

---

**CONCERTATION** POUR LE PACTE ET LA LOI D'ORIENTATION ET D'AVENIR AGRICOLE

---

Fiche préparatoire à la concertation en groupe de travail  
**Tendances changement climatique**

**Évolution du climat et ses effets sur l'agriculture, émissions de  
GES du secteur et stockage carbone**

**Définition**

L'agriculture est à la fois fortement impactée par le changement climatique tout en étant l'un des principaux secteurs émetteurs de gaz à effet de serre (GES) en France. Néanmoins, l'agriculture constitue également une source de solutions, car elle est le seul secteur, avec la forêt, à pouvoir capter et stocker naturellement du carbone.

**Éléments de contexte, tendances passées et situation actuelle Les émissions de GES de l'agriculture**

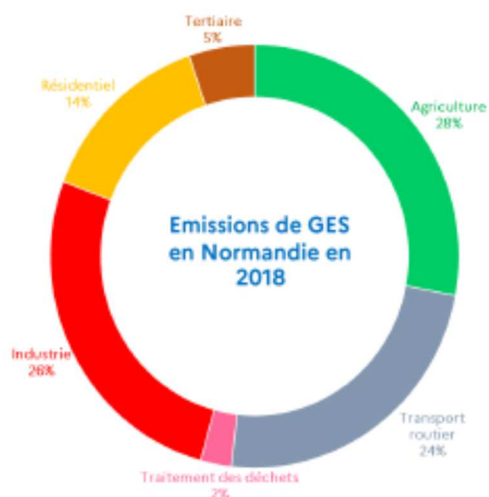
Les émissions du secteur agricole représentent 28% des émissions de GES normandes soit 8,8 MtCO<sub>2</sub>eq/an (2018), une fraction légèrement plus importante qu'au niveau national (métropolitain), sachant que l'agriculture couvre 70% du territoire normand.

Les principaux GES émis par l'agriculture normande sont, comme au niveau national, le méthane (CH<sub>4</sub>), lié à la fermentation entérique des ruminants et le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), lié à la fertilisation minérale et organique des cultures. Pour ces 2 GES, la part agricole des émissions régionales dépasse les 80%.

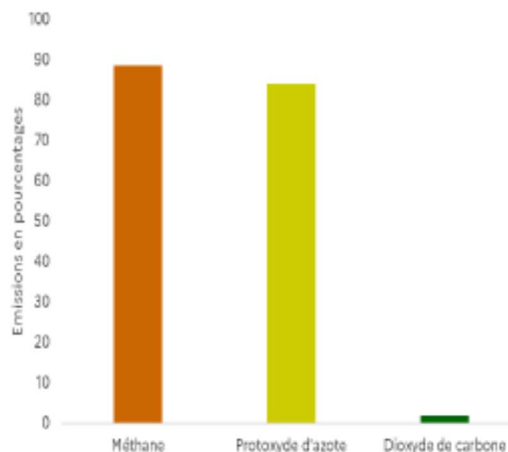
La part du secteur agricole dans les émissions de CO<sub>2</sub> est par contre très faible (2%) et essentiellement liés à la combustion des énergies fossiles par les engins, les équipements et les bâtiments agricoles, soit 2,5 TWh en 2018. Le mix énergétique est dominé par les produits pétroliers qui représentent 70 % de la consommation agricole en 2020, suivis par l'électricité (17 %). Le gaz représente 4 % des consommations. La part des énergies renouvelables et des déchets, en forte croissance, représente 9 % du mix. L'évolution de ces consommations reste dépendante d'une part des prix des énergies et d'autre part des conditions météorologiques pour les usages de chauffage en agriculture. En 2020, la biomasse contribue à environ 43 % de la production primaire d'énergies renouvelables (31 % pour le bois énergie, 12 % pour les productions et résidus agricoles et agroalimentaires).

