

BASEMIS®

inventaire 2008 à 2018

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

juin 2021 – version 1.1

air | pays de
la Loire
www.airpl.org





Le Programme BASEMIS® bénéficie du soutien financier de l'État, de l'ADEME, du conseil régional 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. Ce travail alimente également l'inventaire des consommations d'énergie et émissions de polluants du secteur des transports (IEEP), publié par la DREAL des Pays de la Loire.

contributions

Contributions : Sébastien Cibick, Maëlle Jouanny, Thierry Schmidt,

Coordination et validation : Sébastien Cibick, François Ducroz, Céline Puente-Lelievre, David Bréhon

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 1^{er} août 2019 pris par le Ministère chargé de l'Environnement.

A 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.

Crédits photos

© Photos Fotolia : MOSES / angelo.gi / txakel / Pascal martin / text80 / kanvag / Tiberius Gracchus / fkruger / matteo / Pink Badger

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
contexte et objectifs : BASEMIS®, un outil au service de la transition énergétique et environnementale des territoires.....	1
résultats : inventaire des consommations d'énergie	2
résultats : inventaire des émissions de gaz à effet de serre	2
résultats : inventaire de production d'énergie renouvelable	3
résultats : inventaire des émissions de polluants	4
conclusion : l'observation du territoire pour une meilleure efficacité des politiques publiques.....	4
introduction	5
enjeux généraux et objectifs	5
périmètre de l'inventaire : ce que contient BASEMIS®	6
conventions d'expression pour l'énergie.....	8
méthodologie générale de calcul des émissions	9
résultats de l'inventaire	11
contexte régional	11
synthèses régionales	13
synthèses détaillées par secteur.....	27
le suivi des objectifs régionaux	67
BASEMIS® au format PCAET	70
conclusions et perspectives	72
annexes	73
données détaillées	73
annexes méthodologiques	89
données primaires utilisées dans le cadre de l'inventaire	91
glossaire	94

synthèse

contexte et objectifs : BASEMIS®, un outil au service de la transition énergétique et environnementale des territoires

BASEMIS® est l'inventaire des **consommations d'énergie, productions d'énergie renouvelable, émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques** en Pays de la Loire. Calculé à l'**échelle communale**, par secteur d'activité, par usage et par type d'énergie, il est disponible pour chaque année de **2008 à 2018**. Il est l'outil de référence pour le diagnostic air-énergie-climat des territoires et pour le suivi des plans d'actions (PCAET, SRADDET, PLU...).

En effet, élaboré selon un standard national (guide PCIT² validé par le ministère en charge de l'environnement et le guide national OMINEA du CITEPA) BASEMIS® répond aux exigences de la loi de transition énergétique en matière de vérifiabilité et de comparabilité. Il intègre par ailleurs les **consommations de biomasse des installations en Pays de la Loire et leurs émissions associées, les puits de carbone et les émissions indirectes** afin de permettre aux collectivités un pilotage ciblé et intégré de leurs politiques de maîtrise de l'énergie et d'amélioration de la qualité de l'air.

Il constitue un point de départ pour de nombreux projets de modélisation ou de prospectives portés par Air Pays de la Loire, par exemple lors du calcul de l'exposition des populations urbaines à la pollution de l'air.

