



Méthodes d'élaboration de l'inventaire territorial des consommations d'énergie, des émissions gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques en Normandie

S'applique aux années 2005 à 2019

Versions :

ORECAN – Atmo Normandie – Inventaire version 3.2.8

ORECAN – Biomasse Normandie – Version 12_21 (Transport Routier)

ORECAN – Biomasse Normandie – Version v1.0 (Transport Non Routier)

ORECAN – Biomasse Normandie – Biomasse Normandie 09_19 (Séquestration Carbone)

V2.4

Dernière mise à jour : juillet 2022



SOMMAIRE

Introduction.....	4
Spécifications méthodologiques générales.....	4
1.1 Approche méthodologique générale.....	4
1.2 Référentiels d'élaboration des inventaires	5
1.3 Spécifications propres à l'inventaire des consommations d'énergie et des émissions	7
1.4 Un format de restitution adapté aux besoins de l'ORECAN.....	9
Méthodologie par secteur d'activité	12
2.1 Le secteur résidentiel.....	12
• <i>Les sous-secteurs pris en compte.....</i>	<i>12</i>
• <i>Généralités sur les principes méthodologiques.....</i>	<i>13</i>
2.2 Le secteur tertiaire.....	14
• <i>Les sous-secteurs pris en compte.....</i>	<i>14</i>
• <i>Généralités sur les principes méthodologiques.....</i>	<i>14</i>
2.3 Le secteur agriculture	15
• <i>Les sous-secteurs pris en compte.....</i>	<i>15</i>
• <i>Généralités sur les principes méthodologiques.....</i>	<i>16</i>
2.4 Le secteur transport routier	16
• <i>Les sous-secteurs pris en compte.....</i>	<i>16</i>
• <i>Généralités sur les principes méthodologiques.....</i>	<i>17</i>
- <i>Consommation d'énergie et émissions de gaz à effet de serre.....</i>	<i>17</i>
- <i>Emissions des polluants atmosphériques.....</i>	<i>17</i>
2.5 Le secteur transport non routier.....	18
• <i>Les sous-secteurs pris en compte.....</i>	<i>18</i>
• <i>Généralités sur les principes méthodologiques.....</i>	<i>18</i>
- <i>Consommation d'énergie et émissions de gaz à effet de serre.....</i>	<i>18</i>
- <i>Emissions des polluants atmosphériques.....</i>	<i>20</i>
2.6 Les secteurs branche énergie et production d'électricité et de chaleur.....	23
• <i>Les sous-secteurs pris en compte.....</i>	<i>23</i>
• <i>Généralités sur les principes méthodologiques.....</i>	<i>24</i>
2.7 Le secteur industrie hors branche énergie.....	24
• <i>Les sous-secteurs pris en compte.....</i>	<i>24</i>
• <i>Généralités sur les principes méthodologiques.....</i>	<i>24</i>
2.8 Le secteur déchets	25
• <i>Les sous-secteurs pris en compte.....</i>	<i>25</i>
• <i>Généralités sur les principes méthodologiques.....</i>	<i>25</i>
2.9 La séquestration carbone.....	26
Annexe : liste des sources de données utilisées.....	27
Bibliographie.....	30

Sigles, symboles et abréviations

AASQA : Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'air

APU : Auxiliary power unit (groupe auxiliaire de puissance)

BDERU : Base de Données sur les Eaux Résiduelles Urbaines

CPDP : Comité Professionnel du Pétrole CPDP

CEREN : Centre d'Etudes et de Recherches économiques sur l'Energie

CLAP : Connaissance locale de l'appareil productif

CITEPA : Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique

CORINAIR : CORE INventory AIR emissions

COVNM : Composés organiques volatils non méthaniques

DBO5 : Demande biochimique en oxygène

DCO : Demande chimique en oxygène

EACEI : Enquête annuelle des consommations d'énergie dans l'industrie

ECS : Eau chaude sanitaire

EMEP : European Monitoring and Evaluation Programme

EPA : Environmental Protection Agency

FOD : Fioul domestique

GES : Gaz à effet de serre

GPL : Gaz de pétrole liquéfié

INSEE : Institut national de la statistique et des études économiques

NCE : Nomenclature d'activités économiques pour l'étude des livraisons et consommations d'énergie

NH3 : Ammoniac

NOx : Oxydes d'azote

OACI : Organisation de l'aviation civile internationale

OMINEA : Organisation et Méthodes des Inventaires Nationaux des Émissions Atmosphériques en France

ORECAN : Observatoire Régional Energie Climat Air de Normandie

PCAET : Plan Climat Air Énergie Territorial

PM10 : Particules de taille inférieure à 10 µm

PM2,5 : Particules de taille inférieure à 2,5 µm

PRG : Pouvoir de réchauffement global

RICA : Réseau d'Information Comptable Agricole

SINOE-déchets : Système d'information et d'observation de l'environnement sur les déchets

SNAP : Selected Nomenclature for Air Pollution

SDES : Service de la donnée et d'études statistiques

SO2 : Dioxyde de soufre

SRADDET : Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires

Introduction

La transition énergétique vise à anticiper la fin des énergies fossiles à faible coût et à instaurer un modèle énergétique robuste et durable face aux enjeux d'approvisionnement en énergie, à l'évolution des prix, à l'épuisement des ressources et aux impératifs de la protection de l'environnement.

Pour donner un cadre à l'action conjointe des citoyens, des entreprises, des territoires et de l'État, la loi fixe des objectifs à moyen et longs termes en matière de réduction des émissions de polluants atmosphériques, gaz à effet de serre, réduction de la consommation d'énergie, augmentation de la part des énergies renouvelables, objectif de performance énergétique des bâtiments et lutte contre la précarité énergétique.

La Région s'approprie par ailleurs les objectifs de la loi par la mise en œuvre d'un nouvel outil de planification appelé Schéma Régional d'Aménagement du Développement Durable et de l'Égalité des Territoires (SRADDET).

L'Observatoire Régional Énergie Climat Air de Normandie (ORECAN) est le véritable outil de référence au service des territoires normands engagés dans la mise en œuvre et le suivi des programmes de transition énergétique.

L'Observatoire s'appuie sur 2 opérateurs techniques, Atmo Normandie et Biomasse Normandie, pour produire un bilan global des productions et consommations finales d'énergies fossiles, un bilan des émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques.

L'ensemble des données et des publications de l'ORECAN est disponible sur le site internet de l'ORECAN : www.orecan.fr. Ce document a vocation à expliciter les méthodes de calcul utilisées pour produire les données de l'ORECAN.

Spécifications méthodologiques générales

1.1 Approche méthodologique générale

Deux types d'approches sont généralement utilisés ou combinés :

- **l'approche top-down** : des données globales (nationales, régionales, départementales) sont désagrégées sur les communes, ilots ou mailles d'un cadastre à l'aide de clés de répartition spatiales (population, zones bâties, zones cultivées, forêts, etc...). Il s'agit de l'approche utilisée pour les sources nombreuses et dispersées comme les secteurs résidentiel/tertiaire (logements, bâtiments) ou le transport. Cette approche est celle qu'il faudrait éviter au maximum pour un inventaire local car elle gomme toute spécificité locale. Pour certaines activités, les clés de répartition ou paramètres employés proviennent d'enquêtes ou d'études spécifiques propres à l'activité, comme pour le transport routier (parc, trafic), le transport aérien (mouvements par liaison), le résidentiel (modes de chauffage), l'incinération de déchets ménagers ou la mise en décharge (enquête individuelle des centres de traitement).
- **l'approche bottom-up** : des données locales (par site, par commune) sont utilisées et ré-agrégées pour aboutir au niveau local/régional. Lorsqu'elle est appliquée intégralement, cette approche constitue la méthode idéale pour disposer d'un inventaire fin et précis. Elle est rendue possible dans certains secteurs industriels du fait du nombre relativement restreint de sites et de l'existence d'un suivi régulier et précis des consommations d'énergie.

Des approches mixtes *bottom-up et top-down* sont très souvent mises en œuvre. C'est le cas par exemple pour le secteur industriel (hors branche énergie) pour lesquels les caractéristiques des installations couvrent des domaines étendus. Les plus grosses installations sont étudiées individuellement et le solde, différence entre la somme des éléments connus sur une base individuelle et le total statistique, est « ventilé » selon une approche moins spécifique (à l'aide de variables de répartition comme le nombre de salariés, les productions, etc.).

Par l'application de ces méthodes, l'inventaire est par construction toujours cohérent avec les statistiques disponibles à un niveau géographique supérieur.

1.2 Référentiels d'élaboration des inventaires

L'inventaire doit être élaboré sur des bases méthodologiques qui garantissent une couverture suffisante des sources et des consommations d'énergie : il doit être le plus complet possible.

