



BASEMIS

Guide méthodologique

Inventaire 2008 à 2021p (provisoire)

Consommations d'énergie, production d'énergie renouvelable, émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques en Pays de la Loire

Mars 2023 – version 1



Le Programme BASEMIS® bénéficie du soutien financier de l'État, de l'ADEME, de la Région des Pays de la Loire.



Les données de BASEMIS® contribuent à l'observatoire ligérien de la transition énergétique et écologique, dont Air Pays de la Loire est membre.



Le secteur des transports de BASEMIS® est issu d'un travail partenarial entre la DREAL Pays de la Loire, le Cerema et Air Pays de la Loire.

Contributions

Contributions : Sébastien Cibick, Manon Rouleau

Coordination : Sébastien Cibick

Validation : Céline Puente-Lelievre

Conditions de diffusion

Air Pays de la Loire est l'organisme agréé pour assurer la surveillance de la qualité de l'air dans la région des Pays de la Loire, au titre de l'article L. 221-3 du code de l'environnement, précisé par l'arrêté du 2 août 2022 pris par le Ministère chargé de l'Environnement.

À ce titre et compte tenu de ses statuts, Air Pays de la Loire est garant de la transparence de l'information sur les résultats des mesures et les rapports d'études produits selon les règles suivantes :

Air Pays de la Loire, réserve un droit d'accès au public aux résultats des mesures recueillies et rapports produits dans le cadre de commandes passées par des tiers. Ces derniers en sont destinataires préalablement.

Air Pays de la Loire a la faculté de les diffuser selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site Internet www.airpl.org, etc.

Air Pays de la Loire ne peut en aucune façon être tenu responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses ou de toute œuvre utilisant ses mesures et ses rapports d'études pour lesquels Air Pays de la Loire n'aura pas donné d'accord préalable.

Toute utilisation des données de BASEMIS® est soumise à la désignation de la source de données sous la forme : « Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire »

BASEMIS® est sous licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International.¹

Le présent rapport annule et remplace toutes les éditions antérieures relatives au même format d'inventaire.

¹ Pour accéder à une copie de cette licence, merci de vous rendre à l'adresse suivante <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/> ou envoyez un courrier à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA

Sommaire

Synthèse	1
Introduction	4
Enjeux généraux et objectifs	4
En bref.....	4
BASEMIS® : caractéristiques	5
Résolution spatiale et temporelle	5
L'énergie dans BASEMIS®	5
Polluants atmosphériques et gaz à effet de serre.....	7
Nomenclature et format de rapportage	9
Incertitudes	12
confidentialité.....	13
Méthodologie générale	14
Utilisation des statistiques	14
Consommations d'énergie : méthodes et données.....	14
Traitement de données transversales	15
Calcul des émissions.....	16
Évolutions méthodologiques de BASEMIS® V7	16
Méthodologies sectorielles	19
Secteur agricole	19
Secteur résidentiel	23
Secteur tertiaire	28
Secteur industriel	31
Traitement des déchets	35
Branche énergie	38
Transport routier	40
Transports non routiers.....	44
Utilisation des terres, leur changement et la forêt (UTCF)	48
Bilan de production d'énergie renouvelable	50
Détermination de l'année 2021 provisoire	55
Bilan des productions d'énergie renouvelable.....	55
Bilan des consommations d'énergie	55
Détermination des émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques	56

Conclusions et perspectives	57
Annexes	59
Annexe 1 : données primaires utilisées dans le cadre de l'inventaire	59
annexe 2 : format de rapportage SECTEN	62
annexe 4 : format de rapportage des combustibles	72
annexe 5 : polluants pris en compte dans BASEMIS	73
Glossaire	74

Synthèse

Contexte et objectifs

Les données de consommations d'énergie, émissions de gaz à effet de serre, émissions de polluants atmosphériques et production d'énergie renouvelable sont aujourd'hui incontournables pour l'élaboration des plans et programmes territoriaux : PCAET, PLU, PDU, PPA, SRADDET, etc.

Depuis 2010, Air Pays de la Loire réalise en ce sens l'inventaire régional BASEMIS®, utilisé et reconnu par une soixantaine d'acteurs dans la région Pays de la Loire. Cet inventaire est mis à jour tous les deux ans pour assurer le suivi des indicateurs climat-air-énergie tout en assurant une mise à jour des méthodologies et des données d'entrée correspondant à l'état de l'art, pour l'ensemble des années inventoriées.

Ce présent guide méthodologique accompagne la publication de la 7^e mise à jour de BASEMIS® portant sur les années 2008 à 2020, ainsi que 2021 en version provisoire. Il a vocation à aider les utilisateurs des données dans la compréhension des mécanismes de calcul associés.

Méthodologie

Le principe général de l'inventaire BASEMIS® est de calculer les consommations d'énergie et émissions d'un territoire à partir de données d'activité. Ces données d'activité sont collectées auprès de différentes sources de données, en favorisant en priorité les données locales.

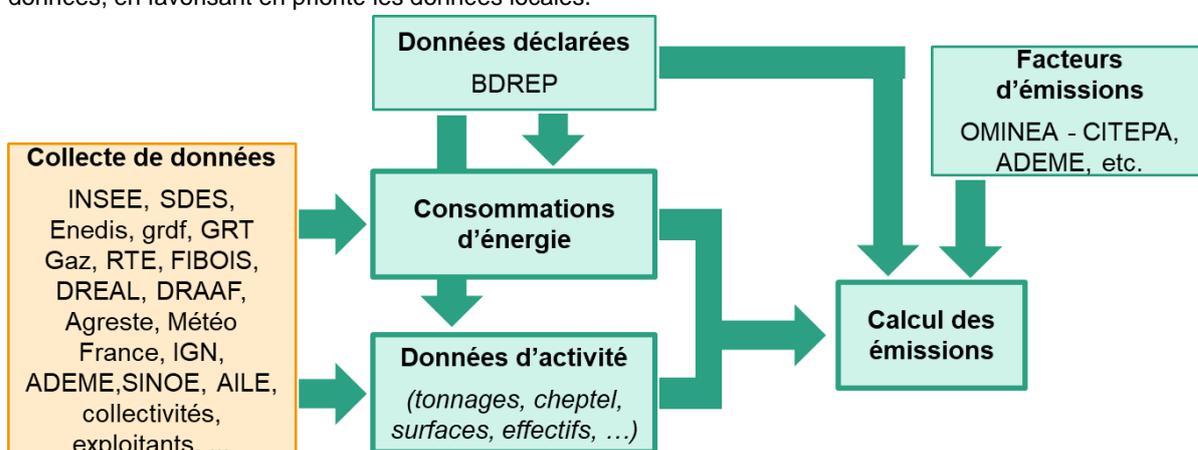


Figure 1 : méthodologie générale de calcul des consommations d'énergie et émissions dans BASEMIS®

Principales évolutions

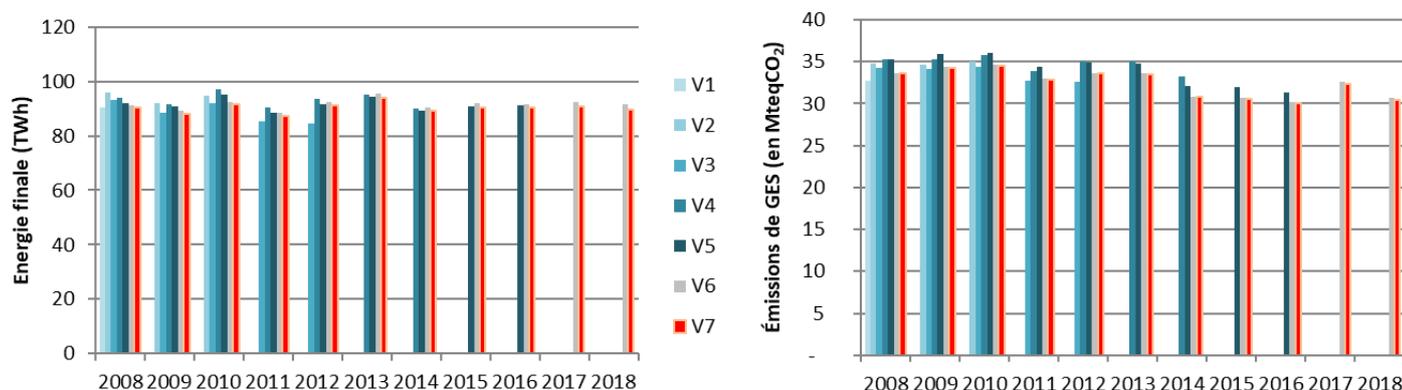


Figure 2 : évolution des consommations d'énergie et émissions de gaz à effet de serre entre les différentes versions de BASEMIS®, tous secteurs confondus (format SECTEN)

Les principales évolutions de cette 7^e mise à jour de BASEMIS® concernent :

- Les **réseaux de chaleur** : intégration de l'**enquête réseau de chaleur de la DREAL 2018** ainsi que des données de certaines collectivités (Nantes Métropole et Angers Loire Métropole), distinction faite entre l'outil de production de chaleur et le réseau distribuant la chaleur, correction des consommations de bois-énergie de sites issues de l'enquête FIBOIS, correction des consommations de gaz naturel et de fioul domestique de certains réseaux de chaleur (en lien avec l'enquête DREAL). Cela a un impact sur les consommations de gaz naturel des autres secteurs de Basemis en particulier le résidentiel, le tertiaire et l'industrie ;
- Le secteur **résidentiel** : modification des consommations de gaz naturel sur certaines communes et intégration d'une catégorie de logements RT 2012 (Réglementation Thermique) ;
- Le secteur **tertiaire** : modification des consommations de gaz naturel sur certaines communes et intégration de sites bois-énergie (FIBOIS) ;
- Le **transport routier** : évolution de la méthodologie d'estimation des flux linéaires avec le CEREMA, évolution de la méthodologie dans la détermination des profils d'émissions (intégration d'un profil type urbain dans les 7 principales agglomérations de la région que sont Nantes, Angers, Le Mans, Saint-Nazaire, Laval, Cholet, La Roche-sur-Yon), adaptation du parc roulant avec l'intégration des VUL GNV et GPL en tant que VP GNV et GPL ;
- Les **autres transports – Maritime** : correction de la base de données des phases des navires, divers correctifs ponctuels sur les consommations d'énergie des navires en fonction de leur type ;
- Les **installations de méthanisation** : prise en compte des dernières données TEO/AILE/DREAL ;
- Le secteur du **traitement des déchets – ISDND** : correction des tonnages et des compositions de déchets, correction des estimatifs de biogaz torché, ajout des émissions de particules liées à la manipulation des déchets, correctif de l'attribution géographique de certains sites mal géoréférencés ;
- Le **secteur agricole – élevage** : ajout de catégories animales permettant une prise en compte plus exhaustive des cheptels par rapport aux versions précédentes (agnelles et autres ovins - correction des effectifs - et cailles et poulettes - ajout des effectifs), attribution des émissions liées aux déjections déposées lors du pâturage ;
- Le **secteur agricole – culture** : recalcul sur l'année 2018 lié à l'utilisation d'engrais minéraux azotés, affectation des émissions liées à l'usage d'engrais organiques (épandage des déjections animales) aux cultures à la place de l'élevage ;
- L'ajout de **l'année 2021 en version provisoire**.

Comme à chaque mise à jour de Basemis, l'utilisation de la dernière version de la méthodologie **OMINEA du CITEPA**² et de la **Base carbone de l'ADEME**³ engendre des modifications des facteurs d'émissions sur l'ensemble des années.

À l'échelle régionale, l'ensemble de ces évolutions conduisent à une variation de **-1,9 % pour les consommations d'énergie en 2018** entre la version 6 et la version 7 de Basemis et **-0,7 % sur les émissions de GES** pour la même année. En moyenne, entre 2008 et 2018, les consommations d'énergie subissent une variation annuelle de -1,4 % et les émissions de GES une variation annuelle de -0.3 %.

NB : ces évolutions peuvent avoir un impact plus ou moins important à des échelles géographiques plus fines en fonction des secteurs.

² CITEPA – OMINIA 18^e version – mai 2021 : <https://www.citepa.org/fr/omine/>

³ Base Carbone de l'ADEME – mai 2022 : <https://bilans-ges.ademe.fr/>

Fiabilité des résultats

Le tableau ci-dessous présente un aperçu qualitatif des incertitudes liées aux données et aux calculs effectués par secteur de l'inventaire BASEMIS®.

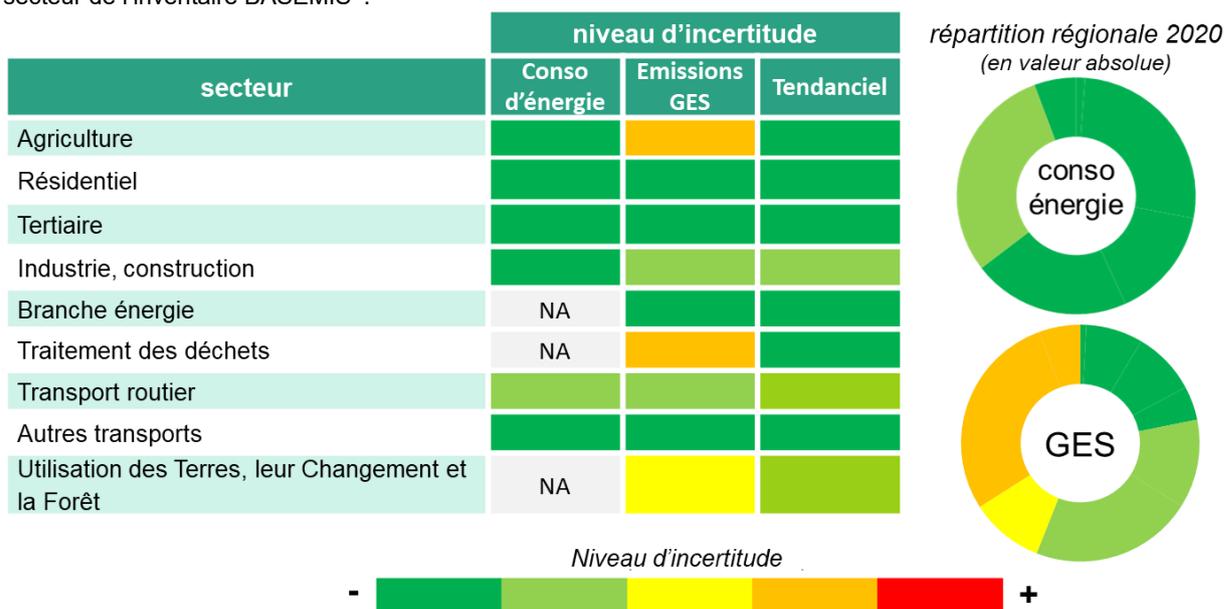


Figure 3 : niveau de fiabilité des résultats de BASEMIS® en fonction des secteurs

Ces niveaux d'incertitude concernent les résultats régionaux sectoriels en termes de consommations d'énergie, émissions de gaz à effet de serre (GES) et de l'évolution observée sur ces résultats (tendanciel).

Ces incertitudes peuvent légèrement varier en fonction des sous-secteurs, des combustibles, des années inventoriées et des échelles géographiques considérées.

L'incertitude sur les résultats dépend beaucoup de la finesse des données disponibles et de la connaissance des phénomènes émissifs. L'incertitude liée à des émissions énergétiques est par exemple faible, suite à une bonne connaissance des consommations d'énergie, des technologies utilisées et des facteurs d'émissions associés. A contrario, les émissions non énergétiques liées par exemple à la fermentation entérique des animaux, l'épandage d'engrais et le stockage des déchets présentent des incertitudes plus élevées.

Il est cependant important de noter que les méthodologies de calcul sont homogènes entre les différentes années inventoriées, ce qui permet de considérer que **l'incertitude sur l'évolution annuelle (tendanciel) est faible**. Ainsi, même si l'incertitude peut s'avérer importante sur les résultats de certains secteurs, elle est bien plus modérée sur la tendance.

Les évolutions des résultats de BASEMIS® entre plusieurs années inventoriées peuvent donc être considérées comme fiables et constituent de bons indicateurs de suivi.

Introduction

Enjeux généraux et objectifs

La montée en puissance des enjeux liés à l'énergie et au climat, conjuguée à la prise en compte de l'ensemble des problématiques atmosphériques ont conduit Air Pays de la Loire à inscrire dans sa stratégie une approche intégrée air-climat et énergie.

Afin d'appuyer les services de l'État et les Collectivités Territoriales autour de ces enjeux, Air Pays de la Loire a développé l'outil BASEMIS®. Il s'agit d'un inventaire communal des émissions de polluants et gaz à effet de serre ainsi que des consommations d'énergie et production d'énergie renouvelable de la région des Pays de la Loire. Cet inventaire porte sur les années 2008 à 2020 (7^e version). L'année 2021 a été également ajoutée en version provisoire à la maille EPCI (échelle géographique la plus fine disponible pour 2021_p).

Il s'agit pour les partenaires d'Air Pays de la Loire et les utilisateurs :

- D'un état des lieux en matière de rejets atmosphériques et d'utilisation de l'énergie, exploitable pour alimenter le Plan de Protection de l'Atmosphère – PPA – de Nantes Saint-Nazaire, le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires – SRADDET – des Pays de la Loire, le Plan Bois et élaborer les Plans Climat Air Énergie Territoriaux – PCAET – des différentes entités territoriales de la région (communautés de communes, agglomérations...) et les Plans d'Action pour la Qualité de l'Air (PAQA) ;
- D'un outil d'aide à la décision à l'échelle des Pays de la Loire et de ses communes pouvant être interrogé pour cerner les enjeux et les secteurs majeurs dans la lutte contre le réchauffement climatique et contre la pollution atmosphérique ;
- D'une donnée d'entrée pour les modélisations de la qualité de l'air et de l'exposition aux polluants atmosphériques.

En bref...

L'estimation des consommations d'énergie, émissions de gaz à effet de serre et émissions de polluants atmosphériques a été réalisée de manière simultanée, assurant ainsi la cohérence entre ces différents indicateurs. La réalisation de l'inventaire BASEMIS® s'effectue suivant les critères de qualité, de vérification et d'amélioration continue développés par la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques⁴. Ces critères de qualité visent notamment à garantir les caractéristiques suivantes des inventaires territoriaux :

- **Transparence** : les méthodologies et données d'entrée utilisées pour la construction de l'inventaire doivent être tracées, ainsi que l'incertitude relative aux résultats ;
- **Exhaustivité** : l'inventaire doit recouvrir l'ensemble des sources d'émissions territoriales et le cas échéant justifier du caractère négligeable des sources non intégrées ;
- **Cohérence** : la cohérence temporelle des résultats doit être assurée, afin que ceux-ci reflètent les évolutions technologiques et comportementales, et non les évolutions méthodologiques inhérentes à un changement de version d'inventaire ;
- **Comparabilité** : la cohérence territoriale doit être assurée en appliquant une méthodologie commune et homogène (niveaux infra-régional, régional et national)
- **Précision** : les données locales fines doivent être privilégiées ;
- **Pérennité** : l'utilisation de données durables et mises à jour régulièrement doit être privilégiée.

⁴ <https://www.citepa.org/fr/ccnucc/>

BASEMIS® : caractéristiques

L'inventaire BASEMIS® consiste à spatialiser et sectoriser pour l'ensemble de la région :

- les consommations d'énergie,
- les émissions de gaz à effet de serre et les puits de carbone,
- les émissions de polluants atmosphériques,
- les productions d'énergie renouvelable.

Il s'agit d'un inventaire territorial orienté « sources », c'est-à-dire que seules les sources comprises sur le territoire des Pays de la Loire sont prises en compte. Une exception est faite pour la consommation d'électricité qui est prise en compte dans l'inventaire avec des émissions de GES indirectes associées afin de répondre aux exigences du format PCAET.

Résolution spatiale et temporelle

L'inventaire BASEMIS® possède une **résolution communale**. Il permet d'agrèger les résultats à différentes échelles : EPCI, Pays, Départements, territoires de projets, etc. Pour autant, la construction de l'inventaire peut se faire via des sources fixes mais également des sources linéaires telles que les transports routiers ou ferroviaires.

Les calculs sont effectués pour une année civile, et sont actuellement disponibles pour les **années 2008 à 2020** dans cette septième version de l'inventaire. Une **année 2021 provisoire** est disponible à l'échelle EPCI.

Le découpage géographique utilisé aussi bien à la commune qu'à l'EPCI est le découpage 2021.

L'énergie dans BASEMIS®

L'inventaire BASEMIS® comprend les consommations de tous les types d'énergie (électricité, gaz, produits pétroliers, etc) dans la région, pour tous les secteurs utilisateurs. Ces consommations sont exprimées en tonnes équivalent pétrole (tep) ou plus souvent en gigawattheure (GWh). Par convention, les consommations d'énergie usuellement présentées sont les **consommations d'énergie finale à climat réel** (non corrigées des variations climatiques). Une liste des différents combustibles et formes d'énergie utilisés est fournie en annexe 4.

Énergie primaire / énergie finale

Pour caractériser les consommations d'énergie, on distingue l'énergie primaire de l'énergie finale. **Par convention dans Basemis, l'énergie « finale »** est celle qui est comptabilisée au niveau de **l'utilisateur**, c'est à-dire livrée et effectivement consommée (essence à la pompe, électricité en sortie de compteur électrique, etc.). Elle ne prend pas en compte les rendements des équipements l'utilisant.

L'énergie « **primaire** » est celle directement **disponible dans la nature**. Elle n'est pas toujours directement utilisable et fait donc souvent l'objet de transformations (ex : raffinage du pétrole pour avoir de l'essence). La consommation d'énergie primaire comprend ainsi l'énergie consommée pour transformer et acheminer l'énergie, y compris les pertes, et la consommation finale. La différence entre énergie primaire et énergie finale réside principalement dans la dissipation sous forme de chaleur (rendement des centrales, pertes sur le réseau de transport et de distribution d'électricité ou de gaz naturel).

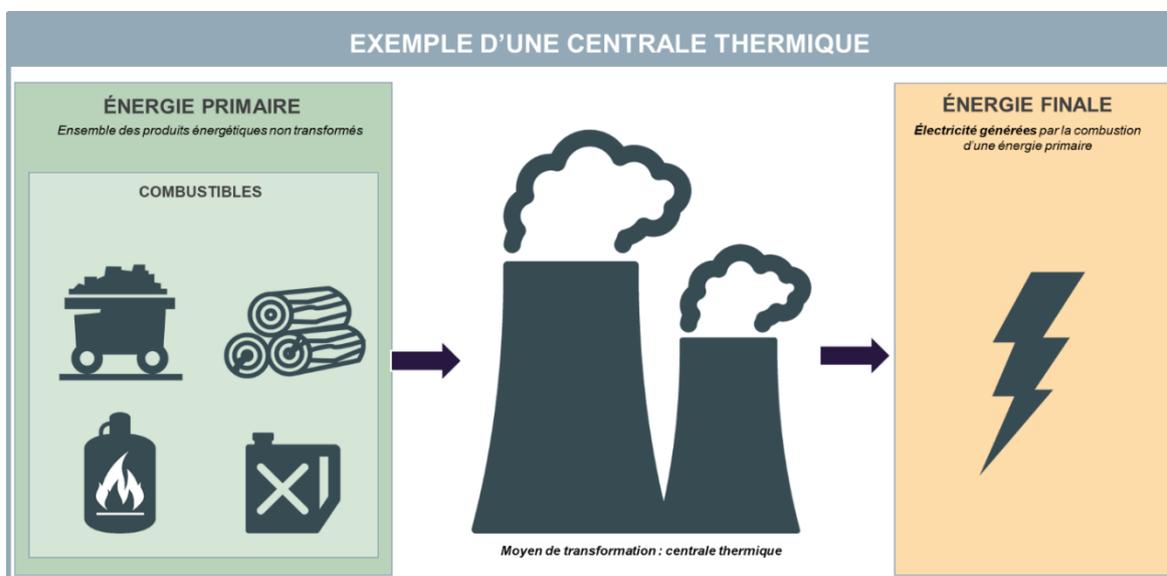


Figure 4 : exemple de transformation de l'énergie primaire en énergie finale dans Basemis : cas d'une centrale thermique

Par convention, les **consommations d'énergie** présentées dans l'inventaire BASEMIS® sont données en **énergie finale**, ce qui signifie que les établissements de production et distribution de l'énergie (centrale de Cordemais, raffinerie de Donges, chaufferies collectives...) ne sont pas pris en compte dans les chiffres de consommations.

Les données sont exprimées en gigawattheure (GWh) ou térawattheure (TWh équivalent à 1 000 GWh), unité de mesure couramment utilisée par les professionnels de l'énergie et le grand public. Pour mémoire :

$$41,86 \text{ GJ} = 11 \text{ 630 kWh} = 1 \text{ tep}$$

Par convention, le coefficient de conversion entre énergie primaire et énergie finale est de 2,58 pour l'électricité et de 1 pour toutes les autres énergies.

Types d'énergie

Les différents vecteurs énergétiques (électricité, fioul domestique, charbon, gaz naturel, etc.) sont caractérisés suivant la nomenclature NAPFUE (Nomenclature for Air Pollution of FUEls) de l'Agence Européenne de l'Environnement reprise dans l'inventaire national du CITEPA. La nomenclature NAPFUE caractérise 3 formes physiques de combustibles :

- les combustibles solides,
- les combustibles liquides,
- les combustibles gazeux.

Chaque code NAPFUE⁵ est rattaché à un type d'énergie agrégé (produits pétroliers, combustibles minéraux solides (CMS), autres non renouvelables...) pour l'expression des résultats. Les différents vecteurs énergétiques et types d'énergie associés disponibles dans BASEMIS® sont présentés en annexe 4.

Une caractéristique de BASEMIS® est de prendre en compte également l'électricité et la chaleur consommée pour répondre aux exigences du format PCAET.

Le cas particulier de la biomasse

La biomasse relève pleinement de l'exercice de l'inventaire des émissions de GES : source d'énergie renouvelable, elle contribue notamment à la génération de chaleur et d'électricité sur le territoire, de la même façon que les autres sources d'énergie. À ce titre, elle est donc prise en compte dans BASEMIS® (cf. annexe 4).

Cependant, à la différence des combustibles fossiles, la combustion de la biomasse est compensée par la croissance d'autres formes de biomasse (qui captent le CO₂). Dans une approche « cycle de vie », il est donc communément admis que la combustion de biomasse n'émet presque pas de GES (uniquement CH₄ et N₂O pris en compte).

Conformément aux règles comptables de la Convention Cadre des Nations-Unies pour le Changement Climatique (CCNUCC) et reprises par le CITEPA dans l'inventaire national au format SECTEN, les émissions de CO₂ issues de la biomasse sont exclues des totaux, mais rapportées pour information.

Sont considérés comme biomasse dans l'inventaire BASEMIS® :

- le bois-énergie : bois, bois déchets notamment,
- le biogaz : produit par les installations de méthanisation,
- les biocarburants utilisés dans le secteur des transports routiers,
- les déchets renouvelables incinérés dans les Unités de Valorisation Énergétique des Déchets (UVED),
- les gaz de décharge valorisés,
- toutes formes de déchets renouvelables utilisés comme combustible notamment dans l'industrie.

Part de la production d'énergie renouvelable par rapport à la consommation d'énergie

Ce taux permet de suivre la trajectoire des énergies renouvelables par rapport aux consommations d'énergie d'un territoire et d'évaluer son évolution par rapport aux objectifs fixés.

La part d'énergie renouvelable dans la consommation finale brute d'énergie est calculée selon la directive 2009/28/CE de l'Union Européenne. L'énergie renouvelable correspond à la production d'énergie primaire et inclut les biocarburants (c'est-à-dire les biocarburants consommés par les véhicules du transport routier)

⁵ Codes NAPFUE disponibles dans : CITEPA – OMINEA 18^e version – mai 2021 : <https://www.citepa.org/fr/ominea/>

Polluants atmosphériques et gaz à effet de serre

Émissions vs concentrations

L'inventaire BASEMIS® intègre les polluants atmosphériques en termes d'émissions et non de concentrations.

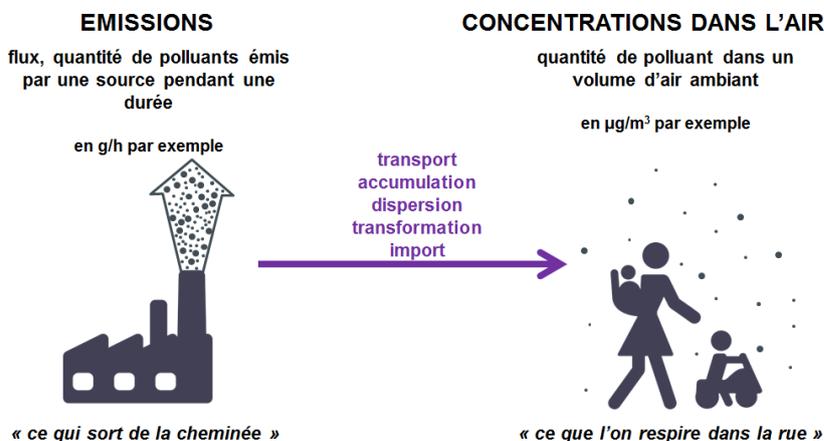


Figure 5 : distinction entre émissions et concentrations

Les **émissions** correspondent aux **quantités de polluants directement rejetées dans l'atmosphère** par des activités anthropiques (industrie, chauffage résidentiel, pot d'échappement...) ou par des sources naturelles (biotiques notamment). Elles sont le plus souvent exprimées en masse (kg, t, etc.) par unité de temps (l'année pour les inventaires annuels).

Les **concentrations caractérisent la qualité de l'air respiré par la population**. Elle intègre les imports de pollution et les transformations photochimiques. Elle est le plus souvent exprimée en masse de polluant par volume d'air (µg/m³).

Périmètre

Quelle que soit l'échelle territoriale, on distingue généralement 3 catégories d'émissions, ou scopes, définies ci-dessous⁶ :

- Le scope 1 : les **émissions directes**, produites par les sources, fixes et mobiles, présentes sur le territoire ;
- Le scope 2 : les **émissions indirectes** associées à la consommation d'électricité, de chaleur ou de vapeur nécessaire aux activités du territoire ;
- Le scope 3 : les autres émissions indirectement produites par les activités du territoire, utiles pour mesurer la portée globale des actions entreprises par celui-ci.⁷

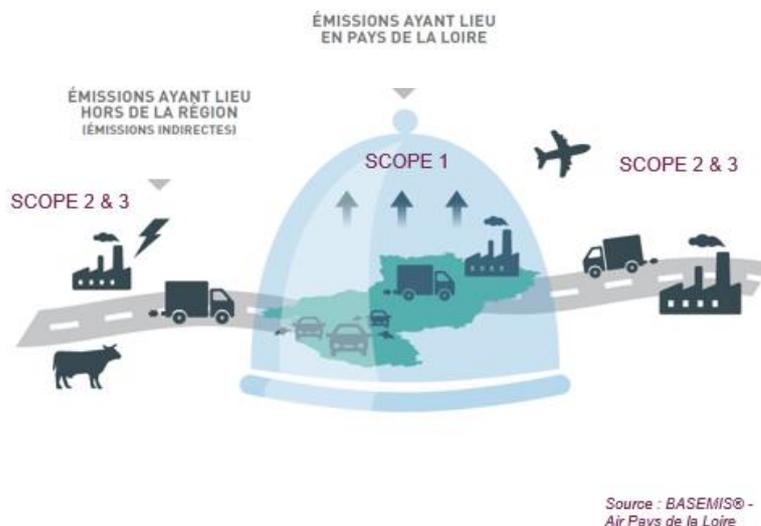


Figure 6 : illustration des émissions des différents scopes

⁶ Selon NF-ISO 14064-1

⁷ Le terme *scope*, de l'anglais « périmètre », a été consacré par le référentiel de rapportage du GHG protocole : <http://www.ghgprotocol.org>

Le scope 1 (ou périmètre 1) est additif : cela signifie que les résultats des émissions de type scope 1 de plusieurs territoires peuvent être sommés pour constituer les émissions du territoire les regroupant. Par exemple, les émissions scope 1 de la région des Pays de la Loire sont égales à la somme des émissions de scope 1 des cinq départements (44, 49, 53, 72, 85).

Les scopes 2 et 3 (ou catégories 2 et 3) ne sont, en général, pas additifs. En effet, les émissions de GES scope 2 liées à la consommation de vapeur d'une habitation située dans une commune peuvent provenir d'une chaufferie collective située dans une autre commune, chaufferie dont les émissions auront été comptabilisées par ailleurs en scope 1.

Autre exemple, à l'échelle régionale, une partie des émissions liées à la consommation d'électricité des bâtiments ou des transports (scope 2) correspond à une fraction des émissions de la centrale électrique de Cordemais, dont les émissions sont prises en compte dans le secteur de la production d'énergie (scope 1).

Ainsi, les émissions de GES d'un territoire peuvent s'entendre de différentes manières, la règle générale est de ne considérer que le scope 1. Il est néanmoins possible de prendre en compte le scope 2 dans le cas où le territoire ne produit pas d'électricité ou de chaleur notamment dans le cadre du format PCAET.

L'inventaire BASEMIS® porte sur les émissions directes (scope 1), c'est-à-dire celles qui ont lieu sur le territoire. BASEMIS® intègre également les émissions indirectes de GES relatives aux consommations de chaleur et d'électricité (scope 2).

Émissions d'origine énergétique / non énergétique

L'utilisation de l'énergie (combustion d'énergie fossile, biomasse...) est une source d'émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre (GES). On parle alors d'émissions d'origine énergétique.

À ces émissions s'ajoutent les émissions de polluants et de GES d'origine non énergétique (certains procédés industriels, décomposition des déchets, fermentation entérique des ruminants...).

Polluants atmosphériques

Les émissions de polluants comprises dans BASEMIS sont exprimées en masse de l'espèce chimique émise par an (kg/an) :

- Les **gaz acidifiants et précurseurs d'ozone** : le dioxyde de soufre (SO₂), les oxydes d'azote (NO_x), le monoxyde de carbone (CO), les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM), l'acide chlorhydrique (HCl), l'acide fluorhydrique (HF) et l'ammoniac (NH₃) ;
- Les **particules** de diamètre inférieur à 10 µm (PM10), de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2,5) et diamètre inférieur à 1 µm (PM1), ainsi que le carbone suie (BC) ;
- Les **composés organiques cancérigènes** : le benzène (C₆H₆), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), les polychlorobiphényles (PCB) et les dioxines et furanes (PCDDF) ;
- Les **métaux lourds** : le plomb (Pb), l'arsenic (As), le nickel (Ni), le cadmium (Cd), le mercure (Hg), le chrome (Cr), le cuivre (Cu) et le Zinc (Zn).

La liste des polluants intégrés dans cette version de BASEMIS® est détaillée en annexe 4.

Gaz à effet de serre

Les substances inventoriées sont les sept gaz à effet de serre pris en compte dans le cadre du protocole de Kyoto :

- Le dioxyde de carbone (CO₂) ;
- Le méthane (CH₄) ;
- Le protoxyde d'azote (N₂O) ;
- Les deux familles de substances halogénées – hydrofluorocarbures (HFC) et perfluorocarbures (PFC) - ainsi que l'hexafluorure de soufre (SF₆) et le trifluorure d'azote (NF₃)⁸.

Afin de déterminer l'impact relatif de chacun de ces polluants sur le changement climatique, les émissions sont exprimées en pouvoir de réchauffement global (PRG).

Le PRG est un indicateur qui vise à regrouper sous une seule valeur l'effet additionné de toutes les substances contribuant à l'accroissement de l'effet de serre. Cet indicateur est exprimé en « équivalent CO₂ » du fait que, par définition, l'effet de serre attribué au CO₂ est fixé à 1 et celui des autres substances relativement au CO₂⁹.

Le pouvoir de réchauffement global total est calculé au moyen des PRG respectifs de chacune des substances, exprimés en équivalent CO₂. Les valeurs de PRG retenues actuellement pour BASEMIS[®] sont présentées dans le tableau ci-dessous¹⁰ :

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆	NF ₃
PRG (à 100 ans)	1	28	265	Variable selon les molécules 4 à 12 400	Variable selon les molécules 6 630 à 11 100	23 500	16 100

Tableau 1 : PRG utilisés dans le cadre de BASEMIS[®]

Aide de lecture : en termes de réchauffement global (effet de serre à 100 ans), 1 kilogramme de protoxyde d'azote (N₂O) équivaut à 265 kilogrammes de dioxyde de carbone (CO₂).

Nomenclature et format de rapportage

Nomenclature de construction de l'inventaire SNAP

L'inventaire des émissions est réalisé suivant la nomenclature SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution) développée par l'Union Européenne dans le cadre du programme CORINAIR. L'ensemble des activités émettrices est regroupé en 11 grands secteurs. Cette nomenclature est structurée en trois niveaux, le dernier niveau (niveau 3, le plus fin) contenant plus de 400 catégories. Un quatrième niveau est introduit ces dernières années pour prendre en compte certaines particularités des secteurs concernés. Les différents codes SNAP peuvent ensuite être réajustés pour former différents secteurs et sous-secteurs en fonction du format de rapportage sélectionné (cf. annexes 2 et 3).

NB : exemple de code SNAP pris en compte :

- niveau 1 : le code SNAP 02 correspond à la combustion hors industrie ;
 - o niveau 2 : le code SNAP 0202 correspond à la combustion dans le secteur résidentiel ;
 - niveau 3 : le code SNAP 020202 correspond à la combustion dans le secteur résidentiel dans des installations de combustion inférieures à 50 MW.

⁸ Ajouté par l'amendement de Doha.

