2.1.01_Agriculture

- Présentation générale du secteur
- Approche(s) méthodologique(s) de référence(s)
- Production des indicateurs territoriaux du secteur d'activité

Présentation générale du secteur

> Le secteur agriculture et sylviculture regroupe essentiellement les émissions liées à l'agriculture. Les émissions de la sylviculture ne représentent qu'une très faible fraction des émissions du secteur agriculture et sylviculture, elles ne correspondent qu'aux émissions des engins sylvicoles L'agriculture représente 20,6 % des émissions totales de GES de la France (hors puits de carbone) en 2020, soit 80,9 Mt CO2e. L'essentiel des émissions de GES est constitué de méthane (CH4 46 %), principalement lié à l'élevage, et de protoxyde d'azote (N2O 40 %), principalement lié à la fertilisation des cultures. Les émissions liées à la consommation d'énergie du secteur représentent 13 % du total. Les émissions de CO2e du secteur agricole ont diminué de 12 % entre 1990 et 2020 : cette baisse est principalement liée à la diminution de la taille du cheptel bovin (animaux moins nombreux mais plus productifs) et à la baisse de la fertilisation azotée en culture. En 2020, la baisse s'est accélérée principalement du fait du recul de la fertilisation azotée qui s'explique par les conditions défavorables de culture cette année-là. En termes de NH3, les émissions ne diminuent que très lentement.
>
> *Extrait du rapport SECTEN 2022 réalisé par le Citepa*

Sous-secteurs en jeu

Trois sous-secteurs au sens pratiques agricoles sont à distinguer :

- l'élevage,
- les cultures
- la sylviculture

Approche(s) méthodologique(s) de référence(s)

Méthode de référence pour la réalisation d'un bilan d'émission de GES Scope 1&2

L'approche méthodologique dite de référence (préconisée pour la production des indicateurs de pilotage des Plans Climat Air Énergie Territoriaux) correspond à l'approche d'inventaire "cadastral" des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) tel que décrite dans le **guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques (ou guide PCIT2)**.

Points de vigilances dans la mise en œuvre de l'approche de référence

Plusieurs outils de traitement des données sont actuellement utilisés pour la production des indicateurs territoriaux d'émissions de GES Scope 1 & 2 du secteur agricole : ClimAgri, Bilan Carbone Territoire et outils propres aux Agences de la Qualité de l'Air dédiés à la production des Inventaires Spatialisés. Cette utilisation d'outils différenciés combinée aux divergences d'interprétations encore possible du guide PCIT2 peuvent conduire à certaines divergences plus ou moins marginales décrites ci-après :

- **Périmètre/données :** variables potentielles = N20, pêche, sylviculture, aquaculture mais aussi. Scope 1-2 pour énergie ; sources de données globalement identiques (Agreste en majorité) mais pouvant varier notamment pour l'estimation de la fertilisation (pratiques culturales de fertilisation * surface ou ventilation des achats de fertilisants)
- **Sectorisation** : affectation des émissions liées aux déjections animales au champs et à l'épandage variables entre les sous-secteurs culture/élevage
- **Hypothèses :** la variabilité des hypothèses ne peut être évaluée dans le cadre de cette étude. Potentiellement, elle peut concerner les facteurs d'émissions, les hypothèses associées aux modèles (heures de fonctionnement des machines, temps de stabulation, etc.), les données de ventilation, les années de références des sources, les traitements de désecrétisation, les PRG, les données d'ajustements sur le cheptel (volumes de lait,

hypothèses de constitutions des cheptels, etc.). Malgré ces nombreuses sources potentielles de variables, les recoupements de données entre les régions montrent des variabilités estimées comme "faibles"[1].

Limites d'interprétation des indicateurs issus de l'application de l'approche de référence

Une lecture strictement réduite au périmètre dit « cadastral » des consommations et émissions de GES peut limiter la compréhension des enjeux climatiques du secteur agricole (ex : dépendance protéique) et empêcher la quantification des objectifs associés aux émissions indirectes telles que l'alimentation durable et de proximité. Conformément aux recommandations de l'Ademe en matière de diagnostic PCAET, un complément au diagnostic portant sur l'estimation des émissions indirectes est donc recommandé.

En matière d'interprétation des indicateurs territoriaux à partir des méthodologies cadastrales actuelles, il est par ailleurs recommandé une certaine prudence dans l'interprétation des séries temporelles dans la mesure où la disponibilité réduite de certaines données à échelle infrarégionale (ex : techniques d'élevage, gestion des déchets organiques, fertilisation, parc d'engins, consommations d'énergie hors réseau, etc.) conduit à un lissage des variables régionales et nationales à échelle locale qui peut masquer la spécificité de certaines situations/évolutions à petite échelle.