Les sources prises en compte sont classées en fonction de la nature de l'activité considérée. De manière générale, on distingue :

- ✓ les **sources fixes** : elles désignent toutes les sources consommatrices d'énergies qui ne peuvent se déplacer. En guise d'exemples, on peut citer une chaudière dans une habitation ou un four de procédé dans une industrie.
- ✓ les **sources mobiles** : en opposition avec les sources fixes, il s'agit des différents moyens de transport (routier, aérien, ferroviaire, fluvial et maritime).

Ces différentes sources sont ensuite organisées suivant un format de rapportage, forme dans laquelle les données calculées dans l'inventaire sont traitées, analysées et restituées.

La nomenclature communément adoptée pour recenser ces sources d'émissions est la **nomenclature SNAP** (Selected Nomenclature for Air Pollution) qui est issue des travaux du projet européen CORINAIR. Celle-ci a évolué au cours du temps, en particulier pour intégrer les sources de particules.

Chaque activité à l'origine d'émissions (et dans plusieurs cas de consommations d'énergie) est identifiée par un code SNAP. Ces codes peuvent être décomposés en 3 niveaux de détails.

Niveau 1

- SNAP 01 : Combustion dans les industries de l'énergie et de la transformation de l'énergie

Niveau 2

- SNAP 0101 : Production d'électricité

Niveau 3

- SNAP 010101 : Chaudières ≥ 300 MW
- SNAP 010102 : Chaudières ≥ 50 MW et < 300 MW
- SNAP 010103 : Chaudières < 50 MW
- SNAP 010104 : Turbines à gaz
- SNAP 010105 : Moteurs fixes
- SNAP 010106 : Autres équipements (incinération de déchets domestiques avec récupération d'énergie)

Figure 1 : Exemple de hiérarchisation SNAP en 3 niveaux pour l'activité "Production d'électricité"

Sur l'ensemble de la nomenclature, le 3^{ème} niveau permet de recenser plus de 500 activités. Il s'agit ensuite d'identifier l'ensemble des activités effectivement présentes sur le territoire. Mais cette nomenclature qui est orientée « source » nécessite d'être complétée par une sous-catégorisation sectoriel/économique, en particulier dans le cadre de l'élaboration d'un diagnostic énergétique en complément. En France, la nomenclature statistique officielle pour rendre compte des différentes activités économiques est la nomenclature d'activités française (NAF)¹.

Il existe également une nomenclature d'activité spécifique pour les consommations d'énergie : il s'agit de la nomenclature d'activités économiques pour l'étude des livraisons et consommations d'énergie (NCE). Cette nomenclature de l'INSEE est en effet utilisée spécifiquement pour les statistiques liées aux consommations d'énergies et permet ainsi de faire le lien avec les secteurs de l'inventaire. Elle se décompose en 53 activités qui sont elles-mêmes basées sur la NAF, via une correspondance².

Exigences pour un inventaire des consommations d'énergie et des émissions

- **Exhaustivité des sources** : toutes les sources doivent être quantifiées, à l'exception des sources justifiées comme étant négligeables : la SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution) liste l'ensemble des activités susceptibles d'émettre des polluants dans l'atmosphère ;
- **Comparabilité entre territoires** : les sources de données doivent être cohérentes entre les différents territoires pour permettre la comparaison de leurs émissions ;
- **Cohérence temporelle** : l'historique des années antérieures est recalculé lorsque la méthodologie évolue (source de données, facteurs d'émission) afin de conserver une cohérence entre toutes les années ;
- **Traçabilité** : toutes les sources de données utilisées sont tracées et documentées ;
- **Validation/bouclage** : tous les résultats produits font l'objet d'un circuit de validations croisées afin de minimiser les erreurs éventuelles de calcul et/ou de raisonnement ;
- **Respect de la confidentialité** : étant donné qu'un certain nombre de données utilisées peuvent être confidentielles, toute donnée agrégée diffusée doit respecter les règles du secret statistique (au moins 3 établissements et moins de 85% de contribution pour le plus important, description plus précise dans la suite du document).

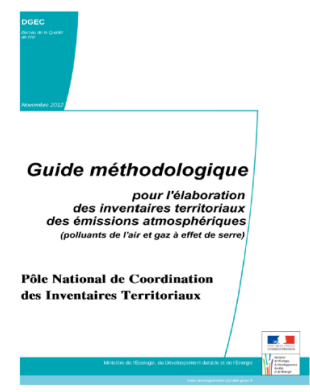
¹ <http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=nomenclatures/naf2008/naf2008.htm>

² http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/fileadmin/documents/Sources_et_Methodes/Nomenclatures/Table_correspondance_nce_naf_rev2_cle0b1a7a.pdf

1.3 Spécifications propres à l'inventaire des consommations d'énergie et des émissions

1.3.1 Guide méthodologique de référence

Les inventaires d'Atmo Normandie s'appuient sur le « **Guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques (polluants de l'air et gaz à effet de serre)** » élaboré par le pôle de coordination nationale des inventaires territoriaux (PCIT) associant notamment le Ministère en charge de l'Environnement, l'INERIS, le CITEPA et les associations agréées de surveillance de qualité de l'air (AASQA), fédérées au sein d'ATMO France.



1.3.2 Principales sources de données d'activité

Dans un inventaire territorial, l'approche de type « top-down » pour les sources nombreuses et dispersées comme les secteurs résidentiel/tertiaire (logements, bâtiments), le transport ou certaines activités industrielles nécessite l'utilisation de clés ou variables de répartition. Atmo Normandie utilise principalement les données suivantes (voir détails en annexe) :

- Données socio-économiques : recensement de la population (INSEE), fichier Détail Logement (INSEE), répertoire SIRENE des entreprises et établissements, permis de construire issus de la base SIT@DEL, etc.
- Données environnementales et géographiques : données IGN, recensement agricole, données météorologiques, etc.
- Données relatives aux transports : comptages routiers, trafics ferroviaire, aérien et fluvial, etc.
- Données industrielles diverses : base des installations classées avec accès aux arrêtés préfectoraux, données de fédérations, etc.

1.3.3 Données consommations d'énergies

La loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) et notamment l'article 179 permettent l'accès aux données provenant des systèmes de comptage des gestionnaires de réseaux de distribution et de transport d'énergies et des opérateurs fournissant des produits pétroliers à la consommation.

Les données disponibles concernent la consommation d'énergies, telles que l'électricité, le gaz naturel, les produits pétroliers, et la chaleur et froid.

Ces données, disponibles en open data³, sont mises à disposition par le Service de la Donnée et des Études statistiques (SDES) du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire.

À compter de l'année 2018, les données sont diffusées selon la maille géographique : région, EPCI, commune, iris et adresse selon les cas. Avant 2018, de 2008 à 2017, les mailles géographiques disponibles n'étaient pas aussi détaillées.

Les données détaillées de l'open-data concernent les consommations énergétiques pour 2018 et 2019, à la maille géographique de l'IRIS, de l'EPCI et de la région, réparties en cinq secteurs (agriculture, industrie, tertiaire, résidentiel et non affecté) ou selon le code NAF niveau 2.

³<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/donnees-locales-de-consommationdenergie?rubrique=&dossier=189>

Pour les années antérieures de l'ORECAN (2005 à 2015), où ce niveau de détail n'est pas disponible, Atmo Normandie en collaboration avec la cellule technique de l'ORECAN, a mis en place des hypothèses pour assurer une homogénéité des consommations énergétiques sur l'ensemble des années calculées (2005 à 2019) ainsi que pour le calcul des émissions de GES et des polluants atmosphériques.

Ces données ont été mises au format de rapportage de l'ORECAN pour permettre la publication des données au format PCAET.

Électricité - Gaz

Les données mises à disposition concernent les consommations et les points de livraison répartis en cinq secteurs (agriculture, industrie, tertiaire, résidentiel et non affecté), à la maille géographique de l'IRIS, de la commune, de l'EPCI ou de la région.

Le bouclage des consommations d'énergie a été réalisé par Atmo Normandie en collaboration avec la cellule technique de l'ORECAN, afin de pouvoir intégrer ces consommations dans le calcul de l'inventaire. Pour chaque secteur un bouclage à la maille de l'EPCI a été effectué.

Produits pétroliers

Les données concernent :

- La répartition par région et département du total des ventes de super plombé, supercarburants, gazole routier, gazole non routier, fioul domestique et fiouls lourds ;
- La répartition par région des ventes de gaz de pétrole liquéfié ;
- Les ventes de carburacteur en France métropolitaine.

Le bouclage des consommations d'énergie a été réalisé par Atmo Normandie en collaboration avec la cellule technique de l'ORECAN, afin de pouvoir intégrer ces consommations dans le calcul de l'inventaire. Un bouclage à la maille des départements a été effectué.

Chaleur et froid

Pour chaque réseau, les données disponibles sont les suivantes :

- La puissance installée et la production annuelle de chaleur ou de froid ;
- Le contenu CO₂ ;
- La part issue d'installations de cogénération ;
- Les livraisons totales annuelles de chaleur ou de froid par secteur d'activité.