⁹ Source INSEE : <https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1581>

¹⁰ Cinquième rapport d'évaluation du Groupe Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC, 2013) http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml#UVBRyVd1I-Y

Le tableau suivant présente les 11 grands secteurs de niveau 1 :

N° SNAP	Description
01	Combustion dans les industries de l'énergie et de la transformation de l'énergie
02	Combustion hors industrie
03	Combustion dans l'industrie manufacturière
04	Procédés de production
05	Extraction et distribution de combustibles fossiles/énergie géothermique
06	Utilisation de solvants et autres produits
07	Transports routiers
08	Autres sources mobiles et machines
09	Traitement et élimination des déchets
10	Agriculture et sylviculture
11	Autres sources et puits

Tableau 2 : nomenclature SNAP de niveau 1

Plus de 200 catégories SNAP de niveau 3 ont été prises en compte pour l'établissement de BASEMIS®.

Le format SECTEN

Le format de restitution utilisé dans le rapport BASEMIS® régional est celui du SECTEN¹¹ (SECTeurs économiques et ENergie) comme préconisé dans le guide méthodologique national de référence. Ce format de présentation des émissions dans l'air relatif aux acteurs économiques traditionnels est utilisé par le Centre Interprofessionnel Technique et d'Etudes sur la Pollution Atmosphérique (CITEPA) pour la réalisation des inventaires nationaux. Il vise à restituer les informations pour des entités relatives aux principaux acteurs socio-économiques tels que l'industrie, l'agriculture, le transport routier, le secteur résidentiel, ...

Les consommations d'énergie et émissions de GES et polluants des trafics maritimes internationaux ainsi que les émissions du secteur biotique (émissions naturelles des zones humides, forêts et prairies) ne sont pas incluses dans le format de rapportage SECTEN. Pour le secteur aérien, l'ensemble des émissions de polluants correspondant au cycle LTO du trafic aérien international est pris en compte dans ce format mais pas les émissions de GES associées.

Le **format SECTEN n'inclut pas les émissions de CO₂ indirect** liées aux consommations d'électricité et de chaleur, **ni les émissions de CO₂ biomasse**. Ces émissions sont tout de même rapportées pour information.

Le format PCAET

Le décret du 28 juin 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial (PCAET) prévoit un format de restitution (ou rapportage) spécifique dans le diagnostic préalable.

Ce format est similaire au format SECTEN, cependant :

- Il sépare le résidentiel du tertiaire ;
- Il sépare le traitement des déchets de l'industrie ;
- **Il inclut, dans chaque secteur, les émissions indirectes de gaz à effet de serre** (scope 2), c'est-à-dire que les émissions de CO₂ issues de la production d'électricité et de chaleur sont comptabilisées là où l'électricité et la chaleur sont consommées ;
- **Les émissions directes (scope 1) de GES liées à la production d'électricité et de chaleur du territoire sont exclues des totaux.**

Les émissions de CO₂ biomasse sont quant à elle toujours rapportées à part.

¹¹ **Utilisation du format SECTEN au niveau national** : les données d'émissions de gaz à effet de serre (GES) et de polluants atmosphériques (PA) au format Secten sont des données officielles élaborées par le Citepa dans le cadre du Système National d'Inventaires d'Emission et de Bilans pour l'Atmosphère (SNIEBA), conformément à l'organisation du système national d'inventaires en France définie par l'arrêté du 24 août 2011 modifié. Le format "Secten" (SECTeurs économiques et ENergie) a été développé par le Citepa afin de disposer de séries mettant en évidence les contributions des différents secteurs d'activités économiques. Il reprend les résultats des émissions d'inventaires déclarés à la CEE-NU (Commission Economique pour l'Europe des Nations Unies) pour les polluants atmosphériques et à la CCNUCC (Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques) pour les gaz à effet de serre, qu'il agrège différemment.

Les cas particuliers

Les consommations d'énergie et émissions de GES et polluants des trafics maritimes internationaux (navires en partance ou provenance de ports étrangers) ainsi que les émissions du secteur biotique (émissions naturelles des zones humides, forêts et prairies) ne sont pas incluses dans les périmètres des formats de rapportage. Pour le secteur aérien, l'ensemble des émissions de polluants correspondant au cycle LTO (landing and takeoff) du trafic aérien international est pris en compte mais pas les émissions de GES associées.

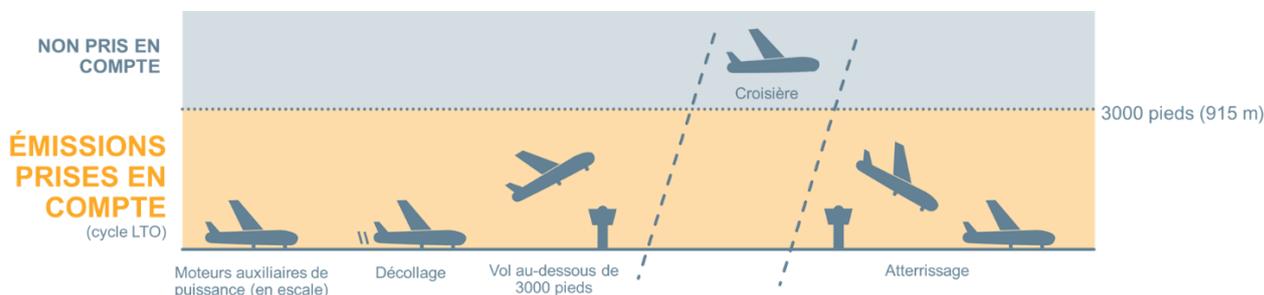
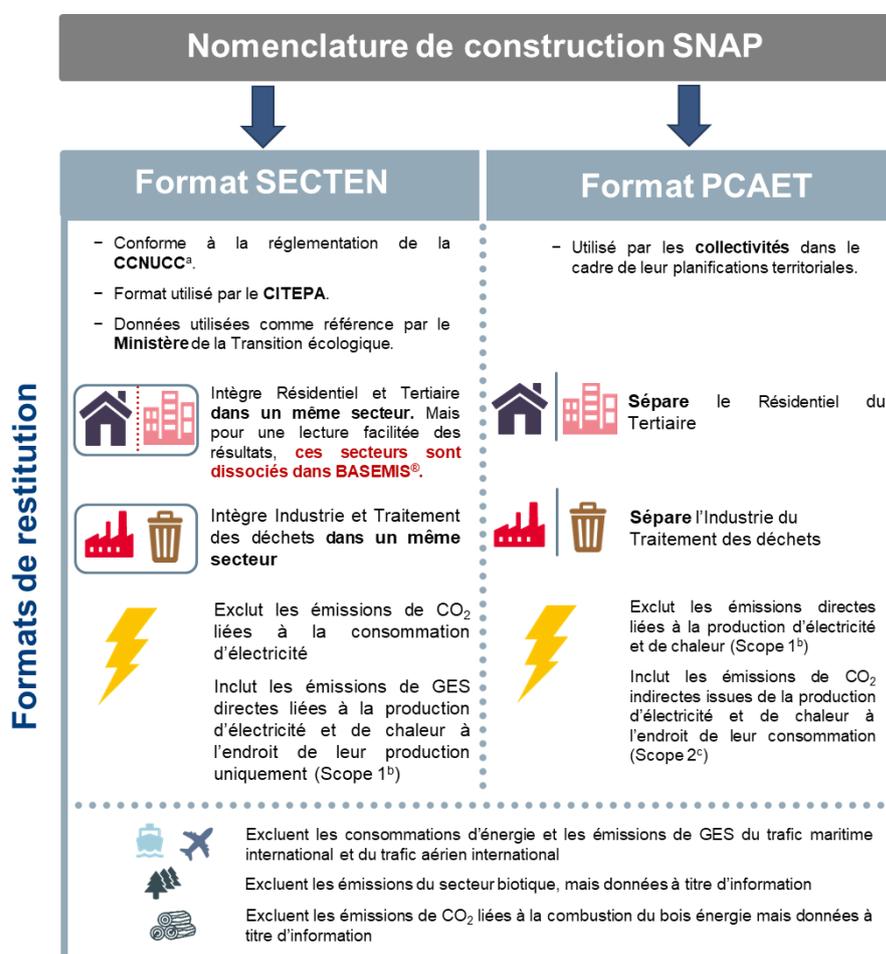


Figure 7 : cycle LTO

L'ensemble du transport maritime international et les gaz à effet de serre du transport aérien international ne sont pas pris en compte. Une estimation est néanmoins réalisée par Air Pays de la Loire et présentée séparément des résultats principaux.

Pour le secteur aérien, conformément au guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques, les émissions et consommations des aéronefs prises en compte correspondent aux phases de roulage, de décollage, d'atterrissage, de montée et de vol au-dessous de 3000 pieds (= 915 m) d'altitude (appelé également cycle LTO – Landing and Take Off). La phase de croisière est donc exclue, afin d'éviter notamment les problématiques d'affectation des émissions aux territoires ou de double-comptes. Les émissions et consommations des APU (moteurs auxiliaires de puissance) utilisés en escale sont pris en compte.

La figure ci-dessous synthétise les différences entre les formats de rapportage SECTEN (utilisés pour ce rapport d'inventaire) et PCAET utilisés par les collectivités dans le cadre de leur planification territoriale.



^aCCNUCC : Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques.

^bScope 1 : les émissions directes, produites par les sources, fixes ou mobiles, sur le territoire.

^cScope 2 : les émissions indirectes associées à la consommation d'électricité, de chaleur ou de vapeur nécessaire aux activités du territoire.

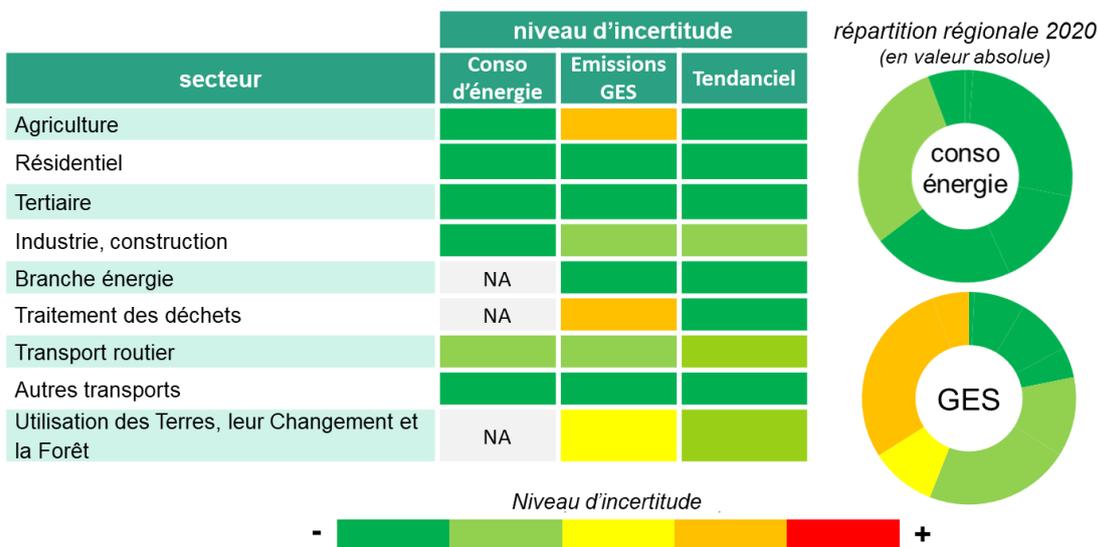
Figure 8 : synthèse des différences de rapportage entre le format SECTEN et le format PCAET

Incertitudes

Afin de répondre aux critères de transparence, de fiabilité et de précision de l'inventaire, les incertitudes ont été estimées de manière qualitative dans cette version de BASEMIS®. Deux types d'incertitude sont définis :

- L'incertitude "absolue" ou "globale" correspondant aux résultats d'une année donnée, définie en fonction de l'incertitude des données d'entrée et facteurs d'émissions utilisés ;
- L'incertitude "tendancielle" ou "sur l'évolution" des résultats sur plusieurs années.

Ce document présente pour chaque secteur présent dans BASEMIS® une estimation des incertitudes globales sur une échelle de couleur. Cette estimation est détaillée par sous-secteur ou type d'énergie, et éventuellement différenciée en fonction des années.



Les incertitudes relatives aux émissions de polluants atmosphériques et de GES en France sont rapportées ci-dessous pour information :

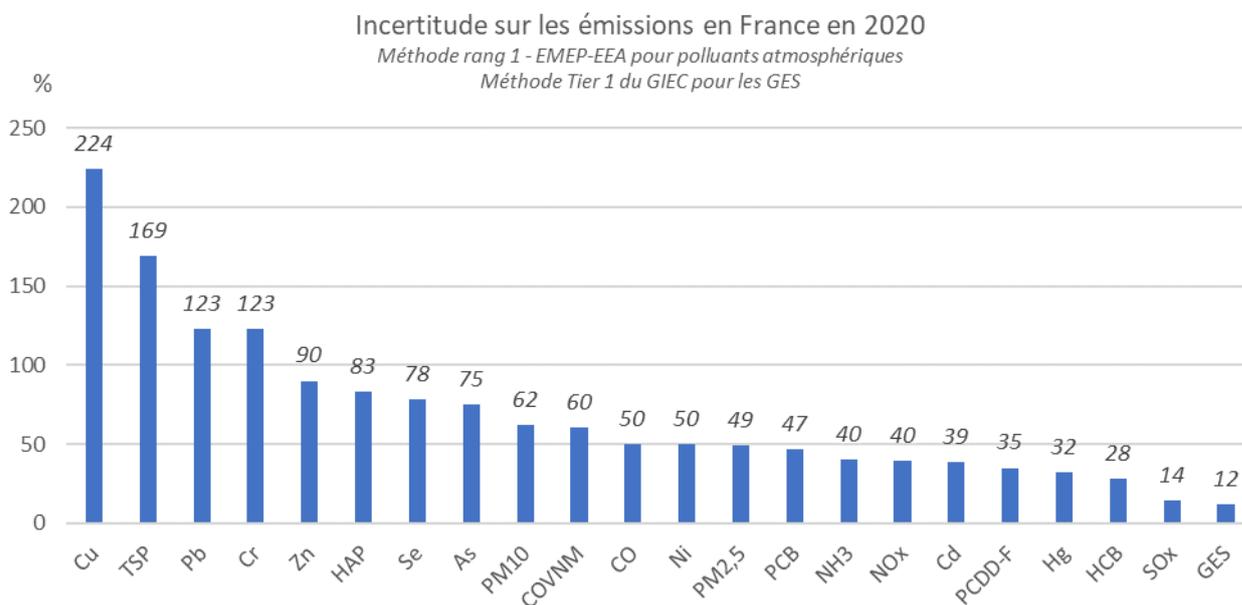


Figure 9 : incertitude sur les émissions de polluants atmosphériques en France pour l'année 2020 (source Rapport SECTEN 2022 – CITEPA)

En fonction des polluants, pour la France en 2020, l'incertitude peut varier de 14 % pour le SO₂ à 224 % pour le Cuivre. Concernant l'ensemble des GES, cette incertitude est de l'ordre de 12 % en France.

confidentialité

Les **données individuelles déclarées par les entreprises sont confidentielles**, à moins qu'elles ne soient par ailleurs déjà mises à disposition du public. Les résultats des secteurs industrie, branche énergie, déchets, tertiaire et agriculture de l'inventaire BASEMIS®, en particulier à l'échelle communale, sont susceptibles d'être visés par des clauses de secret commercial (INSEE, 2010). Air Pays de la Loire ne peut diffuser un résultat :

- S'il concerne moins de trois unités ;
- Si une entreprise représente plus de 85 % du total des émissions d'un polluant pris en compte.

Le respect des informations commercialement sensibles (ICS) est vérifié pour chaque extraction des données BASEMIS® détaillés par secteur. Si un résultat ne peut pas être transmis, Air Pays de la Loire agrège cette valeur avec un autre secteur ou un autre type d'énergie afin de pouvoir communiquer les résultats.

Méthodologie générale

L'inventaire a été conduit conformément à la deuxième version du guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques, validé par le Ministère de la Transition écologique et solidaire (MTES). Il a été élaboré par le Pôle de Coordination des Inventaires Territoriaux (PCIT), regroupant le CITEPA, la fédération ATMO France, et l'INERIS, et publié en juin 2018. Toutes références à ce guide dans le présent document seront abrégées par l'annotation « guide PCIT2 ».

Les données nécessaires à l'élaboration d'un inventaire sont nombreuses et très diverses (statistiques publiques, comptages, littérature, etc.). Air Pays de la Loire s'appuie pour chaque activité sur des organismes officiels et reconnus afin de garantir la fiabilité et la pérennité des informations (SDeS, INSEE, DREAL, AGRESTE...). Ces données sont mises à jour à chaque actualisation de l'inventaire. Les sources et les types de données utilisés dans le cadre de l'inventaire sont détaillés en annexe 1.

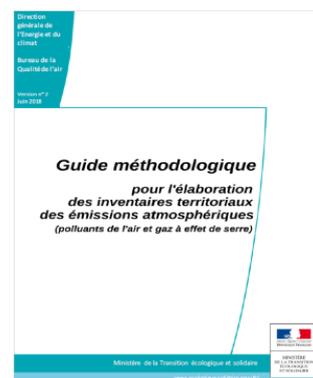


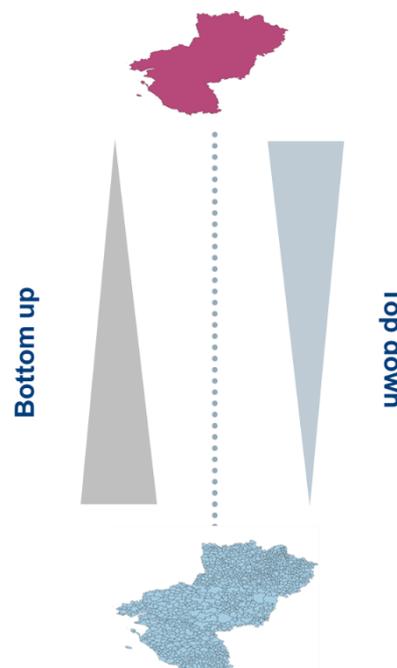
Figure 10 : guide PCIT2

Utilisation des statistiques

La réalisation d'un inventaire repose sur deux types d'approche :

- **Bottom-up** : des données locales (communales, sites industriels, etc.) sont agrégées pour aboutir au niveau territorial / régional ;
- **Top-down** : des données globales (nationales, régionales, départementales) sont ventilées à un niveau plus fin suivant des clés de répartition spatiales (population, employés, surfaces de culture, etc...).

La méthodologie bottom-up est privilégiée et implique la nécessité de disposer des données locales les plus fines et les plus pertinentes. Ce sont par exemple des comptages routiers, des données de production par site, etc. Lorsque les données locales ne sont pas disponibles, celles-ci sont estimées à l'aide de variables de répartition (nombre de salariés par exemple) en utilisant les données d'activité du niveau géographique supérieur.



Consommations d'énergie : méthodes et données

Les consommations d'électricité et de gaz de BASEMIS® sont issues des données des distributeurs et fournisseurs d'énergie (Enedis, GrDF, GRT Gaz, RTE, SOREGIES, GEREDIS, SRD Energies, EDF...). Suite à l'article 179 de la loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV), ces données sont directement disponibles en open-data depuis 2016 au niveau communal, et détaillées par secteur consommateur. Des traitements sont effectués dans BASEMIS® afin d'assurer une compatibilité entre les secteurs pris en compte par les fournisseurs d'énergie (liés aux puissances de raccordement), et les secteurs correspondants de BASEMIS®. À partir de 2018, les données LTECV sont fournies par code NAF, permettant d'affiner la sectorisation des consommations d'énergie. Entre 2011 et 2017, les données LTECV sont fournies par grand secteur et puissance. Les données 2018 à 2020 plus précises ont permis d'améliorer sensiblement la sectorisation des consommations d'énergie pour tout l'historique.

Les données de **consommation totale de produits pétroliers** (fioul domestique, butane-propane et carburants routiers et non routiers essentiellement) du SDES sont disponibles au niveau départemental. Ces données ne sont pas détaillées par secteur. Pour réaliser cette répartition sectorielle, les données d'enquêtes annuelles sont utilisées :

- Enquête Annuelle des Consommations d'Énergie dans l'Industrie (EACEI) pour le secteur de l'industrie (INSEE) ;
- Enquête annuelle du Réseau d'Information Comptable Agricole (RICA) pour le secteur agricole (AGRESTE) ;
- Données régionales de production et de consommation finale de l'énergie pour les secteurs résidentiel, tertiaire et de la pêche (SDES).

Les données **de consommation de bois-énergie des chaufferies collectives** ont été transmises par FIBOIS, l'association interprofessionnelle de la filière bois en Pays de la Loire. En l'absence de données plus précises, elles varient annuellement en fonction de la rigueur climatique.

Les données **de consommation de bois-énergie des ménages (appareils domestiques)** sont déterminées à l'aide des données SDES (données régionales de production et de consommation finale de l'énergie). La ventilation de cette consommation de bois-énergie est réalisée par les calculs du secteur résidentiel de BASEMIS® sur la base des fichiers détail logement de l'INSEE, des coefficients unitaires de consommations du CEREN, des données de consommation de bois-énergie du SDES (cf. chapitre « résidentiel » page 14) et d'un parc d'équipements reconstitué (CITEPA).

Les données **de consommation de chaleur issue des réseaux** sont issues de plusieurs sources de données : données disponibles en open-data LTECV, opérateurs des réseaux, DREAL, FIBOIS et annuaire des réseaux de chaleur de ViaSeva.

Des **consommations individuelles d'énergie de certains sites** (grandes industries, réseaux de chaleur, raffinerie, sites de production d'électricité...) sont directement fournies par les exploitants au travers de la base de données du Registre des Émissions Polluantes (REP).

Une liste complète des données utilisées pour la construction de l'inventaire est fournie en annexe 1.

Traitement de données transversales

Le développement de l'inventaire BASEMIS fait appel à des bases de données dites transversales car utilisées dans plusieurs secteurs émetteurs. Il s'agit de traiter en particulier la population de la région, la base de données du Registre des Emissions Polluantes (BD REP), les degrés jours unifiés et les emplois.

- **Population communale** : la population communale est issue des données du recensement de la population par l'INSEE pour les années 2008 à 2019. Les populations communales 2020 sont estimées à partir des données communales 2019 et du recensement de la population provisoire départemental par l'INSEE pour l'année 2020 ;
- **Registre des Emissions Polluantes** : pour chaque année et par l'intermédiaire de la Fédération Atmo (mise à disposition conventionnée), la base de données du registre des émissions polluantes pour les Pays de la Loire est mise à disposition. Ces données concernent plus de 1000 sites géoréférencés : sites émetteurs majoritaires pour l'industrie, le traitement des déchets, la production d'énergie et les exploitations agricoles. En plus de fournir les émissions annuelles pour chaque site, cette base de données fournit les consommations d'énergie et les types d'énergies utilisées, les données de production et les effectifs. La BD REP nécessite d'être vérifiée, traitée, et validée avant d'être utilisée ;
- **Base de données communale des emplois** : le nombre d'emplois communaux par activité économique NAF est une donnée utilisée aussi bien pour le secteur tertiaire que pour le secteur industriel pour répartir des consommations d'énergie ou déterminer des productions puis des émissions associées. Dans BASEMIS V7, cette base de données communale est réalisée au moyen du traitement de deux bases de données : la CLAP de l'INSEE (disponible de 2008 à 2016) et la base de données ACCOS de l'URSSAF (disponible de 2008 à 2021). La CLAP n'étant plus disponible, la base de données ACCOS sert de référence pour l'inventaire BASEMIS V7. En revanche, les effectifs de la fonction publique (éducation nationale, santé...) sont exclus du champ d'application de la base de données ACCOS ainsi que les effectifs de certains codes NCE (Nomenclature d'activités économiques pour l'étude des livraisons et consommations d'énergie¹²). Pour les effectifs de ces codes NCE particuliers, la CLAP jusqu'en 2016 est donc utilisée et une tendance est déterminée pour les années 2017 à 2020 en fonction soit de l'évolution des effectifs par département, soit en fonction de l'évolution des effectifs et de la population par département selon les cas ;
- **Degrés jours unifiés (DJU)** : les degrés jours unifiés sont calculés à partir d'une température de référence de 18 °C pour la période de chauffe de janvier à mai et d'octobre à décembre. Pour mémoire, les degrés jours sont calculés en sommant des différences journalières entre 18° C et la température de la journée, si cette température mesurée est inférieure à 18°C. Ces degrés jours sont calculés à partir des données de Météo-France. Les DJU servent à la modélisation annuelle des consommations d'énergie pour les secteurs résidentiel et tertiaire.

¹² https://www.insee.fr/fr/statistiques/fichier/3364874/irecoeacei16_correspondance_NCE_NAF-1.pdf

Calcul des émissions

Une émission de polluant correspond à une quantité de polluant rejetée dans l'atmosphère pendant un temps t , pour une certaine activité.

La réalisation de BASEMIS® consiste ainsi en un calcul théorique des flux de polluants émis dans l'atmosphère (masse du composé par unité de temps). Il s'agit de faire correspondre à des données dites primaires (statistiques, comptages, enquêtes, besoins énergétiques, etc.), des facteurs d'émissions issus d'expériences météorologiques ou de modélisation.

Les émissions sont estimées pour chacune des activités retenues pour l'inventaire au moyen de la formule suivante qui exprime de manière très générale et schématique la méthode utilisée.

$$E_{s,a,t} = A_{a,t} \times F_{s,a}$$

Avec :

$E_{s,a,t}$: émission relative à la substance "s" et à l'activité "a" pendant le temps "t"

$A_{a,t}$: quantité d'activité relative à l'activité "a" pendant le temps "t"

$F_{s,a}$: facteur d'émission relatif à la substance "s" et à l'activité "a".

Dans certains cas, les émissions sont déterminées par des relations mathématiques plus complexes faisant intervenir de nombreux paramètres. C'est le cas du trafic routier par exemple pour lequel des développements informatiques ont été nécessaires (météorologie, normes des véhicules, types de routes...).

Toutes les sources d'activités polluantes sont inventoriées, qu'elles soient fixes (établissements industriels et agricoles, bâtiments résidentiel et tertiaire) ou mobiles (tous modes de transports).

Pour les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) qui sont tenues de déclarer leurs rejets dans l'atmosphère (via la BD REP), les données issues des déclarations de rejets publiques sont intégrées dans BASEMIS®. Tous les GES et polluants ne font cependant pas l'objet de déclaration, aussi BASEMIS® complète l'inventaire de ces ICPE en calculant les émissions de tous les polluants et GES rejetés par les différentes activités, à partir de données d'activité.

Évolutions méthodologiques de BASEMIS® V7

La mise à jour de cette septième version de BASEMIS® s'accompagne d'évolutions méthodologiques, qui sont également prises en compte pour actualiser les résultats des années 2008 à 2020.

Une mise à jour méthodologique est réalisée en fonction :

- de nouvelles données disponibles ;
- de correctifs et modifications des données utilisées pour les anciennes versions de l'inventaire ;
- des évolutions méthodologiques ;
- des évolutions des facteurs d'émissions utilisés.

Évolutions à chaque version de Basemis :

Pour chaque version de l'inventaire Basemis est réalisée une mise à jour de données redondantes dans les inventaires des émissions dont notamment :

- la base de données de facteurs d'émissions du CITEPA¹³ : chaque année, une base de facteurs d'émissions OMINEA du CITEPA est mise à jour. Dans cette version de l'inventaire, la 18^e version de cette base a été utilisée. Les facteurs d'émissions qui évoluent au fil des versions sont mis à jour pour l'ensemble de l'historique garantissant une méthodologie cohérente et homogène pour l'ensemble des années,
- la base Carbone de l'ADEME¹⁴ : un suivi des facteurs d'émissions de GES concernant la consommation d'électricité est réalisé et les facteurs d'émissions modifiés si nécessaire pour l'ensemble de l'historique,
- la population légale INSEE¹⁵ prise en compte : un correctif des populations prises en compte est réalisé si nécessaire,
- les effectifs salariés pris en compte de l'ACCOS¹⁶ et de l'INSEE : un correctif des effectifs salariés prises en compte est réalisé si nécessaire,
- la base de données logement : en intégrant les dernières versions disponibles de la base de données Détail logement de l'INSEE et de la base de données des constructions neuves SITADEL de l'INSEE, la base de données logement pris en compte est corrigée sur l'ensemble de l'historique.

¹³ OMINEA du CITEPA : <https://www.citepa.org/fr/ominea/>

¹⁴ Base Carbone de l'ADEME : <https://bilans-ges.ademe.fr/>

¹⁵ Population légale INSEE : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/6011060?sommaire=6011075>

¹⁶ Base de données ACCOS de l'URSAF : <https://open.urrsaf.fr/pages/home/>

Évolution de la version 7 de Basemis

Pour chaque version de l'inventaire, des évolutions méthodologiques ainsi que des correctifs sont intégrées. Pour Basemis V7, les évolutions concernent l'ensemble des secteurs.

Secteur de l'agriculture

Pour le secteur agricole, les quantités d'engrais prise en compte pour l'année 2018 ont été mises à jour (correction récurrente pour l'inventaire).

Concernant l'élevage, les cheptels des agnelles et autres ovins ont été corrigés et les cheptels des cailles et des poulettes ajoutés.

Des modifications des attributions par secteur et/ou sous-secteur ont été prises en compte :

- Émissions liées aux déjections déposées lors du pâturage affectées à l'élevage ;
- Émissions liées à l'usage d'engrais organiques (épandage des déjections animales) affectées aux cultures (à la place de l'élevage précédemment).

Secteur résidentiel

Les principales modifications réalisées pour le secteur résidentiel concernent la modification des consommations de gaz naturel du secteur, la prise en compte de la consommation de chaleur issue des pompes à chaleur et l'intégration d'une nouvelle classe de construction pour prendre en compte les logements qui obéissent à la réglementation thermique 2012 (RT2012).

La modification des consommations de gaz naturel découle directement de la correction des consommations d'énergie des réseaux de chaleur. Cela implique également des modifications de la consommation de chaleur de réseau du secteur. A ceci vient s'ajouter la consommation de chaleur issue des pompes à chaleur du secteur. En revanche, il n'a pas été isolé les consommations d'électricité associées à l'utilisation de ces pompes à chaleur qui demeurent dans les consommations d'électricité dites « électricité spécifique ».

Pour les logements construits à partir de 2013, une nouvelle segmentation des dates d'achèvement apparait pour prendre en compte les logements en RT2012. Il est fait l'hypothèse que l'ensemble des logements datant d'après 2012 suivent cette réglementation thermique. La modélisation des besoins énergétiques de ces bâtiments a été réalisée en prenant en compte les besoins énergétiques de la RT 2012 à savoir 50 kWh/m²/an, pondérée des usages du bâtiment.

Secteur tertiaire

Tout comme le secteur résidentiel, la modification des consommations de gaz naturel pour les réseaux de chaleur a eu un impact sur les consommations d'énergie de ce secteur. Cela implique également des modifications de la consommation de chaleur de réseau du secteur.

Une correction de la sectorisation des sites consommant du bois-énergie provenant de la base de données FIBOIS a permis d'identifier de nombreux sites tertiaires qui pouvaient être pris en compte dans la Branche énergie ou d'autres secteurs en version 6 de l'inventaire. Pour l'année 2018, en version 7, 232 sites ont été pris en compte contre 170 en version 6 de l'inventaire de la même année.

Secteur du traitement des déchets

Les évolutions majeures du secteur du traitement des déchets concernent la prise en compte des Installations de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND) et les installations de méthanisation.

Concernant les ISDND, les principales modifications concernent :

- la géolocalisation (partielle ou totale) de certains sites qui n'étaient pas sur la bonne commune,
- la correction des tonnages et des types de déchets pris en compte pour certains sites ,
- la correction des volumes de gaz de décharges produits, captés, torchés et/ou valorisés de certains sites.

Concernant les installations de méthanisation, les bases de données utilisées en version 6 de l'inventaire ont été complétées par la prise en compte de la base de données fournie par TEO, AILE et la DREAL. Cela a un impact sur les productions de biogaz et sur les équipements de valorisation du biogaz.

Secteur de la production d'énergie

Pour cette version 7 de Basemis, l'enquête DREAL sur les réseaux de chaleur 2018 a été prise en compte, tout comme les données des collectivités de Nantes Métropole et d'Angers Loire Métropole. La prise en compte de ces nouvelles données a permis d'affiner la connaissance sur les réseaux de chaleur, la distribution de chaleur associée ainsi que leurs consommations d'énergie. Cela a également un impact direct sur les consommations de gaz naturel des secteurs de l'industrie, du résidentiel et du tertiaire ainsi que sur les consommations de chaleur de ces 3 secteurs.

Des corrections ont également été apportées aux chaufferies bois fournies par FIBOIS aussi bien sur les consommations de bois que sur les productions de chaleur associées, en lien notamment avec les données de l'enquête DREAL 2018. Une attention a été portée pour que le rendement des chaufferies bois-énergie soit de 80 % (valeur théorique par défaut) et en tous cas que ce rendement ne dépasse pas 100 %.

Secteur des transports routiers

A chaque mise à jour de l'inventaire, les transports routiers bénéficient d'améliorations notamment dans la prise en compte de la géométrie des axes routiers, des vitesses de chaque axe et des trafics sur chaque axe. Ce travail conjoint avec le CEREMA permet de consolider la base routière à chaque exercice.

Une évolution de méthodologie d'estimation des flux linéaires a été réalisée par le CEREMA. Cette nouvelle méthodologie nous a conduit à nous interroger sur le pourcentage poids lourds qui en découle. Par précaution, le pourcentage poids lourd disponible en version 6 de l'inventaire a été conservé.

L'analyse des données de trafic pour les grandes agglomérations (Nantes, Angers, Le Mans, Saint-Nazaire, Laval, Cholet, La Roche-sur-Yon) a permis d'intégrer un profil urbain pour ces agglomérations.

Enfin, le parc roulant pris en compte a été modifié par l'intégration de VUL et VP fonctionnant au GNV et au GPL.

Secteur des autres transports

Les principales évolutions concernant les autres transports touchent le maritime et l'aérien.

Concernant le maritime, la base de données par phase des navires a été mise à jour (temps de phase pour chaque navire, chaque phase, chaque escale). Des correctifs ont été également appliqués pour prendre en compte les dernières données EMEP sur les consommations d'énergie par type de navire.

Concernant l'aérien, l'application de la méthodologie la plus fine disponible (dite tier 3 dans les inventaires des émissions) a été possible pour les aéroports d'Ancenis, Nantes, Cholet et Saint-Nazaire. D'autres modifications ont été apportées en particulier la prise en compte de la dernière version des facteurs de consommations et d'émissions de l'OACI.

Méthodologies sectorielles

Secteur agricole

Sources prises en compte

Le secteur de l'agriculture intègre différentes sources d'émissions :

- La consommation d'énergie des bâtiments (chaudières, électricité, etc.)
- Les engins mobiles agricoles
- Les engins forestiers
- L'élevage
- Les cultures

Les données proviennent des différentes références bibliographiques et bases de données :

- Base de données Réseau d'Information Comptable Agricole (RICA - Agreste)
- Recensement général agricole 2010 et 2000 (RGA - AGRESTE)
- Statistiques agricoles annuelles 2008 à 2020 (AGRESTE)
- Données complémentaires sur les pratiques culturales et les cheptels (Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt - DRAAF)
- Données locales des consommations de gaz et d'électricité (différents opérateurs, selon l'article 179 de la loi de transition énergétique)
- Données des chaufferies bois (FIBOIS)
- Base de données BD TOPO (IGN – occupation des sols)
- Bureau de coordination du machinisme agricole (BCMA)
- Parc national des engins sylvicoles (FCBA)
- Quantité d'engrais utilisée 2008 à 2020 (UNIFA)

Méthodologies

Les méthodologies appliquées pour le calcul des sous-secteurs agricoles sont conformes au guide PCIT2. Ce secteur est réalisé dans le cadre de la collaboration inter AASQA COALA (Lig'Air, Air Breizh, Air Pays de la Loire).

Consommations d'énergie des bâtiments agricoles

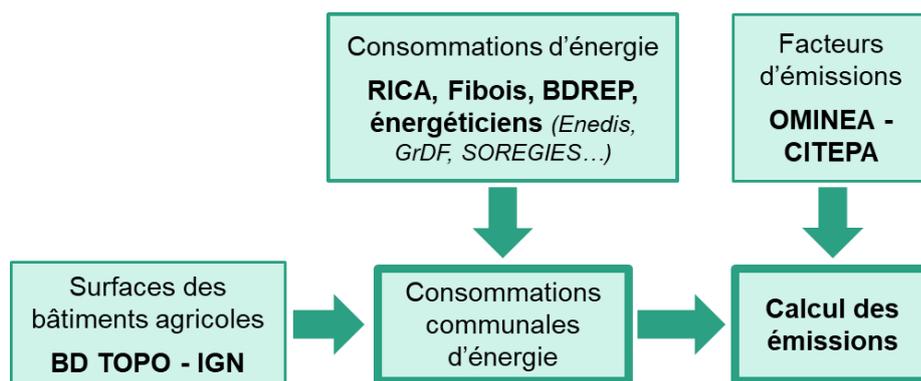


Figure 11 : méthodologie de calcul pour la combustion des sources fixes agricoles

Les consommations d'énergie des bâtiments agricoles au niveau communal sont soit directement issues des données des énergéticiens pour le gaz et l'électricité, soit issues d'une ventilation de données énergétiques régionales RICA en fonction des surfaces de bâtiments agricoles pour les produits pétroliers. Pour chaque type d'énergie sont appliqués les facteurs d'émissions du guide OMINEA du CITEPA en lien avec les préconisations du guide PCIT2.

