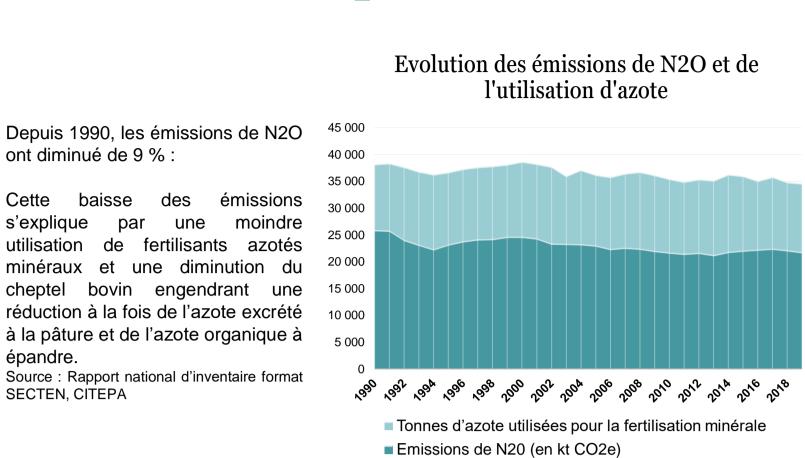




Emissions de CH₄ dans l'agriculture Evolution des émissions de CH4 et du







Echec de la Politique Agricole Commune (PAC) entre 2014 et 2020

- La **Politique Agricole Commune** (PAC) est une politique créée par l'UE composée de la Commission (distribue le budget dans les différentes branches), et des États Membres (fournissent et contrôlent les paiements). Un budget de 103,2 milliards d'euros était développé par la
- PAC pour s'adapter et atténuer le changement climatique entre 2014 et 2020.
- Effet rebond (exemple de l'élevage) C'est une volonté de la PAC et des États Membres d'améliorer les techniques de production CAR selon eux : cause une baisse des émissions par litre de lait
- produit car meilleur rendement -> augmentation de l'efficacité des émissions de la production MAIS en réalité : changement technologique —> abaisse le coût de production par litre de lait —> expansion de la production—> émissions
- supplémentaires plus importantes que les économies réalisées grâce à une plus grande efficacité —> hausse des émissions globales

stockent du carbone. Non utilisées, elles fournissent un excellent moyen

Tourbières

de stocker le carbone, mais exploitées elles en rejettent une grande Directive Nitrates La loi qui exige une utilisation équilibrée des engrais, fixe des limites à la

Ce sont des zones humides avec une épaisse couche organique qui

application est interdite. Politique de « prairies permanentes écologiquement

quantité de fumier épandu et définit des périodes pendant lesquelles leur

sensibles » (ESPG) Elle a pour but de protéger les prairies permanentes de l'exploitation et du

Stockage du fumier L'élevage (CH₄) Nutriments des sols La PAC ne cherche pas à limiter le partie son impact positif sur les émissions dues à elle a été victime de "l'effet l'épandage de fumier

totales liées à

l'agriculture en 2018

Le problème de l'utilisation des terres cultivables (CO₂)

Usage des tourbières favorisé par la PAC (par la politique de paiement direct) Echec de la politique de "prairies permanentes écologiquement sensible" (ESPG)

> Pas d'augmentation globale de la teneur en carbone stocké dans les sols et les plantes

> Pas de principe pollueur-payeur pour les émissions agricoles (pas de taxe carbone, de limites d'émission) appliqué par l'UE

Digestion des animaux d'élevages

Gestion des engrais et du fumier (N₂O, CH₄) Les dérogations à la Directive Nitrates compensent en

- Utilisation d'engrais à un niveau élevé, car plus d'azote est nécessaire pour les produits d'origine animale que pour les aliments à base de plantes
- Impact limité de l'agriculture biologique (encouragée par la PAC) sur les émissions de GES : - agriculteur de produits peu émetteur avec peu d'engrais