Ces données ont pu être affinées dans cette nouvelle version d'inventaire, car Atmo Normandie a pu avoir accès aux données plus précises récoltées par Biomasse Normandie.

L'utilisation de ces données locales d'énergies permet une amélioration du calcul de l'inventaire énergétique.

1.4 Un format de restitution adapté aux besoins de l'ORECAN

1.4.1 Le format de rapportage de l'ORECAN

Afin d'être en mesure de répondre aux besoins des partenaires de l'ORECAN, pour alimenter en premier lieu les diagnostics des Plans Climat Air Energie Territoriaux (PCAET), le format de rapportage utilisé dans la méthodologie de l'inventaire territorial d'Atmo Normandie découle de l'arrêté du 4 août 2016. Le format de l'ORECAN se base donc sur celui du PCAET avec les secteurs d'activités suivant :

- résidentiel,
- tertiaire,
- transport routier,
- transport non routier,
- agriculture,
- déchets,
- industrie hors branche énergie, nommé « industrie » sur le site internet de l'ORECAN,
- branche énergie (hors production d'électricité, de chaleur et de froid pour les émissions de gaz à effet de serre, dont les émissions correspondantes sont comptabilisées au stade de la consommation),

Des ajustements techniques ont été opérés suites à des décisions prises par les pilotes de l'ORECAN :

- exclusion de la branche énergie (y compris le raffinage de pétrole et le stockage de produits pétroliers) et de la production d'électricité, de chaleur et de froid pour les consommations d'énergie et les émissions de GES,
- production d'électricité, de chaleur et de froid uniquement pour les polluants atmosphériques,
- exclusions des émissions de CO2 liées à la combustion du bois,
- exclusions des émissions naturelles,
- prise en compte de la séquestration carbone (méthode ALDO),
- traitement du transport routier et du transport non routier avec deux approches distinctes :
 - approche dite « responsabilité » mise en œuvre par Biomasse Normandie pour les consommations d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre. Les consommations ou émissions sont réparties à 50-50 entre la commune de départ et la commune d'arrivée
 - approche dite « orientée source » mise en œuvre par Atmo Normandie pour les émissions de polluants atmosphériques. Les polluants atmosphériques sont comptabilisés où ils sont émis.,
- ventilation des consommations d'énergie et des émissions de polluants et de GES par secteur d'activité et par type d'énergie (gaz naturel, produits pétroliers, électricité, chaleur, bois

énergie, autres énergies renouvelables, autres énergies non renouvelables et hors combustion). Deux documents synthétiques sont disponibles sur le site internet de l'ORECAN (un document donnant la correspondance entre les activités SNAP et les secteurs PCAET et un document détaillant les différents types d'énergies).

1.4.1 Les polluants et GES pris en compte

Les gaz à effet de serre pris en compte sont les suivants :

- Le dioxyde de carbone CO₂ (PRG = 1),
- Le méthane CH₄ (PRG = 28),
- Le protoxyde d'azote N₂O (PRG = 265),
- Les gaz fluorés : SF₆, HFC, HCFC, PFC, NF₃, C₄F₈, CFC.

Les émissions de GES diffusées par l'ORECAN sont exprimées en « teqCO₂ » selon la formule suivante tenant compte du PRG de 2013 :

$$\text{PRG} = \text{CO}_2 + 28 \cdot \text{CH}_4 + 265 \cdot \text{N}_2\text{O} + 23500 \cdot \text{SF}_6 + 16100 \cdot \text{NF}_3 + 9540 \cdot \text{C}_4\text{F}_8 + 6630 \cdot \text{PFC} + 7430 \cdot \text{CFC} + X^4 \cdot \text{HFC} + Y^5 \cdot \text{HCFC}$$

Les polluants atmosphériques pris en compte sont les suivants :

- Le dioxyde de soufre SO₂,
- Les oxydes d'azote NOx,
- Les composés organiques volatils non méthaniques COVNM,
- L'ammoniac NH₃,
- Les particules de taille inférieure à 10µm PM10,
- Les particules de taille inférieure à 2,5µm PM2,5,

Les émissions de polluants diffusées par l'ORECAN sont exprimées en tonnes par an.

Remarque importante : contrairement aux gaz à effet de serre (GES), les émissions des différents polluants ne sont pas comparables entre eux et ne peuvent pas s'additionner. Il est possible de comparer les évolutions annuelles des émissions d'un même polluant.

1.4.4 Traitement du secret statistique

Un traitement statistique des données de consommation d'énergie est nécessaire pour respecter la confidentialité de ces données. Ce secret statistique peut concerner soit des secteurs d'activité

⁴ Le PRG des HFC (ici appelé « X ») est fonction des types de HFC considérés (par exemple : HFC-23, HFC-32 et HFC-41 ont respectivement des PRG de 12400, 677, 116). La famille des HFC compte 26 HFC différents.

⁵ Le PRG des HCFC (ici appelé « Y ») est fonction des types de HCFC considérés (par exemple : HCFC-21, HCFC-22 et HCFC-122 ont respectivement des PRG de 148, 1760 et 59). La famille des HCFC compte 12 HCFC différents.

(INDUSTRIE, DECHETS et TERTIAIRE indirectement), soit des types d'énergie. Le non-respect du secret statistique peut entraîner des sanctions pénales. Pour assurer le secret statistique, il convient bien sur de cacher les informations directes, comme la consommation d'énergie d'un secteur d'activités concerné, mais aussi rendre impossible par des méthodes indirectes le calcul de la donnée à protéger.

Par exemple, pour un EPCI pour lequel la consommation d'une énergie est couverte par les règles de secret statistique sur le secteur INDUSTRIE, il faut s'assurer de ne pas mettre à disposition les informations rendant possible le recalcul de la donnée. Si le total tous secteurs confondus est connu, alors par simple différence entre ce total et les autres secteurs d'activités, la donnée du secteur INDUSTRIE pourra être reconstruite. Il est donc indispensable de cacher la consommation d'énergie pour un second secteur d'activité, celui-ci pouvant ne pas être couvert par le secret statistique.

En résumé, si une information est couverte par le secret statistique sur un EPCI, une deuxième information, couverte ou non par le secret statistique, devra être cachée.

Ci-dessous sont présentées, par secteur d'activités, les règles applicables pour garantir le secret statistique des données.

Industrie hors branche énergie (appelé aussi « industrie »)

Règles applicables au regard du secret statistique :

Il est interdit de publier la consommation d'énergie pour tous les types d'énergie du secteur INDUSTRIE sur un EPCI si un site industriel représente à lui seul plus de 85% des consommations d'énergie.

Il est obligatoire de rendre impossible le recalcul de cette consommation d'énergie.

Afin d'appliquer cette obligation, deux tests sont nécessaires afin de couvrir l'ensemble des cas de figure pouvant se présenter :

Premier test : on cherche la consommation **d'énergie maximale tous types d'énergies confondues** d'un site industriel présent sur un EPCI. On la compare avec le total de la consommation du secteur INDUSTRIE de cet EPCI. Si la consommation du site industriel est supérieure à 85% de la consommation du secteur INDUSTRIE, on masque la valeur de la consommation du secteur INDUSTRIE pour tous les types d'énergies. Afin de garantir l'impossibilité du recalcul de cette valeur masquée, le secteur TERTIAIRE est aussi masqué, car c'est le secteur d'activité réputé le moins intéressant dans le cadre des actions d'un PCAET.

Deuxième test : on cherche **la consommation maximale par type d'énergie** d'un site industriel présent sur un EPCI. On la compare avec la consommation totale de l'EPCI pour ce type d'énergie tout secteur d'activités confondu. Si la consommation maximale pour cette énergie du site industriel est supérieure à 85% de la consommation totale de l'EPCI pour ce type d'énergie, la valeur de consommation de ce type d'énergie pour tous les secteurs pour cet EPCI est masquée. Afin de rendre impossible le recalcul, un autre type d'énergie doit être masqué. Le choix s'est porté sur les consommations d'électricité de tous les secteurs de l'EPCI.

Déchets et production d'énergie

Règles applicables au regard du secret statistique :

Il est interdit de publier la consommation d'énergie pour tous les types d'énergie du secteur DECHETS sur un EPCI si dans cet EPCI il y a moins de 4 établissements du secteur DECHETS et si un établissement du secteur DECHETS représente à lui seul plus de 85% des consommations d'énergie.

Il est obligatoire de rendre impossible le recalcul de cette consommation d'énergie.

Afin d'appliquer cette obligation, trois tests sont nécessaires afin de couvrir l'ensemble des cas de figure pouvant se présenter :

Premier test : on cherche si dans l'EPCI il y a moins de 4 établissements du secteur DECHETS. Si c'est le cas on masque la valeur des consommations d'énergie du secteur DECHETS pour tous types d'énergies, ainsi que toutes celles du secteur TERTIAIRE. S'il y a moins de 4 établissements mais leur consommation est égale à zéro, nous ne sommes pas obligés de masquer la consommation du secteur DECHETS.