Les engins mobiles agricoles

Le parc annuel d'engins agricoles est reconstitué à partir des données du recensement général agricole de 2010 et de l'évolution annuelle nationale du parc d'engins agricoles. Les consommations d'énergie sont ensuite estimées par types d'engins à partir des spécificités techniques (temps d'utilisation, consommations unitaires) et des consommations régionales de carburant du RICA. Les facteurs d'émissions fournis par le guide OMINEA du CITEPA sont ensuite appliqués en lien avec les préconisations du guide PCIT2.

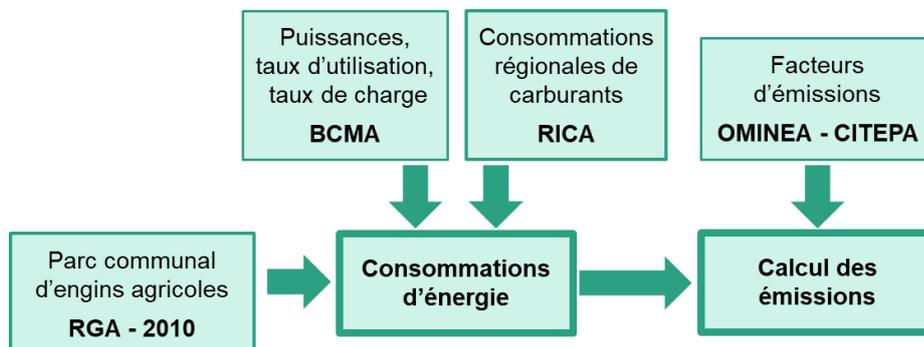


Figure 12 : méthodologie de calcul pour la prise en compte des émissions des engins mobiles du secteur agricole

Les engins spéciaux - Sylviculture

Le parc communal de machines sylvicoles et sa consommation de carburant sont estimés à partir de données nationales. Le parc départemental d'engins est estimé à partir du parc national FCBA et du ratio des récoltes départementales de bois par rapport à la récolte nationale. Ce parc est ensuite ventilé par commune au prorata des surfaces forestières. Les consommations d'énergie associées sont déterminées à partir des données FIBOIS/FCBA/CITEPA. Les facteurs d'émissions fournis par le guide OMINEA du CITEPA sont ensuite appliqués en lien avec les préconisations du guide PCIT2.

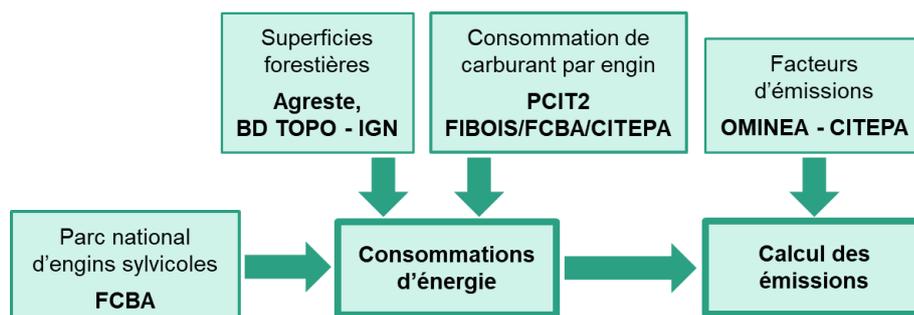


Figure 13 : méthodologie de calcul pour la prise en compte des émissions des engins sylvicoles

L'élevage

Les émissions liées à la fermentation entérique des animaux, la gestion des déjections animales, les excréments au pâturage des animaux paissant et les émissions de particules fines liées au stockage des déjections sont prises en compte dans ce sous-secteur.

Il s'agit d'une méthodologie basée sur une estimation du cheptel à partir des données communales du RGA 2010 et des données annuelles départementales de la statistique agricole annuelle. Les émissions liées à la fermentation entérique sont calculées via la méthode nationale Mondferent appliquée pour les bovins. Pour les autres animaux, les émissions sont déterminées grâce à la méthode Vermorel. Ces deux méthodes sont préconisées par le guide PCIT2 et sont reprises dans le guide OMINEA du CITEPA ainsi que le guide EMEP-EEA de 2019.

Les émissions liées à la gestion des déjections animales sont calculées à partir des quantités azotes excrétées (méthode PCIT2), et à partir de facteurs d'émissions spécifiques par espèce (bovins, caprins...) et par système de gestion des déjections (IPCC 2019, EMEP 2019 et OMINEA 18^e édition 2021 – CITEPA).

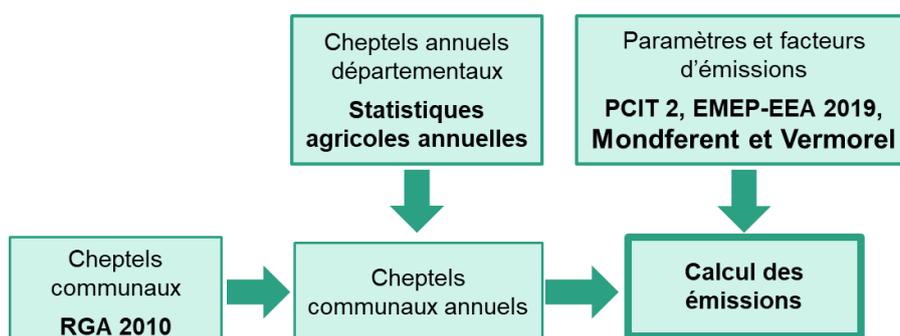


Figure 14 : méthodologie de calcul pour la prise en compte des émissions liées à l'élevage

Les cultures

Les émissions prises en compte proviennent :

- Des cultures avec engrais liées aux épandages d'engrais organiques ou minéraux ;
- De la restitution d'azote au sol par les résidus de récolte laissés au champ ;
- Des passages des machines agricoles dans les terres agricoles (labourage, moissons...).

Les méthodologies de calcul des émissions sont reprises du guide OMINEA du CITEPA :

- Pour les rejets d'ammoniac : méthode EMEP-CORINAIR 2019 ;
- Pour les rejets de protoxyde d'azote et de monoxyde d'azote : méthode IPCC 2019 ;
- Pour les rejets de particules : méthode OMINEA nationale qui couple deux approches, une qui prend en compte le type de sol, l'autre qui prend en compte le type de culture.

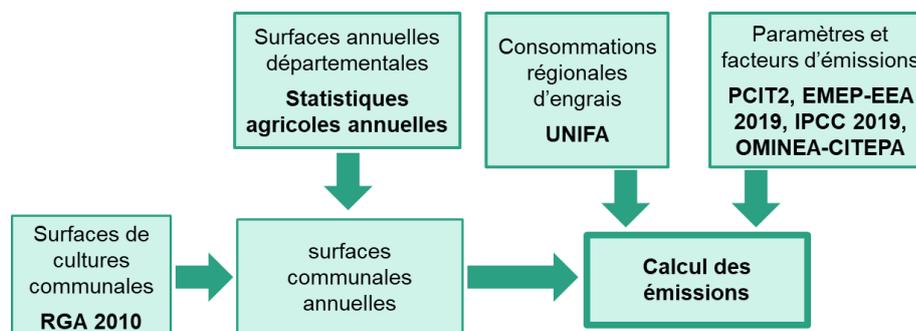


Figure 15 : méthodologie de calcul pour la prise en compte des émissions liées aux cultures

Évolutions méthodologiques

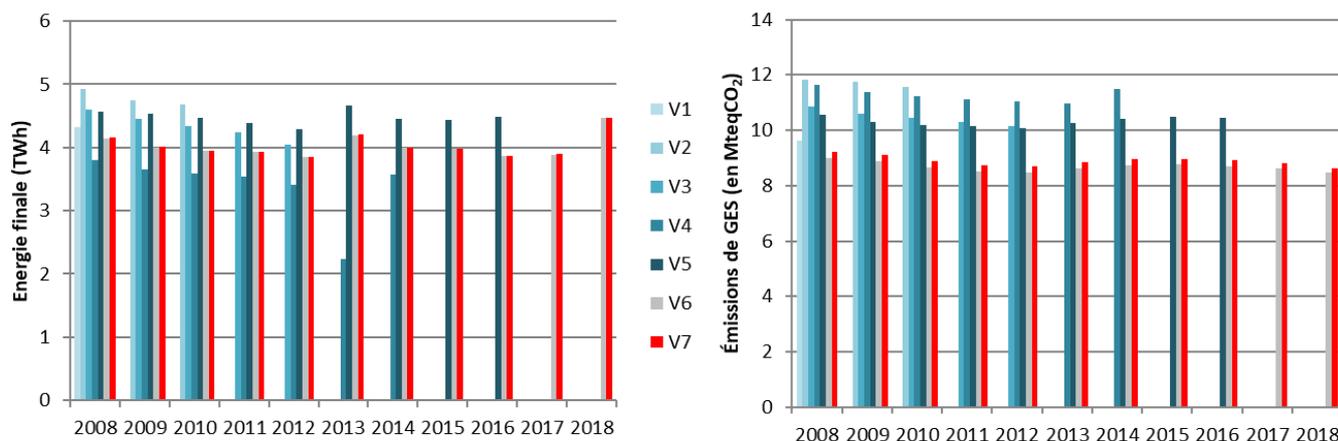


Figure 16 : évolution des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre entre les différentes versions de BASEMIS®, pour le secteur agricole

Évolutions V6-V7

Le secteur de l'agriculture a bénéficié d'améliorations qui ont permis à la fois de rendre les résultats plus fiables et d'augmenter son périmètre :

- ➔ Prise en compte des facteurs d'émissions et des méthodologies OMINEA 18^e édition de 2021 ;
- ➔ Correction des cheptels des agnelles et autres ovins ;
- ➔ Prise en compte du cheptel des poulettes et cailles ;
- ➔ Corrections des tonnages d'engrais utilisés pour l'année 2018 ;
- ➔ Correction des consommations de bois-énergie des sites issues de la base de données FIBOIS ;
- ➔ Modification des attributions par secteur, sous-secteur :
 - émissions liées aux déjections déposées lors du pâturage affectées à l'élevage,
 - émissions liées à l'usage d'engrais organiques (épandage des déjections animales) affectées aux cultures (à la place de l'élevage précédemment).

À l'échelle de la région, ces correctifs apportent une augmentation de +0,2 % des consommations d'énergie du secteur en 2018 entre la version 6 et la version 7 de Basemis et +1,7 % d'émissions de GES pour la même année.

Fiabilité des résultats

Le tableau ci-dessous présente un aperçu qualitatif des incertitudes liées aux données et aux calculs effectués, en fonction des différentes sources d'émissions, des années inventoriées, et de l'échelle géographique.

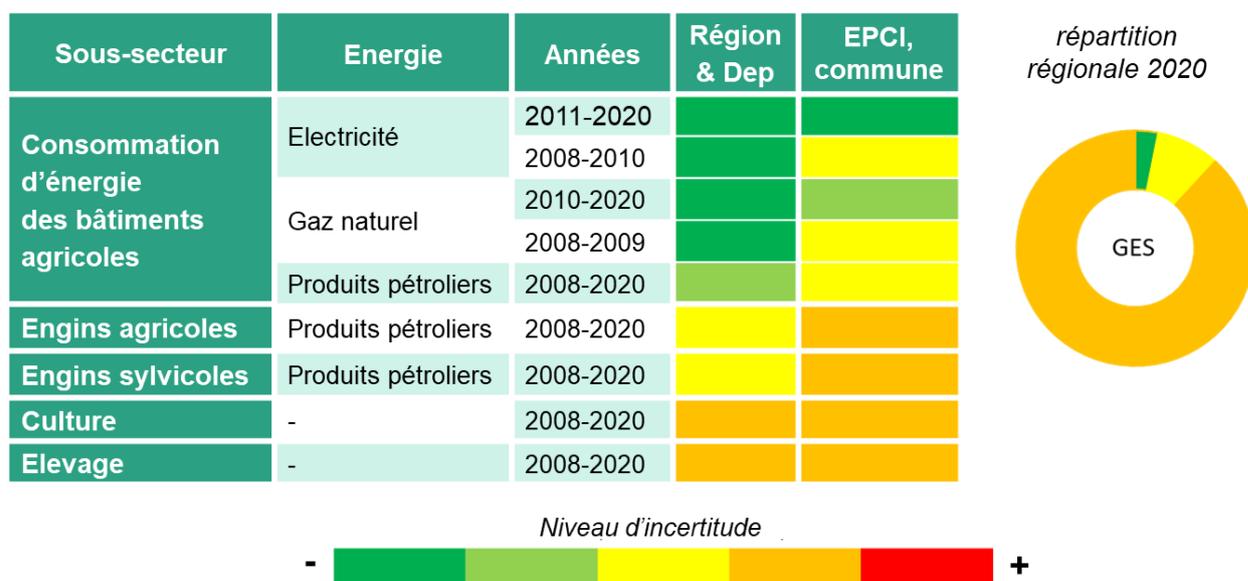


Figure 17 : niveau de fiabilité des émissions de GES du secteur agricole de BASEMIS V7

Secteur résidentiel

Sources prises en compte

Le secteur résidentiel intègre différentes sources d'émissions :

- Les consommations d'énergie des bâtiments (chauffage, eau chaude sanitaire, cuisson, électricité spécifique, climatisation) ;
- L'utilisation de solvants (colles, peintures, produits pharmaceutiques) ;
- L'utilisation de composés fluorés (réfrigération) ;
- Les engins de jardinage (tondeuse, débroussailluse, tronçonneuses, motoculteur) ;
- Les feux ouverts de déchets verts ;
- La consommation de tabac ;
- L'usure des chaussures.

Les données proviennent de différentes références bibliographiques : CITEPA, INSEE, fournisseurs d'énergie, CEREN, Météo-France, FIPEC, OFDT...

Méthodologies

Les méthodologies appliquées pour le calcul des sous-secteurs du résidentiel sont conformes au guide PCIT2. Ce secteur est réalisé dans le cadre de la collaboration inter AASQA COALA (Lig'Air, Air Breizh, Air Pays de la Loire).

Consommations d'énergie et émissions des bâtiments

Les données locales (logement, population, réseaux d'énergie, constructions) permettent de constituer une base logement et population pour chaque année de l'inventaire. Cette base logement est à l'échelle de la commune et inclut le nombre de personnes et de logements détaillés par type de logement, combustible, type de chauffage, année de construction, catégories de surface.

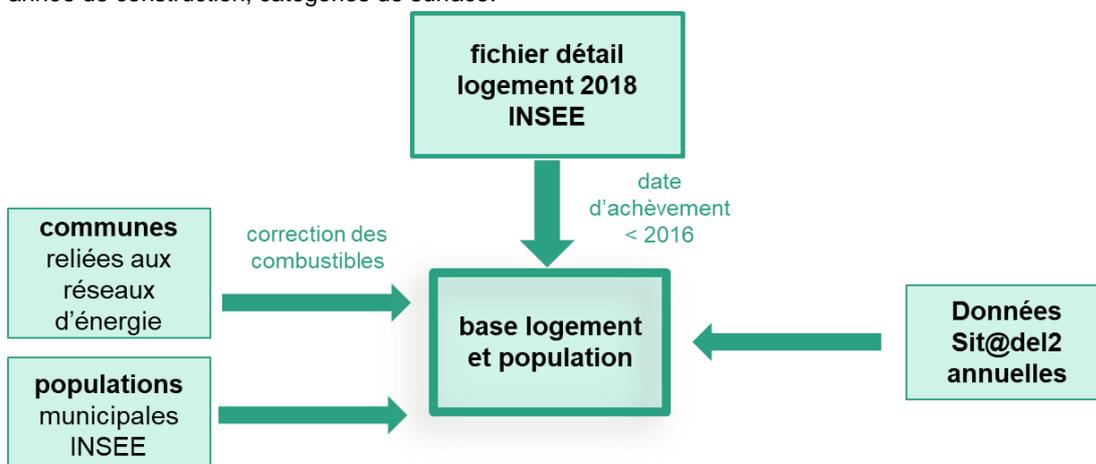


Figure 18 : méthodologie de constitution de la base logement annuelle de BASEMIS® V7

Le fichier détail logement 2018 et les populations municipales annuelles sont fournis par l'INSEE. Les combustibles principaux de logements sont corrigés en fonction de la liste des communes reliées au réseau de gaz naturel (données GrDF et SOREGIES) et des communes reliées aux réseaux de chaleur (données LTECV, DREAL, ViaSeva et FIBOIS). Les données Sit@del2 de l'INSEE sont utilisées afin d'actualiser la base logement en intégrant les logements neufs construits pour chaque année de l'inventaire.

À cette base logement sont ensuite appliqués des coefficients unitaires de consommation d'énergie. Les consommations d'énergie ainsi modélisées sont ensuite corrigées afin de correspondre aux données locales ou régionales des énergéticiens.

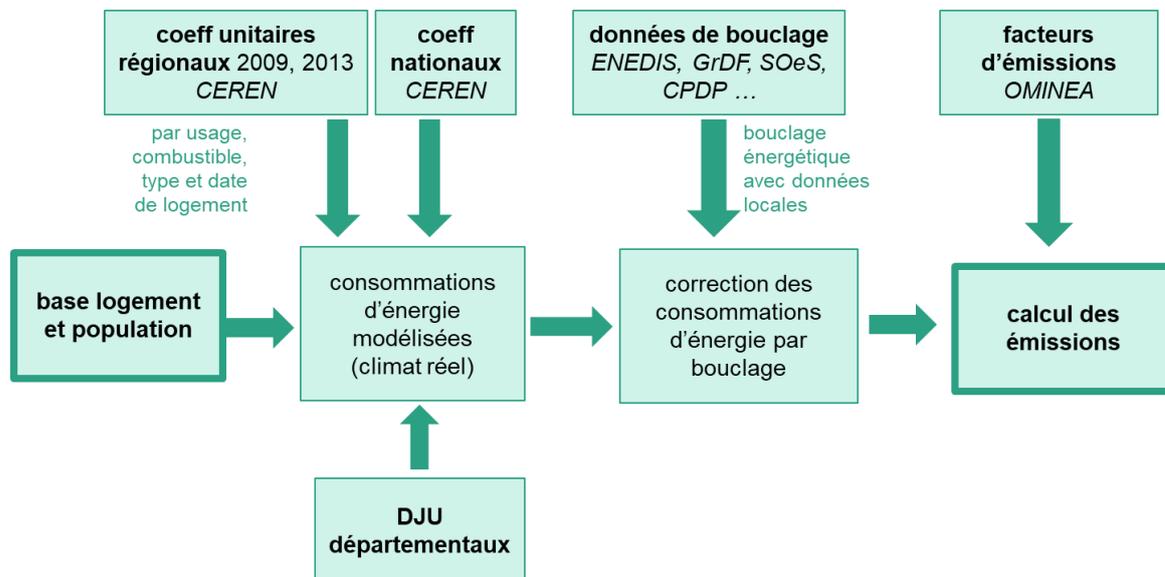


Figure 19 : méthodologie de calcul des consommations et émissions dans les bâtiments du secteur résidentiel

Les coefficients unitaires régionaux (source CEREN) sont détaillés par usage (chauffage, eau chaude sanitaire, cuisson, électricité spécifique), combustible (fioul, gaz naturel, ...), type de logement (collectif, maison individuelle) et période de construction.

Les consommations d'énergie modélisées prennent également en compte la rigueur climatique à travers les DJU (Degré Jour Unifié) départementaux. Cette donnée permet de caractériser la rigueur climatique et est calculée par Air Pays de la Loire à partir des données de températures de Météo-France (température de référence 18°C).

La correction des consommations d'énergie s'effectue ensuite à partir des données des énergéticiens (Enedis, GrDF, SOREGIES, Geredis, CPDP, ViaSeva...).

Enfin, les émissions sont obtenues après application des facteurs d'émissions issus de l'OMINEA et de la base carbone de l'Ademe pour l'électricité.

Engins de jardinage

Il s'agit d'une méthodologie basée sur des moyennes nationales de taux d'équipement des communes en fonction de la population. Des taux moyens de consommation sont ensuite appliqués afin d'obtenir les consommations d'énergie par commune et par type d'engins. Ces consommations ne sont appliquées qu'aux maisons individuelles identifiées dans la base logement.

Enfin, les facteurs d'émissions OMINEA du CITEPA sont utilisés pour calculer les émissions à partir des consommations d'énergie des engins.

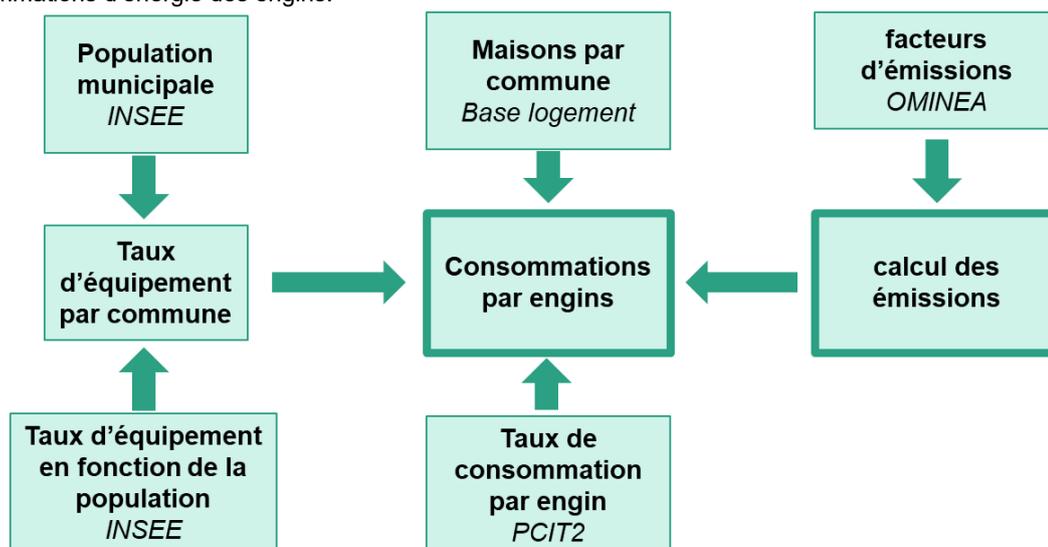


Figure 20 : méthodologie de calcul pour les engins de jardinage

Les populations municipales et les taux d'équipement des communes en fonction de leur population sont fournis par l'INSEE. Le nombre de maisons par commune est issu de la base logement annualisée consolidée par Air Pays de la Loire. Les taux de consommations par engin sont des hypothèses fournies par le guide PCIT2.

Utilisation de solvants, de produits fluorés, consommation de tabac et usure des chaussures

Ces sous-secteurs sont estimés à partir d'une méthode utilisant les populations municipales auxquelles des données de production et des facteurs d'émissions nationaux sont appliqués.

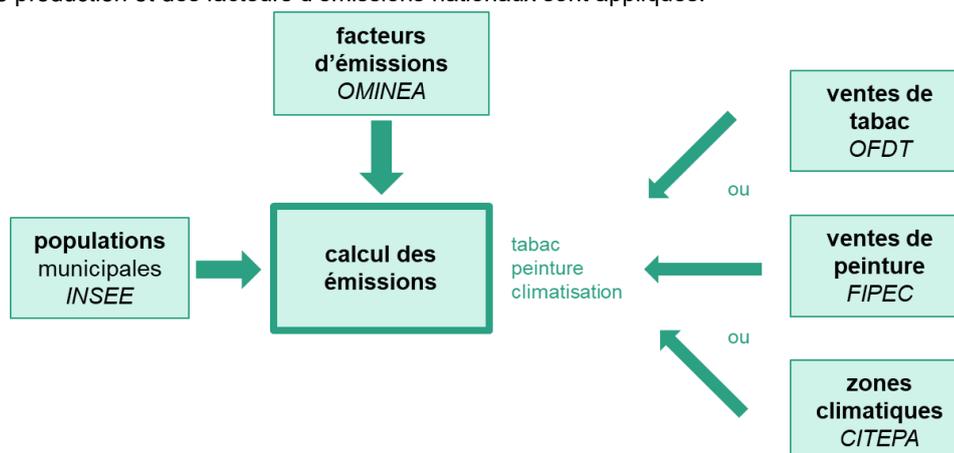


Figure 21 : méthodologie de calcul des sources d'émissions non énergétiques du résidentiel

La population municipale utilisée par les différentes activités de ce sous-secteur est celle de l'INSEE. Les facteurs d'émissions utilisés sont ceux du guide OMINEA du CITEPA. La répartition des communes françaises au sein des régions climatiques est également disponible dans le guide OMINEA.

Les données relatives aux ventes de peintures sont issues des rapports annuels d'activité de la FIPEC (Fédération des Peintures, Encres, Couleurs, Colles et adhésifs, Préservation du bois). Les ventes de tabac sont quant à elles présentées dans le rapport annuel « Tabagisme et arrêt du tabac » rédigé par l'OFDT (Observatoire Français des Drogues et des Toxicomanies).

Feux ouverts de déchets verts

Il s'agit d'une méthodologie basée sur des données nationales : tonnage de déchets verts brûlés et nombre de résidences individuelles, réparties localement grâce au nombre de résidences individuelles communales dans les Pays de la Loire.

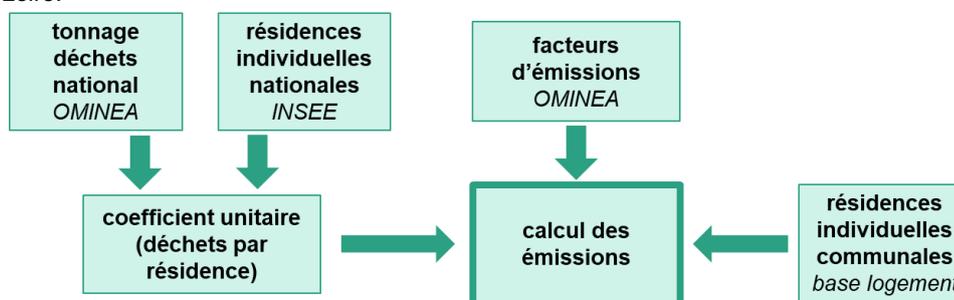


Figure 22 : méthodologie de calcul pour les feux ouverts de déchets verts

Le tonnage de déchets verts brûlés en France est fourni dans le guide OMINEA du CITEPA. Le nombre de résidences individuelles françaises est diffusé par l'INSEE. Le nombre de résidences individuelles communales provient de la base logement annualisée créée pour calculer les consommations et émissions dans les bâtiments résidentiels. Enfin, les facteurs d'émissions du guide OMINEA du CITEPA sont utilisés pour calculer les émissions.

Évolutions méthodologiques

Évolutions V6-V7

Le secteur résidentiel a bénéficié d'améliorations qui ont permis à la fois de rendre les résultats plus fiables et d'augmenter son périmètre :

- Mise à jour du détail logement : pour la V7 le détail logement 2018 a été utilisé ;
- Intégration de la consommation de chaleur issue des pompes à chaleur ;
- Intégration d'une nouvelle classe de construction pour prendre en compte les logements qui obéissent à la réglementation thermique 2012 (RT2012) ;
- Modification des consommations de gaz naturel liées à la correction des consommations d'énergie des réseaux de chaleur ;
- Intégration des nouveaux facteurs d'émissions fournis pas le guide OMINEA du CITEPA.

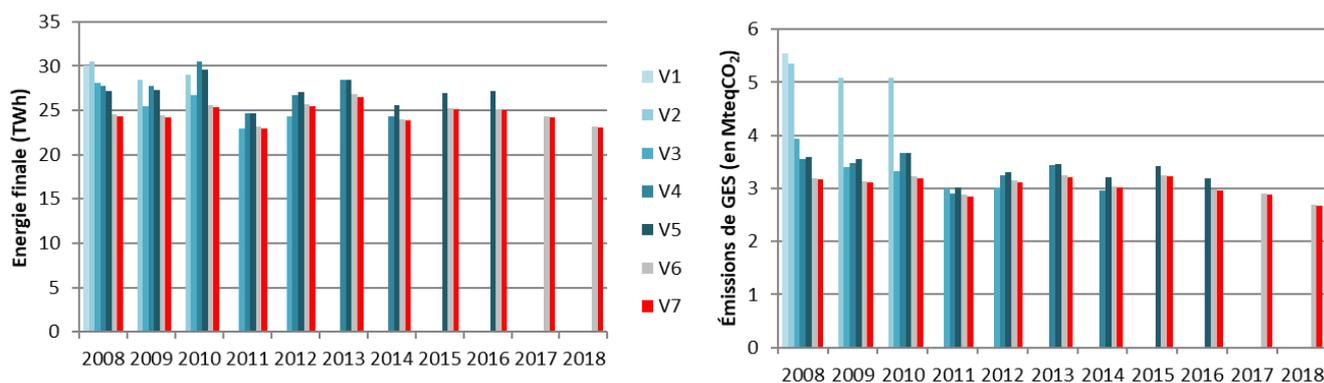


Figure 23 : évolution des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre entre les différentes versions de BASEMIS®, pour le secteur résidentiel.

À l'échelle de la région, ces correctifs engendrent une diminution de -0,6 % des consommations d'énergie du secteur en 2018 entre la version 6 et la version 7 de Basemis et -0,7 % d'émissions de GES pour la même année.

Cas des consommations de bois-énergie

Les données de consommation de bois-énergie du secteur résidentiel sont les mêmes entre V6 et V7 pour les années 2008 à 2018. À partir de 2019, le SDES ne fournit plus les consommations de bois-énergie du secteur résidentiel mais les consommations d'énergie renouvelable thermique du secteur : bois-énergie et solaire thermique.

Le solaire thermique en Pays de la Loire est très faible et ne représente que 4,8 ktep en 2018 et les productions de chaleur renouvelable issues du solaire thermique. La plus grande partie des énergies renouvelables thermiques de la région concerne le bois-énergie.

Les consommations de bois-énergie 2019 et 2020 du secteur sont déterminées à partir de la consommation 2018 à laquelle est appliquée l'évolution annuelle constatée pour les consommations de chaleur renouvelable en Pays de la Loire à savoir : +1 % entre 2018 et 2019 et -7,2 % entre 2019 et 2020.

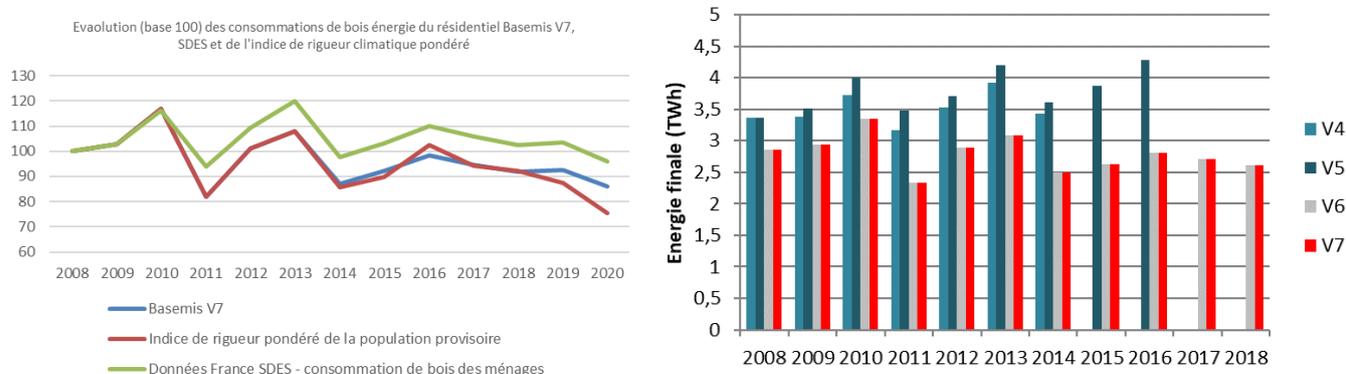


Figure 24 : à gauche : comparatif de l'évolution annuelle des consommations de bois-énergie de Basemis, des consommations de bois-énergie nationales et de l'indice de rigueur en Pays de la Loire

À droite : évolution des consommations de bois-énergie entre les différentes versions de BASEMIS®, pour le secteur résidentiel.

Fiabilité des résultats

Le tableau ci-dessous présente un aperçu qualitatif des incertitudes liées aux données et aux calculs effectués, en fonction des différentes sources d'émissions, des années inventoriées, et de l'échelle géographique.

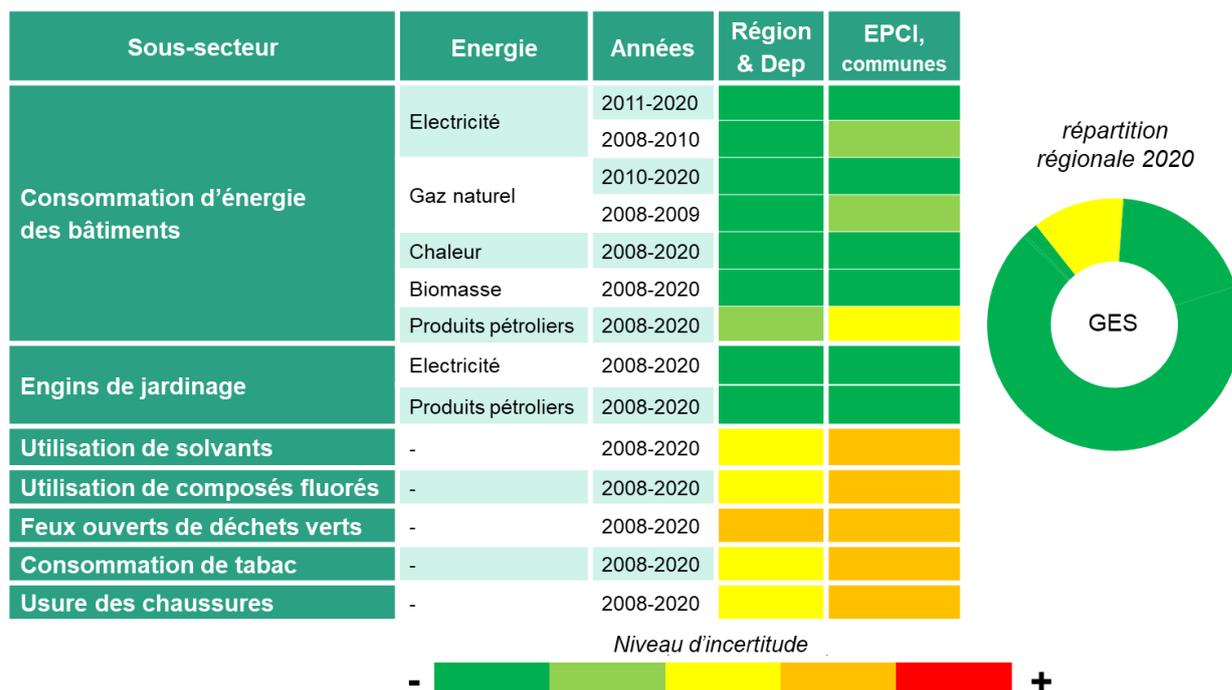


Figure 25 : niveau de fiabilité des émissions de GES du secteur résidentiel

Les consommations d'énergie des sources fixes au niveau régional sont bien suivies par les énergéticiens et les partenaires que sont FIBOIS ou le SDES. L'incertitude de la donnée en passant au niveau communal est faible pour le gaz naturel et l'électricité notamment.

Les incertitudes sont plus importantes dans la détermination des émissions de GES liées aux sources non énergétiques. Il est fait appel dans ce cas à des données nationales et des clés de répartition communale qui induisent une incertitude conséquente associée à la détermination des émissions de GES de ces activités.

Secteur tertiaire

Sources prises en compte

Le secteur tertiaire intègre les sources d'émissions suivantes :

- Les consommations d'énergie des bâtiments (chauffage, eau chaude sanitaire, cuisson, électricité spécifique, climatisation et autres usages énergétiques) ;
- L'éclairage public ;
- L'utilisation de solvants (réparation de véhicules automobile, nettoyage à sec) ;
- L'utilisation de composés fluorés (réfrigération, extincteurs d'incendie, anesthésie) ;
- Les feux d'artifice ;
- Incinération (crématoriums) ;
- Pulvérulents.

Les données proviennent de différentes références bibliographiques : CITEPA, INSEE, URSSAF, fournisseurs/distributeurs d'énergie, FIBOIS, CEREN, Météo France, ADEME.

Méthodologies

Les méthodologies appliquées pour le calcul des sous-secteurs du tertiaire sont conformes au guide PCIT2. Ce secteur est réalisé dans le cadre de la collaboration inter AASQA COALA (Lig'Air, Air Breizh, Air Pays de la Loire).

Consommations et émissions dans les bâtiments

Il s'agit d'une méthodologie basée sur des données locales (effectifs salariés, nombre d'élèves) permettant de constituer une base d'effectifs tertiaires pour chaque année de l'inventaire.

Des coefficients unitaires régionaux détaillés par usage (chauffage, eau chaude sanitaire, cuisson, électricité spécifique), combustible (fioul, gaz naturel, ...), branche (enseignement, bureaux, commerces, santé, ...) sont ensuite appliqués à cette base.

Les consommations obtenues prennent également en compte la rigueur climatique à travers les DJU (Degré Jour Unifié) à 18°C. Une correction est apportée grâce aux données de consommations locales des énergéticiens.

Enfin, les émissions sont obtenues par application de facteurs d'émissions aux consommations d'énergie précédemment obtenues.