---

[1] Etude sur les émissions régionales de gaz à effet de serre de l'agriculture, leur évolution, et les principaux déterminants de ces évolutions - Atmo France & RARE – Août 2021

Production des indicateurs territoriaux du secteur d'activité

Liste des indicateurs

Nom	Unité	Définition littérale
Émissions directes de gaz à effet de serre	tonne eqCO_2	Total des émissions de gaz à effet de serre énergétiques et non énergétiques générées par les activités agricoles sur le territoire considéré.
Émissions indirectes de gaz à effet de serre (scope 2)	tonne eqCO_2	Total des émissions indirectes liées à la production nationale d'électricité et à la production de chaleur et de froid des réseaux, à proportion de la consommation finale d'électricité, de chaleur et de froid des activités agricoles présentes sur le territoire considéré
Émissions énergétiques directes de gaz à effet de serre	tonne eqCO_2	Total des émissions de gaz à effet de serre énergétiques générées par les activités agricoles présentes sur le territoire considéré
Émissions non énergétiques directes de gaz à effet de serre	tonne eqCO_2	Total des émissions de gaz à effet de serre non énergétiques générées par les activités agricoles présentes sur le territoire considéré
Consommation d'énergie finale	MWh	Énergie livrée pour assurer la consommation finale des activités du secteur agricole présentes sur le territoire considéré
Émissions de dioxyde de carbone (CO_2)	tonne tonne eqCO2	Émissions de dioxyde de carbone générées par les activités agricoles présentes sur le territoire considéré
Émissions de méthane (CH_4)	tonne tonne eqCO2	Émissions de dioxyde de méthane générées par les activités agricoles présentes sur le territoire considéré
Émissions de protoxyde d'azote (N_2O)	tonne tonne eqCO2	Émissions de dioxyde de protoxyde d'azote générées par les activités agricoles présentes sur le territoire considéré

Émissions de gaz fluorés	tonne eqCO_2	Émissions de gaz fluorés (HFC, PFC, SF6 et NF3) générées par les activités agricoles présentes sur le territoire considéré
Émissions d'hydrofluorocarbures (HFC)	tonne tonne eqCO2	Émissions d'hydrofluorocarbures générées par les activités agricoles présentes sur le territoire considéré
Émissions d'hexafluorure de soufre (SF_6)	tonne tonne eqCO2	Émissions d'hexafluorure de soufre générées par les activités agricoles présentes sur le territoire considéré
Émissions de perfluorocarbure (PFC)	tonne tonne eqCO2	Émissions de perfluorocarbure générées par les activités agricoles présentes sur le territoire considéré
Émissions de trifluorure d'azote (NF_3)	tonne tonne eqCO2	Émissions de trifluorure d'azote générées par les activités agricoles présentes sur le territoire considéré

Périmètres de comptabilité

Au sens « cadastral » de l'exercice, le bilan, ou dans le cas présent l'inventaire consiste à comptabiliser toutes les sources d'émissions énergétiques et non énergétiques directes générés sur le territoire d'étude par les activités agricoles mais aussi sylvicoles et hors UTCATF.

Compte tenu des exigences réglementaires de l'exercice pour un rapportage conforme au PCAET, il convient d'ajouter à ces émissions directes, les émissions indirectes liées à la consommation de chaleur finale (réseaux de chaleur) et d'électricité du secteur.

Émissions directes du secteur d'activité à considérer

> Le secteur agriculture prend en compte les émissions liées aux élevages (animaux, bâtiment et stockage), aux cultures (fertilisation azotée minérale et organique, animaux à la pâture, amendements basiques et d'urée, riziculture et brûlage des résidus agricoles) ainsi que les émissions relatives aux engins, moteurs et chaudières en agriculture et sylviculture (installations de combustion et consommations énergétiques des engins agricoles et sylvicoles). Les émissions exclues du total national (sources biotiques en agriculture) sont présentées à titre d'information
>
> *Extrait du rapport SECTEN 2022*

Précisions sur l'affectation du sous-secteur de la pêche :

Le sous-secteur de la pêche était historiquement associé au secteur agricole dans le manuel d'utilisation de l'outil Bilan Carbone Territoire.

Il n’est fait aucune mention de ce sous-secteur dans l’arrêté du 4 août 2016 relatif au plan climat-air-énergie précisant les secteurs d'activité de référence mentionnés au I de l'article R. 229-52 pour la déclinaison des éléments chiffrés du diagnostic et des objectifs stratégiques et opérationnels du plan climat-air-énergie territorial.