Deuxième test : on cherche la consommation **d'énergie maximale tous types d'énergies confondues** d'un établissement du secteur DECHETS présent sur un EPCI. On la compare avec le total de la consommation du secteur DECHETS de cet EPCI. Si la consommation de l'établissement du secteur DECHETS est supérieure à 85% de la consommation du secteur DECHETS, on masque la valeur de la consommation du secteur DECHETS pour tous les types d'énergies. Afin de garantir l'impossibilité du recalcul de cette valeur masquée, le secteur TERTIAIRE est aussi masqué, car c'est le secteur d'activité réputé le moins intéressant dans le cadre des actions d'un PCAET.

Troisième test : on cherche **la consommation maximale par type d'énergie** d'un établissement du secteur DECHETS présent sur un EPCI. On la compare avec la consommation totale de l'EPCI pour ce type d'énergie tout secteur d'activités confondu. Si la consommation maximale pour cette énergie de l'établissement du secteur DECHETS est supérieure à 85% de la consommation totale de l'EPCI pour ce type d'énergie, la valeur de consommation de ce type d'énergie pour tous les secteurs pour cet EPCI est masquée. Afin de rendre impossible le recalcul, un autre type d'énergie doit être masqué. Le choix s'est porté sur les consommations d'électricité de tous les secteurs de l'EPCI.

En termes d'affichage, les données secrétisées sont identifiées par un « s » dans la fourniture des jeux de données.

Méthodologie par secteur d'activité

Sauf mention indiquée explicitement, les facteurs d'émissions des émissions de polluants et de GES proviennent de la dernière version du guide OMINEA du CITEPA disponible.

2.1 Le secteur résidentiel



Les sous-secteurs pris en compte

Le secteur résidentiel comprend les activités énergétiques suivantes :

- Chauffage, eau chaude sanitaire (ECS), cuisson et électricité spécifique des logements,
- Engins spéciaux (loisirs et jardinage).

Le secteur résidentiel comprend les principales activités non énergétiques suivantes (notamment émettrices de COVNM, de poussières ou de gaz fluorés) :

- Utilisation domestique de peinture, de solvants et de produits pharmaceutiques,
- Air conditionné, bombes aérosols, etc,
- Brûlage domestique des déchets verts,

- Production de compost (émetteur de NH₃).

Pour rappel, les consommations de carburant des véhicules des ménages ne font pas partie par convention du présent secteur. Ces consommations sont affectées au secteur des transports.

Généralités sur les principes méthodologiques

L'objectif d'un diagnostic des consommations énergétiques dans le résidentiel est d'aboutir à une vision globale de la consommation d'énergie finale des logements. Sont donc comptabilisées pour ce secteur des consommations d'énergie qui se situent pour l'essentiel à l'intérieur des logements.

Les consommations qui ont lieu à l'extérieur des bâtiments (piscines, appareils de chauffage extérieurs, tondeuses, etc.) doivent également être comptabilisées mais leur prise en compte est dépendante des données disponibles. Soit ces données sont comprises dans les consommations des logements soit il s'agit de les estimer. Dans l'inventaire territorial normand, en plus des logements, une estimation des consommations des engins de jardinage est réalisée.

Plusieurs sources de données sont croisées dans l'inventaire normand :

- le fichier Détail Logements de l'INSEE,
- les coefficients moyens de consommation unitaire régionaux, issus du Centre d'Etudes et de Recherches économiques sur l'Energie (CEREN),
- des données de consommation régionale par source d'énergie (issues le plus souvent d'enquêtes nationales)

Fichier Détail logements

Mis à disposition par l'INSEE, il recense et décrit les différents logements en fonction de leur localisation, de leurs caractéristiques générales (catégorie, type de construction, confort, surface, nombre de pièces,...) et de leurs caractéristiques sociodémographiques. Il dresse par iris un état des lieux du parc immobilier régional.

Les logements du fichier « détail logements » sont complétées par les données de la base de données Sit@del2 du MEDDE pour les dernières années « partielles ». Il s'agit d'un fichier de l'ensemble des permis de construire avec distinction du type de logement (maison individuelle, logement collectif) mais sans détail sur le mode de chauffage ou l'énergie utilisée. Un profil type de chauffage + combustible principal du logement/type de logement/commune est établi à partir des données du fichier « détail logements », puis appliqué aux logements Sit@del2.

Coefficients moyens de consommation unitaire

Un coefficient de consommation unitaire pour le secteur résidentiel est, par exemple, la consommation moyenne annuelle d'1 m² d'une maison individuelle construite avant 1975 et chauffée au gaz naturel.

Le CEREN donne des coefficients de consommation (kWh) par type de logement (maison individuelle ou logement collectif) et par énergie principale et d'appoint pour différentes périodes de construction des bâtiments, annuellement à une échelle nationale et ponctuellement à une échelle régionale.

Atmo Normandie dispose des coefficients unitaires pour les années 2009 et 2013 pour le territoire normand. Dans le calcul de l'inventaire les coefficients de 2009 ont été utilisés pour calculer les consommations de l'année 2008, et les données de 2013 pour l'année 2012. Pour les autres années

une évolution à partir des données nationales a été calculée. Pour l'année 2005 et 2010 le calcul de l'évolution a été fait à partir des coefficients de consommations de 2009 et pour les années 2014, 2015, 2018 et 2019 les coefficients de 2013 ont été utilisés.

Atmo Normandie traite ces coefficients régionaux et les met en forme afin de pouvoir les exploiter plus facilement. Ces coefficients sont recalculés pour chaque commune⁶ en tenant compte de la rigueur climatique et donc du besoin réel en chauffage de chacune. Pour cela, Atmo Normandie s'appuie sur les degrés jours fournis par station par Météo-France⁷. Le territoire normand est découpé en zones homogènes climatiques, chacune ayant une station de référence. Les degrés jours sont déterminés chaque jour (sur une période de chauffage estimé d'octobre à mai) comme la différence entre la température moyenne journalière et 18°C pour une commune.

Atmo Normandie va ensuite reprendre les informations contenues dans le fichier « détail logement » de l'INSEE afin d'attribuer à chaque logement des consommations par énergie et par usage à partir des coefficients préétablis.

En complément, les consommations estimées de gaz naturel (communes reliées au réseau de distribution) et de chaleur (issues des réseaux urbains) à destination des logements sont réparties sur les bâtiments des îlots bénéficiant du raccordement.

A noter : Les données de consommations ainsi que les valeurs des émissions des polluants atmosphériques et les GES de la version 3.2.8 sont calculées à climat réel, à contrario des versions antérieures (climat normal).

2.2 Le secteur tertiaire



Les sous-secteurs pris en compte

Le secteur tertiaire comprend les activités énergétiques suivantes :

- Chauffage, eau chaude sanitaire, cuisson, éclairage, climatisation, appareils électriques des bâtiments tertiaires, ainsi que certains process (énergies utilisées dans les blanchisseries, garages, pour le chauffage des piscines municipales, etc.),

Le secteur tertiaire comprend les principales activités non énergétiques suivantes (notamment émettrices de COVNM, de poussières ou de gaz fluorés) :

- Utilisation de peinture, de solvants ou de colles,
- Air conditionné, bombes aérosols, extincteurs, etc,
- Blanchisserie.



Généralités sur les principes méthodologiques

La consommation d'énergie du secteur tertiaire correspond essentiellement à des consommations qui ont lieu à l'intérieur des bâtiments.

Les établissements pris en compte dans l'inventaire normand sont classés en huit « branches » : bureaux, cafés-hôtels-restaurants (CAHORE), commerces, l'enseignement/recherche, santé, habitat

⁶ Les coefficients de consommations donnés par le CEREN sont déjà donnés à climat normal, c'est-à-dire, corrigés à l'aide des degrés jours établis au niveau national.

⁷ stations Météo-France prises en compte pour le calcul de la rigueur climatique : Beuzeville, Etrépagny, Evreux-Huest, Menneval, Muids, Auzebosc, Rouen-Boos, Dieppe, Cap-de-la-Hève, Bouelles, Valognes, Gouville, Carpiquet, Lisieux, Alençon, Livry et Argentan.

communautaire (HABCOM), activités liées au sport, à la culture et aux loisirs et activités liées au transport.

Par ailleurs, il est important de rappeler que les consommations liées à la fonction de transport ne sont pas comprises dans ce secteur (par exemple, les consommations de traction pour le transport ferroviaire sont imputées au secteur « Transports » tandis que celles des bureaux d'une gare sont comprises ici, dans le secteur tertiaire).

Le calcul des consommations d'énergie dans le secteur tertiaire se fait par une approche couplée *bottom-up* et *top-down*.