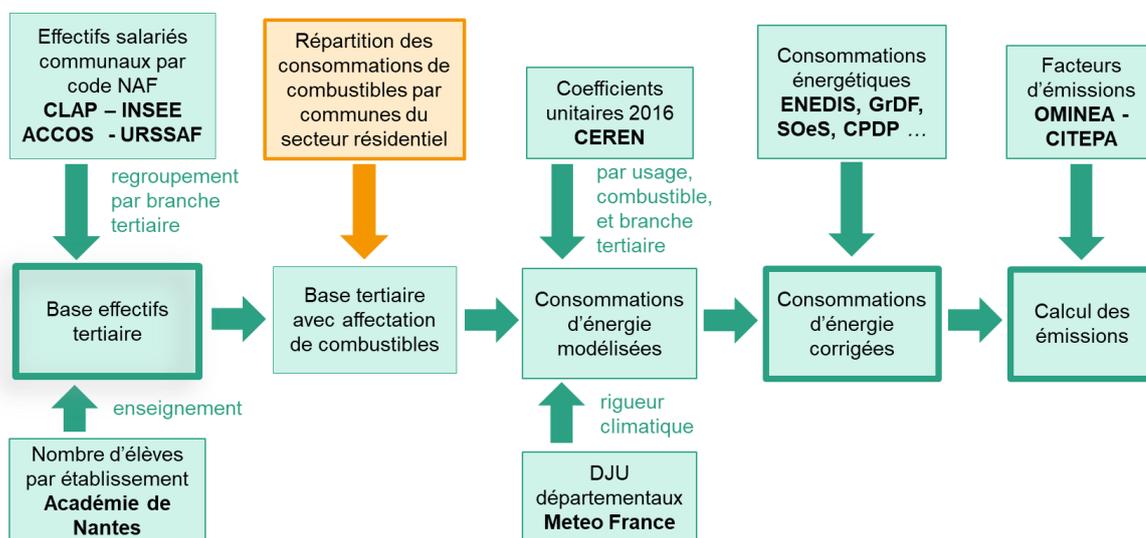


Figure 26 : méthodologie de calcul des consommations et émissions des bâtiments tertiaires

Les effectifs salariés sont issus des bases de données CLAP de l'INSEE et ACCOS de l'URSSAF. Ils sont regroupés par branche tertiaire à partir de la table de correspondance du guide PCIT2. Ces effectifs sont complétés par les nombres d'élèves par établissement transmis par l'Académie de Nantes. Afin de pouvoir modéliser des consommations d'énergie du tertiaire, il est nécessaire de connaître la répartition des combustibles consommés par commune. Cette donnée est reprise des résultats du secteur résidentiel de BASEMIS. Les coefficients unitaires régionaux du CEREN sont ensuite appliqués afin de calculer une première estimation des consommations communales d'énergie par branche, combustible et usage énergétique. Ces consommations d'énergie modélisées sont ensuite corrigées par les données locales des énergéticiens (cf. « Bouclage énergétique »).

Éclairage public

ENEDIS a fourni les consommations d'électricité liées à l'éclairage public pour les années 2011 à 2014 pour chaque EPCI. Un facteur de consommation d'électricité est déterminé par habitant ainsi qu'une tendance annuelle de réduction des consommations d'électricité liées à l'éclairage public. Ainsi, une réduction de -2,5 kWh/habitant est appliquée au ratio 2014 pour les années 2015 à 2020. Ces consommations d'électricité sont soustraites de la consommation d'électricité dédiée au secteur Tertiaire pour chaque commune.

Les facteurs d'émissions de la base carbone de l'ADEME sont utilisés pour estimer les émissions indirectes de CO₂ liées à la « combustion à la centrale ».

Utilisation de solvants

Les émissions liées à l'utilisation de solvants du secteur tertiaire concernent les pressings (nettoyage à sec) et les garages automobiles (réparation de véhicules et préparation de carrosseries). Les méthodologies appliquées utilisent des données nationales réparties par commune en fonction des effectifs salariés des activités concernées.

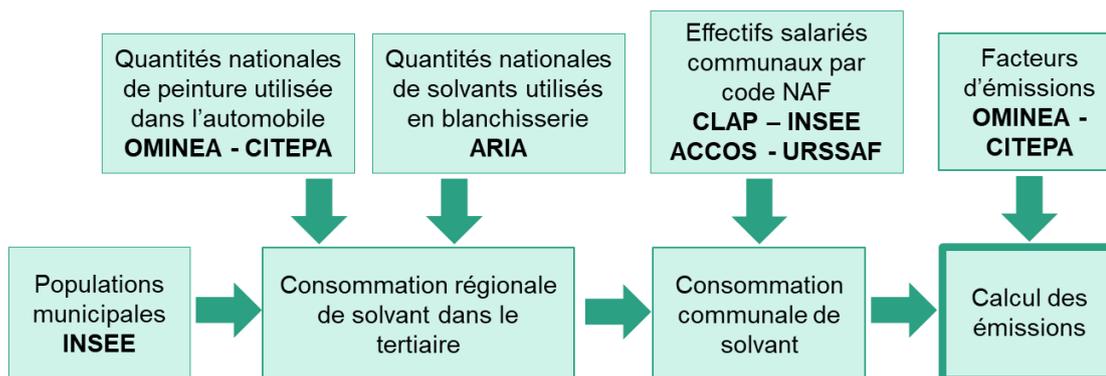


Figure 27 : méthodologie de calcul des émissions liées à l'utilisation de solvants dans le tertiaire

Utilisation de produits fluorés

Les émissions liées à l'utilisation de produits fluorés dans le tertiaire proviennent des fuites de ces composés dans les procédés de froid commercial (entreposage frigorifique), de climatisation des bâtiments, des extincteurs d'incendie, et de l'anesthésie.

Les méthodologies de calcul des émissions sont descendantes : les émissions nationales issues de l'inventaire des émissions de fluides frigorigènes du Centre Efficacité Énergétique et Systèmes de Mines Paris Tech, ainsi que les émissions nationales de l'inventaire du CITEPA sont réparties par commune en fonction de la population communale ou des effectifs salariés correspondant.

Feux d'artifice

Les émissions de particules fines issues des feux d'artifice sont calculées à partir des populations municipales de l'INSEE auxquelles sont directement affectés les facteurs d'émissions OMINEA du CITEPA.

Incinération

Les émissions liées aux crémations sont calculées à partir de données d'activités des crématoriums (nombre de corps incinérés par an) et des données GEREPA disponibles associées aux facteurs d'émissions OMINEA du CITEPA.

Pulvérulents

Les émissions dues à la manipulation de céréales, sables, graviers et charbons sur la zone portuaire de Nantes Saint-Nazaire sont calculées à partir des données d'activités : tonnages de vracs manipulés par site portuaire et à l'import/export fournis par le Grand port maritime de Nantes-Saint-Nazaire (GPMNSN) associées aux facteurs d'émissions OMINEA du CITEPA.

Évolutions méthodologiques

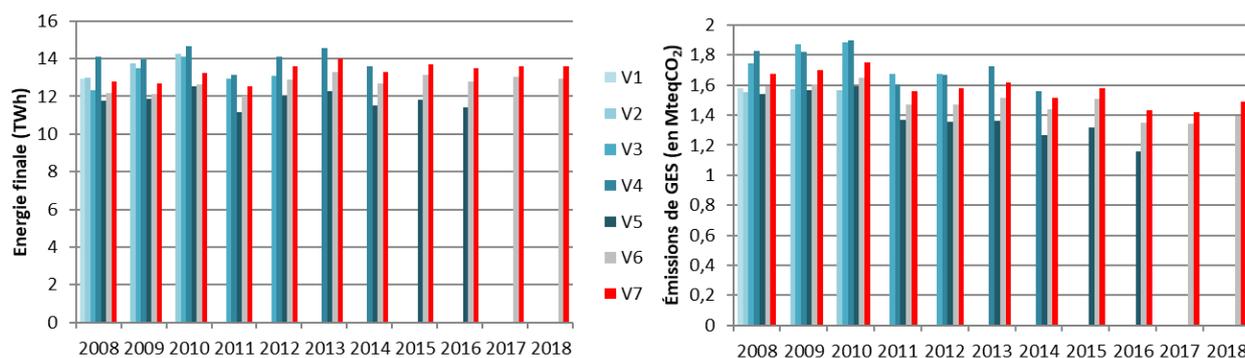


Figure 28 : évolution des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre entre les différentes versions de BASEMIS®, pour le secteur tertiaire

Évolutions V6-V7

Le secteur tertiaire a bénéficié d'améliorations qui ont permis à la fois de rendre les résultats plus fiables et d'augmenter son périmètre :

- ➔ Modification des consommations de gaz naturel liées aux modifications des consommations d'énergie des réseaux de chaleur ;
- ➔ Modification des consommations de la chaleur de réseau ;
- ➔ Correction de la sectorisation des sites consommant du bois-énergie provenant de la base de données FIBOIS : identification de nombreux sites tertiaires qui pouvaient être pris en compte dans la Branche énergie ou d'autres secteurs en version 6 de l'inventaire. Pour l'année 2018, en version 7, 232 sites ont été pris en compte contre 170 en version 6 de l'inventaire de la même année ;
- ➔ Intégration des nouveaux facteurs d'émissions fournis pas le guide OMINEA du CITEPA.

À l'échelle de la région, ces correctifs engendrent une augmentation de +4,9 % des consommations d'énergie du secteur en 2018 entre la version 6 et la version 7 de Basemis et +6,7 % d'émissions de GES pour la même année.

Fiabilité des résultats

Le tableau ci-dessous présente un aperçu qualitatif des incertitudes liées aux données et aux calculs effectués, en fonction des différentes sources d'émissions, des années inventoriées, et de l'échelle géographique.

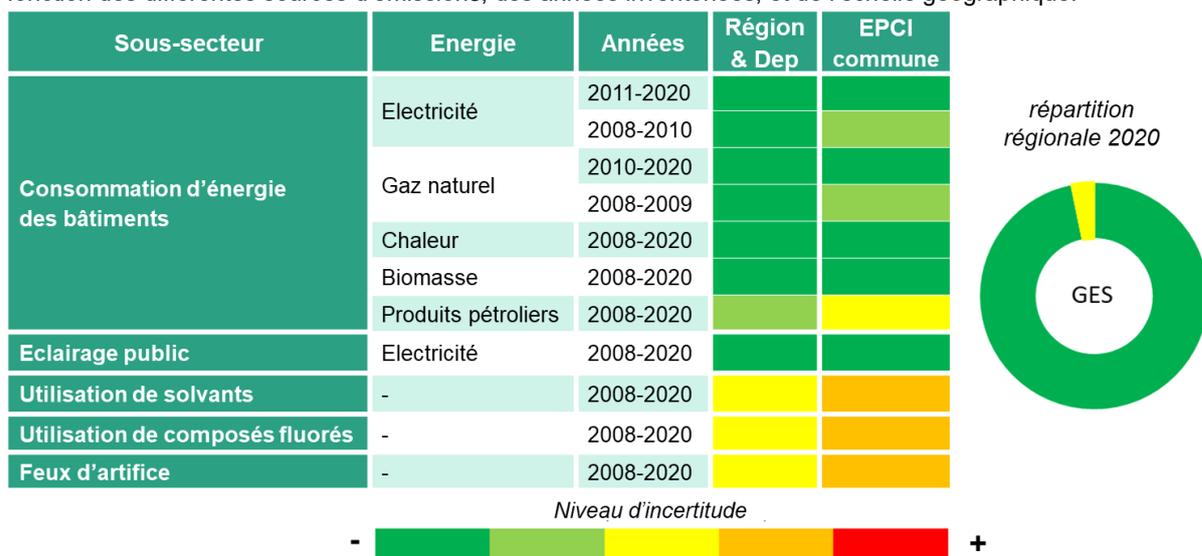


Figure 29 : niveau de fiabilité des émissions de GES du secteur tertiaire dans BASEMIS V7

Secteur industriel

Sources prises en compte

Le secteur industriel intègre :

- Les consommations d'énergie des sources fixes (combustion et procédés énergétiques) dans l'industrie manufacturière et les émissions associées ;
- Les émissions de l'industrie manufacturière liées aux procédés de production et à l'utilisation de solvants ;
- Les consommations et émissions du BTP (construction, routes...) ;
- Les consommations d'énergie et les émissions des engins mobiles non routiers de l'industrie et du BTP (engins de chantier, engins de manutention en entrepôts, etc.).

Les données proviennent de différentes références bibliographiques : CITEPA, INSEE, URSSAF, fournisseur/distributeur d'énergie (GRT Gaz, RTE, Enedis, GRDF, ...), BDREP, SIT@DEL2, AGRESTE.

Méthodologies

Les méthodologies appliquées pour le calcul de l'industrie sont conformes au guide PCIT2.

Deux sources de données interviennent dans la majorité des calculs du secteur industriel :

- ➔ **La base de données BDREP**, administrée par le ministère de l'environnement afin de recenser les émissions déclarées des industriels. En effet, au-delà d'un certain volume d'émissions (propre à chaque polluant), les établissements sont obligés de déclarer leurs émissions. La base contient également certaines consommations énergétiques, des volumes de production ou de matières premières. Air Pays de la Loire accède et traite les données de la BDREP (environ 500 établissements régionaux) afin d'améliorer la fiabilité et la précision de BASEMIS à partir de données locales.
- ➔ **La base des emplois** par commune et par sous-secteur. Cette base est élaborée par Air Pays de la Loire à partir des données de déclarations sociales compilées par l'INSEE (connaissance locale de l'appareil productif - CLAP) et la base de données ACOSS (Agence Centrale des Organismes de Sécurité Sociale) de l'URSSAF.

Procédés énergétiques et non énergétiques

Le calcul des consommations et émissions des procédés est basé sur la reconstitution, à l'échelle communale, de l'activité économique : il peut s'agir, selon les secteurs, des productions ou des quantités de matières premières utilisées. Ces quantités permettent de calculer les consommations et les émissions grâce aux facteurs de consommations du guide PCIT2 et aux facteurs d'émissions du guide OMINEA du CITEPA. Par exemple, les émissions de CO₂ issues de la décarbonatation du calcaire pour produire du ciment sont calculées à partir de la quantité de ciment produite.

Il existe plusieurs méthodes pour la reconstitution des données d'activité :

- ➔ À partir d'une productivité nationale (quantité produite par salarié), et d'un effectif salarié par commune. C'est par exemple le cas pour les émissions du secteur du verre ;
- ➔ À partir d'une production départementale ou régionale, répartie à la commune en fonction des effectifs ou des différents sites recensés. C'est par exemple le cas des carrières ;
- ➔ À partir d'un recensement direct des établissements, notamment la BDREP ou des annuaires sectoriels, comme par exemple dans le secteur de la meunerie ;
- ➔ À partir d'une donnée d'activité indirecte, comme la population pour la fabrication de pain ou les surfaces agricoles associées pour le secteur viticole.

Cet inventaire des données d'activité est complété par les données de la BDREP, soit en intégrant les données d'activité déclarées, soit en attribuant aux établissements déclarants du secteur les données d'activités calculées. Les grands industriels de la région font l'objet d'un traitement spécifique de leurs déclarations en vue d'une intégration directe de leurs consommations d'énergie et émissions atmosphériques.

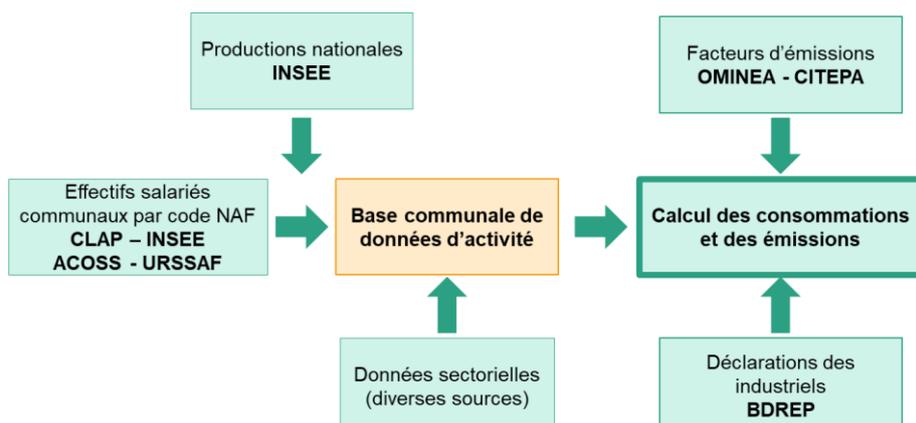


Figure 30 : méthodologie de calcul des consommations et émissions des procédés industriels

Chaudières industrielles (bouclage énergétique)

Les consommations d'énergie qui ne correspondent pas à des procédés énergétiques (par exemple les chaudières qui chauffent les ateliers) sont calculées à partir de données spécifiques par vecteur énergétique :

- Les données en open data des fournisseurs d'énergie (RTE, GRT Gaz, Enedis, GRDF ...) pour le gaz naturel et l'électricité. Ces données sont disponibles à l'échelle communale, et réparties par sous-secteur en fonction des effectifs ;
- Les données de l'enquête annuelle des consommations d'énergie en industrie (EACEI) pour le fioul domestique et le butane-propane, disponibles pour la région et par grands secteurs d'activité (nomenclature NCE) et réparties par commune en fonction des effectifs ;
- Les consommations de bois sont issues d'un croisement entre les données fournies par FIBOIS et les données de la BDREP.

Ces données sont traitées afin d'intégrer les données de consommations et d'émissions déclarées dans la BDREP. Le solde entre les consommations d'énergie de référence et les consommations disponibles dans la BDREP est affecté en fonction des effectifs salariés des différentes activités industrielles communales.

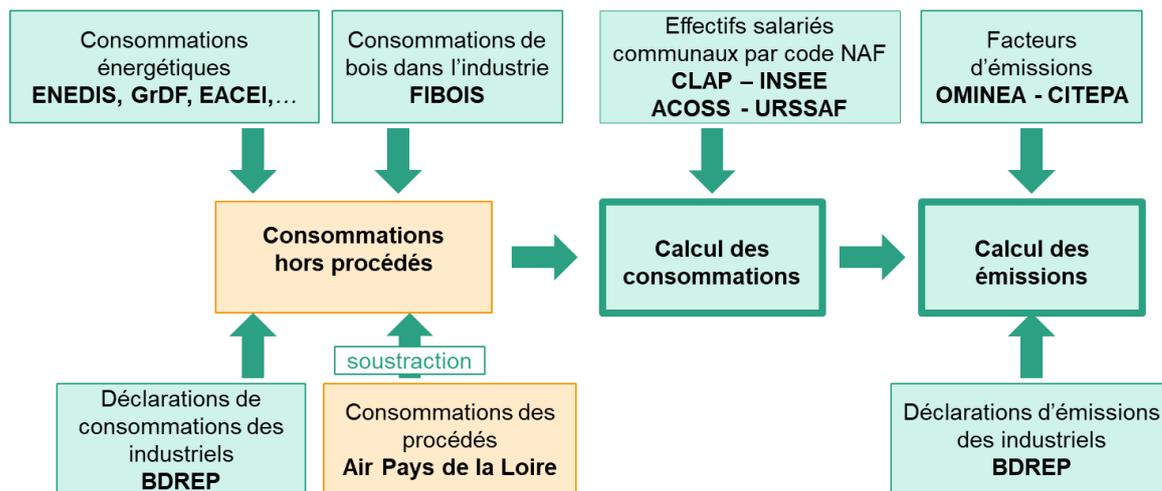


Figure 31 : méthodologie de calcul des consommations et émissions des chaudières industrielles

Engins mobiles non routiers

Conformément au guide PCIT2, les consommations des engins mobiles utilisées dans l'industrie proviennent de l'enquête EACEI (consommation de butane-propane et de fioul domestique) et ventilées en fonction du nombre de salariés par commune et par secteur pris en compte.

Les consommations des engins du BTP (gazole non routier) sont calculées à partir des consommations de fioul domestique fournies par l'EACEI.

BTP

Les consommations et émissions du secteur du BTP, hors engins mobiles, sont issues de deux principales sources :

- L'annuaire des stations d'enrobage permet d'attribuer une production à chaque source, à partir d'une productivité nationale et de la capacité de production régionale. À cette production est associée une consommation grâce aux facteurs fournis par le guide PCIT2 ;
- La pose d'asphalte sur les routes est évaluée grâce à la production régionale de bitume (USIRF) et communalisée grâce au trafic routier issu du secteur routier de BASEMIS ;
- Les surfaces construites de la base SIT@DEL permettent d'évaluer les émissions de poussières de la construction grâce aux facteurs d'émissions par m² fournis par le CITEPA. Ces données permettent également de répartir à la commune les émissions (CO, poussières et COVNM) engendrées par le recouvrement des toitures asphaltées.

Évolutions méthodologiques

Évolutions V6-V7

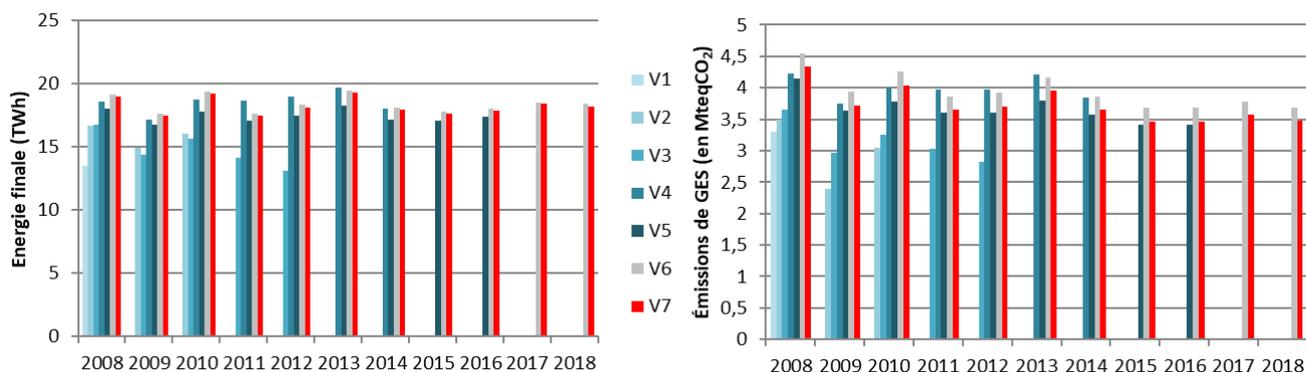


Figure 32 : évolution des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre entre les différentes versions de BASEMIS®, pour le secteur industriel

Les évolutions du secteur industriel sont majoritairement expliquées par deux facteurs :

- ➔ Les retours d'expérience ont permis d'affiner le traitement des données de la BDREP qui sont plus finement vérifiées et mieux mises en cohérence dans le temps ;
- ➔ Des modifications ponctuelles de la prise en compte des sites surfaciques notamment dans les procédés industriels ont été effectuées en particulier l'utilisation de combustibles cohérents avec les sites pris en compte (verreries, productions de tuiles et briques...) ;
- ➔ Modification des consommations de gaz naturel liées aux modifications des consommations d'énergie des réseaux de chaleur ;
- ➔ Correction des consommations de bois-énergie de certains sites industriels (base de données FIBOIS) ;
- ➔ Intégration des nouveaux facteurs d'émissions fournis pas le guide OMINEA du CITEPA.

À l'échelle de la région, ces correctifs engendrent une diminution de -1,3 % des consommations d'énergie du secteur en 2018 entre la version 6 et la version 7 de Basemis et -5,8 % d'émissions de GES pour la même année.

Fiabilité des résultats

Le tableau ci-dessous présente un aperçu qualitatif des incertitudes liées aux données et aux calculs effectués, en fonction des différentes sources d'émissions, des années inventoriées, et de l'échelle géographique.

Source	Sous-secteur ou type d'énergie	Région & Dep	EPCI commune
Consommations d'énergie dans l'industrie	Gaz naturel et Electricité	+	+
	Produits pétroliers	-	-
	Autres combustibles	-	-
	Bois	+	+
Procédés industriels (hors énergie)	Métaux ferreux	-	-
	Métaux non-ferreux	-	-
	Minéraux et matériaux	-	-
	Agro Alimentaire	-	-
	Chimie	-	-
	Construction et autres	-	-
	Engins mobiles	Produits pétroliers	-
BTP	Produits pétroliers	-	-

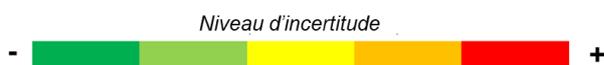
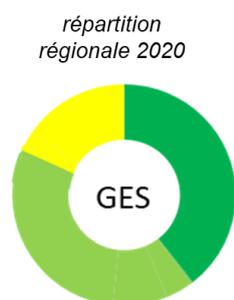


Figure 33 : niveau de fiabilité des émissions de GES du secteur industriel dans BASEMIS V6

Les sous-secteurs liés aux métaux et à la chimie sont principalement construits à partir de déclarations BDREP et de facteurs de productivité nationaux, ce qui ne permet pas de gain de précision en agrégeant sur un territoire plus large. La complexité des industries du métal en fait un sous-secteur assez incertain alors que le sous-secteur de la chimie, structuré autour de quelques grands industriels, est plus facile à évaluer.

Pour les minéraux et matériaux et l'agro-alimentaire, la disponibilité de données régionales et départementales permet de fiabiliser les résultats à ces échelles, malgré des clés de répartition communale plus incertaines.

Les engins mobiles et les consommations de produits pétroliers par les sources fixes sont fragilisés par l'incertitude des données de l'EACEI (échantillon limité d'industries et manque de précision de l'usage « chauffage et autres usages »), notamment lorsque celles-ci sont réparties par secteur d'activité et par territoire. Il en est de même pour les consommations d'énergie du BTP qui sont essentiellement estimées.

Les consommations de gaz et de bois bénéficient en revanche de la mise à disposition des données fines issues de la BD REP, des données FIBOIS ainsi que des énergéticiens.

Traitement des déchets

Sources prises en compte

Le secteur du traitement des déchets intègre différentes sources d'émissions, que sont :

- L'incinération des déchets (hors valorisation énergétique des déchets, qui est prise en compte dans la branche énergie) ;
- Les décharges de déchets solides ;
- Les crémations de carcasses animales ;
- Le traitement des eaux usées (STEP dans l'industrie et le secteur résidentiel) ;
- La production de compost ;
- La production de biogaz ;
- Autres traitements des déchets (traitement de transformateurs électriques, torchères...).

Les données proviennent des références bibliographiques et bases de données suivantes :

- Base de données BDREP de déclarations des établissements (incinérations, décharges, méthanisation, Installations de Stockage de Déchets Non Dangereux - ISDND) ;
- Base de données SINOE de l'ADEME (incinérations, ISDND, compost, méthanisation) ;
- Base de données AILE (méthanisation) ;
- Base de données TEO (méthanisation, issue d'un croisement entre les données AILE et les données de la DREAL) ;
- Rapports d'activité des sites et des collectivités pris en compte (toutes les activités) ;
- Base de données de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne (traitement des eaux usées).

Méthodologies

La méthodologie appliquée pour le calcul de ce secteur est conforme aux recommandations du guide PCIT2.

Il s'agit d'une méthodologie basée sur l'activité de chaque site pris en compte, celle-ci étant donnée directement par les exploitants (rapport d'activité) ou par des bases de données nationales (base de données SINOE de l'ADEME ou les données de l'Agence de l'eau par exemple). Lorsque les données ne sont pas disponibles, elles sont estimées au moyen des données connues localement ou à un échelon géographique supérieur. Pour chaque activité sont appliqués les facteurs d'émissions fournis par le guide OMINEA du CITEPA en lien avec les préconisations du guide PCIT2.

Dans le cas de la détermination des émissions liées aux ISDND de déchets solides, la méthode IPCC est utilisée comme le décrit le guide OMINEA. Cette méthode fait appel à une cinétique de dégradation des déchets au fil du temps et nécessite de disposer des données de stockage des déchets sur un pas de temps le plus long possible (la méthode IPCC permet de prendre en compte l'activité de stockage des déchets jusque 1950).

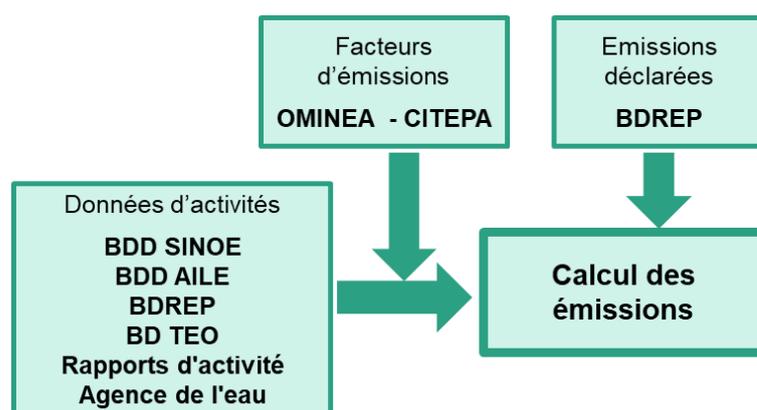


Figure 34 : méthodologie de calcul du secteur du traitement des déchets

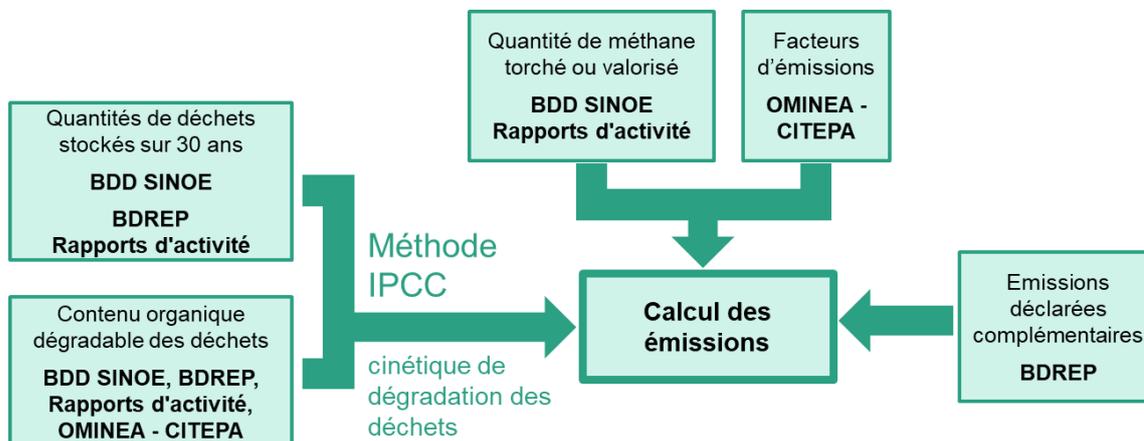


Figure 35 : cas particulier - méthodologie de calcul pour la prise en compte des émissions du traitement des déchets solides dans les ISDND.

Dans le cas des ISDND, la méthode préconise une distinction par type de déchets. Cette différenciation est réalisée avec les données de chaque site via la base de données SINOE ou la base de déclaration des établissements (BDREP).

Évolutions méthodologiques

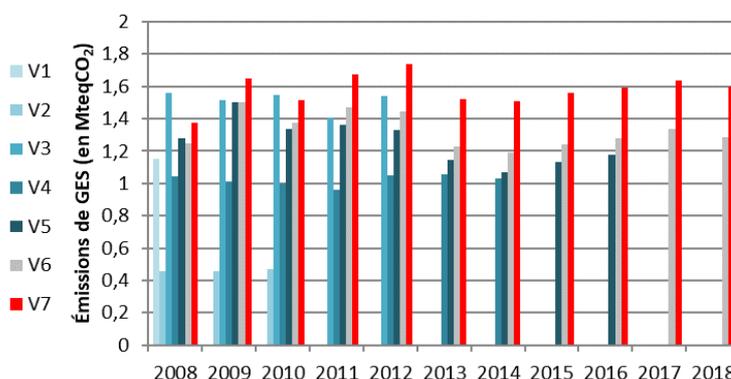


Figure 36 : évolution des émissions de gaz à effet de serre entre les différentes versions de BASEMIS®, pour le secteur du traitement des déchets

Évolutions V6 –V7

Le secteur du traitement des déchets a bénéficié d'améliorations qui ont permis à la fois de rendre les résultats plus fiables et d'augmenter son périmètre :

- ➔ Correction de données d'entrée concernant certaines ISDND en utilisant les données disponibles dans la BDREP en particulier les parts de déchets fermentescibles ;
- ➔ Correction de la géolocalisation de certaines ISDND ;
- ➔ Correction de données d'entrée concernant certains sites de méthanisation en utilisant les données disponibles dans la BDREP, la base de données AILE, la base de données TEO ;
- ➔ Intégration des nouveaux facteurs d'émissions fournis par le guide OMINEA du CITEPA.

À l'échelle de la région, ces correctifs engendrent une augmentation des émissions de GES de 24 % du secteur en 2018 entre la version 6 et la version 7 de Basemis.

Fiabilité des résultats

Le tableau ci-dessous présente un aperçu qualitatif des incertitudes liées aux données et aux calculs effectués, en fonction des différentes sources d'émissions, des années inventoriées, et de l'échelle géographique.

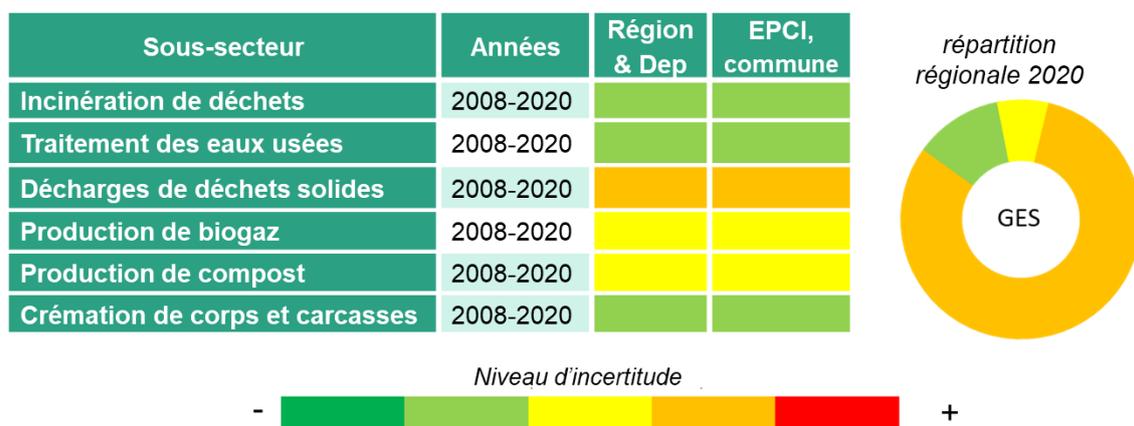


Figure 37 : niveau de fiabilité des émissions de GES du secteur traitement des déchets

Pour ce qui est des ISDND, l'incertitude est intrinsèque à la méthode qui fait appel à une modélisation de la dégradation biologique des déchets. La composition fermentescible des déchets stockés reste cependant incertaine. Elle est issue principalement de deux sources que sont la base de données SINOE et la base de données REP. Ces compositions peuvent être complétées par des données nationales et/ou des données locales des exploitants.

Les données de compostage sont issues de la base de données SINOE qui fournit des tonnages de déchets tous les deux ans. Ainsi pour les années impaires, les tonnages de déchets compostés sont estimés à partir des données annuelles connues.

Pour les autres activités prises en compte, les données sont fournies par site. L'incertitude est principalement liée aux facteurs d'émissions nationaux qui sont utilisés et à la donnée primaire utilisée, notamment la composition des déchets.

Branche énergie

Sources prises en compte

Le secteur branche énergie intègre différentes sources d'émissions liées à la production et à la distribution de l'énergie :

- La production d'électricité (dont valorisation énergétique des déchets) ;
- Le chauffage urbain (dont valorisation énergétique des déchets) ;
- Le raffinage du pétrole ;
- Les procédés de distribution des combustibles gazeux et liquides (stations de compression, stockages, réseaux de distribution) ;
- La distribution des carburants (stations-service) ;
- Les fuites de SF₆ (GES fluoré utilisé comme isolant électrique) dans les transformateurs électriques des réseaux de transport et distribution d'électricité.

Les données proviennent des références bibliographiques et bases de données suivantes :

- Base de données BDREP ;
- Bases de données SINOE et AILE (valorisation énergétique des déchets et du biogaz produit en unités de méthanisation) ;
- Base de données TEO (valorisation du biogaz sur les sites de méthanisation) ;
- Liste des chaufferies bois (FIBOIS) et des réseaux de chaleur (DREAL) ;
- Données de consommations et de production des réseaux de chaleur (ViaSeva, LTECV) ;
- Rapports d'activité des sites pris en compte ;
- Données fournies par les exploitants.

Méthodologies

La méthodologie appliquée pour le calcul de ce secteur est conforme aux recommandations du guide PCIT2.

La méthodologie est basée sur l'activité de chaque site, celle-ci étant donnée directement par les exploitants (rapport d'activité et déclarations disponibles dans la BDREP) ou par des bases de données nationales (Base de données SINOE de l'ADEME pour la valorisation énergétique des déchets). Pour chaque activité sont appliqués les facteurs d'émissions fournis par le guide OMINEA du CITEPA en lien avec les préconisations du guide PCIT2.