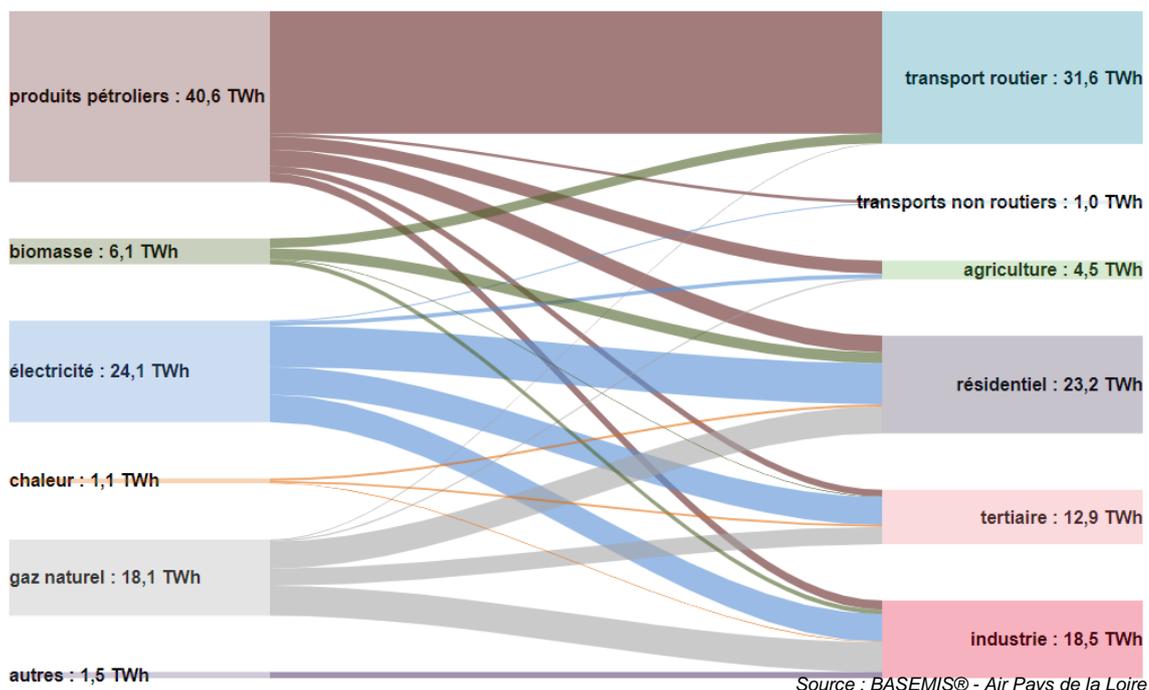


Figure 1 : flux des consommations d'énergie finale en Pays de la Loire (2018)

La 6^{ème} version de BASEMIS® couvre **deux années supplémentaires** par rapport à la version précédente. Cette version utilise par ailleurs de nouvelles données de proximité, telles que des comptages des consommations d'électricité et de gaz fournis par les gestionnaires des réseaux de transport et de distribution, des consommations de bois des chaufferies en fonctionnement ou encore des données détaillées d'effectifs salariés. De nombreuses évolutions méthodologiques améliorent et modifient également l'inventaire : **prise en compte d'un nouveau format des consommations d'énergie pour l'année 2018 (électricité et gaz qui ont une influence sur la sectorisation des consommations d'énergie), mise à jour des facteurs d'émissions, distinction plus fine des différents postes d'émissions, traitement cartographique des réseaux de transports, etc.**

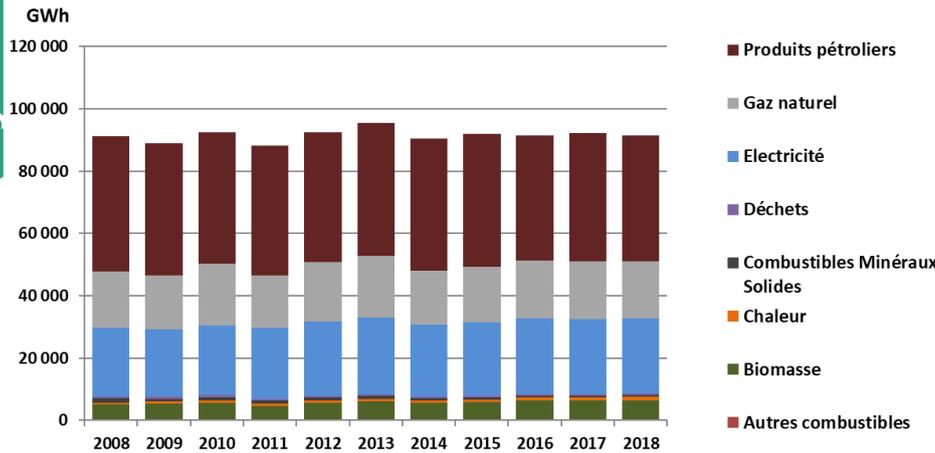
² Pôle de Coordination nationale sur les Inventaires Territoriaux, co-élaboré par le CITEPA, l'INERIS et la fédération ATMO France : http://www.lcsqa.org/system/files/evenement/Guide_methodo_PCIT_complet_juin2018.pdf.