Dans un premier temps, une « base tertiaire » compile tous les effectifs du secteur à partir du fichier CLAP de l'INSEE (salariés des branches CAHORE, sport et loisirs, bureaux, commerces, transport, HABCOM, santé) et des données du rectorat et des inspections académiques (effectifs d'élèves de l'enseignement de la maternelle au supérieur). La base CLAP de l'INSEE n'est plus disponible à partir de l'année 2016. Cette base a été remplacée par la base ACOSS de l'URSSAF.

A partir du fichier détail logement de l'INSEE, on peut attribuer à chaque logement des consommations par énergie (gaz naturel, fioul domestique, électricité...) et par usage (chauffage (principal et appoint), eau chaude, cuisson, électricité spécifique). Par exemple on peut connaître les communes qui sont reliées à un réseau de chaleur ou à un réseau de gaz naturel. Des profils de consommation des énergies par commune sont ainsi calculés (ceux-ci sont par défaut appliqués au secteur tertiaire). Cette donnée permet de répartir les effectifs de la base tertiaire par énergie dans leurs communes respectives.

Ensuite, les données régionales de consommations unitaires du tertiaire issues des enquêtes CEREN (discriminées par branche, type d'énergie et usage) sont alors couplées avec les effectifs afin de calculer les consommations d'énergie à climat normal par branche et usage (chauffage, eau chaude sanitaire, cuisson, climatisation, électricité spécifique, etc.) pour la base tertiaire constituée.

Atmo Normandie dispose des coefficients unitaires pour les années 2010 et 2014 pour le territoire normand. Dans le calcul de l'inventaire les coefficients de 2010 ont été utilisés pour calculer les consommations par salarié de l'année 2012, 2010, 2008 et 2005, et les données de 2014 pour l'année 2014, 2015, 2018 et 2019.

Les consommations énergétiques du tertiaire à climat réel sont obtenues en transformant les consommations régionales à climat normal en consommations régionales à climat réel en pondérant ces résultats par commune à partir de la rigueur climatique de chacune (DJU par commune et par année de la station météorologique de référence, méthode analogue au secteur résidentiel). A noter que la prise en compte de la rigueur climatique spatiale et temporelle ne s'applique qu'à l'usage chauffage de l'énergie.

En complément, les consommations estimées de gaz naturel (communes reliées au réseau de distribution) et de chaleur (issues des réseaux urbains) à destination des établissements tertiaires sont réparties sur les bâtiments des îlots bénéficiant du raccordement.

A noter : Les données de consommations ainsi que les valeurs des émissions des polluants atmosphériques et les GES de la version 3.2.8 sont calculées à climat réel, à contrario des versions antérieures (climat normal).

2.3 Le secteur agriculture



Les sous-secteurs pris en compte

Le secteur agricole comprend les activités énergétiques suivantes :

- Chauffage des bâtiments et serres agricoles,

- Engins spéciaux agricoles et sylvicoles (tracteurs, moissonneuse batteuse...).

Le secteur agricole comprend les principales activités non-énergétiques suivantes (notamment émettrices de NH₃, de NO_x, de poussières ou N₂O) :

- Culture (épandage des boues, culture avec et sans engrais),
- Elevage (fermentation entérique, déjections animales),



Généralités sur les principes méthodologiques

Le secteur agricole comprend à la fois les consommations d'énergies des bâtiments à usage agricole, les serres et les consommations des machines agricoles (dont les engins mobiles non routiers).

Les consommations d'énergie dans le secteur agricole sont calculées via une méthode *bottom-up* pour les engins agricoles et via une méthode *top-down* pour les établissements agricoles.

Pour les engins agricoles, les caractéristiques générales des classes d'engins sont issues du Bureau de Coordination du Machinisme Agricole (BCMA).

A partir de ces caractéristiques, sont estimées des consommations annuelles moyennes par groupe d'engin. La consommation régionale est alors calculée en croisant ces consommations moyennes par engin au parc d'engins régional fourni par le recensement général agricole.

Les statistiques des consommations des véhicules et des bâtiments sont issues du Réseau d'Information Comptable Agricole (RICA). L'enquête RICA distingue les consommations d'électricité, de FOD, GPL et GNR des véhicules de celles des bâtiments. Ces données sont directement utilisées dans le calcul de l'inventaire.

À noter qu'à partir de 2011, les engins utilisent désormais du gazole non routier à la place du FOD.

Dans un second temps, les consommations d'énergie des établissements agricoles sont calculées selon la méthode *top-down*. Les types d'énergie autres que le fioul domestique sont ventilées sur les surfaces de bâtiments agricoles et des serres issues de la BDTPO de l'IGN et selon le raccordement ou non des communes au réseau de gaz naturel dans lesquelles se trouvent les exploitations.

2.4 Le secteur transport routier

Le secteur des transports routiers est calculé selon deux approches méthodologiques :

- approche dite « responsabilité » mise en œuvre par Biomasse Normandie pour les consommations d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre,
- approche dite « orientée source » mise en œuvre par Atmo Normandie pour les émissions de polluants atmosphériques,



Les sous-secteurs pris en compte

Le secteur des transports routiers comprend les activités énergétiques suivantes :

- Consommation de carburants des moyens de transports routiers pour différents types de véhicules (véhicules particuliers, utilitaires, poids lourds et deux roues) par norme EURO. Les consommations d'énergie calculées par Atmo Normandie ne sont pas rapportées sur le site internet de l'ORECAN, mais elles sont utilisées pour calculer les émissions de polluants liées à la combustion de carburants routiers.

Le secteur des transports routiers comprend les principales activités non-énergétiques suivantes (notamment émettrices de COVNM, de gaz fluorés ou de poussières) :

- Abrasion des freins, pneus et routes,
- Remise en suspension des particules,
- Démarrage à froid des véhicules,
- Air conditionné, climatisation, véhicules frigorifiques.

Les consommations d'énergies des engins « spéciaux » (tracteurs, engins élévateurs dans l'industrie, engins de chantiers, etc.) ne sont pas comptabilisées dans ce secteur, mais dans leurs secteurs respectifs.



Généralités sur les principes méthodologiques

- Consommation d'énergie et émissions de gaz à effet de serre

Le transport routier comprend à la fois les déplacements domicile-travail, domicile-achat (domicile-loisir), la mobilité exceptionnelle et le fret routier. Une approche bottom-up est appliquée sur les déplacements domicile-travail et domicile-achat/loisir, et une top-down pour la mobilité exceptionnelle et le fret. Les déplacements domicile-travail sont connus grâce au recensement de la population (données INSEE), donnant le nombre de personnes résidant dans la commune A et travaillant dans la commune B.

Les déplacements domicile-achat ou domicile-loisir sont calculés grâce à un modèle gravitaire. Les communes sont pondérées en fonction de leur attractivité (population, nombre d'équipement, commerces, etc.). La distance séparant les deux communes agit comme un frein sur les déplacements.

La mobilité exceptionnelle et le fret sont ventilés à l'échelle communale respectivement au prorata du nombre d'habitant et prorata du nombre de salariés dans l'industrie.

- Emissions des polluants atmosphériques

Depuis une dizaine d'année, Atmo Normandie utilise un logiciel développé par Atmo Grand Est intitulé « **CIRCUL'AIR** » dans le but de calculer les émissions imputables au transport routier. La version du logiciel, CIRCUL'AIR 4.0, se base sur la méthodologie européenne de calcul des émissions du transport routier COPERT V et sur les éléments publiés dans le guide PCIT version 2 paru en juin 2018.

CIRCUL'AIR 4.0 permet de calculer les émissions d'une quarantaine de polluants, ainsi que la consommation de carburant et l'énergie consommée et ceci pour 264 classes de véhicules.

Le principe de calcul comprend les étapes suivantes :

- Estimation du trafic horaire : à partir des données annuelles de trafic, de la composition du parc de véhicules et de profils temporels par type de route, CIRCUL'AIR calcule le trafic horaire par type de véhicules pour chaque jour, de chaque mois de l'année.
- Estimation de la vitesse horaire du trafic : CIRCUL'AIR définit, chaque heure, la vitesse des véhicules en estimant la congestion sur les axes. Le coefficient de charge horaire (rapport entre la charge horaire et la capacité des routes) obtenu est croisé avec des courbes théoriques (intégrées dans l'outil) pour en déduire une vitesse horaire.

- Calcul des émissions et consommations annuelles : CIRCUL’AIR contient l’ensemble des équations COPERT V pour 336 types de véhicules (carburant, cylindrée, norme EURO...). Le trafic horaire est réparti à l’aide du parc automobile roulant fourni par le CITEPA.

Les consommations de carburant calculées par CIRCUL’AIR sont comparées aux ventes rapportées par le CPDP. Le différentiel est réparti sur les communes de la région au prorata de la longueur du réseau routier.