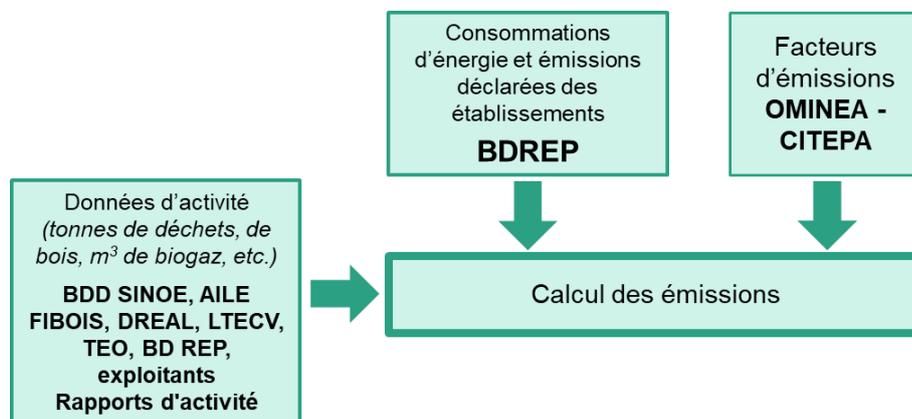


Figure 38 : méthodologie de prise en compte des activités de production d'énergie

Les émissions de polluants issues de la distribution d'énergie (pertes sur les réseaux de gaz naturel, pertes de SF₆ sur les réseaux électriques) sont estimées à partir de données régionales (pertes de SF₆ sur les réseaux d'électricité, rapports d'activité RTE et Enedis) ou départementales (linéaires de réseaux, syndicats d'énergie), ainsi que des données de consommations communales d'électricité et de gaz naturel (GrDF, Enedis, SOREGIES, etc.)

L'estimation des émissions liées aux stations-service repose sur l'inventaire des équipements disponible sur Openstreetmap pour connaître la liste des stations-service existantes en région, ainsi que de l'attractivité des communes et des populations municipales des communes de l'INSEE pour connaître l'attractivité et le taux d'utilisation de ces stations.

Les facteurs d'émissions du guide OMINEA du CITEPA sont ensuite appliqués à chacune de ces activités.

Évolutions méthodologiques

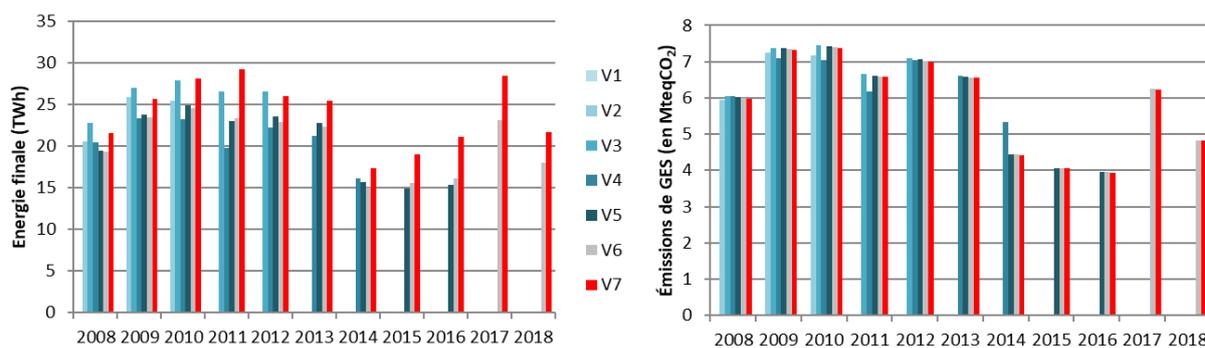


Figure 39 : évolution des émissions de gaz à effet de serre entre les différentes versions de BASEMIS®, pour le secteur branche énergie

Évolutions V6-V7

Le secteur branche énergie a bénéficié d'améliorations liées notamment à une connaissance plus fine des données locales industrielles :

- ➔ Intégration de l'enquête DREAL 2018 sur les réseaux de chaleur ;
- ➔ Applications de correctifs pour certains sites FIBOIS pour le ratio chaleur produite par rapport à l'énergie consommée (ce ratio doit se rapprocher de 80 %) ;
- ➔ Correctif appliqué au Terminal Méthanier ;
- ➔ Correctifs apportés sur certains sites de méthanisation en lien avec les données AILE, SINOE, BDREP et TEO ;
- ➔ Intégration des nouveaux facteurs d'émissions fournis pas le guide OMINEA du CITEPA.

À l'échelle de la région, ces correctifs engendrent une augmentation de +20 % des consommations d'énergie primaire du secteur (non incluses dans le format de rapportage) en 2018 entre la version 6 et la version 7 de Basemis et +0,1 % d'émissions de GES pour la même année.

Fiabilité des résultats

Le tableau ci-dessous présente un aperçu qualitatif des incertitudes liées aux données et aux calculs effectués, en fonction des différentes sources d'émissions, des années inventoriées, et de l'échelle géographique.

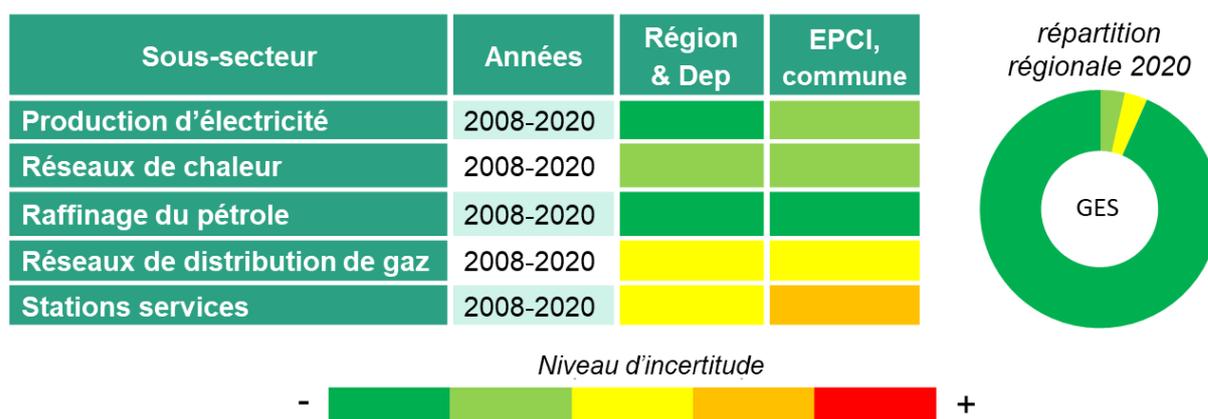


Figure 40 : niveau de fiabilité des émissions de GES du secteur branche énergie de BASEMIS V7

Les principaux sites de production d'électricité sont bien connus. L'incertitude de ce sous-secteur est plus importante lorsqu'on s'intéresse aux installations de méthanisation qui produisent de l'énergie (moteurs). Cette incertitude est liée à la difficulté à estimer la quantité de biogaz produite dans ces installations et son devenir au sein de l'installation.

Il en est de même pour les installations de réseau de chaleur utilisant du bois-énergie, les quantités annuelles de bois estimées consommées pouvant être approximatives.

Les quantités de gaz et de carburant distribuées annuellement sont connues au niveau régional. En revanche la précision de la répartition spatiale des émissions associées aux pertes de ces supports de distribution pourrait être améliorée.

Transport routier

Sources prises en compte

Le secteur des transports routier intègre les sources d'émissions des véhicules en circulation. Sont pris en compte :

- Les émissions liées à la combustion (échappement) ;
- Les émissions des auxiliaires (climatisation) ;
- Les émissions de la combustion d'huile moteur (pour les moteurs 2 temps des deux roues motorisées) ;
- L'évaporation d'essence et d'huile ;
- L'abrasion et l'usure des véhicules (plaquettes de freins et pneus) ;
- L'abrasion et l'usure des routes ;
- La remise en suspension des particules liées au passage des véhicules.

Afin de réaliser l'inventaire le plus précis possible, il est nécessaire de disposer d'un maximum d'information sur les volumes de trafic et les conditions de circulation. À cette fin, un partenariat DREAL/CEREMA/Air Pays de la Loire a été mis en place depuis 2013 pour constituer une base commune recensant l'ensemble des trafics routiers de la région.

Méthodologies

La méthodologie appliquée pour le calcul du secteur routier est conforme au guide PCIT2. Il s'agit d'une méthode basée sur des données locales de trafic collectées auprès des gestionnaires (Autoroute, DIR Ouest, conseil départementaux, agglomérations). La méthodologie de calcul des émissions COPERT V (mai 2017) est appliquée.

Constitution de la base de données des trafics routiers

Préalablement au calcul des consommations et des émissions, il est nécessaire de constituer une base de données des trafics régionaux. Cette base de données contient les caractéristiques physiques des axes routiers (typologie de la route, vitesse limite de circulation, capacité avant saturation) et des informations sur les volumes du trafic en circulation (trafic moyen journalier annuel et pourcentage de poids lourds pour chaque axe routier).

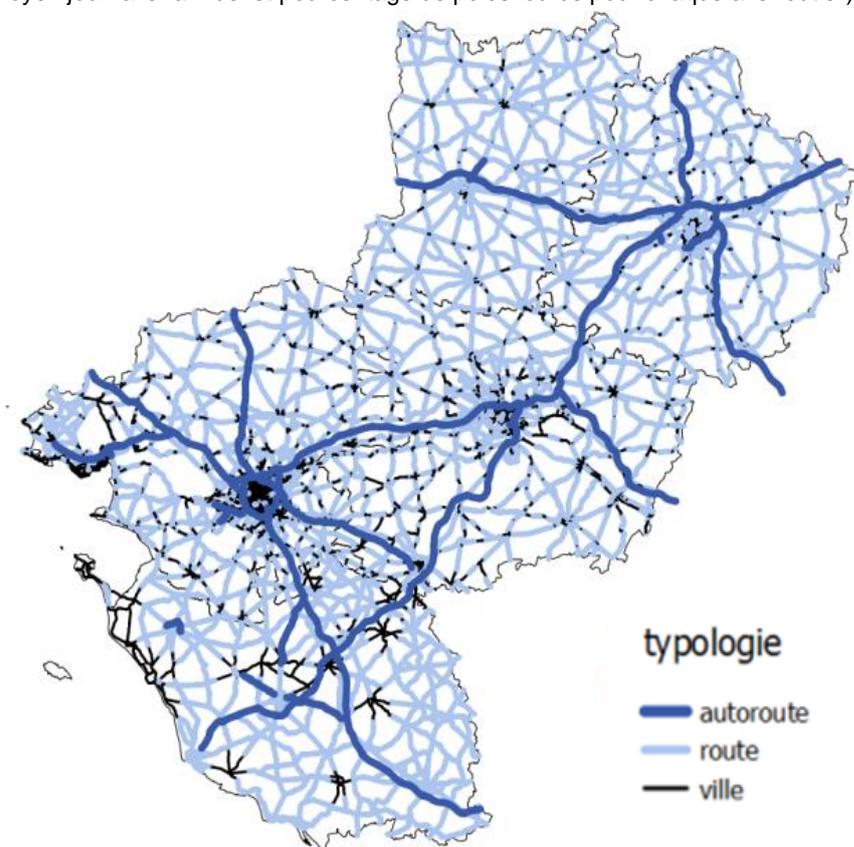


Figure 41 : voirie principale et secondaire du réseau routier régional

Pour la voirie principale et secondaire :

Les données locales de trafic sont utilisées et sont complétées le cas échéant par des estimations basées sur les données des axes avoisinants selon la typologie de la route.

L'estimation des données de trafic sur la voirie principale et secondaire est réalisée par le CEREMA dans le cadre du partenariat cité précédemment. Cela représente 14 500 km de voirie dans les Pays de la Loire.

Pour les autres axes de circulation (trafic diffus) :

Afin d'être le plus exhaustif possible, une estimation des trafics diffus est réalisée par Air Pays de la Loire (les trafics diffus correspondent aux véhicules circulant sur les petits axes routiers non pris en compte dans la voirie principale et secondaire). Cette estimation est basée sur la méthodologie du guide PCIT2 et permet d'évaluer les déplacements des habitants selon l'emploi, les achats et le tourisme.

Calcul des consommations et émissions

La méthode la plus détaillée de COPERT V (Tier 3) est mise en œuvre pour la voirie principale et secondaire. Celle-ci nécessite en complément de la base de données de trafic routier, de disposer d'informations sur :

- les variations horaires du trafic tout au long de l'année : cette information provient des 353 stations de comptage permanentes du trafic routier de la région,
- la répartition du trafic entre les catégories de véhicule (deux-roues, voitures particulières, véhicules utilitaires légers, poids lourds, autobus, autocar). Le pourcentage poids lourds par axe routier provient du CEREMA. Pour les autres catégories de véhicules, la répartition selon le parc national du CITEPA est utilisée,
- la description du parc roulant selon les motorisations (essence, diesel, hybride, GNV, GPL, électrique), les cylindrées et les normes technologiques d'émissions ; cette information provient du parc national du CITEPA.

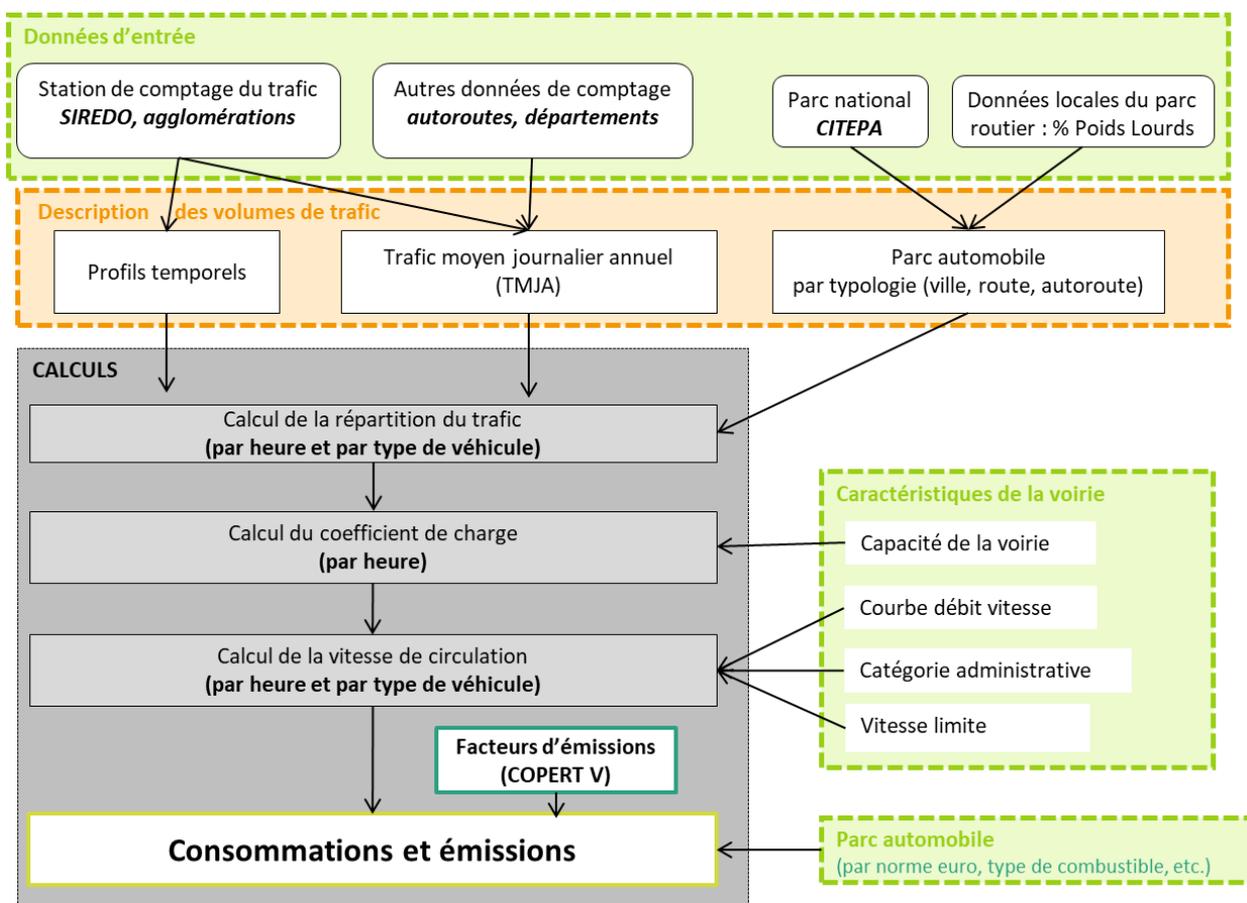


Figure 42 : méthodologie de calcul du secteur routier pour la voirie principale et secondaire

Concernant les autres axes de circulation, la méthodologie COPERT V simplifiée (Tier 2), sans prise en compte des variations horaires de trafic est utilisée.

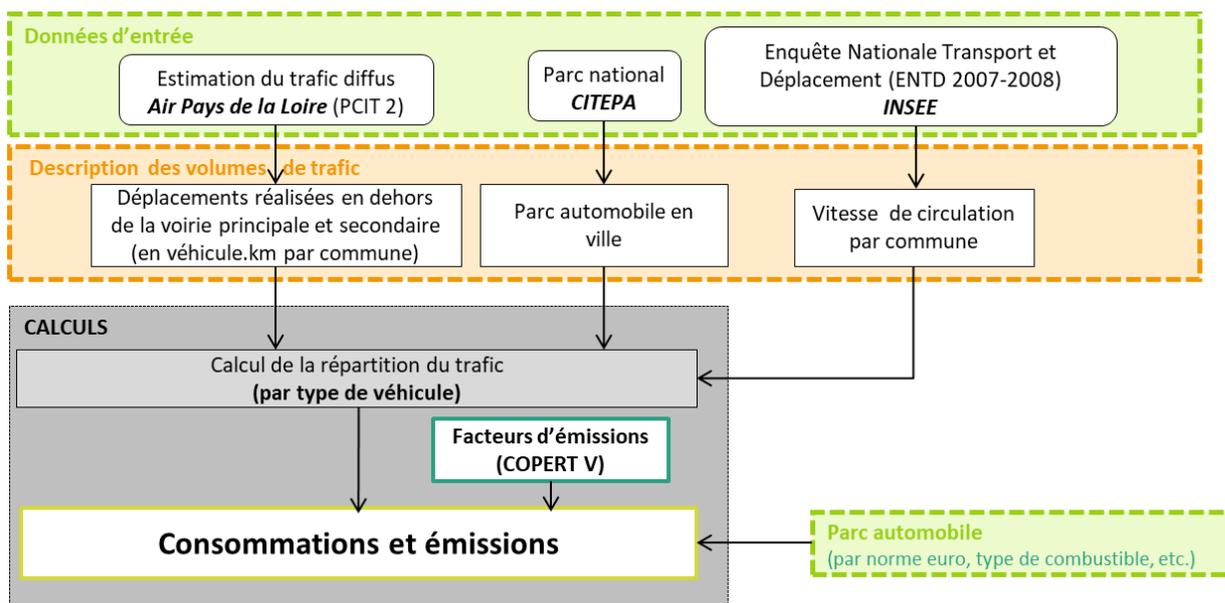


Figure 43 : méthodologie de calcul du secteur routier pour le trafic diffus

Évolutions méthodologiques

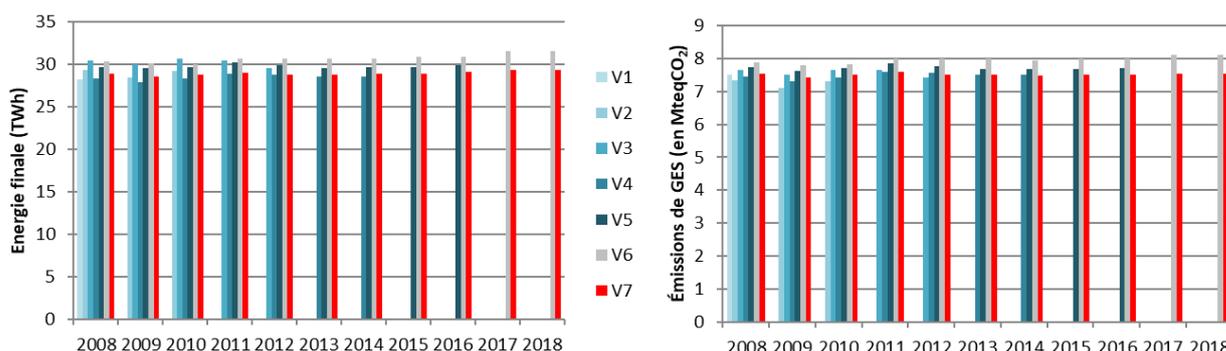


Figure 44 : évolution des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre entre les différentes versions de BASEMIS®, pour le secteur des transports routiers

Évolutions V6 -V7

Le secteur du transport routier a bénéficié d'améliorations qui ont permis à la fois de rendre les résultats plus fiables et d'augmenter son périmètre :

- Actualisation des données de trafics du routier linéaire par le CEREMA pour les années 2008 à 2020, correction des géométries des voies et des vitesses de circulation ;
- Les facteurs d'émissions OMINEA 2021 ont été intégrés ;
- Intégration du nouveau parc roulant fourni par le CITEPA (modifications apportées pour mieux prendre en compte le parc roulant GNV et GPL) ;
- Correctif de la prise en compte des transports en commun pour les 4 agglomérations que sont Nantes Métropole, la CARENE, Le Mans agglomération et Angers Loire Métropole ;
- Intégration de profils urbains pour les 7 principales agglomérations ;
- Correction du % poids lourds par axe déterminés par le CEREMA.

À l'échelle de la région, ces correctifs engendrent une diminution de -7,2 % des consommations d'énergie primaire du secteur (non incluses dans le format de rapportage) en 2018 entre la version 6 et la version 7 de Basemis et - 7,3 % d'émissions de GES pour la même année.

Fiabilité des résultats

Le tableau ci-dessous présente un aperçu qualitatif des incertitudes liées aux données et aux calculs effectués, en fonction des différentes sources d'émissions, des années inventoriées, et de l'échelle géographique.

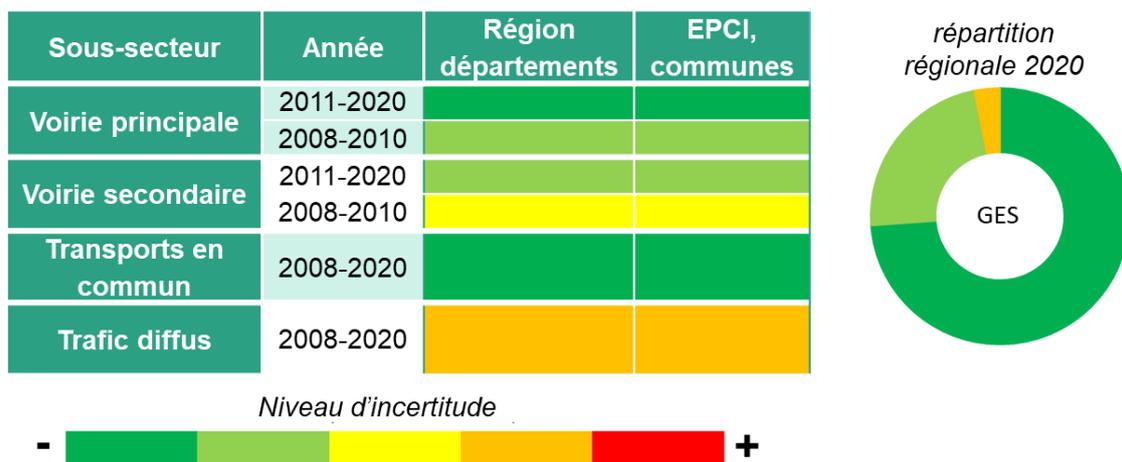


Figure 45 : niveau de fiabilité des émissions de GES du secteur routier dans BASEMIS V7

L'incertitude des résultats est fortement corrélée à la qualité des données de trafic estimées par le CEREMA. L'ensemble des axes routiers étudiés ne disposant pas individuellement d'une donnée de comptage, il est nécessaire de faire des hypothèses d'affectation du trafic. Ces hypothèses tiennent compte de la proximité de l'axe à une donnée de comptage et de la typologie de l'axe.

Les comptages routiers sont plus nombreux sur la voirie principale que sur la voirie secondaire. Ce qui explique pourquoi l'incertitude sur la voirie principale est plus faible que sur la voirie secondaire.

Le nombre et la finesse des comptages routiers ont significativement évolué entre 2008 et 2018. Les consolidations des trafics apportés par le CEREMA en collaboration avec Air Pays de la Loire rendent l'inventaire en version 7 plus précis.

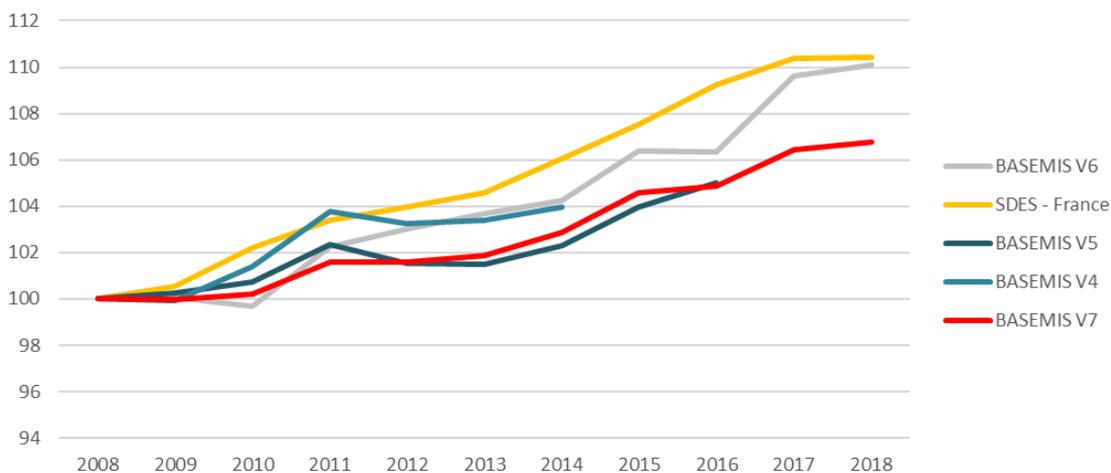


Figure 46 : évolution des trafics entre les différentes versions de BASEMIS®, comparaison avec les trafics pour la France (source SDES).

L'évolution des trafics routiers en Pays de la Loire depuis 2008 est comparable à la même évolution pour la France entière. Les compléments et validations apportés dans la détermination de ces trafics dans BASEMIS V7 amènent une précision supplémentaire par rapport à la V6 de BASEMIS, avec des volumes de trafic déterminés par le CEREMA moins élevés que pour la version 6 de BASEMIS. Le manque de données de comptage pour les années 2008 à 2010 provoque un décrochage entre l'évolution constatée au niveau local et celle au niveau national.

Transports non routiers

Sources prises en compte

Le secteur des transports non routiers intègre différents sous-secteurs :

- Le maritime ;
- La pêche ;
- L'aérien ;
- Le ferroviaire ;
- Le fluvial ;
- Les tramways.

Les données proviennent de différentes sources de données : Grand Port Maritime Nantes–Saint-Nazaire (GPMNSN), Ifremer, Aéroports du Grand Ouest (AGO), Union des Aéroports Français (UAF - aeroport.fr), Transports en commun de l'agglomération nantaise (TAN), SNCF Réseaux, Loire en scène, ...

Méthodologies

Les méthodologies appliquées pour le calcul de ce secteur sont conformes au guide PCIT2.

Aérien

Ce secteur est réalisé dans le cadre de la collaboration inter AASQA COALA (Lig'Air, Air Breizh, Air Pays de la Loire). Le périmètre de prise en compte des consommations d'énergie et des émissions est le cycle LTO (Landing / Take Off). Ce cycle comprend plusieurs phases : approche, atterrissage, roulage, décollage, montée, en dessous de 3 000 pieds (915 mètres). Dans le cadre de BASEMIS, la phase de croisière n'est pas comptabilisée, conformément au guide PCIT2.

Pour estimer les émissions de l'aérien, des données de trafic propres à chaque aéroport sont utilisées, qui peuvent être détaillées par type d'aéronef ou par type de vol.

Cycle LTO (< 915 m)

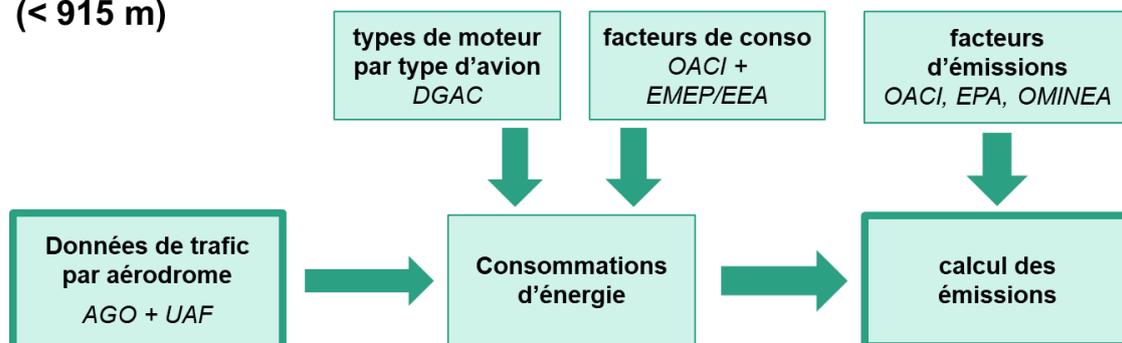


Figure 47 : méthodologie de calcul du sous-secteur aérien

Les données de trafic par aéroport sont fournies par AGO pour les aéroports de Nantes-Atlantique et Saint-Nazaire – Montoir-de-Bretagne. Des correspondances type de moteur / type d'avion sont utilisées pour pouvoir appliquer les facteurs de consommations de l'OACI (Organisation de l'Aviation Civile Internationale) et du guide EMEP/EEA.

Pour les autres aérodromes, le site aeroport.fr de l'Union des Aéroports Français diffuse le nombre de mouvements par année et par aérodrome en fonction du type de vol (commerciaux ou non commerciaux). Un avion moyen de référence est attribué en fonction du type d'aérodrome et de vol. Les facteurs de consommations de l'OACI et du guide EMEP/EEA sont ensuite appliqués pour obtenir les consommations de ces aérodromes.

Les facteurs d'émissions de l'OACI, de l'EPA et du guide OMINEA du CITEPA sont utilisés pour déterminer les émissions du sous-secteur aérien.

Maritime

Ce secteur est réalisé dans le cadre de la collaboration inter AASQA COALA (Lig'Air, Air Breizh, Air Pays de la Loire). Le sous-secteur maritime prend en compte à la fois les activités de navigation à travers le Grand Port Maritime Nantes – Saint Nazaire (GPMNSN) et les navettes vers l'île d'Yeu et également les activités liées à la pêche. La partie navigation prend en compte plusieurs phases : croisière, attente en rade, chenalage, manœuvre, phases à quai. Pour le GPMNSN, la partie croisière n'est pas estimée puisqu'elle se trouve au-delà de la rade de Saint-Nazaire. Pour les navettes de l'île d'Yeu, la phase d'attente en rade n'a pas lieu.

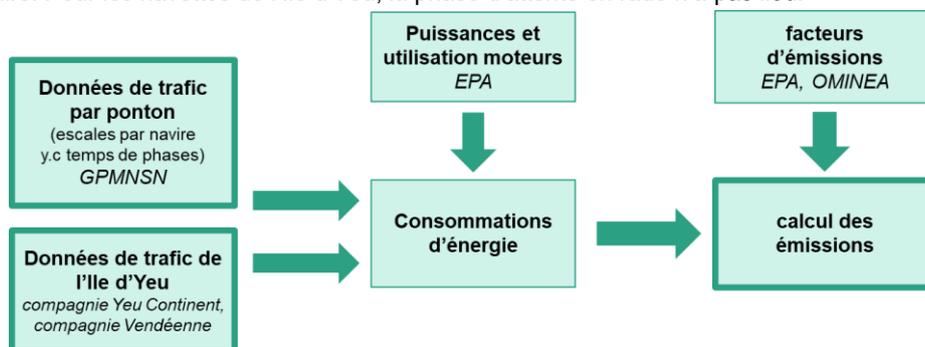


Figure 48 : méthodologie de calcul du sous-secteur maritime (hors pêche)

La méthodologie pour estimer le sous-secteur maritime est basée sur des données de trafic local propres à chaque quai pour le port Nantes – Saint-Nazaire et pour chacun des ports impliqués dans la liaison avec l'île d'Yeu.

Les données de trafic par ponton détaillées pour le port Nantes – Saint-Nazaire sont fournies par le GPMNSN. Pour avoir une couverture régionale de l'activité maritime, elles sont complétées par les données de trafic pour les liaisons entre l'île d'Yeu et le continent. Ces données de trafic par type de navire sont ensuite croisées avec les puissances et taux d'utilisation des moteurs, fournies par l'EPA, pour estimer les consommations d'énergie. Celles-ci se voient appliquer des facteurs d'émissions provenant à la fois de l'EPA et de l'OMINEA.

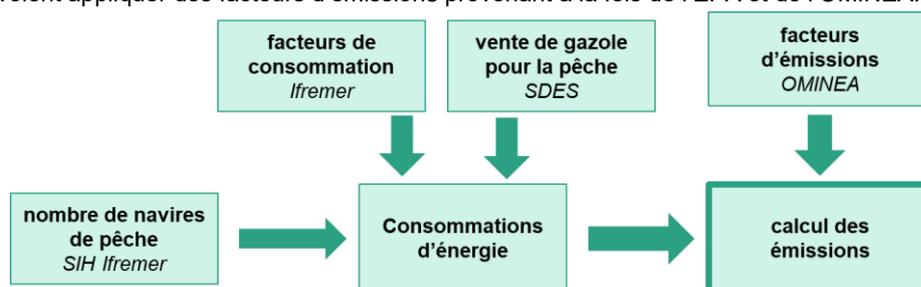


Figure 49 : méthodologie de calcul du sous-secteur de la pêche

Le nombre de navires de pêche par port, détaillé par zone de navigation et taille de navire est diffusé par l'Ifremer à travers le Système d'Information Halieutique (SIH). À ces données de trafic sont appliqués des facteurs de consommation estimés par l'Ifremer. Ces consommations sont corrigées par les ventes de gazole attribuées à la pêche données par le CPDP (Comité Professionnel du Pétrole). Enfin, les facteurs d'émissions du guide OMINEA du CITEPA sont utilisés dans le calcul des émissions.

Ferroviaire

Il s'agit d'une méthodologie basée sur les données de trafic annuel par tronçon ferroviaire, détaillées par type de ligne (TGV, TER, fret, ...) et par type de traction (électrique, thermique).

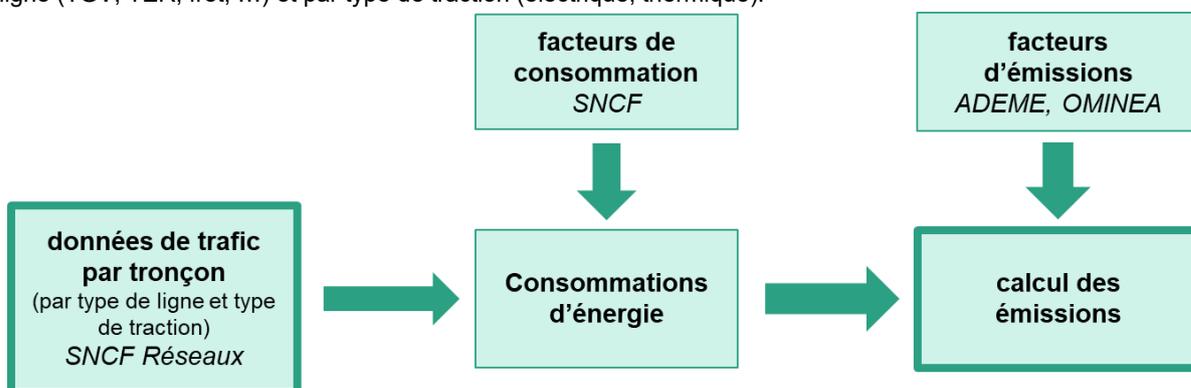


Figure 50 : méthodologie de calcul du sous-secteur ferroviaire

Les données de trafic sont fournies par SNCF Réseaux. Les facteurs de consommation sont issus de la SNCF. Enfin, les facteurs d'émissions proviennent de l'OMINEA et prennent en compte à la fois les émissions liées à la traction et à l'usure des freins, roues, rails et caténaires. Le facteur d'émissions du CO₂ indirect de la consommation d'électricité provient de la base carbone de l'ADEME.

Tramway

Le calcul des émissions s'appuie sur plusieurs données locales : consommations d'énergie et kilomètres parcourus par le tramway de Nantes, données de trafic des tramways d'Angers et du Mans.

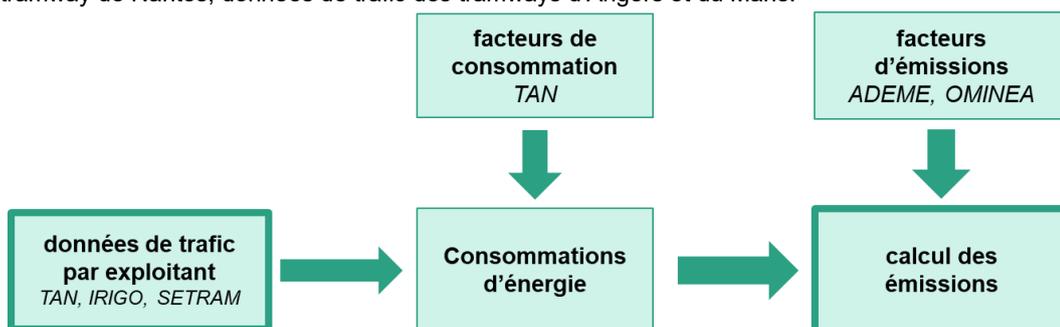


Figure 51 : méthodologie de calcul du sous-secteur tramway

Les données de trafic proviennent des trois opérateurs de la région à savoir la TAN pour le tramway de Nantes, Irigo pour le tramway d'Angers et la SETRAM pour le tramway du Mans. En plus de ces données de trafic, la TAN a fourni ses consommations d'énergie pour les tramways par ligne ainsi que les kilomètres parcourus. Grâce à ces informations, un facteur de consommation a pu être calculé et appliqué aux deux autres agglomérations. Enfin, les facteurs d'émissions de CO₂ indirect liés à la consommation d'électricité proviennent de la base carbone de l'ADEME et les facteurs d'émissions pour l'usure des freins, roues, rails et caténares sont issus du guide OMINEA du CITEPA.