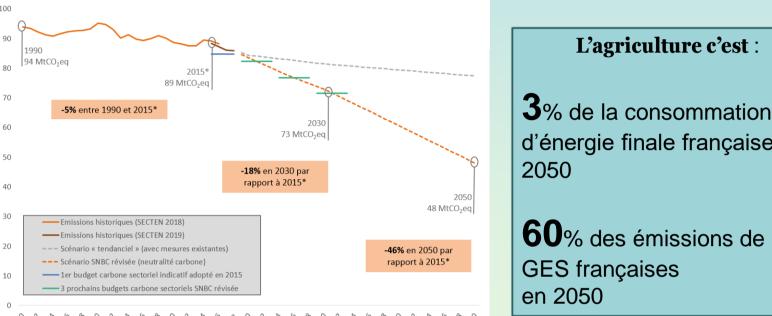
→ faible impact

agriculteur avec beaucoup d'engrais, la transition produit des rendements inférieurs qui incitent d'autres à l'utilisation de davantage d'engrais ou de terrains à → augmentation des émissions de GES au global

Objectifs d'émissions à l'horizon 2050

Budget carbone de l'agriculture en 2050 : 48 Mt CO_{2eq} Diminution des émissions de GES de 2% par an jusqu'à 2050

Historique et projection des émissions du secteur de l'agriculture (hors UTCATF) entre 1990 et 2050 (en MtCO2eq)



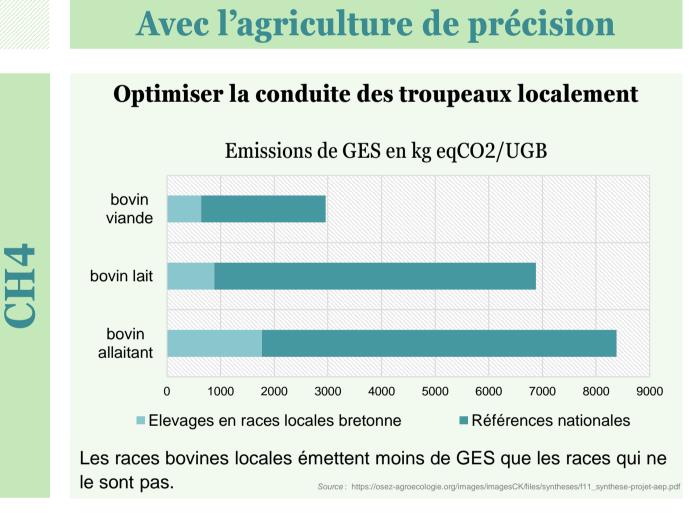
d'énergie finale française en 60% des émissions de GES françaises

L'agriculture c'est

Sources : inventaire CITEPA d'avril 2018 au format SECTEN et au périmètre Plan Climat Kyoto ; Scénarios AME et AMS 2018

Avec l'agroécologie

Objectif 1 : Améliorer et varier les méthodes agricoles



L'épandage des surfaces agricole Surplus azoté positif (kg/ha de SAU) Aujourd'hui, l'épandage d'azote est la seule source d'émission de GES qui peut être diminué par des méthodes d'optimisation. En effet, le surplus national d'azote est estimé à 28% ECOPHYTO 2018 prévoit une réduction de 50 % des intrants d'ici 2025 Améliorer l'efficacité de l'épandage peut se faire **numériquement** comme avec le logiciel Rulveco® ou par des bonnes Entre 45 et 65 Entre 30 et 45 pratiques comme l'enfouissement des Entre 15 et 30 engrais

Source: ADEME, optimiser la fertilisation azotée

La fermentation entérique La fermentation entérique n'est autre qu'un processus digestif chez les ruminants. Celui-ci est une source majeure de méthane (chez les bovins à 93%). Adapter la diététique des animaux permet de diminuer ces émissions. En effet, augmenter la part des lipides permet de diminuer la production d'hydrogène dans la digestion du ruminant. de lipides en plus de méthane émis (Pour une vache laitière)

écologique et économique. En effet, ce sont des engrais verts : elles fertilisent naturellement les sols et sont très utilisées dans la rotation des cultures. La culture des légumineuses ne nécessitent pas d'apport azoté, elles fixent l'azote de l'atmosphère dans le sol, ce qui permet de réduire les apports en engrais pour la culture suivante.