Dans l’inventaire national des émissions de GES au format SECTEN[1], le Citepa affecte le sous-secteur de la pêche[2] aux transports maritimes. Le Citepa précise par ailleurs à la page 17 du rapport OMINEA (Organisation et méthodes des inventaires nationaux des émissions atmosphériques en France) que :

> les inventaires dits au format "CCNUCC" portent sur les gaz à effet de serre directs (CO2, CH4, N2O, HFC, PFC, SF6, NF3) retenus dans le protocole de Kyoto (…) Cet inventaire fait l’objet d’une déclinaison spécifique relative au protocole de Kyoto (format "CCNUCC-K") qui se différencie du précédent par le périmètre géographique (l’outre-mer est considéré sur son périmètre Européen) conformément aux conditions de ratification du protocole par la France). Une autre déclinaison correspond au format "Plan Climat" utilisée dans le cadre éponyme. Ce format, similaire à celui de la CCNUCC est une redistribution des items de ce dernier par secteur économique similairement au format SECTEN.

A la lecture de cette dernière information et conformément aux choix d’affectations nationaux établis par le Citepa dans le cadre du rapportage national, mais aussi dans un objectif de comparabilité, **il est donc recommandé de ne pas inclure les émissions de la pêche dans le périmètre de comptabilité de l’agriculture mais de les attacher au secteur des Transports.**

Détail des sources d’émissions directes à considérer[3]

Émissions énergétiques

- Sources fixes :
  - Consommation d’énergie directe dans les bâtiments (chauffage et climatisation) & indirectes (RCU et électricité) – sources fixe

- Sources mobiles :
  - Consommation d’énergie directe du machinisme

Émissions non énergétiques

- Pour le méthane :
  - Émissions de méthane issues de la fermentation entérique (bovins, porcins, volailles, ovins, chevaux, mules et ânes, caprins, etc.)
  - Émissions non énergétiques des systèmes de gestion des déjections animales*

- Pour le protoxyde d’azote :

    - Émissions de protoxyde d’azote issues des cultures (hors épandages organiques) : intrants chimiques, résidus de culture, **y compris volatilisation et effets de ruissellement**
    - Émissions de protoxyde d’azote des épandages issus de l’élevage et des excrétions au champ
    - **Épandage de boues de STEP**

En option car négligeables et difficiles à estimer à l’échelle territoriales :

- Halocarbure et SF6 générés par la réfrigération et l’air conditionné
- Émissions de COV et leurs impacts directs sur le dérèglement climatique.

> *l'affectation des émissions liées aux déjections animales en pâture et hors pâture doit être précisée du fait des divergences constatées

Sources de données préconisées à l’échelle territoriale

Sources	Jeux de données	Accès
Ministère de l'Agriculture	Recensement général agricole (RGA)	https://stats.agriculture.gouv.fr
Union des industries de la fertilisation (Unifa)	Livraisons d'engrais minéraux en France métropolitaine	https://www.unifa.fr/
Chambres d'agricultures départementales	Épandages de matière organique par type d'effluent	Transmission directe
Gestionnaires de réseaux (GRD/GRT)	Consommation d'électricité et de gaz sur les réseaux d'électricité et de gaz	https://opendata.agenceore.fr
Bureau des statistiques sur les productions et comptabilités agricoles	Enquête du Réseau d’Information Comptable Agricole (RICA)	https://agreste.agriculture.gouv.fr
Bureau des statistiques sur les productions et comptabilités agricoles	Statistique agricole annuelle (SAA)	https://agreste.agriculture.gouv.fr
Bureau des statistiques sur les productions et comptabilités agricoles	Enquête sur la structure des exploitations agricoles (SEA)	https://agreste.agriculture.gouv.fr
Bureau de coordination du machinisme agricole (BCMA)	Données statistiques sur le matériel agricole	
Service des données et études statistiques (SDES)	Données régionales de production et de consommation finale de l'énergie	https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr
Comité professionnel du pétrole (CPDP)	Ventes de produits pétroliers	https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr
Association Française du Gaz Naturel Véhicule (AFGNV)	Consommation régionale de Gaz Naturel Carburant (GNC)	https://opendata.reseaux-energies.fr/
Observatoires Régionaux de l'Énergie et du Climat	Consommation primaire d'énergie des installations de production d'énergie de la filière biomasse solide	Transmission directe

Observatoires Régionaux de l'Énergie et du Climat	Consommation brute de chaleur renouvelable des réseaux de chaleur	Transmission directe

> Les sources de données nécessaires à l'élaboration d'un inventaire spatialisé sont référencées de manière exhaustive dans le guide PCIT2

Procédure de traitement pour la réalisation de l'inventaire GES Scope 1 & 2

De par le manque de données disponible à l'échelon local tant qualitativement que quantitativement, une partie importante du bilan cadastral du secteur agricole (notamment sur les émissions de GES non énergétiques) s'appuie sur diverses modélisations à partir des données statistiques sur la production.

Des sources d'échelon régional et national sont également ventilées. Récemment, les données locales de consommations énergétiques sur le réseau (électricité – gaz) ont permis une amélioration relative de la précision des résultats.