Fluvial

Il s'agit d'une méthodologie basée sur des données locales fournies par les principales compagnies fluviales de la région.

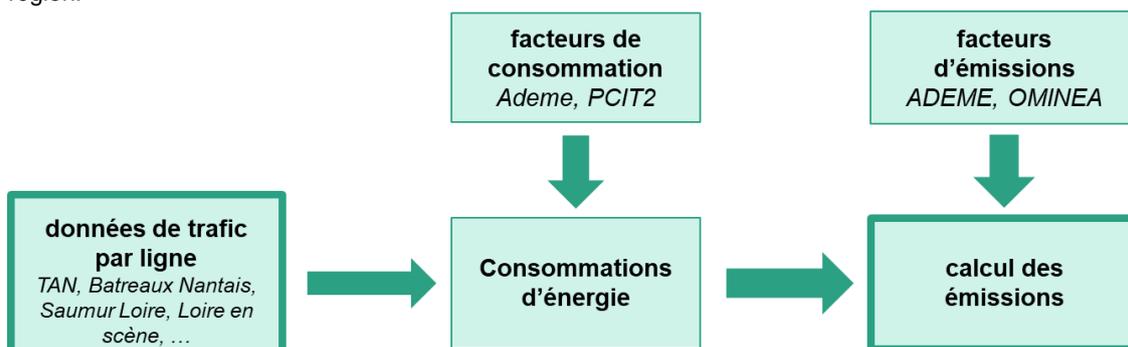


Figure 52 : méthodologie de calcul du sous-secteur fluvial

Les données de trafic sont fournies par la TAN (navibus), Les Bateaux Nantais, Saumur Loire, Loire en scène, La Ligériade II, le Conseil Départemental de Loire-Atlantique (bacs de Loire), la DREAL Pays de la Loire (sablier), et Marine-et-Loire. La TAN, Saumur Loire et les Bateaux Nantais ont également communiqué la consommation annuelle d'énergie de leurs bateaux. Pour les autres lignes fluviales, les facteurs de consommation par kilomètre parcouru et type de bateau de l'ADEME et du guide PCIT2 sont appliqués aux données de trafic. Enfin, les facteurs d'émissions du guide OMINEA du CITEPA et de la base carbone de l'ADEME sont utilisés pour estimer les émissions du fluvial.

Évolutions méthodologiques

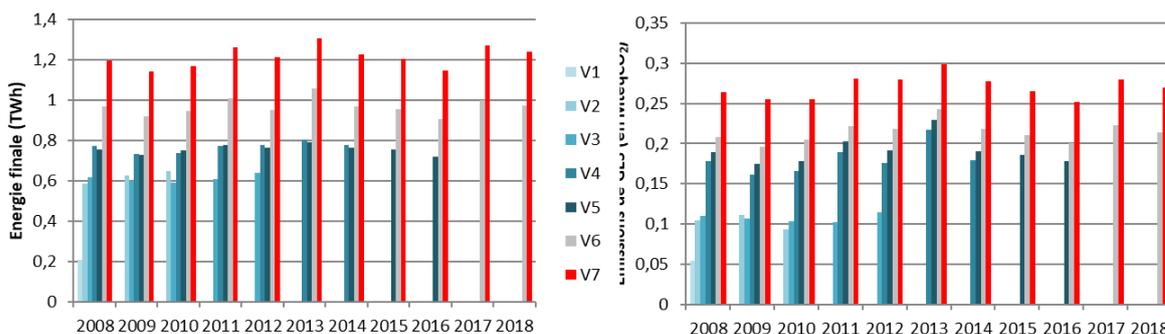


Figure 53 : évolution des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre entre les différentes versions de BASEMIS®, pour le secteur des transports non routiers

La différence de consommation d'énergie et d'émissions de GES entre les versions 6 et 7 de Basemis est essentiellement liée aux corrections appliquées à la prise en compte du maritime et aux améliorations apportées au secteur aérien.

Évolutions V6 -V7

Le secteur des transports non routiers a bénéficié d'améliorations qui ont permis à la fois de rendre les résultats plus fiables et de préciser ou corriger un certain nombre d'informations :

- ➔ Maritime : correction du calcul des temps de phases de chenalage infra-escale (changement de quai par exemple), ajout de la prise en compte des paquebots, correction des facteurs de consommation de carburant pour l'ensemble des types de navire, correction des consommations de carburant des engins portuaires (dragues, pousseurs, remorqueurs...) ;
- ➔ Aérien : correction/consolidation des facteurs de consommation de carburant par type d'avion, traitement par méthode « tier 3 détaillée » des données des aéroports d'Ancenis et de Cholet, modification de l'attribution des carburants entre les types d'aéronefs, reclassement des aéroports de Cholet (catégorie C à D) et Saint-Nazaire (D à B) ce qui entraînent des modifications de types d'avions pris en compte, intégrations de la dernière mise à jour de la base de données des facteurs de consommation de carburant de l'OACI (version de juillet 2021) ;
- ➔ Intégration des nouveaux facteurs d'émissions fournis par le guide OMINEA du CITEPA.

À l'échelle de la région, ces correctifs engendrent une augmentation de 27 % des consommations d'énergie primaire du secteur (non incluses dans le format de rapportage) en 2018 entre la version 6 et la version 7 de Basemis et 26 % d'émissions de GES pour la même année.

Fiabilité des résultats

Le tableau ci-dessous présente un aperçu qualitatif des incertitudes liées aux données et aux calculs effectués, en fonction des différentes sources d'émissions, des années inventoriées, et de l'échelle géographique.

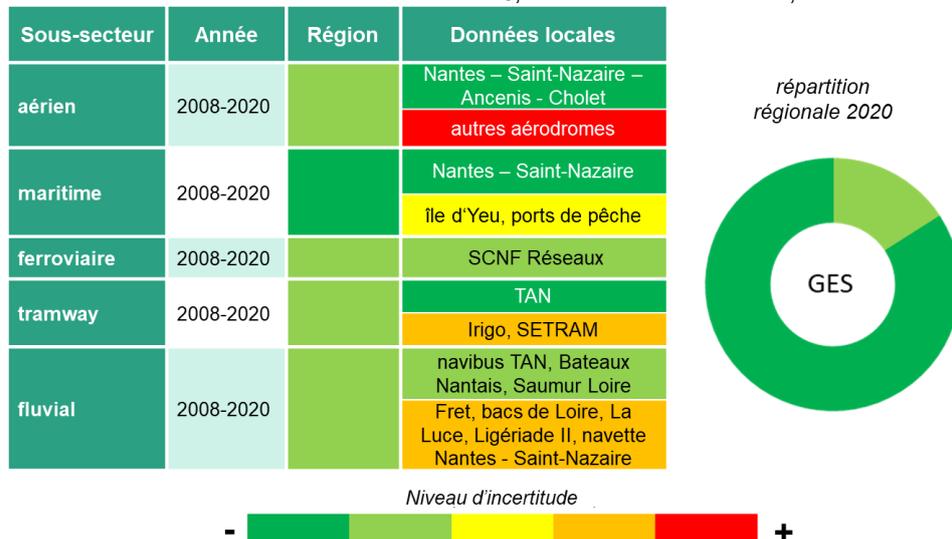


Figure 54 : niveau de fiabilité des émissions de GES du secteur des transports non routiers

Utilisation des terres, leur changement et la forêt (UTCF)

Sources prises en compte

Le secteur UTCF intègre plusieurs sous-secteurs correspondant à des flux de gaz à effet de serre :

- L'accroissement forestier, source d'absorptions ;
- La récolte de bois, générant des émissions ;
- Les changements d'utilisation des sols, à l'origine d'émissions et d'absorptions en fonction du changement pris en compte.

Les données proviennent de différentes références bibliographiques : CITEPA, GIEC, INRA, IGN à travers l'IFN, AGRESTE, FIBOIS, DRAAF.

Méthodologies

Le secteur UTCF n'est pas intégré au guide PCIT2. La méthodologie appliquée pour estimer ce secteur est tout de même partagée au niveau national entre les associations agréées de surveillance de la qualité de l'air. Elle s'inspire notamment de la méthodologie proposée par le CITEPA (guide OMINEA) qui découle elle-même des lignes directrices du GIEC. Ce secteur est réalisé dans le cadre de la collaboration inter AASQA COALA (Lig'Air, Air Breizh, Air Pays de la Loire).

Pour l'ensemble des sous-secteurs, les données sources sont disponibles à une échelle départementale. La répartition à l'échelle communale est réalisée par traitement géographique à partir de l'occupation des sols (surfaces de forêt et surfaces correspondantes au changement d'utilisation des sols).

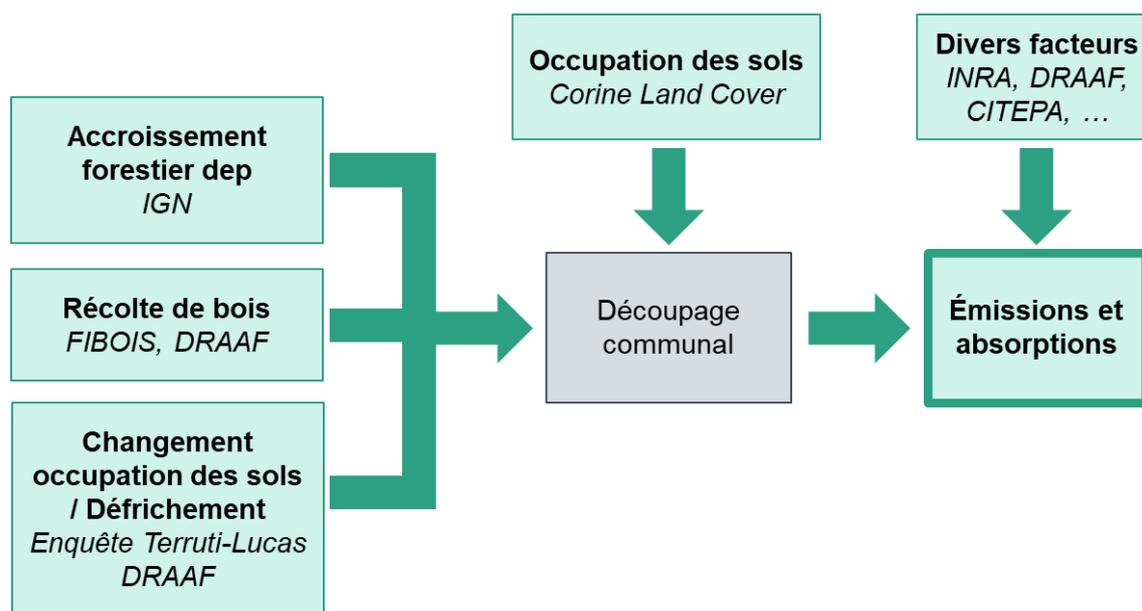


Figure 55 : méthodologie de calcul des émissions et absorptions du secteur UTCF

- L'estimation des absorptions de CO₂ liées à l'accroissement forestier se base sur des accroissements forestiers départementaux fournis par l'IGN ;
- L'estimation des émissions liées à la récolte de bois se base sur des données de l'AGRESTE et de FIBOIS pour le bois spécifiquement récolté à des fins énergétiques ;
- Les changements d'occupation des sols sont également calculés à partir de l'enquête TERUTI-LUCAS, fournie par la DRAAF.

La répartition à la commune se fait ensuite grâce à un traitement géographique : un croisement entre les limites communales et l'occupation des sols (Corine Land Cover) permet de répartir les résultats départementaux en fonction des surfaces communales de forêts et de changement d'affectation des sols.

Évolutions méthodologiques

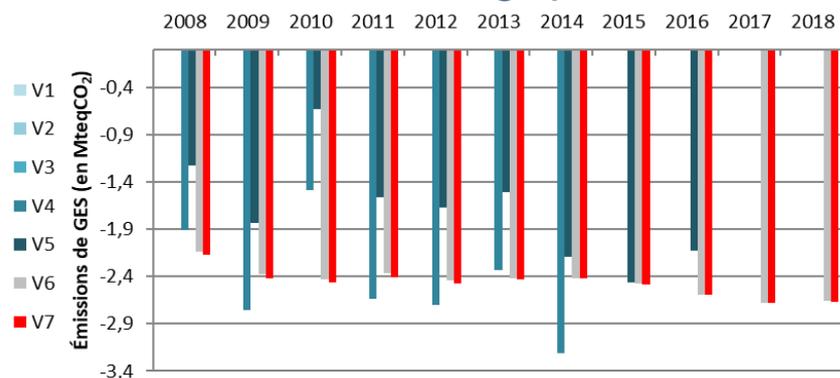


Figure 56 : évolution des absorptions de gaz à effet de serre entre les différentes versions de BASEMIS®, pour le secteur UTCF

Évolutions V6-V7

Le secteur UTCF a bénéficié d'améliorations qui ont permis de rendre les résultats plus fiables :

- Afin de ne pas avoir d'éventuels double-comptes avec le changement d'utilisation des sols, le défrichement n'est plus pris en compte (conformément aux méthodologies utilisées au niveau national).

À l'échelle de la région, ces correctifs engendrent une augmentation de 0,4 % du puits de carbone en Pays de la Loire en 2018 entre la version 6 et la version 7.

Fiabilité des résultats

Le tableau ci-dessous présente un aperçu qualitatif des incertitudes liées aux données et aux calculs effectués, en fonction des différentes sources d'émissions, des années inventoriées, et de l'échelle géographique.

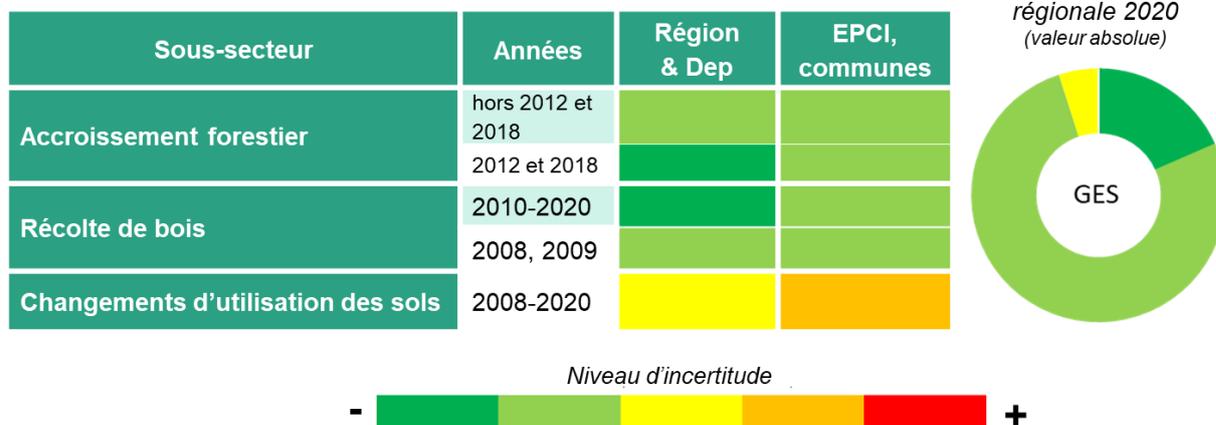


Figure 57 : niveau de fiabilité des résultats du secteur UTCF dans BASEMIS V7

Bilan de production d'énergie renouvelable

Filières prises en compte

Le bilan de production d'énergie renouvelable intègre les filières suivantes :

- **Production d'électricité renouvelable (énergie primaire)**
 - le solaire photovoltaïque
 - l'éolien terrestre
 - l'hydraulique
- **Production de chaleur renouvelable (énergie primaire)**
 - la géothermie
 - les pompes à chaleur
 - le solaire thermique
- **Consommation d'énergie primaire pour la production d'électricité et de chaleur renouvelable (énergie secondaire)**
 - le bois-énergie
 - la méthanisation (biogaz)
 - la valorisation énergétique des déchets

Les données proviennent de différentes références bibliographiques : Enedis, RTE, Open-data Réseaux Energies (ODRE), FIBOIS, la base SINOE de l'ADEME, la base de données AILE, les données TEO (concaténation de données DREAL, SINOE et AILE), la base BDREP des déclarations des établissements, les données de production nationales ou régionales du SDeS, le fond chaleur de l'ADEME, et la répartition des certificats d'économie d'énergie (CEE) par département et période.

Méthodologies

La méthodologie appliquée pour le calcul du bilan de production d'énergie renouvelable de BASEMIS est détaillée ci-après. Une collaboration entre Air Pays de la Loire et la DREAL des Pays de la Loire a permis de l'établir.

Production d'électricité renouvelable (énergie primaire)

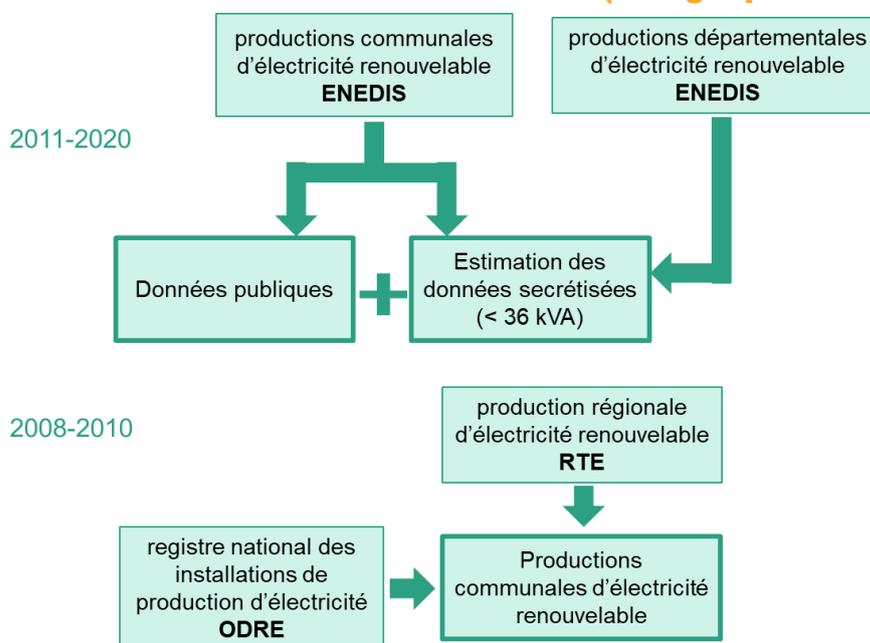


Figure 58 : méthode de calcul des filières de productions d'électricité éolienne, photovoltaïque et hydraulique

Les données de production d'électricité renouvelable des filières éolienne, photovoltaïque et hydraulique sont directement issues des données ENEDIS et RTE. Les données régionales de production par filière de RTE et ENEDIS présentent des différences allant jusqu'à 5 % en fonction des filières et des années. Elles sont donc estimées cohérentes entre elles. Les données ENEDIS sont disponibles à une échelle communale et uniquement pour les années 2011 à 2020. Pour les années 2008 à 2010, une estimation des productions communales est réalisée à partir de la production régionale RTE et des puissances installées par commune et par filière disponibles sur l'Open Data Réseaux Energies (ODRE).

Production de chaleur renouvelable (énergie primaire)

Les filières de production de chaleur renouvelable en tant qu'énergie primaire sont estimées à partir de données de productions régionales ou nationales. Aucune base de données communale détaillée des productions de chaleur renouvelable diffuse ne permet d'affiner cet inventaire à ce jour.

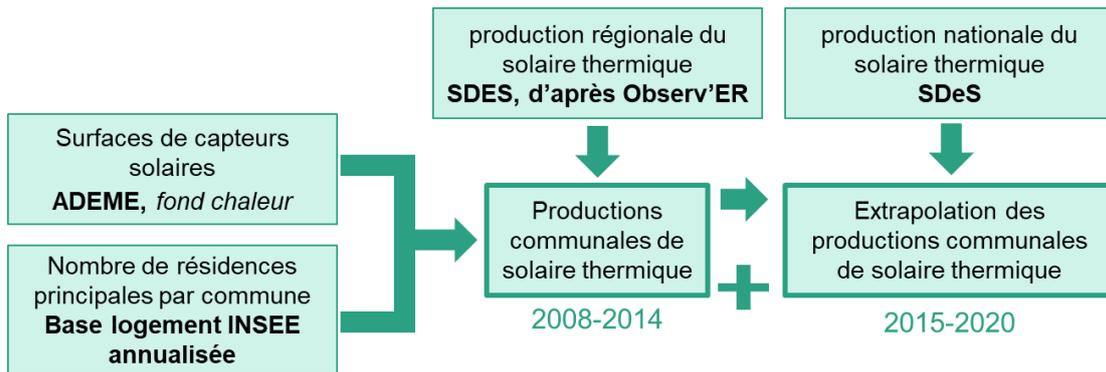


Figure 59 : méthode de calcul de la filière solaire thermique

Le solaire thermique est estimé dans BASEMIS à partir d'une donnée de production régionale publiée par le SDeS d'après Observ'ER pour les années 2002 à 2014 et le SDES pour les années 2015 à 2020. Ces productions régionales ont été réparties par commune en fonction des surfaces prévisionnelles des capteurs (source ADEME / fond chaleur) et du nombre de résidences principales par commune.

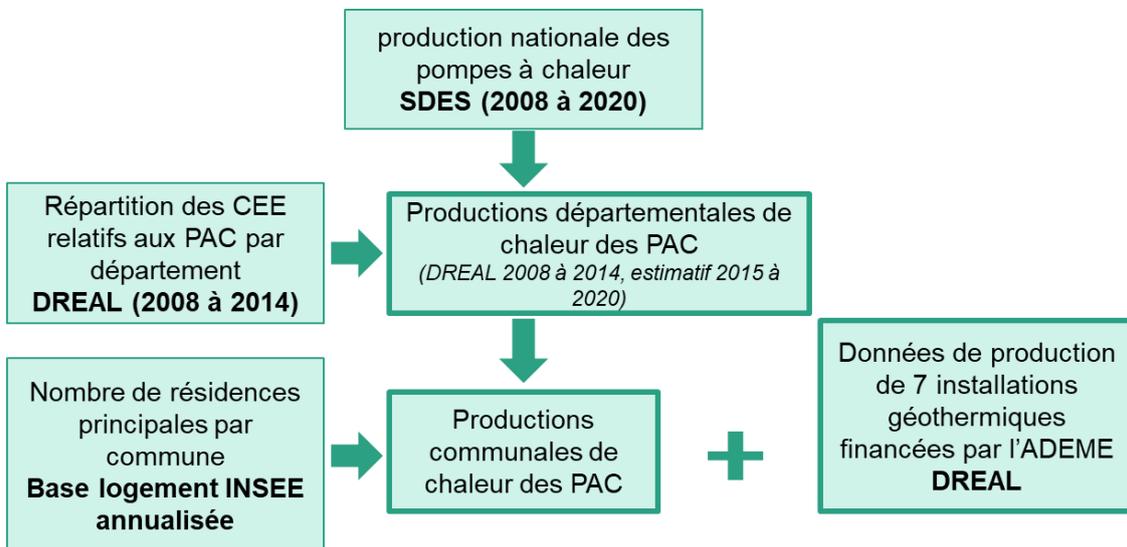


Figure 60 : méthode de calcul de la filière pompes à chaleur (PAC) et de la géothermie

La filière pompes à chaleur est estimée dans BASEMIS à partir des données annuelles de production nationale publiées par le SDeS. Ces données nationales sont réparties par département au prorata de la répartition des certificats d'économie d'énergie, dont les données ont été traitées par la DREAL pour les années 2008 à 2014. La répartition par commune s'effectue ensuite en fonction du nombre de résidences principales par commune.

En complément, la DREAL recense 7 installations géothermiques dans la région, dont la production annuelle de chaleur est considérée comme constante.

Consommation d'énergie primaire pour la production d'électricité et de chaleur renouvelable (énergie secondaire)

Les filières considérées ici consomment des combustibles (bois, biogaz, déchets) pour produire de l'électricité et de la chaleur d'origine renouvelable. L'électricité et la chaleur produites par cet intermédiaire sont considérées comme de l'énergie secondaire. La quantité de combustible consommé est considérée comme de l'énergie primaire. Ainsi, cette énergie primaire ne correspond pas à la quantité de combustible produite sur le territoire, mais à la quantité consommée. Par exemple, le bois-énergie intégré dans le bilan de production d'énergie renouvelable de BASEMIS correspond à la quantité de bois-énergie consommé pour produire de la chaleur (injectée ou non dans un réseau de chaleur urbain) ; ce n'est pas la quantité de bois-énergie récolté dans les forêts de la région.

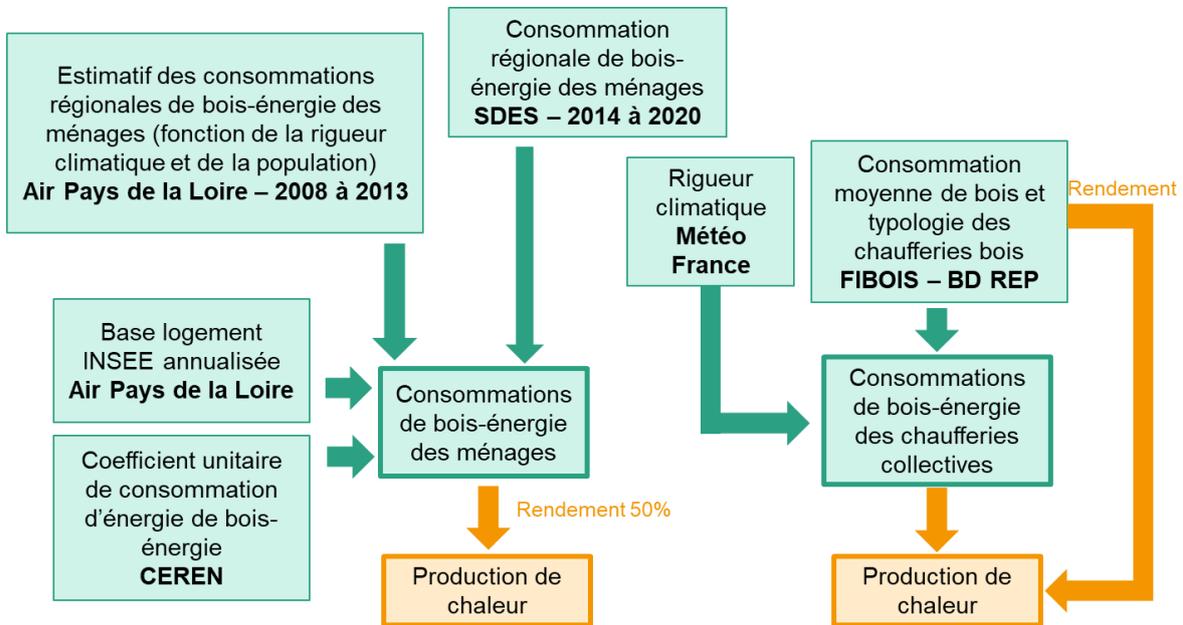


Figure 61 : méthode de calcul de la filière bois-énergie

La filière bois-énergie intègre à la fois le chauffage individuel au bois du secteur résidentiel et les chaufferies collectives qui sont intégrées dans les secteurs tertiaire, industriel, agricole et branche énergie.

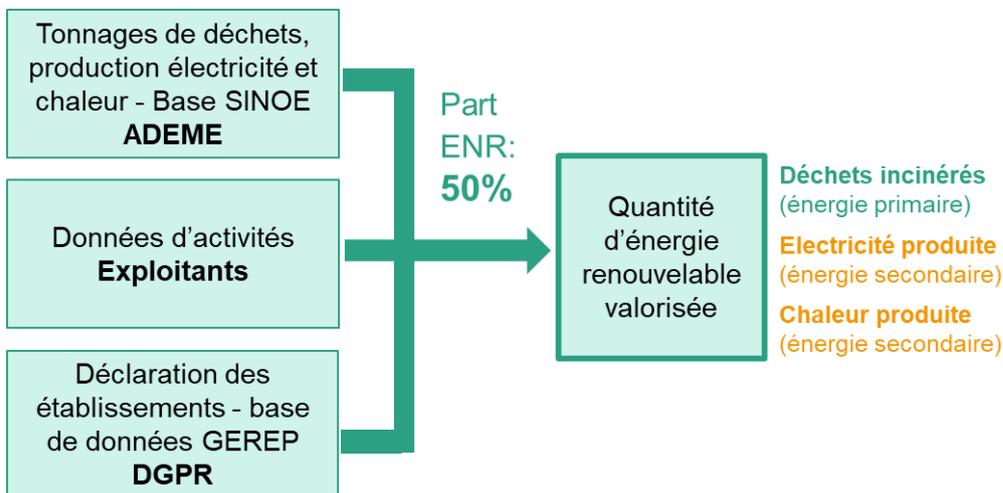


Figure 62 : méthodologie de calcul de la filière valorisation énergétique des déchets

La filière valorisation énergétique des déchets considère les 6 unités de valorisation énergétique des ordures ménagères de la région. Les résultats sont directement issus des données d'activité (exploitants et base SINOE de l'ADEME), auxquelles un ratio de 50 % est appliqué afin de distinguer la part d'énergie renouvelable des déchets non renouvelables.

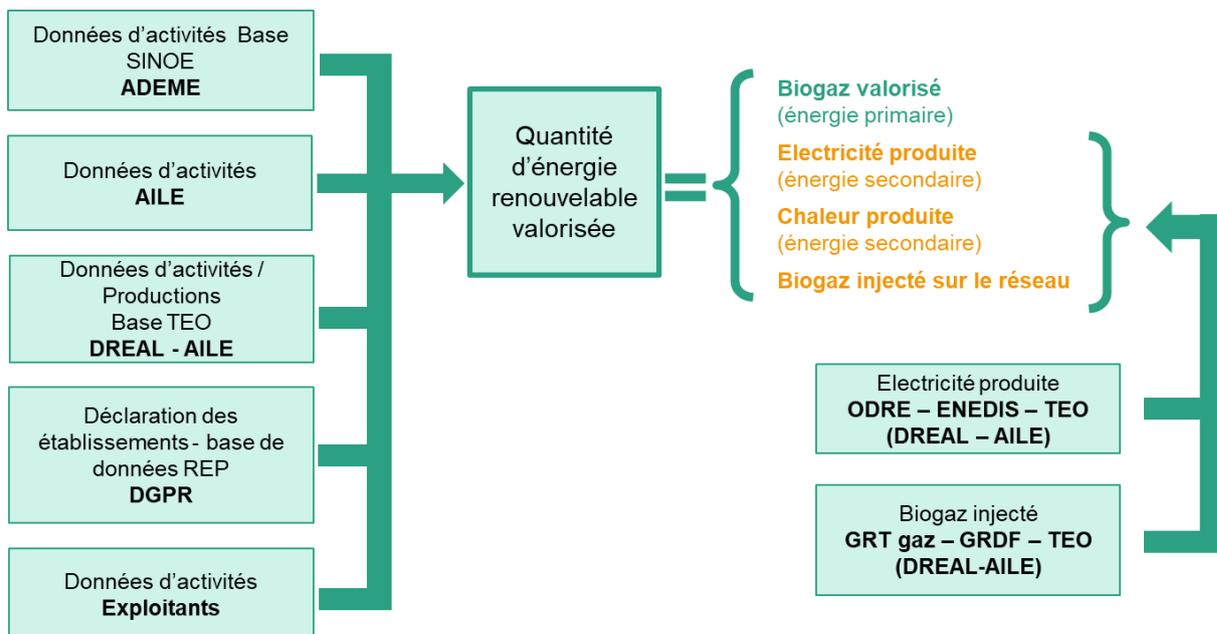


Figure 63 : méthode de calcul de la filière méthanisation

La filière méthanisation de BASEMIS considère 10 installations de stockage des déchets non dangereux récupérant et valorisant le biogaz, et 62 installations de méthanisation liées à des stations d'épuration, stations de compostage ou activités agricoles. Les données sont directement celles des établissements (exploitants, base SINOE de l'ADEME, base AILE et BD REP), et sont consolidées en couplant ces différentes sources de données.

Évolutions méthodologiques

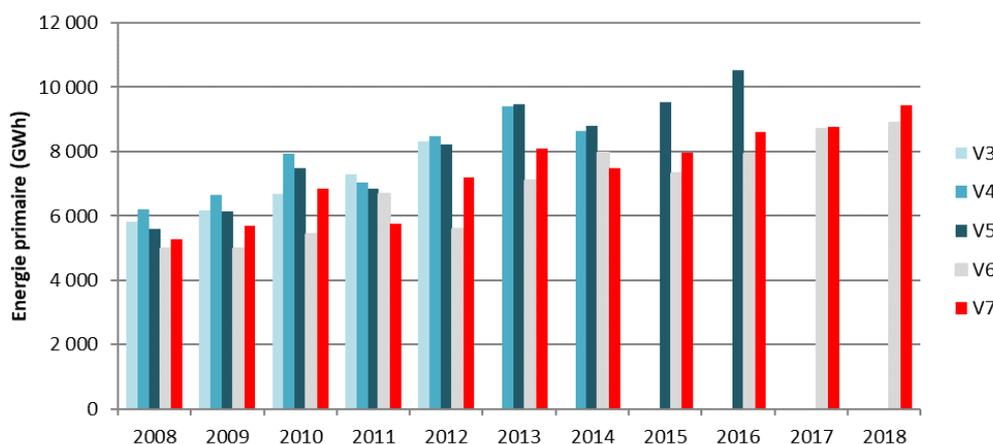


Figure 64 : évolution des productions d'énergie primaire renouvelable entre les différentes versions de BASEMIS®.

Évolutions V6-V7

Le bilan de production d'énergie renouvelable de BASEMIS a bénéficié d'améliorations suite à la mise à disposition de nouvelles données et à la mise en cohérence avec le bilan de production d'énergie renouvelable de la DREAL :

- ➔ Intégration de l'enquête sur les réseaux de chaleur 2018 de la DREAL (impact sur le bois-énergie) ;
- ➔ Correction de la prise en compte de certains sites FIBOIS (impact sur le bois-énergie) ;
- ➔ Consolidation des données concernant la méthanisation avec la prise en compte des données fournies par TEO (traitement des données AILE et DREAL).

À l'échelle de la région, ces correctifs engendrent une augmentation de 6,7 % des productions d'énergie primaire d'origine renouvelable en Pays de la Loire en 2018 entre la version 6 et la version 7.

Fiabilité des résultats

Le tableau ci-dessous présente un aperçu qualitatif des incertitudes liées aux données et aux calculs effectués, en fonction des différentes filières, des années inventoriées, et de l'échelle géographique.

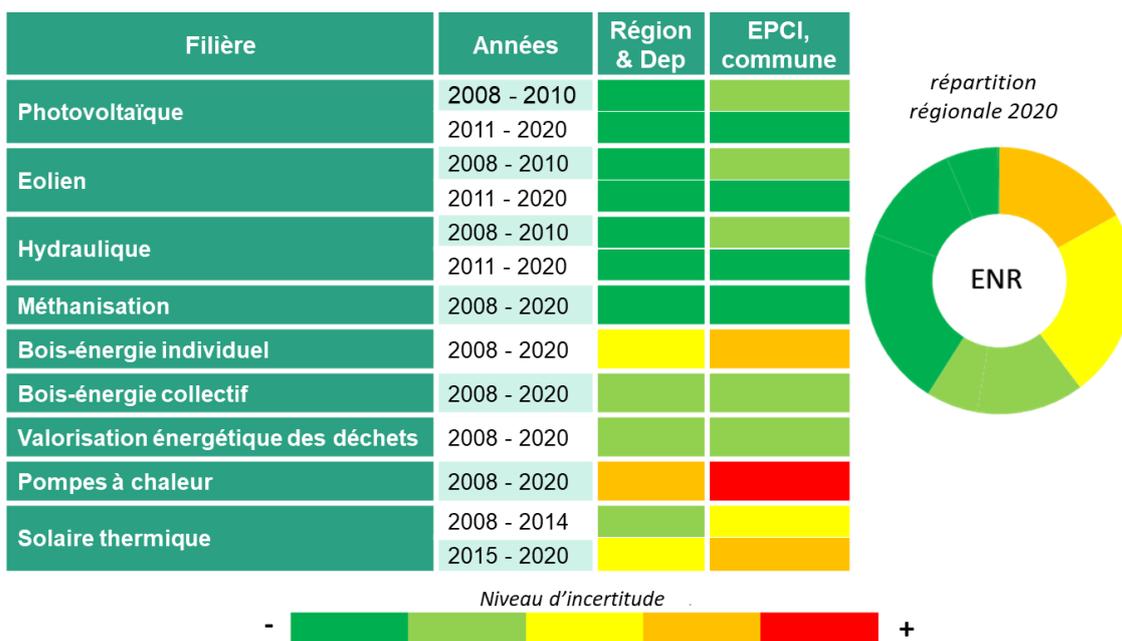


Figure 65 : niveau de fiabilité des résultats de production d'énergie renouvelable

Détermination de l'année 2021 provisoire

Dans la version 7 de BASEMIS® est intégrée une estimation à l'échelle de l'EPCI des consommations d'énergie, des émissions de GES et de polluants atmosphériques et des productions d'énergie renouvelable pour l'année 2021 en version provisoire. Cet estimatif traduit une tendance qui restera à valider (version 8 de l'inventaire à paraître en 2024).