Les légumineuses (haricots, lentilles...)

Les légumineuses représentent un intérêt

De plus, les légumineuses contiennent des protéines complètes qui peuvent remplacer les protéines animales.

Objectif 2 : L'efficacité énergétique, le développement de la bioéconomie et la production d'ENR Diminuer consommation énergétique **Objectif: diviser par 2 la consommation**

Utilisation des terres

Objectif: 2/3 de la biomasse totale provient

du secteur agricole

Développer la production d'énergie décarbonée **- 46%** de GES d'ici 2050

en 2050

Développer la méthanisation agricole (effluents d'élevage, productions végétales non valorisées) : réduire les émissions de GES, produire un engrais naturel. Développer l'éolien sur les exploitations agricoles, le solaire sur les bâtiments agricoles Valoriser le bois-énergie issu de l'agroforesterie (voir objectif 3) Diversifier la production de biocarburants liquides, pour assurer l'essor de la deuxième génération

Développer la chimie biosourcé pour la production de matériaux d'origine renouvelables

techniques et les innovations (utilisation de technologies pour décarboner certains domaines de l'agriculture

Développer et généraliser l'usage d'énergie renouvelable : biomasse, solaire, éolien, géothermie...

Développer des méthodologies d'inventaire permettant de mieux prendre en compte les bonnes pratiques, les progrès

Améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments et du matériel

Objectif 3 : Stopper le déstockage de carbone des sols agricoles

Préserver les prairies permanentes (prairie qui n'a pas été ressemée depuis au moins 10 ans) : peuvent réduire de 30 % à 50 % l'impact environnemental des émissions de gaz à effet de serre dues à l'élevage, en favorisant l'infiltration des eaux de pluie et la recharge de nappes Préserver les milieux agricoles humides Développer l'agroforesterie qui permet

Création d'un cycle : ce qui est produit par les éléments au sol peut être stocké par les arbres (excellents puits de carbone : un frêne à maturité stocke 3 kg de CO2 par an). > Gain de surface de production https://www.agroforesterie.fr/definition-agroforesterie.php Lutter contre l'artificialisation des terres (ne pas trop bétonner)

Objectif 4: Influencer la demande et la consommation dans les filières agroalimentaires