Cette démarche d'amélioration continue des inventaires territoriaux s'inscrit dans une coordination nationale, au sein de la fédération ATMO France, afin de renforcer la comparabilité des inventaires régionaux, de partager les bonnes pratiques en matière d'intégration de données locales, et de favoriser les approches ascendantes.

résultats : inventaire des consommations d'énergie

Les consommations d'énergie finale de la région s'élèvent à **91,6 TWh** en 2018.

Les transports routiers, le résidentiel et l'industrie sont les plus gros consommateurs et représentent respectivement 35 %, 25 % et 20 % des consommations d'énergie finale.



Avec 44 % des consommations d'énergie finale, les produits pétroliers représentent le principal combustible utilisé dans la région en 2018. Le poids du pétrole est principalement dû au secteur des transports routiers dans lequel il est largement majoritaire.

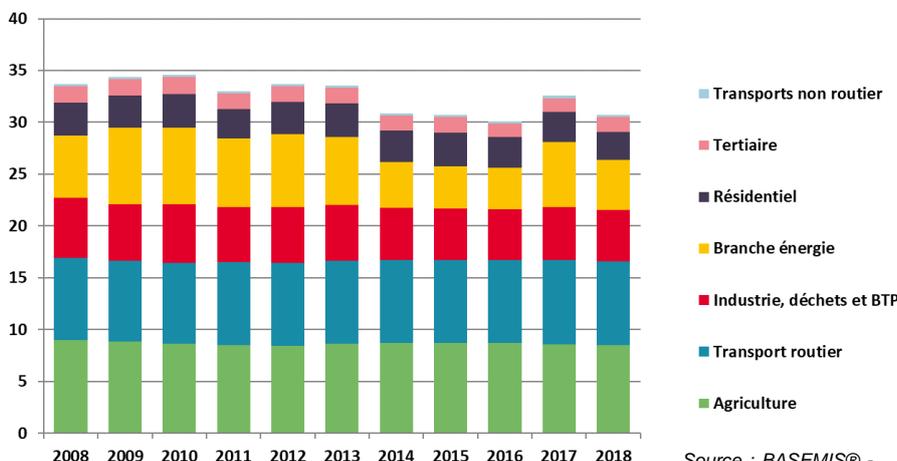
Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 2 : évolution des consommations d'énergie régionales (GWh) depuis 2018

Les consommations finales d'énergie de la région sont restées globalement stables sur la période 2008 à 2018 aux environs de 90 TWh, en particulier en raison de l'équilibre entre amélioration de la performance énergétique des bâtiments et des véhicules et augmentation de la population (+0,7 % en moyenne par an depuis 2008) et de l'activité. Les variations de consommation d'énergie sont également corrélées à la rigueur climatique qui impacte principalement les secteurs résidentiel, tertiaire et dans une moindre mesure l'industrie.

résultats : inventaire des émissions de gaz à effet de serre

Les émissions de gaz à effet de serre (GES) de la région représentent **31 MteqCO₂** en 2018.



L'agriculture et le transport routier sont les deux principaux secteurs avec respectivement 28 et 26 % des émissions de GES totales. À noter que les émissions de GES du secteur agricole sont principalement d'origine non-énergétique, en raison des importantes émissions de méthane de l'élevage et de protoxyde d'azote par la fertilisation des cultures.

Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 3 : émissions de GES régionales (MteqCO₂) - 2018

Malgré l'importance des émissions non-énergétiques de l'agriculture, la combustion est la principale source d'émissions de gaz à effet de serre, le CO₂ en premier lieu (64 % des émissions, presque exclusivement de source énergétique). La raffinerie de Donges et la Centrale thermique de Cordemais représentent 13 % des émissions totales de GES de la région.

Méthane et protoxyde d'azote couvrent à eux deux plus de 32 % des émissions de GES. Les gaz fluorés représentent moins de 3 % du total des émissions de GES (exprimées en tonnes équivalent CO₂).

A contrario d'une stabilité des consommations d'énergie sur la période considérée, à l'échelle de la région, une décroissance des émissions de GES est observée passant de 34 MteqCO₂ en 2008 à 31 MteqCO₂ en 2018. Les raisons principales sont la diminution des consommations d'énergie fortement carbonées comme le charbon de la centrale thermique de Cordemais, des véhicules de plus en plus performants et un mix énergétique utilisé dans la région qui est de moins en moins carboné (passage de combustibles fossiles à de l'électricité ou de produits pétroliers à du gaz naturel).

Les émissions indirectes liées à la production d'électricité et de chaleur (scope 2³), sont estimées à **1,4 MteqCO₂** en 2018. Les puits de carbone représentent quant à eux une absorption annuelle de **2,7 Mt de CO₂**, soit quasiment autant que les émissions liées à la combustion de biomasse.

résultats : inventaire de production d'énergie renouvelable

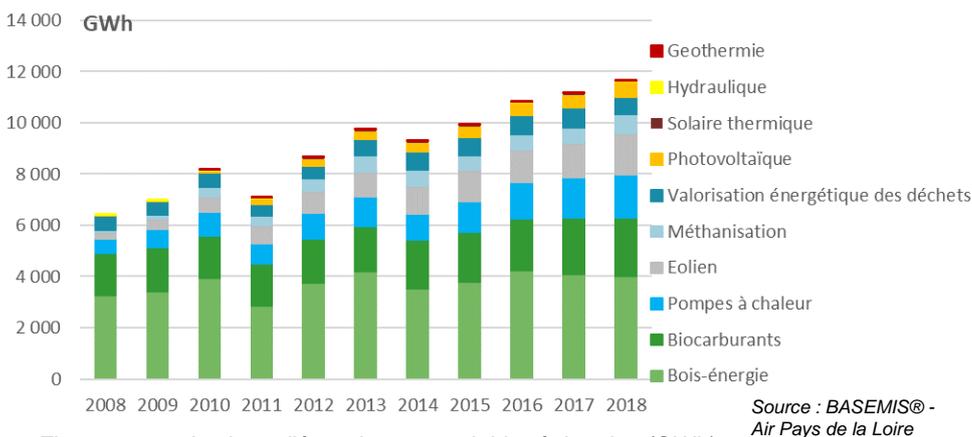


Figure 4 : productions d'énergie renouvelable régionales (GWh)

La production d'énergie renouvelable de la région des Pays de la Loire représente **11,6 TWh** en 2018, valorisée sous forme de chaleur (pompes à chaleur, solaire thermique), d'électricité (hydraulique, éolien, solaire photovoltaïque) et de combustibles renouvelables valorisés énergétiquement (biogaz, déchets ménagers, biocarburants, bois-énergie).

La production d'énergie renouvelable régionale a augmenté de 81 % entre 2008 et 2018, principalement en raison du fort développement des chaufferies bois (environ 3 fois plus de chaufferies biomasse entre 2008 et 2018), de l'éolien et des pompes à chaleur (PAC).

La part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique finale de la région a atteint 13 % en 2018, contre 7,5 % en 2008.

À noter un changement méthodologique entre la version 5 et la version 6 de BASEMIS pour la prise en compte des consommations de bois-énergie du secteur résidentiel qui conduit à diminuer l'estimation des consommations de bois énergie dans cette version 6.