Peu de données utilisées pour réaliser l'inventaire BASEMIS® sont disponibles à l'échelle de la commune ou même à l'échelle de la région pour consolider cet estimatif 2021. Il convient donc d'utiliser ces résultats avec précaution, l'incertitude associée étant par construction plus importante.

Bilan des productions d'énergie renouvelable

Le bilan de production des énergies renouvelables 2021 fait appel aux mêmes sources de données et aux mêmes méthodologies que l'inventaire 2008 à 2020.

- **Éolien, hydraulique et photovoltaïque** : les données sont issues des open-datas ENEDIS et ODRE pour l'année 2021 ;
- **Méthanisation** : les données sont issues de l'AILE, TEO, et la DREAL complétées des open-datas ENEDIS et ODRE, avec prise en compte des nouveaux sites de production (16 dénombrés en 2021) ;
- **Bois-énergie, cas des chaufferies bois** : les données issues de FIBOIS ont été utilisées pour les nouveaux sites (5 répertoriés en 2021 en fonctionnement), l'évolution de la rigueur climatique a été prise en compte pour l'existant quand nécessaire (tertiaire notamment) ;
- **Bois-énergie, cas du bois individuel** : la consommation de bois-énergie individuel (secteur résidentiel) a été estimée en fonction de la tendance de la consommation nationale de bois-énergie du secteur résidentiel depuis 2008 ;
- **Prise en compte des unités de valorisation énergétique des déchets (UVED)** : pour les installations de Nantes Métropole, les données sont issues des exploitants (rapports d'activité), pour les autres l'hypothèse a été faite que les productions de chaleur et d'électricité renouvelable étaient égales à 2019 (2021 et 2019 étant deux années comparables au niveau du climat) ;
- **Pompes à chaleur** : le parc de logements équipés de pompe à chaleur est le même que celui de 2020 par défaut. L'évolution des productions locales de chaleur suit l'évolution nationale fournie par le SDES.
- **Solaire thermique** : les données 2021 sont supposées égales à celles de 2020 par hypothèse.

Bilan des consommations d'énergie

Peu de données locales sont disponibles pour 2021. Il a été fait appel à des données nationales notamment au bilan énergétique national du SDES pour 2021, ainsi que l'évolution du climat et de la population. Les données brutes régionales de consommation de gaz naturel et d'électricité (RTE et GRT gaz) sont également étudiées et prises en compte.

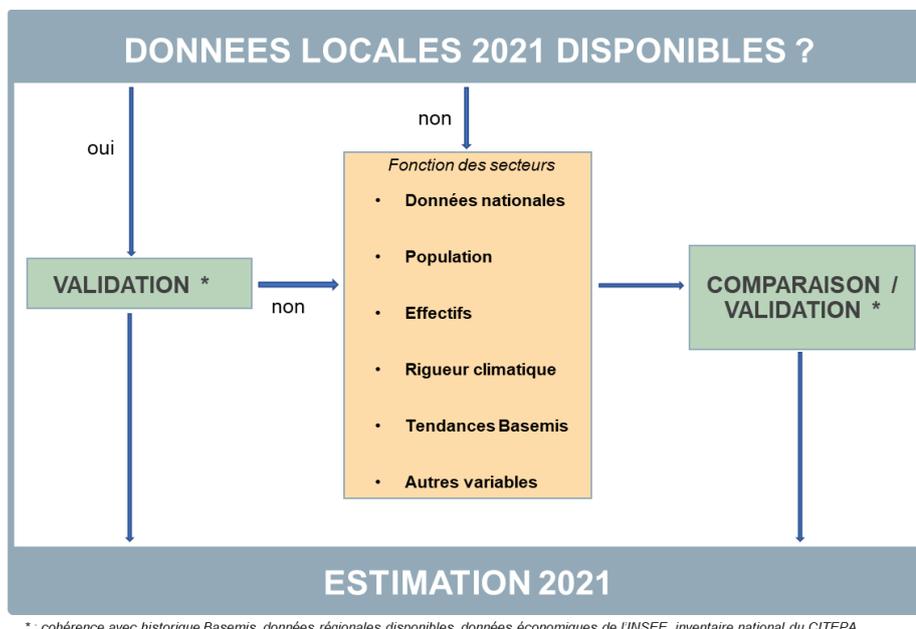


Figure 66 : schéma décisionnel pour la détermination de l'année 2021 provisoire

Cas des sources fixes :

- **Fioul domestique, gazole non routier et butane/propane (GPL)** : évolution annuelle nationale du SDES ;
- **Gaz naturel** : en fonction des secteurs, la rigueur climatique et évolution de la population (résidentiel), l'évolution des effectifs (tertiaire) ou l'évolution annuelle nationale du SDES (Industrie et agriculture),
- **Electricité** : en fonction des secteurs, évolution de la population (résidentiel), évolution des effectifs (tertiaire) ou l'évolution annuelle nationale du SDES (Industrie et agriculture),
- **Produits pétroliers routiers** : application de l'évolution des consommations 2018/2019 pour chaque combustible et catégories de véhicules aux consommations d'énergie de l'année 2019,
- **Produits pétroliers non routiers** : évolution en fonction de l'évolution de l'activité portuaire, aérienne...
- **Bois-énergie** : cf. production d'énergie renouvelable,
- **Autres énergies** : consommations supposées égales à celles de 2019.

Cas des sources mobiles :

Les sources mobiles consomment des produits pétroliers, de l'électricité et une faible quantité de gaz naturel :

- **Secteur routier** : application de l'évolution des consommations 2018/2019 pour chaque combustible et catégories de véhicules aux consommations d'énergie de l'année 2019,
- **Autres transports** : consommations égales à 2019.

Pour chaque forme d'énergie et secteur, un comparatif de plusieurs hypothèses a été réalisée dont notamment :

- évolution de la rigueur climatique et/ou de la population (sachant que la rigueur climatique de l'année 2021 est proche de celle de l'année 2019),
- évolution des effectifs salariés,
- évolutions nationales constatées du Bilan énergétique de la France - SDES,
- tendance Basemis observée depuis une ou plusieurs échéances.

Les hypothèses retenues sont la résultante de ces différents comparatifs et validations.

Détermination des émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques

Pour les émissions liées à l'utilisation de l'énergie, les données de consommations d'énergie ont été traduites en émission avec les mêmes facteurs d'émissions utilisés dans BASEMIS® en 2020.

Pour les émissions non énergétiques, les émissions 2021 sont supposées égales à celles de 2019 sauf dans certains cas où des données de production nationales ou locales peuvent exister telles que (liste non exhaustive) : productions de céréales (données nationales AGRESTE), cheptels bovins (Chambre d'Agriculture Pays de la Loire), l'évolution de la population départementale (INSEE), les données du Grand Port Maritime de Nantes Saint-Nazaire...

Conclusions et perspectives

En plus des données mises à jour en routine à chaque version de l'inventaire BASEMIS® que sont notamment la population et la base de données logements, la 7^e version de l'inventaire BASEMIS® a permis d'intégrer de nouvelles données et méthodologies, dans le respect du guide national élaboré par le Pôle de Coordination des Inventaires Territoriaux (PCIT2), des prescriptions méthodologiques OMINEA du CITEPA et des travaux des autres AASQA :

- Évolution des facteurs d'émissions en intégrant la dernière version disponible du guide **OMINEA du CITEPA (18^e version)** ;
- Évolution des facteurs d'émissions de la **base carbone de l'ADEME** ;
- **Secteur routier : consolidation de la base de données routière issues d'un travail collaboratif entre Air Pays de la Loire et le CEREMA**, l'intégration de profils urbains pour les principales agglomérations, la modification du parc roulant du CITEPA pour mieux intégrer les véhicules GNv et GPL.
- Base de données des **réseaux de chaleur** : l'intégration de l'**enquête DREAL 2018** a permis de corriger et fiabiliser la base de données sur les réseaux de chaleur. Cela implique des corrections de consommations d'énergie notamment de bois-énergie (sites FIBOIS), de gaz naturel et de fioul domestique. La **correction des rendements** de certaines installations a permis d'améliorer la connaissance sur la chaleur produite et distribuée. Ces correctifs ont eu un impact sur les autres secteurs en particulier les secteurs résidentiel, tertiaire et de l'industrie.
- Secteur **résidentiel** : modification des **consommations de gaz naturel** (liées aux réseaux de chaleur) et des **consommations de chaleur** de réseau pour certaines communes. La consommation de **chaleur des PAC a également été intégrée** ainsi qu'une nouvelle **catégorie de logements** prenant en compte la **réglementation thermique 2012 (RT2012)** pour les logements construits après 2013).
- Secteur **tertiaire** : modification des **consommations de gaz naturel** (liées aux réseaux de chaleur) et des **consommations de chaleur** de réseau pour certaines communes. **Certains sites** issus de la base de données **FIBOIS ont été intégrés dans le secteur tertiaire**, ce qui entraîne une augmentation des consommations de bois-énergie du secteur.
- Secteur **agriculture** : les **quantités d'engrais 2018** épandues ont été **mises à jour**. Les **cheptels des agnelles et autres ovins** ont été corrigés. Le **cheptel des poulettes et cailles** a été intégré à l'inventaire. Des modifications sur l'affectation des émissions par secteur et sous-secteur (élevage et cultures) ont été appliquées.
- Secteur des **autres transports** : pour le **maritime, les temps de phase** ont été modifiés ainsi que les **facteurs de consommation** de carburants des navires. Pour l'**aérien**, il a été fait appel aux données les plus fines disponibles pour les aéroports de Nantes, Saint-Nazaire, Cholet et Ancenis. **La nouvelle base de données des facteurs de consommation de carburant** de l'OACI a été prise en compte.
- Secteur du **traitement des déchets** : concernant les **ISDND**, divers correctifs ont été appliqués pour certains sites (géolocalisation, composition des déchets, quantités de biogaz torchés...). Pour la **méthanisation, la base de données TEO (DREAL, AILE, TEO)** a été utilisée en plus des données AILE, SINOE et de la BD REP.
- **Année 2021 provisoire** : afin de disposer des données les plus récentes possibles, une année 2021 en version provisoire a été déterminée et est disponible à l'échelle de l'EPCI.

À l'échelle régionale, l'ensemble de ces évolutions conduisent à une variation de **-1,9 % pour les consommations d'énergie en 2018** entre la version 6 et la version 7 de Basemis et **-0,7 % sur les émissions de GES** pour la même année. En moyenne, entre 2008 et 2018, les consommations d'énergie subissent une variation annuelle de -1,4 % et les émissions de GES une variation annuelle de -0.3 %. Ces variations peuvent être plus ou moins importantes lorsque l'on diminue l'échelle géographique.

Cette nouvelle version de BASEMIS® répond aux critères d'amélioration continue visant à établir des inventaires territoriaux transparents, exhaustifs, cohérents, comparables, précis et pérennes.

La fiabilité des résultats à l'échelle régionale est satisfaisante, mais les incertitudes peuvent fortement varier en fonction des secteurs, sous-secteurs, années et échelles géographiques considérées. Il est cependant important de noter que les méthodologies de calcul étant homogènes entre les différentes années inventoriées, l'incertitude est plus faible sur la tendance. Les évolutions des résultats de BASEMIS® entre plusieurs années inventoriées peuvent donc être considérées comme fiables et constituent de bons indicateurs de suivi.

Vers la version 8 de Basemis

À chaque version de l'inventaire, Basemis intègre les nouvelles méthodologies nationales et les nouvelles données disponibles. Ainsi, certaines évolutions devraient avoir lieu dans la mise à jour de l'inventaire en version 8 qui débutera au second semestre 2023, en particulier :

- **Prise en compte des émissions des particules condensables dans les émissions de particules de type PM2.5 liées à la combustion du bois-énergie** en particulier dans le secteur résidentiel : les travaux actuels montrent que l'impact sera fort pour les émissions de particules liées à la combustion de bois-énergie du secteur résidentiel. Au niveau national, les premiers estimatifs montrent que la part des émissions de PM2.5 du secteur résidentiel passeraient de 40 % à plus de 60 %. Air Pays de la Loire attend les précisions méthodologiques pour la prise en compte de ces particules condensables pour réaliser les premiers estimatifs de l'impact de cette évolution méthodologique à l'échelle régionale.
- Intégration des modules **PRISME du secteur des transports routiers et du secteur agricole** : à l'heure actuelle, le module des transports routiers est finalisé et utilisable ; le module agricole est avancé et est en phase de test. Après une phase d'adaptation des bases de données et méthodologiques, ces deux modules seront intégrés pour la réalisation de l'inventaire des émissions en version 8. Il s'agit des premières briques des travaux collaboratifs nationaux des AASQA qui montrent la volonté d'uniformiser les méthodologies de réalisation des inventaires des émissions et de mutualiser les expertises de chacun. Ces travaux nécessiteront une phase de validation importante.
- Poursuite du **partenariat avec le CEREMA pour le secteur transport routier**. Cela permettra à Air Pays de la Loire de disposer de données de trafic routier sur la plupart des axes routiers en région et de continuer à bénéficier de l'expertise du CEREMA pour ce secteur.
- **Méthanisation** : en lien avec les travaux nationaux, une remise à plat de la méthodologie de prise en compte des émissions liées à la méthanisation sera réalisée.
- **Traitement des déchets** : en lien avec les travaux avec l'observatoire des déchets en Pays de la Loire, un rapprochement TEO/Air Pays de La Loire est nécessaire pour uniformiser les données prises en compte aussi bien pour la méthanisation que pour le compostage et la prise en compte des ISDND.
- **Agriculture** : la prise en compte des cheptels bovins issus de la Chambre Régionale d'Agriculture permettra d'améliorer la connaissance de ces cheptels au niveau local.
- **Prise en compte des pompes à chaleur géothermiques** : une remise à plat de la méthodologie sera réalisée en version 8 en lien avec les méthodologies d'autres AASQA.
- **Année provisoire n-1** : la méthodologie de détermination de l'année n-1 sera auditée, étoffée et améliorée si besoin.
- **Autres éléments** : la prise en compte du fichier SIRENE¹⁷ de l'INSEE (accès libre maintenant) permettra d'améliorer la connaissance du tissu économique en particulier industriel et tertiaire.

D'autres actions seront testées. Si elles s'avèrent réalisables et pertinentes, elles pourront être mises en œuvre dans le cadre de l'inventaire des émissions en version 8, en lien avec les travaux nationaux. Il s'agit en particulier :

- La prise en compte des **incertitudes liées à la détermination des émissions de polluants à l'atmosphère** : le CITEPA préconise l'utilisation de la méthode EEA/EMEP tier 1 de 2019¹⁸. Des tests de faisabilité seront réalisés sur l'inventaire en région Pays de la Loire.
- La prise en compte des **incertitudes liées à la détermination des émissions de gaz à effet de serre** : le CITEPA préconise l'utilisation de la méthode IPCC tier 1 de 2019¹⁹. Des tests de faisabilité seront réalisés sur l'inventaire en région Pays de la Loire.
- La prise en compte des **installations de compostage individuel** : même si l'impact semble assez faible sur le total régional, cette pratique tend à se développer pour les maisons individuelles.
- La détermination de la **facture énergétique totale** des Pays de la Loire : Air Pays de la Loire détermine déjà la dépense énergétique de la région c'est-à-dire la dépense liée à la consommation d'énergie dans la région. Une étude de faisabilité sera réalisée pour prendre en compte également les gains financiers liés au développement des énergies renouvelables dans la région.

D'autres éléments pourront être pris en compte notamment le développement d'autres modules de calcul des émissions PRISME pour d'autres secteurs. Développer au niveau national, cet outil continue son développement. Ces différents développements visent à améliorer la précision de l'inventaire, consolider les valeurs qui en sont issues mais également à répondre aux différentes demandes que pourraient avoir nos partenaires en particulier la DREAL, La Région, TEO et les collectivités d'une manière générale. Il s'agit également d'anticiper de futures demandes et évolutions méthodologiques qui se développent au niveau national.

Air Pays de la Loire est également intégré aux **groupes de travail PRISME** et impliqué dans la mise à jour du guide PCIT 3^e version qui débute en 2023.

¹⁷ <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/base-sirene-des-entreprises-et-de-leurs-etablissements-siren-siret/>

¹⁸ <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019/part-a-general-guidance-chapters/5-uncertainties/view>

¹⁹ https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/pdf/1_Volume1/19R_V1_Ch03_Uncertainties.pdf

Annexes

Annexe 1 : données primaires utilisées dans le cadre de l'inventaire

Secteur	Donnée	Fournisseur
Bilan des consommations d'énergie	Données régionales sur l'énergie - Consommations et productions d'énergie des Pays de Loire	SDES
	Liste des communes reliées au réseau de gaz naturel : Tables des PITD (points d'Interface Transport Distribution) par commune	ODRE/GRT gaz
	Données locales de l'énergie disponibles en opendata, via la Loi de Transition Energétique (art. 179 LTECV) : gaz et électricité	SDES
	Consommations de gaz naturel des distributions publiques et clients raccordés directement à GRT Gaz	GRT Gaz
	Enquête annuelle des Consommations d'Energie dans l'Industrie (EACEI)	INSEE
	Microdonnées du réseau d'information comptable agricole (RICA) : charges de combustible, gaz, électricité et carburant stockés	RICA
	Données locales de l'énergie disponibles en opendata, via la Loi de Transition Energétique (art. 179 LTECV) : produits pétroliers	SDES
	Consommations départementales d'électricité	ERdF
	Consommations annuelles d'électricité en opendata sur le réseau Enedis	ENEDIS
	Statistiques de l'énergie électrique en France, cartes interactives données régionales	RTE
	Annuaire des réseaux de chaleur : livraisons annuelles de chaleur et mix énergétique	ViaSeva
	Données locales de l'énergie disponibles en opendata, via la Loi de Transition Energétique (art. 179 LTECV) : réseaux de chaleur	SDES
	Enquête réseau de chaleur de la DREAL (données 2014 et 2018)	DREAL
	Chaufferies bois et consommations de bois-énergie associées	FIBOIS
Transversal	Méthodologies et données pour la réalisation des inventaires territoriaux d'émissions : guide national PCIT 2	PCIT
	Inventaire OMINEA : facteurs d'émissions et données nationales d'activité	CITEPA
	Facteurs de consommations et d'émissions EMEP / CORINAIR	EEA (European Environment Agency)
	Recensement de la population : populations municipales communales	INSEE
	Recensement de la population : populations municipales départementales	INSEE
	Déclarations des établissements : base de données BDREP	INERIS / DGPR / DREAL
	Base ACOSS des effectifs salariés par code NAF et communes	URSSAF
	Base CLAP des effectifs salariés par code NAF et communes	INSEE
Bilan de production d'énergie renouvelable	Productions électriques annuelles totales par filière	ENEDIS
	Productions régionales annuelles des énergies renouvelables	RTE
	Registre national des installations de production d'électricité et de stockage - puissances installées	ODRE
	Surfaces et productions de chaleur des capteurs thermiques en région	SDES
	Surfaces communales de capteurs thermiques subventionnés par le fond chaleur	ADEME
	Production brute d'électricité renouvelable	SDES, d'après les sources par filière
	Nombre de pompes à chaleur subventionnées par les certificats d'économie d'énergie (CEE)	DREAL Pays de la Loire
	Liste des installations de géothermie en Pays de la Loire et production annuelle moyenne correspondante	DREAL Pays de la Loire
	Liste des sites d'injection de biogaz et quantités injectées	GRT gaz
	Quantités communales d'électricité communales par filière d'origine renouvelable	ENEDIS
	Chaufferies bois-énergie et consommations de bois-énergie associées	FIBOIS
	Base logement consolidée : nombre de résidences principales, logements se chauffant au bois	Air Pays de la Loire à partir de l'INSEE
	Consommations unitaires d'énergie par type de logement et par type d'énergie en GWh, pour le bois-énergie	CEREN
	Production d'électricité et de chaleur des unités de valorisation énergétique des déchets et des unités de méthanisation, quantités de déchets incinérés et de biogaz brûlé	ADEME / base SINOE
	Production d'électricité et de chaleur des unités de valorisation énergétique des déchets et des unités de méthanisation, quantités de déchets incinérés et de biogaz consommés, production de biocarburant	Exploitants
Déclarations des établissements : base de données BDREP - quantités de déchets incinérés et de biogaz brûlé	INERIS / DGPR / DREAL	

Secteur	Donnée	Fournisseur
Industrie manufacturière et construction	Facteurs d'émissions par place de travail	OFEFP
	Coefficients d'émission des sources stationnaires	OFEFP
	Annuaire des centrales d'enrobage	USIRF
	Produits de l'industrie routière et installations industrielles	USIRF
	Guides des mines et carrières	Société de l'industrie minérale
	Production de bière des brasseries	BEERME
	Annuaire des meuneries françaises	AGPCOM
	La fabrication du pain, les connaissances	INRA
	Consommation annuelle de pain	INSEE
	Fabrication industrielle de pain et de pâtisseries fraîches	INSEE
	Données sur les chaufferies bois	FIBOIS
	Enquête annuelle PRODFRA par branche	INSEE
	Enquête PRODCOM par branche	INSEE
	Enquête PRODCOM par branche IAA	AGRESTE - INSEE
	Peinture automobile - les évolutions	Association Nationale pour la Formation Automobile (ANFA)
	Le bois en chiffres	SESSI - INSEE
	Liste des carrières de la région et production départementale des carrières	DREAL
	Panorama de l'utilisation des solvants en France fin 2004	INRS
	Le dégraissage des métaux	IFRAM
	Encres et Vernis d'impression. Composition, Risques toxicologiques et mesures de prévention	INRS
	Traitement des composés organiques volatils dans le secteur des industries graphiques	INRS
	Dossiers sur l'Association des Fabricants d'Encres d'Imprimerie	FIPEC / AFEI
	Prévention du risque chimique dans les activités d'impression	CNAMTS
	Fabrication de chaussures	SESSI EAE
	La filière chaussure, un élan pour le futur	SESSI
	Les émissions de COV en fabrication de chaussure et en maroquinerie	ADEME / CTC
	Chiffres clés	Chaussure de France
	La sidérurgie française	SESSI INSEE
	Emissions de la combustion des pneus	Syndicat National du caoutchouc et polymère
	Donnée de productions de tuiles et briques	Fédération française des tuiles et briques
	Les statistiques du marché des granulats	UNICEM
	Le marché des granulats	SDeS
	Inventaires des Emissions des fluides frigorigènes	CEP - Centre Energétique et Procédés de Paris
Branche énergie	Données sur les réseaux de chaleur	VIASEVA
	Données LTECV	SDES
	Longueurs et consommation des réseaux départementaux	syndicats d'énergie
	Informations sur les distributeurs de gaz	Commissions de régulation de l'énergie
	Communes avec stations-service et communes dépendantes	INSEE
	Liste des chaufferies bois et de leur consommation annuelle moyenne en bois-énergie	FIBOIS
Résidentiel	Consommations unitaires d'énergie par type de logement et par type d'énergie en GWh,	CEREN
	Détail logement	INSEE
	Parc de résidences en habitat collectif ou individuel en France - Insee, SDeS, estimation annuelle du parc de logements	INSEE, SDeS
	Températures annuelles départementales pour le calcul des DJU (Degré jour unifié) à 18°C	MétéoFrance
	Construction de logements Sit@adel2	INSEE
	Consommation annuelle de tabac en France	Observatoire Français des Drogues et des Toxicomanies
	Ventes annuelles de peinture pour le grand public - rapport d'activité	FIPEC
	Tonnages annualisés de déchets verts brûlés par les particuliers - donnée d'activité disponible dans la base OMINEA	CITEPA
	Enquête budget des familles : taux d'équipement des ménages en engins de jardinage selon la catégorie de commune de résidence	INSEE

Secteur	Donnée	Fournisseur
Tertiaire	Liste des chaufferies bois et de leur consommation annuelle moyenne en bois-énergie	FIBOIS
	Consommations unitaires d'énergie par branche et par type d'énergie en GWh, version 2016	CEREN
	Nombre annuel d'élèves par établissement scolaire et commune (de la maternelle à l'enseignement supérieur)	Service statistique de l'académie de Nantes
	Tonnages de vracs solides à l'import/export et par site portuaire	GPMNSN
	Rapports d'activité des crématoriums	OGF
Agriculture, Sylviculture	Recensement agricole 2000	AGRESTE
	Recensement agricole 2010	AGRESTE
	Statistiques agricoles annuelles	AGRESTE
	Données de pratiques culturales + compléments cheptels et culture du RA2010	DRAAF Pays de la Loire
	Tonnes d'engrais livrées par an par région	UNIFA
	Récolte de bois annuelle	AGRESTE
	Analyse de terre, taux de limon des sols - Outil cartographique de la BDAT	GISSOL
Biotique	Rendements moyens des cultures par année	FAO
	Ensoleillement et températures horaires + données horaires de direction et vitesse de vent	Météo-France
	Surfaces de feux de forêt annuelles - données satellites	MODIS
	Surfaces forestières départementales par type de forêt	DRAAF Pays de la Loire
Transports routiers	Inventaire forestier national (IFN) par département	IGN
	Comptages temporaires de trafic hors agglomérations	ASF, Cofiroute, CG, DIRO (via DREAL/CETE)
	Comptages permanents de trafic hors agglomérations	ASF, Cofiroute, CG, DIRO (via DREAL/CETE)
	Pourcentage de poids lourds en circulation sur chaque axe	ASF, Cofiroute, CG, DIRO (via DREAL/CETE), agglomérations
	Comptages de trafic des agglomérations	Nantes, Angers, Le Mans, Saint-Nazaire
	Description du parc roulant	CITEPA
	Teneur en polluant dans les combustibles	CPDP
Autres transports	Températures mensuelles	Météo-France
	Données sur les mouvements des aéronefs	Nantes Atlantique, aéroport de Saint-Nazaire (via DREAL/CETE)
	Données sur les mouvements des aéronefs	Union des aéroports français
	Données trafic ferroviaire	SNCF Réseaux
	Données consommation et km parcourus tramway Nantes	TAN
	Données tramway Angers (horaires)	Irigo
	Données tramway Le Mans (horaires)	SETRAM
	Données trafic maritime	Port maritime de Nantes Saint Nazaire
	Données trafic pêche	Système d'information halieutique (Ifremer)
	Données trafic fluvial	VNF + différents sites internet (TAN, cg44...)
Traitement des déchets	Base de données de facteur de consommation de carburant-aérien	OACI
	Facteurs de consommations et d'émissions	US EPA
	AP 42, Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emissions Factors	US EPA
	Quantités de déchets urbains stockés + Quantités d'autres déchets stockés (déchets industriels et des boues de stations d'épuration)	ADEME / base SINOE
	Quantité de déchet traitée en compostage par plateforme de compostage	ADEME / base SINOE
	Données sur les installations de méthanisation	AILE
	Station collectivité et industrielle : commune d'implantation, dates, %MO traitée, rendements, DBO5, ...	Agences de l'Eau
	Taux de raccordement des communes (par commune)	Agence de l'Eau
	Tonnage communal de boue épandue	Chambres d'agriculture, départements, SATESE
	Nombre de corps incinérés pour chaque crématorium	Crématoriums
	IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE LA GESTION BIOLOGIQUE DES DECHETS	ADEME
	Guidelines for national greenhouse gases inventories	IPCC
	Consommation de protéines par habitant - Statistiques de la FAO	FAO
BDREP	INERIS / DREAL	
Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt (UTCF)	Récolte de bois annuelle	AGRESTE
	Consommations de bois-énergie	Atlanbois
	Occupation des sols départementale	DRAAF
	Changements d'utilisation des sols - matrices TERUTI-LUCA	DRAAF
	Inventaire forestier national (IFN) par département	IGN

annexe 2 : format de rapportage SECTEN

secteur SECTEN niveau 1	sous-secteur SECTEN niveau 2	SNAP	intitulé SNAP
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCF	Autres sources de l'agriculture (tracteurs, ...)	020302	Agriculture, sylviculture et aquaculture - Chaudières < 50 MW
		020305	Agriculture, sylviculture et aquaculture - Autres équipements fixes
		080601	Engins mobiles non routiers agriculture - Echappement moteur
		080602	Engins mobiles non routiers agriculture - Abrasion des freins, embrayages et pneus
	Culture	091003	Epandage des boues
		100101m	Cultures permanentes avec engrais minéraux
		100102m	Terres arables avec engrais minéraux
		100102r	Terres arables - résidus de cultures
		100102t	Terres arables - travail du sol
		100104m	Vergers avec engrais minéraux
		100105m	Prairies avec engrais minéraux
		100105t	Prairies - travail du sol
		Elevage	100401
	100402		Autres bovins
	100403		Ovins
	100404		Porcins à l'engraissement
	100405		Chevaux
	100406		Mules et ânes
	100407		Caprins
	100412		Truies
	100501		Vaches laitières
	100502		Autres bovins
	100503		Porcins à l'engraissement
	100504		Truies
	100505		Moutons
	100506		Chevaux
	100507		Poules
	100508		Poulets
	100509		Autres volailles
	100511		Caprins
	100512		Ânes et mulets
	100901		Vaches laitières
	100902		Autres bovins
	100903		Porcins à l'engraissement
	100904		Truies
	100905		Moutons
	100906		Chevaux
	100907		Poules
	100908		Poulets
	100909		Autres volailles
	100911		Caprins
	100912		Anes et mulets
	100102o	Terres arables avec engrais organiques	
	100105p	Prairies - pâture	
	Sylviculture	080701	Engins mobiles non routiers sylviculture - Echappement moteur
		080702	Engins mobiles non routiers sylviculture - Abrasion des freins, embrayages et pneus
	Extraction, transformation et distribution d'énergie	Chauffage urbain	010202
010203			Chauffage urbain - Chaudières < 50 MW
Extraction des combustibles gazeux et distribution d'énergie		010506	Stations de compression
		050603	Réseaux de distribution
		090206	Torchères dans l'extraction de gaz et de pétrole
		050502	Transport et dépôts (excepté stations-service)
		050503	Stations-service (y compris refoulement des réservoirs)
Production d'électricité		010101	Production d'électricité - Chaudières > 300 MW
		010102	Production d'électricité - Chaudières > 50 MW et < 300 MW
		010104	Production d'électricité - Turbines à gaz
		010105	Production d'électricité - Moteurs fixes
		040631a	Autres décarbonatations - branche énergie
		060507p	Équipements électriques dans la production d'énergie
Raffinage du pétrole		010302	Raffinage du pétrole - Chaudières > 50 MW et < 300 MW
		010304	Raffinage du pétrole - Turbines à gaz
		010305	Raffinage du pétrole - Moteurs fixes
		010306	Raffinage du pétrole - Fours de procédés
		040101	Elaboration de produits pétroliers
		040102	Craqueur catalytique - chaudière à CO
		040103	Récupération de soufre (unités Claus)
		040104	Stockage et manutention produits pétroliers en raffinerie
090203		Torchères en raffinerie de pétrole	
Transformation d'énergie autre		010106	Incinérateurs de déchets domestiques avec récupération d'énergie

secteur SECTEN niveau 1	sous-secteur SECTEN niveau 2	SNAP	intitulé SNAP
Industrie manufacturière, traitement des déchets, construction	Agro-alimentaire	030102	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières > 50 MW et < 300 MW
		030103	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières < 50 MW
		030104	Combustion dans l'industrie manufacturière - Turbines à gaz
		030105	Combustion dans l'industrie manufacturière - Moteurs fixes
		030106	Combustion dans l'industrie manufacturière - Autres équipements fixes
		030205	Autres fours sans contact
		030326	Autres procédés énergétiques avec contact
		040605	Pain
		040606	Vin
		040607	Bière
		040608	Alcools
		040617	Autres (torréfaction du café, etc.)
		040621	Manutention de céréales
		040625	Production de sucre
		040626	Production de farine
		040627	Fumage de viande
		040632	Torréfaction du café
		060404	Extraction d'huiles comestibles et non comestibles
		060412	Autres utilisations de solvants et activités associées (conservation du grain ...)
		080801	Engins mobiles non routiers industrie - Echappement moteur
	080802	Engins mobiles non routiers industrie - Abrasion des freins, embrayages et pneus	
	060502ia	Froid industriel IAA	
	Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	030102	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières > 50 MW et < 300 MW
		030103	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières < 50 MW
		030104	Combustion dans l'industrie manufacturière - Turbines à gaz
		030105	Combustion dans l'industrie manufacturière - Moteurs fixes
		030106	Combustion dans l'industrie manufacturière - Autres équipements fixes
		030326	Autres procédés énergétiques avec contact
		040308	Traitement électrolytique
		040309	Autres procédés de l'industrie des métaux non-ferreux
		040601	Panneaux agglomérés
		040620	Travail du bois
		060107	Bois
		060108	Autres applications industrielles de peinture
		060201	Dégraissage des métaux
		060204	Autres nettoyages industriels
		060305	Mise en œuvre du caoutchouc
		060308	Fabrication d'encre
		060312	Apprêtage des textiles
		060313	Tannage du cuir
		060403	Imprimerie
		060406	Protection du bois
		060503	Equipements de réfrigération et d'air conditionné (hors fluorés)
		080801	Engins mobiles non routiers industrie - Echappement moteur
		080802	Engins mobiles non routiers industrie - Abrasion des freins, embrayages et pneus
	0603-PLAST	Autres mises en œuvre de plastiques	
	060405i	Application de colles et adhésifs - industrie	
	060502i	Froid industriel hors IAA	
	Biens d'équipement, matériels de transport, etc.	030102	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières > 50 MW et < 300 MW
		030103	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières < 50 MW
		030105	Combustion dans l'industrie manufacturière - Moteurs fixes
		030106	Combustion dans l'industrie manufacturière - Autres équipements fixes
		030205	Autres fours sans contact
030307		Plomb de seconde fusion	
040207		Fours électriques pour l'acier (sauf N2O)	
040308		Traitement électrolytique	
040309		Autres procédés de l'industrie des métaux non-ferreux	
060101		Construction de véhicules automobiles	
060105		Prélaquage	
060106		Construction de bateaux	
060108		Autres applications industrielles de peinture	
060201		Dégraissage des métaux	
060203		Fabrication de composants électroniques	
060305		Mise en œuvre du caoutchouc	
060314		Autres fabrications et mises en œuvre de produits chimiques	
080801		Engins mobiles non routiers industrie - Echappement moteur	
080802		Engins mobiles non routiers industrie - Abrasion des freins, embrayages et pneus	
0603-PLAST		Autres mises en œuvre de plastiques	
060507i	Equipements électriques dans l'industrie		
Chimie organique, non-organique et divers	030102	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières > 50 MW et < 300 MW	
	030103	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières < 50 MW	
	030106	Combustion dans l'industrie manufacturière - Autres équipements fixes	
	040308	Traitement électrolytique	
	040309	Autres procédés de l'industrie des métaux non-ferreux	
	040402	Acide nitrique	
040405	Nitrate d'ammonium		

secteur SECTEN niveau 1	sous-secteur SECTEN niveau 2	SNAP	intitulé SNAP
Industrie manufacturière, traitement des déchets, construction	Chimie organique, non-organique et divers	040407	Engrais NPK
		040415	Stockage et manutention des produits chimiques inorganiques
		060108	Autres applications industrielles de peinture
		060201	Dégraissage des métaux
		060301	Mise en œuvre du polyester
		060303	Mise en œuvre du polyuréthane
		060304	Mise en œuvre de mousse de polystyrène
		060306	Fabrication de produits pharmaceutiques
		060307	Fabrication de peinture
		060308	Fabrication d'encre
		060309	Fabrication de colles
		060314	Autres fabrications et mises en œuvre de produits chimiques
		060403	Imprimerie
		060412	Autres utilisations de solvants et activités associées (conservation du grain ...)
		080801	Engins mobiles non routiers industrie - Echappement moteur
		080802	Engins mobiles non routiers industrie - Abrasion des freins, embrayages et pneus
		0603-PLAST	Autres mises en œuvre de plastiques
		060405i	Application de colles et adhésifs - industrie
	Construction	030103	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières < 50 MW
		030106	Combustion dans l'industrie manufacturière - Autres équipements fixes
		030313	Produits de recouvrement des routes (stations d'enrobage)
		040309	Autres procédés de l'industrie des métaux non-ferreux
		040610	Matériaux asphaltés pour toiture
		040611	Recouvrement des routes par l'asphalte
		040620	Travail du bois
		040624	Chantiers et BTP
		060103	Bâtiment et construction (sauf 060107)
		060108	Autres applications industrielles de peinture
		080801	Engins mobiles non routiers industrie - Echappement moteur
		080802	Engins mobiles non routiers industrie - Abrasion des freins, embrayages et pneus
		060405i	Application de colles et adhésifs - industrie
		Métallurgie des métaux ferreux	030102
	030103		Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières < 50 MW
	030105		Combustion dans l'industrie manufacturière - Moteurs fixes
	030106		Combustion dans l'industrie manufacturière - Autres équipements fixes
	030205		Autres fours sans contact
	030303		Fonderies de fonte grise
	030307		Plomb de seconde fusion
	030308		Zinc de seconde fusion
	030310		Aluminium de seconde fusion
	030326		Autres procédés énergétiques avec contact
	040203		Coulée de la fonte brute
	040207		Fours électriques pour l'acier (sauf N2O)
	040208		Laminoirs
	040210		Autres procédés de la sidérurgie et des houillères
	040306		Fabrication de métaux alliés
	040307		Galvanisation
	040308		Traitement électrolytique
	040309		Autres procédés de l'industrie des métaux non-ferreux
	060101		Construction de véhicules automobiles
	060105		Prélaquage
	060108		Autres applications industrielles de peinture
	060201		Dégraissage des métaux
	060204		Autres nettoyages industriels
	060305		Mise en œuvre du caoutchouc
	060402		Enduction de fibres minérales
	060403		Imprimerie
	080801		Engins mobiles non routiers industrie - Echappement moteur
	080802		Engins mobiles non routiers industrie - Abrasion des freins, embrayages et pneus
	Métallurgie des métaux non-ferreux	030103	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières < 50 MW
		030106	Combustion dans l'industrie manufacturière - Autres équipements fixes
		030310	Aluminium de seconde fusion
		040306	Fabrication de métaux alliés
		040309	Autres procédés de l'industrie des métaux non-ferreux
		060108	Autres applications industrielles de peinture
		080801	Engins mobiles non routiers industrie - Echappement moteur
		080802	Engins mobiles non routiers industrie - Abrasion des freins, embrayages et pneus
	Minéraux non-métalliques et matériaux de construction	030103	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières < 50 MW
		030105	Combustion dans l'industrie manufacturière - Moteurs fixes
		030106	Combustion dans l'industrie manufacturière - Autres équipements fixes
		030205	Autres fours sans contact
		030311	Ciment
		030312	Chaux
		030315	Verre creux
		030316	Fibre de verre (hors liant)
		030317	Autres verres