2.5 Le secteur transport non routier

Le secteur du transport non routier est calculé selon deux approches méthodologiques :

- approche dite « responsabilité » mise en œuvre par Biomasse Normandie pour les consommations d’énergie et les émissions de gaz à effet de serre. La méthodologie est en cours d’élaboration,
- approche dite « orientée source » mise en œuvre par Atmo Normandie pour les émissions de polluants atmosphériques.

Dans le présent document, seule est traitée l’approche « orientée source » permettant d’estimer les émissions de polluants atmosphériques des autres moyens de transport (ferroviaire, fluvial, aérien, pêche et maritime).



Les sous-secteurs pris en compte

Le secteur du transport non routier comprend les activités énergétiques suivantes :

- Consommation de carburants et d’électricité des autres moyens de transport. Les consommations d’énergie calculées par Atmo Normandie se ne sont pas rapportées sur le site internet de l’ORECAN, mais elles sont utilisées pour calculer les émissions de polluants liées à la combustion de carburants.

Le secteur du transport non routier comprend les principales activités non-énergétiques suivantes (notamment émettrices de COVNM, de gaz fluorés ou de poussières) :

- Abrasion des freins, rails, routes,
- Remise en suspension des particules,
- Usure des caténaires,
- Air conditionné, climatisation, transports frigorifiques (autres que routiers).



Généralités sur les principes méthodologiques

- Consommation d’énergie et émissions de gaz à effet de serre

Le calcul des consommations et des émissions de CO₂ est fait selon la méthode appelée responsabilité qui divise en parts égales les émissions entre le territoire d’origine du passager/marchandise et son territoire de destination.

Fret

Les données de tonnages de transport de fret sont issues des sources suivantes :

- UAF (Union des Aéroports Français): <https://www.aeroport.fr/view-statistiques/deauvillenormandie>
- SDES (Données et Études Statistiques) : [Le transport des marchandises en 2019 | Données et études statistiques \(developpement-durable.gouv.fr\)](#)
- Enquêtes SITRAM (MTES-TEMIS) : [SITRAM - Les transports de marchandises. Résultats généraux. Données 1971 à 2006. Depuis 2007, données disponibles uniquement en ligne. - Temis - Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer \(developpementdurable.gouv.fr\)](#)
- Douanes : [Open Data | Portail de la Direction Générale des Douanes et Droits Indirects](#)

Ces sources permettent à Biomasse Normandie de déterminer les valeurs en tonne.km (tonne de fret multipliée par la distance parcourue) par moyen de transport et par secteur d'activité (selon la Nomenclature uniforme des marchandises pour les Statistiques de Transport, Révisée – NST/R). La répartition des données du fret à l'échelle de l'EPCI est réalisée en utilisant les données d'emploi par secteur d'activité et par territoire fournies par l'URSAF à l'exception de certains secteurs (secteur agricole ventilé sur les Surfaces Agricoles Utiles, secteur combustible ventilé sur les emplois du secteur industriel et secteur pétrolier sur les capacités de production des raffineries).

Passager

Les données de nombre de passagers sont issues des sources suivantes :

- UAF (Union des Aéroports Français) : <https://www.aeroport.fr/view-statistiques/deauvillenormandie>
- Eurostat : [Database - Eurostat \(europa.eu\)](#)

Les distances des trajets sont estimées en utilisant :

- les grandes régions de provenance et de destination d'Eurostat
- les routes aériennes depuis et jusqu'aux aéroports normands

Ces données nous permettent d'obtenir un nombre de passager.km par moyen de transport. La ventilation à l'échelle de l'EPCI est réalisée au prorata de la population pour le transport maritime et aérien, tandis que pour le transport ferroviaire nous utilisons une approche gravitaire prenant également en compte la distance à la gare.

Les données de tonne.km et passager.km sont ensuite converties en tCO2 en utilisant la base carbone de l'ADEME (v17.0, <https://www.data.gouv.fr/en/datasets/base-carbone-complete-de-lademe-enfrancais-v17-0/>). La conversion depuis les tCO2 vers la consommation d'énergie se fait à l'aide des sources suivantes (respectivement pour le ferroviaire électrifié et pour les produits pétroliers) :

- RTE: <https://opendata.reseauxenergies.fr/explore/?disjunctive.theme&disjunctive.publisher&disjunctive.maillegeographique&disjunctive.frequence-de-mise-ajour&sort=modified&refine.energie=%C3%89lectricit%C3%A9&q=annuel>

- TEMIS:<http://temis.documentation.developpement-durable.gouv.fr/docs/Temis/0059/Temis-0059657/16878.pdf>

- Emissions des polluants atmosphériques

Transport aérien

Le transport aérien consomme essentiellement des produits pétroliers comme le kérosène ou l'essence aviation. En Normandie, 10 aéroports/aérodromes/bases aériennes sont répertoriés :

- L'aéroport de Rouen Vallée de seine
- L'aéroport du Havre Octeville
- L'aéroport de Caen Carpiquet
- L'aéroport de Deauville-Normandie
- L'aéroport de Dieppe - Saint-Aubin
- L'aérodrome Argentan
- L'aérodrome Flers-St Paul
- L'aérodrome Granville-Mont St Michel
- L'aérodrome de Mortagne

Les statistiques de l'Union des Aéroports Français (UAF) proposent annuellement pour chaque aéroport français, une déclinaison du nombre de mouvements d'aéronefs par type de vol (commercial, privé) ainsi qu'une ventilation des passagers embarqués par type de destination (national, international).

Les consommations du transport aérien prises en compte regroupent les 2 catégories de vols : commerciaux (passagers, fret, poste) et non commerciaux (loisirs, privés,...). Le calcul ne prend en compte que les consommations liées au cycle LTO - phases d'approche (< 1000m d'altitude), de décollage, de montée (< 1000m d'altitude) et les phases au sol - car ce sont les seules intervenantes dans les phénomènes de dispersion atmosphérique dans les basses couches de l'atmosphère.

Les consommations sont calculées à partir des facteurs de l'OACI. La méthodologie de calcul propose d'affecter aux mouvements recensés par l'UAF, un avion type ainsi qu'une consommation moyenne de carburant par phase LTO qui dépendent du type d'aéroport (aéroport international, gros aéroport, aéroport moyen et petit aéroport), selon les catégories du CITEPA utilisées pour les temps de roulage.

La consommation de carburant en phase LTO varie assez peu en fonction de la distance du vol. Les consommations sont le plus souvent stables, lorsque la distance de vol varie de 200 km à plus de 4000 km. En première approche, étant donné l'incertitude de la méthode Tier1 proposée, il est raisonnable de considérer que la destination du vol (domestique, internationale) n'affecte pas les consommations d'énergie des aéronefs en phase LTO.

Transport ferroviaire

Les consommations d'énergie de traction ferroviaire sont constituées des consommations des modes de traction au diesel et de celles des tractions électriques.

La méthode de calcul se base sur la connaissance des kms réalisés annuellement sur chaque tronçon ferroviaire.

Des consommations moyennes de diesel par km pour les trains fret d'une part et voyageurs d'autre part sont fournies par la SNCF Mobilité. Celle-ci fournit en complément un facteur de consommation moyen par km pour les trains électriques.

Les données décrivant le trafic ferroviaire sont fournies par le Réseau Ferré de France (RFF) pour chaque segment de voies sur le réseau ferré électrique et diesel normand. Ces données fournissent une répartition entre les trains TGV, TER et fret.

Transport fluvial

Le secteur fluvial comprend les bateaux de marchandises, les bateaux hôtels, les bateaux-mouches et les bateaux de plaisance. Ces derniers naviguent à l'essence automobile et les autres embarcations (bateaux de passagers, mouches, bateaux de marchandises) naviguent au gazole (ou au FOD : avant 2006).

Les consommations d'énergie dues au trafic sur les voies fluviales sont calculées en utilisant des facteurs de consommations allemands de l'UBA (Umweltbundesamt) distinguant 3 types de bateaux : trafic de plaisance, trafic de passagers et bateaux-mouches. Pour les bateaux de marchandises, la méthodologie issue de l'étude « *Etude sur le niveau de consommation de carburant des unités fluviales françaises* » de l'ADEME est utilisée.

L'hypothèse est faite que les bateaux de navigation de plaisance ont tous des moteurs à essence.

Les données décrivant le trafic fluvial sont fournies par Voies Navigables de France (VNF) pour les 4 types de bateaux. Ces comptages sont exprimés en tonnes.km pour le transport de marchandises et en nombre de bateaux pour les autres trafics. La Seine est divisée en deux parties distinctes dont la limite est matérialisée par le Pont Jeanne d'Arc à Rouen : le domaine fluvial est en amont du pont (gestion VNF) et le domaine maritime est en aval du pont (gestion HAROPA).

Transport maritime

Le transport maritime consomme essentiellement des produits pétroliers comme le fioul ou du diesel marine léger. En Normandie, 4 ports structurés en groupement sont répertoriés :

- HAROPA avec les Ports de Rouen et du Havre,
- Ports Normands Associés avec les ports de Cherbourg, Caen-Ouistreham et Dieppe.