## Le stockage de carbone par les sols agricoles

Le secteur agricole représente une partie de la solution dans la lutte contre le changement climatique, grâce à sa capacité de captage et stockage de carbone dans les sols et la biomasse ligneuse (haies, etc.). En 2020, les



Source : ORECAN (2020)



La part du secteur agricole normand dans les émissions de GES régionales en 2014 - Valeurs en pourcentages

Source : ATMO Normandie (2014)

sols agricoles ont émis 5 Mt CO<sub>2</sub>eq du fait de la diminution des prairies permanentes et de l'artificialisation. Dans le détail, les données CITEPA indiquent un puits de - 8 MtCO<sub>2</sub>eq concernant les prairies, et des émissions de 13 MtCO<sub>2</sub>eq liées aux terres cultivées. Si l'on considère ensemble les secteurs agricole et forestier, le stockage de carbone dans les sols, la biomasse et les produits bois constitue en 2020 un puits net estimé à 14 MteqCO<sub>2</sub>, le puits forestier étant évalué à - 30Mt CO<sub>2</sub>eq

Les sols et leur occupation sont des déterminants clés de variation des stocks de carbone organique dans le sol. Les stocks les plus importants se trouvent dans les surfaces boisées et les prairies permanentes (environ 80 – 90 tC/ha), mais ces dernières sont en régression au profit des sols artificialisés, au stock bien moindre.

Les émissions du secteur agricole présentées précédemment ne tiennent pas compte le flux inverse correspondant au puits de carbone dans les sols et les infrastructures agroécologiques, estimé à 2,3 MtCO<sub>2</sub>eq/an (Profil environnementale régionale, 2020).

## Les impacts du changement climatique sur l'agriculture

L'agriculture subit également les conséquences du changement climatique, et doit chercher à se protéger et s'adapter. Les impacts du changement climatique sont déjà nombreux et visibles :

- l'augmentation de la température moyenne implique une modification des calendriers de cultures (semis, récoltes principalement) ;
- la disponibilité en eau, y compris diluvienne, est affectée par l'augmentation et la fréquence des sécheresses météorologiques et hydrologiques, dont l'impact porte à la fois sur la productivité des plantes cultivées (en quantité et en qualité) et les possibilités d'irrigation ;
- la fertilité des sols peut être affectée par les phénomènes climatiques extrêmes plus fréquents (pluies intenses, sécheresses, vagues de chaleur), entraînant des phénomènes divers (érosion, ruissellement, accélération de la minéralisation de la matière organique et de perte de biodiversité dans le sol) mais aussi des pertes de production pour la campagne concernée.

Au niveau national Le Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC) et le Varenne agricole de l'eau et du changement climatique (VAECC) mettent en avant le développement de pratiques agroécologiques pour l'adaptation du secteur agricole, tout en insistant sur la nécessité de se doter, dans le cadre d'une politique de gestion des aléas climatiques, d'outils d'anticipation et de protection de l'agriculture (thématique 1 du VAECC). Les stratégies visent à renforcer la résilience de l'agriculture en agissant notamment sur les sols, les variétés, les pratiques agronomiques, les infrastructures agroécologiques (thématique 2 du VAECC), et à partager une vision raisonnée autour des besoins et de l'accès aux ressources en eau mobilisables pour l'agriculture sur le long terme (thématique 3 du VAECC).

## Prospective et hypothèses d'évolution

**La SNBC donne des orientations pour mettre en œuvre dans la transition de chaque secteur vers une économie bas-carbone, circulaire et durable. Au-delà des émissions de GES, cela suppose de prendre en compte la biodiversité, la consommation de l'eau et d'autres ressources naturelles dans la production agricole.**

**Les objectifs d'atténuation du changement climatique** inscrits dans la Stratégie nationale bas carbone (SNBC) adoptée en avril 2020 sont une réduction des émissions par rapport à 2015 de 18 % en 2030 et de 46 % à l'horizon 2050. L'agriculture doit ainsi réaliser des efforts de réduction sur les principaux GES qu'elle produit, grâce au développement de pratiques agroécologiques (diversification des assolements et introduction de légumineuses, autonomie fourragère et protéique des élevages...). La réduction de la dépendance globale des systèmes agricoles aux intrants externes et de synthèse est également un objectif. Pour cela elle pourra mobiliser l'agriculture de précision (gains d'efficacité, nouvelles technologies...).

Pour réaliser cette transformation des systèmes agricoles, la SNBC recommande une évolution de la demande alimentaire vers des régimes moins carnés et plus bio, en convergence avec les recommandations du Programme National Nutrition Santé. La réduction des gaspillages alimentaires est également un facteur important de l'atteinte des objectifs de réduction des gaz à effet de serre.

En outre, dans le cadre du renforcement de l'objectif climatique, le président de la République a annoncé le doublement du rythme de réduction des émissions de gaz à effet de serre, tous secteurs confondus : les objectifs de la France concernant la diminution des émissions de gaz à effet de serre passeraient ainsi de moins 40 % (SNBC actuellement en vigueur) à moins 55 % net à horizon 2030.