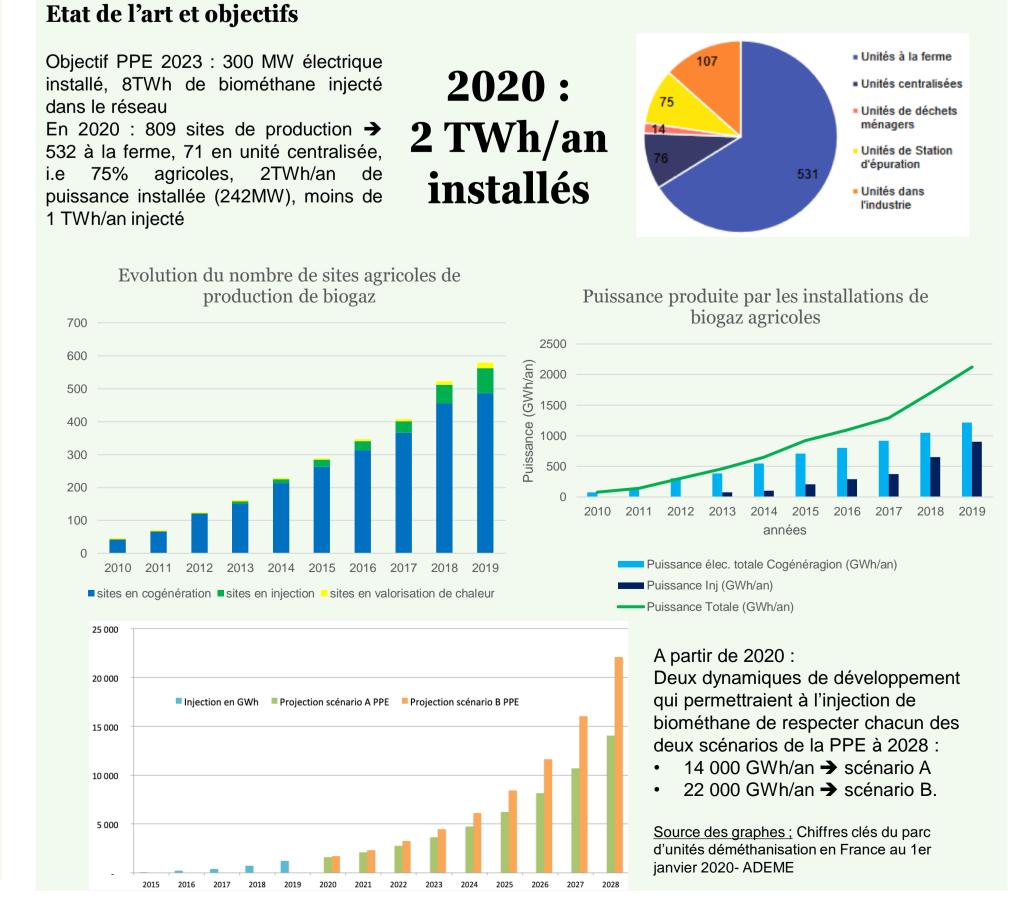
Réduire les pertes et gaspillages à tous les maillons de la chaîne alimentaire gaspillage post-production évitable passe de 14% en 2015 à 5% en 2050 (scénario de référence SNBC) Mettre en place des actions d'information et de sensibilisation visant à une large appropriation par la population des recommandations nutritionnelles.

remplacer une partie de la consommation de viande par des légumineuses. Relocaliser l'agriculture et l'alimentation par le soutien au développement des projets alimentaires territoriaux permet de revaloriser le territoire en mobilisant ses atouts écologiques (environnement par exemple), économiques

Objectif 5 : Encourager et développer l'exploitation des procédés de méthanisation

Le procédé de méthanisation fermentation de déchets animaux, de co-produits agricoles, de déchets verts et alimentaires Composition du biogaz 60% CH₄ 40% CO₂ Intrants : régulation à 15% de culture dédiées à la méthanisation Carburant Elevages Cultures Injection réseau Gaz Industrie Déchets Electricité agroalimentaire Biogaz Chaleur Collectivités Cogénération Digesteur **Atouts environnementaux:** Epandage du digestat Injectable dans le réseau déjà en Fertilisation des sols Etapes du procédé de méthanisation cycle du carbone de courte durée (échelle de vie de la plante) Substitution aux gaz fossiles : 23,4 gCO²/kWh pour le biométhane contre227 gCO₂/kWh PCI pour le gaz naturel) Biogaz (CO₂ + CH₄) ——— Matière organique ——— Acides gras volatiles Stockage sur de longues durées (~saison, année...) (Effluent d'élevage déchets agricoles... acides gras, sucres simples...) Sources: Gaz 100 % renouvelables: Comment impulser le mouvement maintenant, La Fabrique Ecologique, octobre 2018 Concepts et chiffres de l'énergie : La MÉTHANOGENÈSE 1 HYDROLYSE 2 ACIDOGENÈSE 3 ACÉTOGENÈSE méthanisation agricole -ENS Lyon (Multon Bernard, Chayeyron Bernard, Horsin-Molinaro Hélène) - 03/2021 40-60 jours de méthanisation

Entre 5 et 15





et sociaux.

La méthanisation en milieu rural et ses perspectives de développement en France – INRAE 2016

Gaz 100 % renouvelables: Comment impulser le mouvement maintenant, La Fabrique Ecologique, octobre 2018