Le secteur maritime comprend les navires de marchandises, les navires de passagers, les bateaux de servitude.

Les consommations d'énergie dues au trafic sur les voies fluviales sont calculées en utilisant les méthodes de calcul de l'EPA distinguant plusieurs polluants atmosphériques. L'évolution réglementaire de la teneur en soufre des carburants est intégrée en appliquant les directives de l'annexe VI de la convention MARPOL.

Les données décrivant le trafic maritime sont fournies par autorités portuaires (extraction des bases de données des capitaineries) pour les différents types de navires (navires de passagers, porte-conteneurs, tanker, RORO, navires frigorifiques...). Ces bases de données contiennent des informations notamment sur la puissance des moteurs principaux, le « tonnage port en lourd », le tirant d'eau, les ports de provenance et de destination, les quais d'arrivée et de départ, les temps passés à quai. Ces données sont essentielles pour la mise en œuvre de la méthodologie de l'EPA.

Pour rappel, les émissions de poussières liées à la manutention des produits céréaliers (phase de chargement et de déchargement) au niveau de silos portuaires ne font pas partie par convention du présent secteur. Ces émissions sont affectées au secteur « industrie hors branche énergie ».

Activité de pêche

L'activité de pêche maritime consomme essentiellement des produits pétroliers comme le fioul domestique ou du diesel. En Normandie, plusieurs ports de pêche sont répertoriés :

- Port de Dieppe
- Port de Fécamp
- Port de Hautot-sur-Mer
- Port du Le Havre
- Port du La Poterie-Cap-d'Antifer
- Port du Quiberville
- Port de Saint-Aubin-sur-Mer
- Port de Saint-Valéry-en-Caux
- Port de Le Tréport
- Port de Veules-les-Roses
- Port de Asnelles
- Port de Bernières-sur-Mer
- Port de Caen
- Port de Courseulles-sur-Mer
- Port de Dives-sur-Mer
- Port de Grandcamp-Maisy
- Port de Honfleur
- Port de Isigny-sur-Mer
- Port de Lion-sur-Mer
- Port de Luc-sur-Mer
- Port de Ouistreham
- Port de Port-en-Bessin-Huppain
- Port de Trouville-sur-Mer
- Port de Ver-sur-Mer
- Port de Agon-Coutainville
- Port de Barfleur
- Port de Barneville-Carteret
- Port de La Hague
- Port de Blainville-sur-Mer
- Port de Bricqueville-sur-Mer
- Port de Cherbourg-en-Cotentin
- Port de Vicq-sur-Mer
- Port de Denneville
- Port de Fermanville
- Port de Flamanville
- Port de Gatteville-le-Phare
- Port de Gouville sur Mer
- Port de Granville
- Port de Hauteville-sur-Mer
- Port de Lingreville
- Port de Pirou
- Port de Portbail
- Port de Ravenoville
- Port de Saint-Germain-sur-Ay
- Port de Saint-Martin-de-Varreville
- Port de Saint-Vaast-la-Hougue

Plusieurs types de bateaux sont utilisés par l'activité de pêche maritime en fonction des types d'espèces recherchées et donc des techniques employées (chalutage, fileyage, caseyage...).

Les estimations des consommations d'énergie dues à la pêche sont construites à partir des statistiques produites par l'IFREMER qui fournissent des chiffres clés (e.g. nombre de navires, longueur, puissance moyenne, nombre de touches) et proposent une distinction entre navigation côtière et hauturière.

Ces données sont croisées avec les consommations moyennes par type de navire fournies dans le rapport de l'IFREMER « Le secteur français des pêches maritimes face à l'augmentation du prix du gazoil ».

Les données de ventes de carburants propres à la pêche fournies par le Comité Professionnel du Pétrole (CPDP) constituent un indicateur de l'activité globale permettant si besoin d'effectuer un bouclage régional.

Tramway

Les estimations des émissions des poussières dues à l'usure de frein, roues, rails et caténaires sont calculées à partir des données des kilomètres parcourus par an par le tramway de Rouen, Caen et Le Havre.

2.6 Les secteurs branche énergie et production d'électricité et de chaleur

En Normandie, le secteur de la « branche énergie », est constitué de plusieurs branches donnant lieu à une transformation ou une distribution d'énergie :

- Raffinage du pétrole (2 sites en Seine-Maritime),
- Distribution de combustible liquide (stations-service, dépôts).

En Normandie, le secteur de la « production d'électricité et de chaleur », est constitué de plusieurs branches donnant lieu à une transformation ou une distribution d'énergie :

- Centrale thermique (1 centrale au Havre),
- Chauffage urbain (prise en compte des réseaux de chaleur),
- Chaufferies collectives qui produisent de la chaleur utilisée dans le secteur tertiaire et/ou résidentiel,
- Valorisation énergétique des déchets (incinérateurs d'ordures ménagères).

Il est rappelé que les consommations d'énergie et les émissions de GES calculées par Atmo Normandie ne sont pas rapportées par l'ORECAN, car elles sont exclues du format de rapportage. Par contre, les émissions de polluants atmosphériques de la branche énergie et de la production d'électricité et de chaleur (liées à des procédés énergétiques et non énergétiques) sont comptabilisées et disponibles sur le site de l'ORECAN.

Les sous-secteurs pris en compte

Chaque branche énoncée ci-dessus contient des sous-secteurs faisant appel à des procédés énergétiques et/ou non énergétiques.

Les secteurs de la branche énergie et de la production d'électricité et de chaleur comprennent les activités énergétiques suivantes :

- Procédés de transformation de l'énergie (pétrole brut, charbon, déchets...) mis en œuvre par les différents secteurs de l'énergie en produits finis (carburants, électricité, chaleur...) utilisables par d'autres secteurs d'activité.

Les secteurs de la branche énergie et de la production d'électricité et de chaleur comprennent les principales activités non énergétiques suivantes (notamment émettrices de COVNM, de gaz fluorés ou de poussières) :

- Stockage de produits pétroliers (stations-service, dépôts de produits pétroliers en raffinerie...)
- Traitement des eaux usées de la branche énergie,
- Postes électriques.

Généralités sur les principes méthodologiques

Toutes les données proviennent directement des industriels via le système déclaratif annuel national. Il s'agit ainsi du seul secteur pour lequel il est possible **d'appliquer intégralement une méthode de type *bottom-up***.

2.7 Le secteur industrie hors branche énergie

Les sous-secteurs pris en compte

Le secteur de l'industrie hors branche énergie comprend les activités énergétiques suivantes :

- Procédés de production mis en œuvre par les différents sous-secteurs de l'industrie (chaudières et fours), utilisant différents types d'énergie (fioul, gaz naturel, bois...),
- Engins spéciaux de l'industrie (chariots élévateurs, bancs d'essai moteurs...)

Le secteur de l'industrie hors branche énergie comprend les principales activités non énergétiques suivantes (notamment émettrices de COVNM, de gaz fluorés ou de poussières) :

- Chantiers et BTP,
- Agro-alimentaire (procédés de fermentation alcoolique...),
- Fabrication et mise en œuvre industrielle de colles, peintures, produits solvants...,
- Fabrication d'engrais minéraux,
- Manutention de produits pulvérulents (céréales, charbon, carrières...),
- Traitement des eaux usées de l'industrie hors branche énergie.

Le gaz naturel utilisé comme matière première est comptabilisé dans la catégorie « Hors Combustion ».

Généralités sur les principes méthodologiques

Dans un premier temps, toutes les consommations réelles ou estimées sont compilées dans un fichier unique conjointement avec les données de la branche énergie, dans une démarche de validation et d'exploitation. Grâce aux informations fournies par les industriels, les arrêtés préfectoraux et les rapports d'installations classées, ces consommations, détaillées par énergie (fioul, charbon, gaz naturel...) et type d'installation (chaudières, fours de procédés industriels, engins non routiers) sont ensuite intégrés dans des bases de données de calcul pour y être traitées par code d'activité SNAP.

Pour toutes les énergies, excepté le gaz naturel, le fioul domestique, le GPL et l'électricité, les consommations industrielles connues recensées dans ce fichier sont considérées comme exhaustives et correspondent ainsi aux consommations totales définies pour la Normandie. À noter qu'à partir de 2011, les engins non routiers utilisent désormais du gazole non routier à la place du FOD.

Pour les autres énergies, plus « classiques », un bouclage avec les statistiques régionales est réalisé à partir de consommations d'énergie connues.

Le solde des consommations d'énergie est affecté aux « petits » sites industriels et aux engins non routiers au prorata du nombre de salariés à partir du fichier SIRENE. À noter que les consommations de gaz naturel sont uniquement appliquées sur les établissements pour lesquels les communes sont effectivement reliées au réseau de gaz naturel. Concernant l'électricité, à l'aide des consommations régionales d'électricité par NCE provenant des enquêtes SDES, des facteurs de consommation par salarié et par NCE sont calculés et appliqués à chaque établissement. La distinction des usages se fait par la suite à l'aide des répartitions données par l'enquête EACEI régionale par NCE et par usage (force motrice, usages thermiques, autres usages).