Sur le plan énergétique, l'agriculture fait face à des enjeux de décarbonation de son mix, principalement d'origine fossile. En parallèle, l'agriculture représente un potentiel de production de bioénergies important, et participe ainsi également aux objectifs de décarbonation d'autres secteurs. Les bioénergies issues de la biomasse ont vocation à s'accroître avec une mobilisation accrue de la biomasse telle que prévue par la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE).

Concernant le stockage de carbone, l'un des objectifs de la SNBC est d'inverser la tendance et de faire des sols un puits de carbone (À titre d'exemple : maintien des prairies permanentes, développement de l'agroforesterie). En effet, des pratiques agronomiques vertueuses mises en évidence par l'INRAE pourraient permettre d'accroître le stock de carbone dans les sols agricoles cultivés, en particulier en grandes cultures.

Pour la Normandie, l'ADEME a analysé un large éventail de pratiques agricoles, regroupées en quatre grandes actions pour permettre d'identifier les leviers d'atténuation des émissions de GES agricoles

Les actions principales concernent le développement de l'agroforesterie et des haies, l'optimisation de la gestion des prairies (allongement de la durée de pâturage, optimisation de la fertilisation, substitution de la fauche par du pâturage), et le développement de la méthanisation.

Le déploiement théorique de l'ensemble de ces pratiques permettrait un potentiel d'atténuation régional d'environ 8,55 MtCO<sub>2</sub>eq/an (et donc un bilan carbone de l'agriculture normande presque nul).

Une analyse sur la faisabilité économique de chaque action (coût ou gain pour l'agriculteur) est proposée. Pour les mesures les plus coûteuses, des dispositifs d'accompagnement sont identifiés.

**Les impacts du changement climatique** devraient se traduire dans les prochaines années, selon les modèles, par :

- des hausses de température importantes dans les décennies à venir, atteignant d'après Météo-France + 2,2°C dans un scénario intermédiaire et + 4,5°C dans un scénario d'émissions fortes, d'ici la fin du siècle. Cependant, des études récentes estiment que le niveau de réchauffement pourrait être supérieur, atteignant + 3,8 à + 6,7°C en 2100 pour des scénarios respectivement intermédiaire et d'émissions fortes ;
- l'augmentation des précipitations dans la partie Nord du territoire et un déficit dans la partie Sud. Le déficit atteindrait plus de 30 % dans certaines zones à l'horizon 2071-2100 dans le scénario d'émissions fortes ;
- une intensification des épisodes de sécheresses et de pluies extrêmes, ainsi qu'une augmentation de la durée et de l'intensité des vagues de chaleur ;
- enfin, les changements climatiques ont également des effets sur les bioagresseurs des plantes cultivées qui dépendent fortement des conditions de température et d'humidité. On pourrait assister à l'extension vers le Nord de nouveaux bioagresseurs ou encore l'acclimatation de bioagresseurs originaires de régions tropicales.

Au niveau régional, des informations sur les tendances d'évolutions des paramètres climatiques principaux peuvent se trouver sur [le site de la DREAL](#). La CRAN a aussi développé [le catalogue d'indicateur ORACLE](#) depuis 2020, intégrant des indicateurs plus sectoriels pour l'agriculture (agro-climat) comme le nombre de jours de gel, le nombre de jours échaudant pour les céréales, la faisabilité de certaines cultures, les périodes de récoltes, etc. Mais les grandes tendances nationales sont valides pour la Normandie.