secteur SECTEN niveau 1	sous-secteur SECTEN niveau 2	SNAP	intitulé SNAP	
Industrie manufacturière, traitement des déchets, construction	Minéraux non-métalliques et matériaux de construction	030318	Fibres minérales (hors liant)	
		030319	Tuiles et briques	
		030320	Céramiques fines	
		040612	Ciment (décarbonatation)	
		040613	Verre (décarbonatation)	
		040614	Chaux (décarbonatation)	
		040623	Exploitation de carrières	
		040628	Tuiles et briques (décarbonatation)	
		040629	Céramiques fines (décarbonatation)	
		040631	Autres décarbonatations - industrie	
		060304	Mise en œuvre de mousse de polystyrène	
		060401	Enduction de fibres de verre	
		080801	Engins mobiles non routiers industrie - Echappement moteur	
		080802	Engins mobiles non routiers industrie - Abrasion des freins, embrayages et pneus	
	Papier, carton	030102	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières > 50 MW et < 300 MW	
		030103	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières < 50 MW	
		030104	Combustion dans l'industrie manufacturière - Turbines à gaz	
		030106	Combustion dans l'industrie manufacturière - Autres équipements fixes	
		060108	Autres applications industrielles de peinture	
		060403	Imprimerie	
		080801	Engins mobiles non routiers industrie - Echappement moteur	
		080802	Engins mobiles non routiers industrie - Abrasion des freins, embrayages et pneus	
		060405i	Application de colles et adhésifs - industrie	
		Traitement des déchets	030103	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières < 50 MW
	090202		Incinération des déchets industriels (sauf torchères)	
	090205		Incinération des boues résiduelles du traitement des eaux	
	090401		Décharges compactées	
	090403		Autres décharges	
	090901		Incinération de cadavres	
	090902		Incinération de carcasses animales	
	091002		Traitement des eaux usées dans le secteur résidentiel/commercial	
	091005		Production de compost	
	091006		Production de biogaz	
	091009		Autres	
	091001i		Traitement des eaux usées - industrie	
	Modes de transports autres que routier		Tramways	081100
		081104		Usure des freins, roues et rails - tramways
		081105		Usure des caténaires - tramways
		Transport aérien français	080501	Trafic domestique (cycle LTO < 1000 m)
			080505	Trafic domestique (cycle LTO < 1000 m) - Abrasion des pneus et des freins
			080506	Trafic international (cycle LTO < 1000 m) - Abrasion des pneus et des freins
		Transport aérien international	080502	Trafic international (cycle LTO < 1000 m) – hors GES
		Transport ferroviaire	080203	Locomotives
			080204	Usure des freins, roues et rails
			080205	Usure des caténaires
			060502cf	Climatisation embarquée - ferroviaire
		Transport fluvial	080302	Bateaux à moteurs/usage professionnel
080304			Navigation intérieure de transport de marchandises	
Transport maritime français		080402	Trafic maritime national dans la zone EMEP	
		080403	Pêche nationale	
		080405	Navires portuaires (dragage, vedettes, servitude)	
	060502tn	Transport frigorifique - maritime national		
Résidentiel	Résidentiel	020202	Résidentiel - Chaudières < 50 MW	
		060104	Utilisation domestique (sauf 060107)	
		060408	Utilisation domestique de solvants (autre que la peinture)	
		060411	Utilisation domestique de produits pharmaceutiques	
		060602	Consommation de tabac	
		060603	Usure des chaussures	
		080901	Engins mobiles non routiers loisirs - Echappement moteur	
		080902	Engins mobiles non routiers loisirs - Abrasion des freins, embrayages et pneus	
		090702	Feux ouverts de déchets verts	
		060405d	Application de colles et adhésifs - résidentiel	
		060502cd	Climatisation fixe dans le secteur résidentiel	
		060502fd	Froid domestique	
		060502pd	Pompes à chaleur dans le secteur résidentiel	
		060504d	Mousses dans les équipements du secteur résidentiel	
		060506d	Aérosols utilisés dans le secteur résidentiel	
Tertiaire	Tertiaire	020103	Commercial et institutionnel - Chaudières < 50 MW	
		020106	Commercial et institutionnel - Autres Installations fixes	
		060102	Réparations de véhicules	
		060202	Nettoyage à sec	
		060409	Préparation des carrosseries de véhicules	
		060501	Anesthésie	
		060601	Utilisation de feux d'artifice	
		060502fc	Froid commercial	

secteur SECTEN niveau 1	sous-secteur SECTEN niveau 2	SNAP	intitulé SNAP	
Tertiaire	Tertiaire	060502gt	Groupes refroidisseurs d'eau	
		060505t	Extincteurs d'incendie dans le secteur tertiaire	
		090901	Crémations	
		0406017	Pulvérisants : autres	
		040621	Pulvérisants : manutention de céréales	
		050103	Pulvérisants : stockage des combustibles solides	
Transport routier	Abrasion de la route	070801	Usure des routes - autoroute	
		070802	Usure des routes - route	
		070803	Usure des routes - ville	
	Autres (évaporation,..)	070601	Evaporation d'essence	
		070603	Evaporation d'huile	
	Deux-roues	070402	Motocyclettes et motos < 50 cm ³ - route	
		070403	Motocyclettes et motos < 50 cm ³ - ville	
		070501	Transports routiers - Motocyclettes > 50 cm ³ (autoroute)	
		070502	Transports routiers - Motocyclettes > 50 cm ³ - route	
		070503	Transports routiers - Motocyclettes > 50 cm ³ - ville	
	Pneus et plaquettes de freins	070701	Pneus et plaquettes de freins - autoroute	
		070702	Pneus et plaquettes de freins - route	
		070703	Pneus et plaquettes de freins - ville	
	Poids lourds	070301	Transports routiers - Utilitaires lourds - autoroute	
		070302	Transports routiers - Utilitaires lourds - route	
		070303	Transports routiers - Utilitaires lourds - ville	
	Utilisation de composés fluorés	060502cr	Climatisation embarquée dans le transport routier	
		060502tr	Transport frigorifique - routier	
		060504r	Mousses dans les véhicules de transport frigorifique	
	Véhicules utilitaires légers	070201	Transports routiers - Utilitaires légers - autoroute	
		070202	Transports routiers - Utilitaires légers - route	
		070203	Transports routiers - Utilitaires légers - ville	
	Voitures particulières	070101	Transports routiers - Voitures particulières - autoroute	
		070102	Transports routiers - Voitures particulières - route	
		070103	Transports routiers - Voitures particulières - ville	
	Emetteurs non inclus	Autres sources anthropiques	070901	Remise en suspension des particules - autoroute
			070902	Remise en suspension des particules - route
			070903	Remise en suspension des particules - ville
		Autres sources non-anthropiques	110301	Feux dus à l'homme
			110503	Tourbières
			110505	Terrains humides
			110600	Cours d'eau et voies d'eau
			110601	Lacs
110602			Marais salants (< 6m)	
110607			Eaux côtières (> 6m)	
111104			Chênes européens	
111109			Autres chênes à feuilles vertes	
111115			Autres espèces de feuillus à larges feuilles	
111116			Autres espèces de feuillus à feuilles vertes	
111208			Pins maritimes	
111210			Autres pins	
111215			Autres conifères	
100101bn			Cultures permanentes - NO et COVNM biotiques	
100102bn			Terres arables - NO et COVNM biotiques	
100104bn			Vergers - NO et COVNM biotiques	
100105bn			Prairies avec engrais - NO et COVNM biotiques	
100205bn			Prairies sans engrais - NO et COVNM biotiques	
100206bn			Jachères - NO et COVNM biotiques	
Sources biotiques agricoles			100101b	Cultures permanentes - NO et COVNM agricoles
		100102b	Terres arables - NO et COVNM agricoles	
		100104b	Vergers - NO et COVNM agricoles	
		100105b	Prairies avec engrais - NO et COVNM agricoles	
		100901b	Vaches laitières - NO	
		100902b	Autres bovins - NO	
		100903b	Porcins à l'engraissement - NO	
		100904b	Truies - NO	
		100905b	Moutons - NO	
		100906b	Chevaux - NO	
		100907b	Poules - NO	
		100908b	Poulets - NO	
		100909b	Autres volailles - NO	
100911b		Caprins - NO		
100912b		Anes et mulets - NO		
Trafic maritime international		080404	Trafic maritime international (soutes internationales)	
		060502ti	Transport frigorifique - maritime international	
Transport aérien international		080502ges	Trafic international - (cycle d'atterrissage/décollage) - émissions de GES	
Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt (UTCF)		111100	Récolte de bois et accroissement forestier – forêts de feuillus	
		111200	Récolte de bois et accroissement forestier – forêts de conifères	
		113100	Forêt	
		113200	Terre cultivée	
		113300	Prairie	
		113400	Terre humide	
113500		Zone urbanisée		

annexe 3 : format de rapportage PCAET

secteur PCAET niveau 1	sous-secteur BASEMIS	SNAP	intitulé SNAP	
Agriculture	Bâtiments agricoles	020302	Chaudières < 50 MW	
		020305	Autres équipements fixes	
	Culture	091003	Epandage des boues	
		100101m	Cultures permanentes avec engrais minéraux	
		100102m	Terres arables avec engrais minéraux	
		100102r	Terres arables - résidus de cultures	
		100102t	Terres arables - travail du sol	
		100104m	Vergers avec engrais minéraux	
		100105m	Prairies avec engrais minéraux	
		100105t	Prairies - travail du sol	
	Elevage	100102o	Terres arables avec engrais organiques	
		100105p	Prairies - pâture	
		100401	Vaches laitières	
		100402	Autres bovins	
		100403	Ovins	
		100404	Porcins à l'engraissement	
		100405	Chevaux	
		100406	Mules et ânes	
		100407	Caprins	
		100412	Truies	
		100501	Vaches laitières	
		100502	Autres bovins	
		100503	Porcins à l'engraissement	
		100504	Truies	
		100505	Moutons	
		100506	Chevaux	
		100507	Poules	
		100508	Poulets	
		100509	Autres volailles	
		100511	Caprins	
		100512	Ânes et mulets	
		100901	Vaches laitières	
		100902	Autres bovins	
		100903	Porcins à l'engraissement	
		100904	Truies	
		100905	Moutons	
		100906	Chevaux	
		100907	Poules	
		100908	Poulets	
		100909	Autres volailles	
	100911	Caprins		
	100912	Anes et mulets		
	Sylviculture	080701	Engins mobiles sylvicoles - Echappement moteur	
080702		Engins mobiles sylvicoles - Abrasion des freins, embrayages et pneus		
Tracteurs	080601	Engins mobiles agricoles - Echappement moteur		
	080602	Engins mobiles agricoles - Abrasion des freins, embrayages et pneus		
Autres transports	Pêche	080403	Pêche nationale	
		081100	Consommation d'énergie - tramways	
	Tramways	081104	Usure des freins, roues et rails - tramways	
		081105	Usure des caténaires - tramways	
		080501	Trafic domestique (cycle LTO < 1000 m)	
	Transport aérien français	080505	Trafic domestique (cycle LTO < 1000 m) - Abrasion des pneus et des freins	
		080506	Trafic international (cycle LTO < 1000 m) - Abrasion des pneus et des freins	
		080502	Trafic international (cycle LTO < 1000 m) – hors GES	
	Transport ferroviaire	060502cf	Climatisation embarquée - ferroviaire	
		080203	Locomotives	
		080204	Usure des freins, roues et rails	
		080205	Usure des caténaires	
	Transport fluvial	080302	Bateaux à moteurs/usage professionnel	
		080304	Navigation intérieure de transport de marchandises	
	Transport maritime français	060502tn	Transport frigorifique - maritime national	
		080402	Trafic maritime national dans la zone EMEP	
		080405	Navires portuaires (drague, vedettes, servitude)	
	Branche énergie	Chauffage urbain	010202	Chauffage urbain - Chaudières > 50 MW et < 300 MW - hors GES
			010203	Chauffage urbain - Chaudières < 50 MW - hors GES
Extraction des combustibles gazeux et distribution d'énergie		010506	Stations de compression	
		050603	Réseaux de distribution	
		090206	Torchères dans l'extraction de gaz et de pétrole	
		050502	Transport et dépôts (excepté stations-service)	
		050503	Stations-service (y compris refoulement des réservoirs)	
Production d'électricité		010101	Production d'électricité - Chaudières > 300 MW - hors GES	
		010102	Production d'électricité - Chaudières > 50 MW et < 300 MW - hors GES	

secteur PCAET niveau 1	sous-secteur BASEMIS	SNAP	intitulé SNAP
Branche énergie	Production d'électricité	010104	Production d'électricité - Turbines à gaz - hors GES
		010105	Production d'électricité - Moteurs fixes - hors GES
		040631a	Autres décarbonatations - branche énergie
		060507p	Equipements électriques dans la production d'énergie
	Raffinage du pétrole	010302	Raffinage du pétrole - Chaudières > 50 MW et < 300 MW
		010304	Raffinage du pétrole - Turbines à gaz
		010305	Raffinage du pétrole - Moteurs fixes
		010306	Raffinage du pétrole - Fours de procédés
		040101	Elaboration de produits pétroliers
		040102	Craqueur catalytique - chaudière à CO
		040103	Récupération de soufre (unités Claus)
		040104	Stockage et manutention produits pétroliers en raffinerie
	090203	Torchères en raffinerie de pétrole	
Valorisation énergétique des déchets	010106	Incinérateurs de déchets domestiques avec récupération d'énergie - hors GES	
Déchets	Autres traitements des déchets	091009	Autres
	Compost	091005	Production de compost
	Décharges	090401	Décharges compactées
	Eaux usées	091001i	Traitement des eaux usées - industrie
		091002	Traitement des eaux usées dans le secteur résidentiel/commercial
	Incinération	090202	Incinération des déchets industriels (sauf torchères)
		090205	Incinération des boues résiduelles du traitement des eaux
		090403	Autres décharges
		090901	Incinération de cadavres
	090902	Incinération de carcasses animales	
Production de biogaz	091006	Production de biogaz	
Industrie (hors branche énergie)	Agro-alimentaire	030102	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières > 50 MW et < 300 MW
		030103	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières < 50 MW
		030104	Combustion dans l'industrie manufacturière - Turbines à gaz
		030105	Combustion dans l'industrie manufacturière - Moteurs fixes
		030106	Combustion dans l'industrie manufacturière - Autres équipements fixes
		030205	Autres fours sans contact
		030326	Autres procédés énergétiques avec contact
		040605	Pain
		040606	Vin
		040607	Bière
		040608	Alcools
		040617	Autres (torréfaction du café, etc.)
		040621	Manutention de céréales
		040625	Production de sucre
		040626	Production de farine
		040627	Fumage de viande
		040632	Torréfaction du café
		060404	Extraction d'huiles comestibles et non comestibles
		060412	Autres utilisations de solvants et activités associées (conservation du grain ...)
		060502ia	Froid industriel IAA
		080801	Engins mobiles non routiers industrie - Echappement moteur
		080802	Engins mobiles non routiers industrie - Abrasion des freins, embrayages et pneus
		Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	030102
	030103		Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières < 50 MW
	030104		Combustion dans l'industrie manufacturière - Turbines à gaz
	030105		Combustion dans l'industrie manufacturière - Moteurs fixes
	030106		Combustion dans l'industrie manufacturière - Autres équipements fixes
	030326		Autres procédés énergétiques avec contact
	040308		Traitement électrolytique
	040309		Autres procédés de l'industrie des métaux non-ferreux
	040601		Panneaux agglomérés
	040620		Travail du bois
	060107		Bois
	060108		Autres applications industrielles de peinture
	060201		Dégraissage des métaux
	060204		Autres nettoyages industriels
	060305		Mise en œuvre du caoutchouc
	060308		Fabrication d'encre
	060312		Apprêtage des textiles
	060313		Tannage du cuir
	0603-PLAST		Autres mises en œuvre de plastiques
	060403		Imprimerie
	060405i		Application de colles et adhésifs - industrie
	060406		Protection du bois
	060502i		Froid industriel hors IAA
	060503		Equipements de réfrigération et d'air conditionné (hors fluorés)
	080801		Engins mobiles non routiers industrie - Echappement moteur
	080802		Engins mobiles non routiers industrie - Abrasion des freins, embrayages et pneus

secteur PCAET niveau 1	sous-secteur BASEMIS	SNAP	intitulé SNAP
Industrie (hors branche énergie)	Biens d'équipement, matériels de transport, etc.	030102	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières > 50 MW et < 300 MW
		030103	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières < 50 MW
		030105	Combustion dans l'industrie manufacturière - Moteurs fixes
		030106	Combustion dans l'industrie manufacturière - Autres équipements fixes
		030205	Autres fours sans contact
		030307	Plomb de seconde fusion
		040207	Fours électriques pour l'acier (sauf N2O)
		040308	Traitement électrolytique
		040309	Autres procédés de l'industrie des métaux non-ferreux
		060101	Construction de véhicules automobiles
		060105	Prélaquage
		060106	Construction de bateaux
		060108	Autres applications industrielles de peinture
		060201	Dégraissage des métaux
		060203	Fabrication de composants électroniques
		060305	Mise en œuvre du caoutchouc
		060314	Autres fabrications et mises en œuvre de produits chimiques
		0603-PLAST	Autres mises en œuvre de plastiques
		060507i	Equipements électriques dans l'industrie
		080801	Engins mobiles non routiers industrie - Echappement moteur
		080802	Engins mobiles non routiers industrie - Abrasion des freins, embrayages et pneus
		030102	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières > 50 MW et < 300 MW
		030103	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières < 50 MW
		030106	Combustion dans l'industrie manufacturière - Autres équipements fixes
		040308	Traitement électrolytique
		040309	Autres procédés de l'industrie des métaux non-ferreux
		040402	Acide nitrique
		040405	Nitrate d'ammonium
		040407	Engrais NPK
		040415	Stockage et manutention des produits chimiques inorganiques
	060108	Autres applications industrielles de peinture	
	060201	Dégraissage des métaux	
	060301	Mise en œuvre du polyester	
	060303	Mise en œuvre du polyuréthane	
	060304	Mise en œuvre de mousse de polystyrène	
	060306	Fabrication de produits pharmaceutiques	
	060307	Fabrication de peinture	
	060308	Fabrication d'encre	
	060309	Fabrication de colles	
	060314	Autres fabrications et mises en œuvre de produits chimiques	
	0603-PLAST	Autres mises en œuvre de plastiques	
	060403	Imprimerie	
	060405i	Application de colles et adhésifs - industrie	
	060412	Autres utilisations de solvants et activités associées (conservation du grain ...)	
	080801	Engins mobiles non routiers industrie - Echappement moteur	
	080802	Engins mobiles non routiers industrie - Abrasion des freins, embrayages et pneus	
	030103	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières < 50 MW	
	030106	Combustion dans l'industrie manufacturière - Autres équipements fixes	
	030313	Produits de recouvrement des routes (stations d'enrobage)	
	040309	Autres procédés de l'industrie des métaux non-ferreux	
	040610	Matériaux asphaltés pour toiture	
	040611	Recouvrement des routes par l'asphalte	
	040620	Travail du bois	
	040624	Chantiers et BTP	
	060103	Bâtiment et construction (sauf 060107)	
	060108	Autres applications industrielles de peinture	
	060405i	Application de colles et adhésifs - industrie	
	080801	Engins mobiles non routiers industrie - Echappement moteur	
	080802	Engins mobiles non routiers industrie - Abrasion des freins, embrayages et pneus	
	030102	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières > 50 MW et < 300 MW	
	030103	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières < 50 MW	
	030105	Combustion dans l'industrie manufacturière - Moteurs fixes	
	030106	Combustion dans l'industrie manufacturière - Autres équipements fixes	
	030205	Autres fours sans contact	
	030303	Fonderies de fonte grise	
	030307	Plomb de seconde fusion	
	030308	Zinc de seconde fusion	
	030310	Aluminium de seconde fusion	
	030326	Autres procédés énergétiques avec contact	
	040203	Coulée de la fonte brute	
	040207	Fours électriques pour l'acier (sauf N2O)	
	040208	Laminoirs	
	040210	Autres procédés de la sidérurgie et des houillères	
	040306	Fabrication de métaux alliés	
	040307	Galvanisation	
	040308	Traitement électrolytique	

secteur PCAET niveau 1	sous-secteur BASEMIS	SNAP	intitulé SNAP
Industrie (hors branche énergie)	Métallurgie des métaux ferreux	040309	Autres procédés de l'industrie des métaux non-ferreux
		060101	Construction de véhicules automobiles
		060105	Prélaquage
		060108	Autres applications industrielles de peinture
		060201	Dégraissage des métaux
		060204	Autres nettoyages industriels
		060305	Mise en œuvre du caoutchouc
		060402	Enduction de fibres minérales
		060403	Imprimerie
		080801	Engins mobiles non routiers industrie - Echappement moteur
	080802	Engins mobiles non routiers industrie - Abrasion des freins, embrayages et pneus	
	Métallurgie des métaux non-ferreux	030103	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières < 50 MW
		030106	Combustion dans l'industrie manufacturière - Autres équipements fixes
		030310	Aluminium de seconde fusion
		040306	Fabrication de métaux alliés
		040309	Autres procédés de l'industrie des métaux non-ferreux
		060108	Autres applications industrielles de peinture
		080801	Engins mobiles non routiers industrie - Echappement moteur
		080802	Engins mobiles non routiers industrie - Abrasion des freins, embrayages et pneus
	Minéraux non-métalliques et matériaux de construction	030103	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières < 50 MW
		030105	Combustion dans l'industrie manufacturière - Moteurs fixes
		030106	Combustion dans l'industrie manufacturière - Autres équipements fixes
		030205	Autres fours sans contact
		030311	Ciment
		030312	Chaux
		030315	Verre creux
		030316	Fibre de verre (hors liant)
		030317	Autres verres
		030318	Fibres minérales (hors liant)
		030319	Tuiles et briques
		030320	Céramiques fines
		040612	Ciment (décarbonatation)
		040613	Verre (décarbonatation)
		040614	Chaux (décarbonatation)
		040623	Exploitation de carrières
		040628	Tuiles et briques (décarbonatation)
		040629	Céramiques fines (décarbonatation)
		040631	Autres décarbonatations - industrie
		060304	Mise en œuvre de mousse de polystyrène
		060401	Enduction de fibres de verre
		080801	Engins mobiles non routiers industrie - Echappement moteur
	080802	Engins mobiles non routiers industrie - Abrasion des freins, embrayages et pneus	
	Papier, carton	030102	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières > 50 MW et < 300 MW
		030103	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières < 50 MW
		030104	Combustion dans l'industrie manufacturière - Turbines à gaz
		030106	Combustion dans l'industrie manufacturière - Autres équipements fixes
		060108	Autres applications industrielles de peinture
		060403	Imprimerie
		060405i	Application de colles et adhésifs - industrie
		080801	Engins industriels - Echappement moteur
080802	Engins industriels - Abrasion des freins, embrayages et pneus		
Résidentiel	Engins de jardinage	080901	Engins de jardinage - Echappement moteur
		080902	Engins de jardinage - Abrasion des freins, embrayages et pneus
	Feux de déchets verts	090702	Feux ouverts de déchets verts
	Logements	020202	Résidentiel - Chaudières < 50 MW
	Utilisation de solvants et de composés fluorés	060104	Utilisation domestique (sauf 060107)
		060405d	Application de colles et adhésifs - résidentiel
		060408	Utilisation domestique de solvants (autre que la peinture)
		060411	Utilisation domestique de produits pharmaceutiques
		060502cd	Climatisation fixe dans le secteur résidentiel
		060502fd	Froid domestique
		060502pd	Pompes à chaleur dans le secteur résidentiel
		060504d	Mousses dans les équipements du secteur résidentiel
		060506d	Aérosols utilisés dans le secteur résidentiel
		060602	Consommation de tabac
	060603	Usure des chaussures	
Tertiaire	Bureaux	020103	Commercial et institutionnel - Chaudières < 50 MW
	Cafés, hôtels, restaurants	020103	Commercial et institutionnel - Chaudières < 50 MW
	Commerces	020103	Commercial et institutionnel - Chaudières < 50 MW
		060102	Réparations de véhicules
		060202	Nettoyage à sec
		060409	Préparation des carrosseries de véhicules
		060502fc	Froid commercial
	Eclairage public	020106	Commercial et institutionnel - Autres Installations fixes

secteur PCAET niveau 1	sous-secteur BASEMIS	SNAP	intitulé SNAP
Tertiaire	Enseignement	020103	Commercial et institutionnel - Chaudières < 50 MW
	Habitat communautaire	020103	Commercial et institutionnel - Chaudières < 50 MW
	Loisirs, sport, culture	020103	Commercial et institutionnel - Chaudières < 50 MW
	Santé et social	020103	Commercial et institutionnel - Chaudières < 50 MW
		060501	Anesthésie
		060502qt	Groupes refroidisseurs d'eau
	Utilisation de solvants et de composés fluorés	060505t	Extincteurs d'incendie dans le secteur tertiaire
		060601	Utilisation de feux d'artifice
		020103	Commercial et institutionnel - Chaudières < 50 MW
	Transport	040617	Pulvéralents : autres
		040621	Pulvéralents : manutention de céréales
		050103	Pulvéralents : stockage des combustibles solides
	Incinération	090901	Crémations
Transport routier	Bus et cars	070301	Transports routiers - Utilitaires lourds - autoroute
		070302	Transports routiers - Utilitaires lourds - route
		070303	Transports routiers - Utilitaires lourds - ville
		070603	Evaporation d'huile
		070701	Pneus et plaquettes de freins - autoroute
		070702	Pneus et plaquettes de freins - route
		070703	Pneus et plaquettes de freins - ville
		070801	Usure des routes - autoroute
		070802	Usure des routes - route
		070803	Usure des routes - ville
	Deux-roues	070402	Motocyclettes et motos < 50 cm ³ - route
		070403	Motocyclettes et motos < 50 cm ³ - ville
		070501	Transports routiers - Motocyclettes > 50 cm ³ (autoroute)
		070502	Transports routiers - Motocyclettes > 50 cm ³ - route
		070503	Transports routiers - Motocyclettes > 50 cm ³ - ville
		070601	Evaporation d'essence
		070603	Evaporation d'huile
		070701	Pneus et plaquettes de freins - autoroute
		070702	Pneus et plaquettes de freins - route
		070703	Pneus et plaquettes de freins - ville
		070801	Usure des routes - autoroute
		070802	Usure des routes - route
		070803	Usure des routes - ville
		Poids lourds	070301
	070302		Transports routiers - Utilitaires lourds - route
	070303		Transports routiers - Utilitaires lourds - ville
	070603		Evaporation d'huile
	070701		Pneus et plaquettes de freins - autoroute
	070702		Pneus et plaquettes de freins - route
	070703		Pneus et plaquettes de freins - ville
	070801		Usure des routes - autoroute
	070802		Usure des routes - route
	070803		Usure des routes - ville
	Utilisation de composés fluorés	060502cr	Climatisation embarquée dans le transport routier
		060502tr	Transport frigorifique - routier
		060504r	Mousses dans les véhicules de transport frigorifique
	Véhicules utilitaires légers	070201	Transports routiers - Utilitaires légers - autoroute
		070202	Transports routiers - Utilitaires légers - route
		070203	Transports routiers - Utilitaires légers - ville
		070601	Evaporation d'essence
		070603	Evaporation d'huile
		070701	Pneus et plaquettes de freins - autoroute
		070702	Pneus et plaquettes de freins - route
		070703	Pneus et plaquettes de freins - ville
		070801	Usure des routes - autoroute
		070802	Usure des routes - route
	070803	Usure des routes - ville	
	Voitures particulières	070101	Transports routiers - Voitures particulières - autoroute
		070102	Transports routiers - Voitures particulières - route
		070103	Transports routiers - Voitures particulières - ville
		070601	Evaporation d'essence
		070603	Evaporation d'huile
		070701	Pneus et plaquettes de freins - autoroute
		070702	Pneus et plaquettes de freins - route
070703		Pneus et plaquettes de freins - ville	
070801		Usure des routes - autoroute	
070802		Usure des routes - route	
070803	Usure des routes - ville		
Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt	Accroissement forestier	111100	Feuillus
		111200	Conifères
	Changement d'utilisation des Terres	113100	UTCF : Forêt
		113300	UTCF : Prairie
		113200	UTCF : Terre cultivée
		113400	UTCF : Terre humide
113500	UTCF : Zone urbanisée		

annexe 4 : format de rapportage des combustibles

type d'énergie	code NAPFUE	désignation
Autres énergies renouvelables (EnR)	117	Déchets agricoles (pailles, etc.)
	118	Boues d'épuration
	215	Liqueur noire
	223	Bio-alcool
	309	Biogaz
	310	Gaz de décharge
	1170	Autres déchets agricoles solides
	114B	Ordures ménagères (organique - renouvelable)
	117A	Farines animales
	25B	Biocarburant gazole
28B	Biocarburant essence	
Autres non renouvelables	115	Déchets industriels solides
	214	Autres solvants usagés
	218	Autres déchets liquides
	225	Autres combustibles liquides
	304	Gaz de cokerie
	305	Gaz de haut fourneau
	306	Mélange de gaz sidérurgiques
	307	Gaz industriel
	311	Gaz d'usine à gaz
	312	Gaz d'aciérie
	313	Hydrogène
	314	Autres combustibles gazeux
	1210	Autres combustibles solides
	114A	Ordures ménagères (non organique - non renouvelable)
115A	Déchets hospitaliers (DASRI)	
121A	Pneumatiques	
121B	Plastiques	
Bois-énergie (EnR)	111	Bois et assimilés
	112	Charbon de bois
	116	Déchets de bois
Combustibles Minéraux Solides (CMS)	101	Charbon à coke
	102	Charbon
	103	Charbon sous-bitumineux
	104	Aggloméré de houille
	105	Lignite
	106	Briquette de lignite
	107	Coke de houille
	108	Coke de lignite
	109	Coke de gaz
	113	Tourbe
119	Combustibles dérivés de déchets	
120	Schistes bitumineux	
Déchets	114	Ordures ménagères
Gaz Naturel	301	Gaz naturel
	302	Gaz naturel liquéfié
Produits pétroliers	110	Coke de pétrole
	201	Pétrole brut
	203	Fioul lourd
	204	Fioul domestique
	205	Gazole
	206	Kérosène
	207	Carburacteur
	208	Essence auto
	209	Essence aviation
	210	Naphta
	211	Huile de schiste bitumineux
	212	Huile de moteur essence
	213	Huile de moteur diesel
	216	Mélange fioul / charbon
	217	Produits d'alimentation des raffineries
	219	Autres lubrifiants
	220	White spirit
	221	Cires et paraffines
	222	Bitumes
	224	Autres produits pétroliers (graisses, ...)
	303	Gaz de pétrole liquéfié
	308	Gaz de raffinerie / pétrochimie
	2240	Autres produits pétroliers (graisses...) sauf CHV
	203BTS	Fioul lourd (Basse teneur en soufre)
203HTS	Fioul lourd (Haute teneur en soufre)	
203TBTS	Fioul lourd (Très basse teneur en soufre)	
203TTBTS	Fioul lourd (Très très basse teneur en soufre)	
224A	CHV (Combustibles haute viscosité)	

annexe 5 : polluants pris en compte dans BASEMIS

molécule	appellation
SO ₂	dioxyde de soufre
NO _x	oxydes d'azote
CO	monoxyde de carbone
PMT	poussières totales
PM ₁₀	<i>poussières <10 microns</i>
PM _{2.5}	<i>poussières fines <2,5 microns</i>
PM ₁	<i>poussières très fines <1 micron</i>
BC	<i>carbone suie</i>
COVNM	composés organiques volatils non méthaniques
BENZ	<i>benzène</i>
BUTADIENE	<i>buta-1,3-diène ou 1,3-butadiène</i>
HCHO	<i>formaldéhyde / méthanal / formol</i>
STYR	<i>styrène</i>
TOL	<i>Toluène</i>
XYL	<i>Xylènes</i>
PRG _{tot}	pouvoir de réchauffement global total (tous GES en teqCO₂)
CO ₂	<i>dioxyde de carbone</i>
CO _{2b}	<i>dioxyde de carbone d'origine biomasse</i>
CO _{2ind}	<i>dioxyde de carbone d'origine indirect (scope 2, électricité et chaleur)</i>
CH ₄	<i>méthane</i>
N ₂ O	<i>protoxyde d'azote</i>
HFC	<i>hydrofluorocarbures</i>
PFC	<i>perfluorocarbures</i>
SF ₆	<i>hexafluorure de soufre</i>
NF ₃	<i>trifluorure d'azote</i>
NH ₃	<i>ammoniac</i>
PCDDF	<i>dioxines et furanes</i>
PB	<i>plomb</i>
CD	<i>cadmium</i>
AS	<i>arsenic</i>
NI	<i>nickel</i>
HG	<i>mercure</i>
CR	<i>chrome</i>
CU	<i>cuivre</i>
SE	<i>sélénium</i>
ZN	<i>zinc</i>
HAP	hydrocarbures aromatiques polycliques :
BAP	<i>benzo(a)pyrène</i>
BAA	<i>benzo(a)anthracène</i>
BBF	<i>benzo(b)fluoranthène</i>
BKF	<i>benzo(k)fluoranthène</i>
ICDP	<i>IndPy - Indéno(1,2,3-cd)pyrène</i>
BGHIPE	<i>benzo(g,h,i)pérylène</i>
BAHA	<i>benzo(a,h)anthracène</i>
FLUORA	<i>Fluoranthène</i>
PCB	<i>polychlorobiphényles</i>
HCB	<i>hexachlorobenzène ou perchlorobenzène</i>

Glossaire

AASQA	Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air
ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
BDREP	Base de Données du Registre des Emissions Polluantes (registre des déclarations industrielles)
CEREN	Centre d'Etudes et de Recherches économiques sur l'Energie
CITEPA	Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique
CLAP	Connaissance locale de l'appareil productif (base d'emplois salariés)
CMS	Combustibles Minéraux Solides
COPERT	COmputer Program to calculate Emission from Road Transport
CORINAIR	CORe INventory AIR emissions
COVNM	Composés Organiques Volatiles Non Méthaniques
DGAC	Direction Générale de l'Aviation Civile
DGPR	Direction Générale de la Prévention des Risques
DIR	Direction Interrégionale des Routes
DRAAF	Direction Régionale de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Forêts
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
EACEI	Enquête Annuelle sur la Consommation d'Energie dans l'Industrie
ECS	Eau Chaude Sanitaire
EEA	European Environment Agency
EMEP	European Monitoring and Evaluation Program
EMNR	Engin Mobile Non Routier
EPA	Environment Protection Agency
EPCI	Établissement Public de Coopération Intercommunale
GES	Gaz à effet de serre
GIEC	Groupe Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
INERIS	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
INSEE	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
ISDND	Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux
LTECV	Loi relative à la Transition Energétique pour la Croissance Verte
LTO	Landing and Take Off
MTEs	Ministère de la Transition écologique et solidaire
OFEFP	Office Fédéral de l'Environnement, des Paysages et des Forêts
OMINEA	Organisation et méthodes des inventaires nationaux des émissions atmosphériques en France
PCAET	Plan Climat Air Énergie Territorial
PCIT	Pôle de coordination national sur les inventaires d'émissions
PDU	Plan de Déplacement Urbain
PLU	Plan Local d'Urbanisme
PPA	Plan de Protection de l'Atmosphère
PRG	Pouvoir de Réchauffement Global
RICA	Réseau d'Information Comptable Agricole
RTE	Réseau de Transport d'Electricité
SECTEN	Secteurs économiques et énergie
SNAP	Selected Nomenclature for Air Pollution
SDES	Service de la donnée et des études statistiques
TAN	Transports de l'Agglomération Nantaise
tep	Tonne équivalent pétrole (unité énergétique)
teqCO ₂	Tonne équivalent CO ₂ (unité de comptabilisation des émissions de GES)
UIOM	Usine d'Incinération des Ordures Ménagères
UTCF	Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt
UVE	Unité de Valorisation énergétique



AIR PAYS DE LA LOIRE

5 rue Édouard-Nignon
CS 70709 – 44307 Nantes cedex 3
Tél + 33 (0)2 28 22 02 02
Fax + 33 (0)2 40 68 95 29
contact@airpl.org

air | pays de
la loire
www.airpl.org