Concernant les procédés non énergétiques, Atmo Normandie s'appuie sur les sources de données locales (enquêtes, déclarations des industriels, données de grands ports maritimes...). Des méthodes essentiellement *bottum-up* sont mises en œuvre pour calculer les émissions de polluants et/ou de GES.

2.8 Le secteur déchets



Les sous-secteurs pris en compte

Le secteur des déchets comprend les activités énergétiques suivantes :

- Procédés de traitement des déchets utilisant différents types d'énergie (fioul, gaz naturel, bois...).

Le secteur des déchets comprend les principales activités non énergétiques suivantes (notamment émettrices de CH₄, de N₂O, de NH₃ ou de poussières) :

- Traitement des eaux usées municipales,
- Installation de stockage de déchets non dangereux,
- Méthanisation,
- Plateforme de compostage.

Il est rappelé que les installations d'incinération de déchets effectuant une valorisation énergétique ne sont pas comptabilisées dans le secteur déchets, mais dans la branche énergie, par convention elles sont exclues du format de rapportage.



Généralités sur les principes méthodologiques

L'activité de traitement des déchets est essentiellement liée au stockage des déchets (ménagers, industriels ou dangereux), ainsi qu'un traitement des eaux usées municipales.

Concernant les installations de stockage de déchets, Atmo Normandie s'appuie sur différentes sources de données telles que la base SINOE de l'ADEME, la base des installations classées des services de l'Etat, les enquêtes réalisées par Biomasse Normandie, etc. La méthode mise en œuvre provenant du CITEPA se base sur le pouvoir émissif en méthane des déchets qui décroît avec le temps, si possible sur une base de 30 ans.

Concernant les installations de traitements des eaux usées municipales, Atmo Normandie reprend les informations contenues dans la base de données BDERU du Ministère de l'Ecologie indiquant la localisation, les procédés mis en œuvre (biologique, physico-chimique...), la capacité de traitement en équivalent habitant, ainsi que des indicateurs utiles comme la DBO5 et la DCO.

2.9 La séquestration carbone

Les données de séquestration carbone proviennent de l'outil ALDO de l'ADEME.

Elles sont issues de l'estimation annualisée du flux de carbone (tCO₂eq/an) associée aux :

- changements d'affectation des sols
- produits bois (CITEPA, Agreste)

Pour chacun des réservoirs suivants :

- sol
- litière
- biomasse aérienne et racinaire (en et hors forêts)

Le mode de calcul prend en compte la superficie des EPCI, les différentes occupations des sols (Corine Land Cover, IGN, GIS sol), des moyennes régionales (par région pédoclimatique ou écologique) des stocks de carbone et de la séquestration par ha en fonction de l'occupation etc.

Annexe : liste des sources de données utilisées

Organisme source	Type de données	Résidentiel	Tertiaire	Agriculture	Transport routier	Transport non routier	Branche et prod énergie	Industrie	Déchets	Statut public
INSEE	Population	x	x		x					Oui
INSEE	Détail logements	x								Oui
INSEE	CLAP (nb salariés)		x				x	x		Non
CLC	Surfaces			x		x				Oui
FIPEC	Vente peinture	x						x		Oui
SESSI	Indice production industrielle	x	x					x		Oui
INRS	Indice production industrielle	x						x		Oui
FIPEC	Indice production industrielle	x						x		Oui
CEREN	Coefficients unitaires	x	x							Non
METEO France	Température, DJU -> communal	x	x							Non
METEO France	Température, humidité				x					Non
METEO France	Température, rayonnement			x						Non
SITADEL	Logements en construction							x		Oui
SITADEL	Nombre et surface de logements	x								Oui
RICA	Gaz naturel/Produits pétroliers/ Electricité			x						Oui
EACEI	Gaz naturel/Produits pétroliers/ Electricité							x		Oui
RTE	Electricité	x	x							Oui
SDES	Gaz naturel/Produits pétroliers/ Electricité/Chaleur et froid	x	x	x			x	x		Oui
CPDP	Produits pétroliers				x	x				Oui
BIOMASSE NORMANDIE	Chaufferie bois/Unité méthanisation/Déchets	x	x					x	x	Non
BDREP	Gaz naturel/Produits pétroliers/ Electricité/Bois/émissions polluants et GES						x	x	x	Non
BDREP	émissions polluants et GES						x	x	x	Oui
AGRESTE	IAA Entreprises de 20 salariés et plus - consommations							x		Oui

AGRESTE	Culture, Elevage			x						Oui
PAC	Culture, Elevage			x						Non
CITEPA	Parc roulant				x					Non
OFDT	Vente total tabac	x								Oui
FIPEC	Vente peinture	x	x					x		Oui
IGN	Surfaces bâtiments agricoles et serres			x						Non
CEP	Inventaires des Emissions des fluides frigorigènes	x	x		x	x		x		Oui
CFA	Aérosols	x								Oui
BD ERU	Quantité d'épandage agricole par site, la capacité nominale du site en Equivalent Humain soit pour le CH4, la capacité nominale par site en kg de DBO5								x	Oui
SINOE	Tonnes de déchets traités par par an, capacité réglementaire de traitement des déchets du site								x	Oui
GPMR	Tonnages déchargés et chargés aux terminaux							x		Non
PNA	Trafic maritime					x				Non
PNA	Tonnages déchargés et chargés aux terminaux							x		Non
FNTP	Statistiques sur les TP							x		Oui
USIRF	Production d'enrobés							x		Oui
UNICEM	Données départementales production carrières							x		Oui
ZAGAZ	Nombre stations-service							x		Oui
RTE	Nombre de postes et puissance						x			Oui
GPMH	Tonnages déchargés et chargés aux terminaux							x		Non
CNPMEM	La Synthèse des Flottes de pêche - Flotte Mer du Nord - Manche - Atlantique						x			Oui
IFREMER	Ports et Flotte de pêche						x			Oui
CG27	Comptage routier				x					Oui
CG76	Comptage routier				x					Oui
OSCAR	Comptage routier CODAH				x					Non
CEREMA	Modèle trafic de la MRN				x					Non
DIRNO	Comptage routes nationales				x					Oui
SAPN	Comptage autoroute (A28, A29, A13)				x					Oui
ALIS	Comptage autoroute (A28 Eure)				x					Oui
Inspections académiques	Nombre élèves		x							Oui
Rectorat	Nombre élèves		x							Oui
Universités	Nombre élèves		x							Oui
SIRENE	Nombre employés							x		Oui

RFF	Nombre de trains par type de train					x				Non
VNF	Nombre bateaux par type de bateaux					x				Oui
DGAC	Trafic aérien					x				Oui
CRCI	Trafic aérien					x				Oui
Aeroport.fr	Trafic aérien					x				Oui
BDD Routier BN	Comptage				x					Oui
Haropa Port de Rouen	Trafic maritime					x				Non
Haropa Port du Havre	Trafic maritime					x				Non
PNA	Trafic maritime					x				Non
SAE	Nombre de lits		x							Oui
GRDF	Bilan énergétique	x	x	x						Oui
ENEDIS	Bilan énergétique	x	x	x						Oui
Caen-la-Mer	Conso électrique / année					x				Non
MRN	Conso électrique / année					x				Non
Le Havre Seine Métropole	Conso électrique / année					x				Non
Données locales d'énergie. Electricité	Conso électrique / année	x	x	x				x	x	Oui
Données locales d'énergie. Gaz Naturel	Conso gaz naturel / année	x	x	x				x	x	Oui

Bibliographie

- Pole de Coordination des Inventaires Territoriaux (PCIT version 1) – Guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques (polluants de l'air et gaz à effet de serre) – novembre 2012.
- Pole de Coordination des Inventaires Territoriaux (PCIT version 2) – Guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques (polluants de l'air et gaz à effet de serre) – juin 2018.
- US-EPA – Analysis of Commercial Marine Vessels Emissions and Fuel Consumption Data, EPA420-R-00-002, février 2000.
- CITEPA - Organisation et Méthodes des Inventaires Nationaux des Émissions Atmosphériques en France (OMINEA).
- ADEME - Etude sur le niveau de consommation de carburant des unités fluviales françaises, 2006.
- DGAC/CITEPA - Guide méthodologique pour la détermination des émissions dans l'atmosphère d'une zone aéroportuaire à l'exception des aéronefs, 2007.
- IFREMER - Le secteur français des pêches maritimes face à l'augmentation du prix du gasoil, Note de synthèse, juillet 2008.



RETROUVEZ TOUTES
NOS PUBLICATIONS SUR :
www.orecan.fr