A noter que les facteurs d'émissions sont généralement issus de processus chimiques / agronomiques bien étudiés sur le plan scientifique. Leurs sources et leurs utilisations (tiers 1-2-3) sont décrits dans les référentiels (IPCC/EMEP). Les méthodes associées de descentes d'échelle sont précisément détaillées dans le guide PCIT2.

Synthèse des traitements préconisés dans le guide PCIT2 par grand poste d'émission :

Poste[4]	Elevage	Cultures	Emissions énergétiques
Hypothèses constituantes des modèles (non exhaustif)	Composition du troupeau, temps de présence des animaux en stabulation, temps de stockage des effluents	Quantités d'azote excrété par animal, part des modes de gestion fumier/lisier	Consommations moyennes par type de matériel, nombre d'heures d'utilisation
Méthode(s) générique(s)	Inter/extrapolations + modélisation (cheptels)	Ventilation (engrais minéraux)	Ventilation (Produits Pétroliers), modélisation (engins/matériel)
Sources de données capitalisées à l'échelon régional ou national	Agreste (SAA - cheptel)	Agreste (SAA – surfaces cultures), UNIFA ou pratiques culturales	Agreste (RICA) + SDES, Enquêtes structure, BCMA, OREC
Sources de données capitalisées à l'échelon local	Recensement Général Agricole	Recensement Général Agricole	Consommations de gaz et d'électricité

Précisions sur l'épandage d'intrants chimiques

Il est possible pour la réalisation du bilan agricole de choisir une approche d'estimation des émissions liées aux apports d'engrais chimiques sur les parcelles basée soit sur les données déclarées par les professionnels issues des enquêtes sur les pratiques culturales (quantités épandues par culture et par régions), soit sur les données de ventes (Unifa). Ces deux approches conduisent à un différentiel de résultat de l'ordre de 20% à l'échelle nationale et variable selon les régions.

Les limites d'interprétation [5] et d'usage étant différent entre l'une et l'autre des approches, il est conseillé d'appliquer les deux approches à des fins de comparaison et de complément.

Intégration de la mobilisation des ressources en biomasse à des fins énergétiques

Actuellement, la mobilisation des ressources en biomasse à des fins énergétiques, notamment pour la production de biogaz ou de chaleur ne fait pas l'objet de croisement et d'estimation des impacts par effet de substitution ou d'abattement direct des GES. Ce type de données fera l'objet d'un développement méthodologique ultérieur.

Facteurs d'émissions de référence

La base Ominea correspond à l'agrégation des FE utilisé pour l'inventaire National. Ominea propose une liste de FE adaptée au cas France et aux démarches d'inventaires. Les valeurs correspondent à des données issues de référentiels extérieurs (souvent GIEC). Il s'agit parfois de moyennes pondérées. Cette base est donc considérée comme la référence pour la réalisation de bilans cadastraux d'émissions de GES, ce qui n'empêche pas l'utilisation de FE plus adéquats ou plus récent (par exemple issus des dernières versions du GIEC mais non encore mis à jour de la base Ominea

Remarque sur l'utilisation des FE de la base carbone et d'Agribalyse :

Les facteurs d'émissions de la base Agribalyse sont ramenés à des unités différentes qui s'éloignent des démarches d'inventaire (ex : CO2 par tonne de poulet produit (ACV)) et peuvent potentiellement être associées à plusieurs secteurs d'activités. Ces FE doivent être utilisés avec précaution dans des démarches d'inventaire. Il en est de même de certains FE de la base carbone. Ils peuvent donc être utilisés dans le cadre de démarches complémentaires (ex : émissions indirectes). A noter qu'il est toléré dans le GIEC de faire appel à des sources de données plus pertinentes. Il n'y a donc pas de conflits dans tous les cas. La transparence est de fait nécessaire lorsque l'on s'écarte de la méthode « standard ». Ex : Montferrand ne correspond pas à la méthode Tiers 2 recommandée par le GIEC ; correspond à une équation issue de la recherche française elle-même en évolution.

---

[1] Le guide PCIT2 mentionne également l'activité de pêche dans le secteur des Transport mais fait correspondre les codes NAF 0311Z et 0312Z au secteur Agricole, ce qui peut engendrer une confusion dans sa mise en œuvre.

[2] Et par assimilation les activités aquacoles ou conchylicoles

[3] Détail des sources par code Snap et affectations par type d’activité disponibles dans le guide PCIT2

[4] Un poste représente un ensemble de sources d’émissions homogène

[5] Considérer notamment les effets de stocks ou de bordure (cas limite des données Unifa) mais aussi la fréquence de l’information disponible et l’évolution des formes d’engrais (cas limite des données d’enquête)