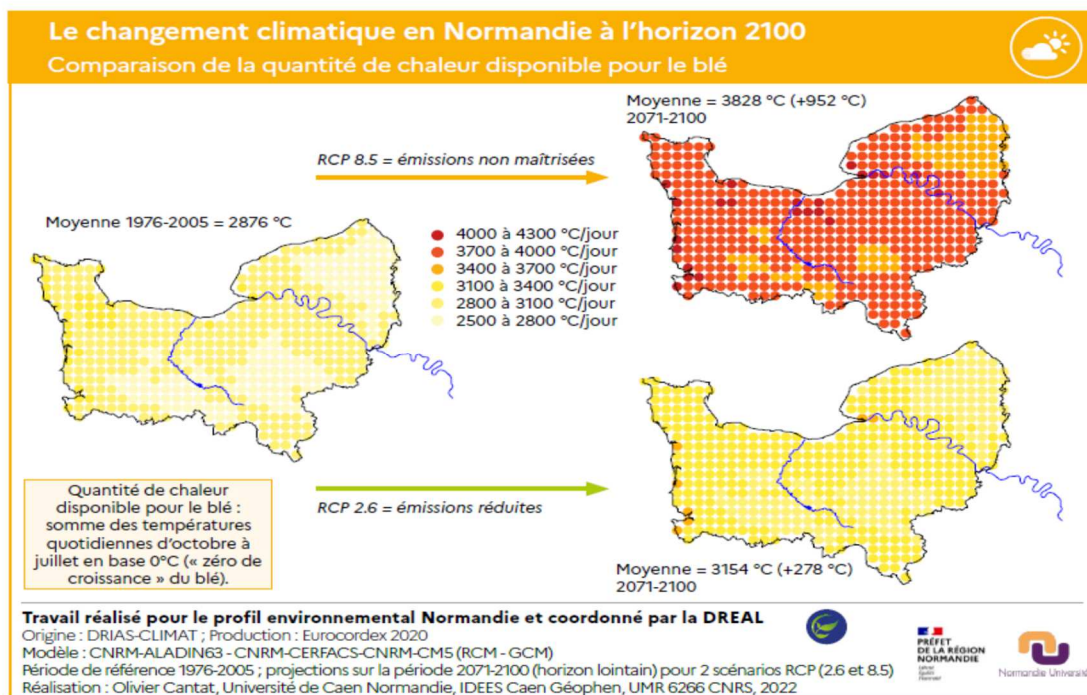


Figure 1 exemple de projection climatique de paramètre agricole en Normandie (DREAL, Université de Caen)

## RÉFÉRENCES NATIONALES

---

- CITEPA, 2022. INVENTAIRE DES ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES ET DE GES EN FRANCE – FORMAT SECTEN
- DIAGNOSTIC INITIAL DU PSN (OBJECTIF D RELATIF AU CHANGEMENT CLIMATIQUE), 2022.
- INRAE, 2020. STOCKER DU CARBONE DANS LES SOLS FRANÇAIS, QUEL POTENTIEL AU REGARD DE L'OBJECTIF 4 POUR 1000 ET À QUEL COÛT?
- MÉTÉO FRANCE, 2020. LES NOUVELLES PROJECTIONS CLIMATIQUES DE RÉFÉRENCE DRIAS 2020 POUR LA MÉTROPOLÉ.
- INRAE, 2013, QUELLE CONTRIBUTION DE L'AGRICULTURE FRANÇAISE À LA RÉDUCTION DES GAZ À EFFET DE SERRE?
- RIBES ET AL., 2022. AN UPDATED ASSESSMENT OF PAST AND FUTURE WARMING OVER FRANCE BASED ON A REGIONAL OBSERVATIONAL CONSTRAINT. [HTTPS://DOI.ORG/10.5194/ESD-13-1397-2022](https://doi.org/10.5194/esd-13-1397-2022)
- RAPPORT CGAAER/CGEDD 19056. 2020. CHANGEMENT CLIMATIQUE, EAU ET AGRICULTURE D'ICI 2050.

## RÉFÉRENCES COMPLEMENTAIRES REGIONALES

---

- EMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE DU SECTEUR AGRICOLE EN NORMANDIE, ADEME, SEPTEMBRE 2021
- PROFIL ENVIRONNEMENTALE RÉGIONAL NORMANDIE – VOLET CLIMAT , 2020
- SITE INTERNET DE L'ORECAN : [HTTP://WWW.ORECAN.FR/](http://www.orecan.fr/)
- ORACLE, OUTIL DÉVELOPPÉ PAR LA CRAN [HTTPS://NORMANDIE.CHAMBRES-AGRICULTURE.FR/TOUTES-LES-PUBLICATIONS/PUBLICATION/ACTUALITES/OBSERVATOIRE-ORACLE-LES-ENSEIGNEMENTS-DU-PASSE-CLIMATIQUE/](https://normandie.chambres-agriculture.fr/toutes-les-publications/publication/actualites/observatoire-oracle-les-enseignements-du-passe-climatique/)
- CARTES DREAL [HTTPS://WWW.NORMANDIE.DEVELOPPEMENT-DURABLE.GOUV.FR/LE-CHANGEMENT-CLIMATIQUE-EN-NORMANDIE-PROSPECTIVE-A4975.HTML](https://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/le-changement-climatique-en-normandie-prospective-A4975.html)