³ Scope 2 : prise en compte des émissions de CO₂ indirectes liées à l'utilisation de l'électricité et de la chaleur.

résultats : inventaire des émissions de polluants

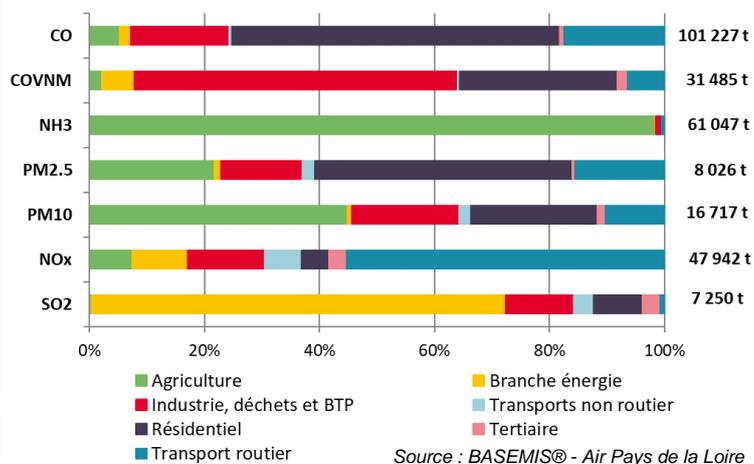


Figure 5 : répartition des émissions de polluants par secteur (2018)

Les **particules de type PM10** proviennent de l'agriculture (émissions non énergétiques : labours, moissons...) et de la combustion. Elles ont diminué de 23 % entre 2008 et 2018. À noter que pour les particules de type PM2.5, c'est le secteur résidentiel qui est le plus contributeur à l'échelle régionale.

L'**ammoniac** est très majoritairement émis par le secteur agricole. Les émissions de ce composé sont restées stables sur la période.

Les émissions de **dioxyde de soufre** ont diminué de plus de 53 % depuis 2008, en lien avec la moindre utilisation de combustibles soufrés, les moyens de dépollution mis

en place dans le raffinage du pétrole et la diminution de la teneur en soufre des combustibles.

Les émissions d'**oxydes d'azote** ont diminué de 36 % entre 2008 et 2018. Ce polluant est principalement issu de la combustion automobile.

Enfin les émissions de **composés organiques volatils** comme celles de **monoxyde de carbone** ont diminué de respectivement de 30 % et 33 % depuis 2008. Le premier est majoritairement issu de l'utilisation de solvants industriels et domestiques, le second est majoritairement issu du secteur résidentiel où des appareils de combustion notamment au bois sont moins performants.

conclusion : l'observation du territoire pour une meilleure efficacité des politiques publiques

BASEMIS permet d'observer un territoire régional marqué par de forts contrastes entre zones urbaines et rurales et des secteurs agricole et du transport importants. Alors que les consommations d'énergie sont relativement stables autour de 90 TWh depuis 2008, les émissions de gaz à effet de serre sont en diminution sur la même période passant de 33 MteqCO₂ en 2008 à 31 MteqCO₂ en 2018. Le secteur de la branche énergie est le principal acteur de cette baisse. Hors branche énergie, des diminutions des émissions de GES sont constatées pour le tertiaire, l'industrie, le résidentiel et l'agriculture. Les émissions de GES du transport routier sont quant à elles en légère augmentation depuis 2008, et ce malgré l'amélioration globale du parc roulant.

Les émissions de polluants atmosphériques sont globalement en baisse depuis 2008 : -53 % pour le SO₂, -36 % pour les NOx, -33 % pour le CO, -30 % pour les COVNM et -23 % pour les particules de type PM10. En revanche les émissions de NH₃ liées à la fertilisation des sols sont stables sur le territoire depuis 2008. Les émissions de NH₃ du secteur industriel sont en forte baisse depuis 2008 de par l'amélioration des process mis en œuvre.

introduction

enjeux généraux et objectifs

A fin de répondre à ses missions de surveillance de la qualité de l'air, Air Pays de la Loire développe depuis de nombreuses années BASEMIS®, un inventaire régional des émissions de polluants et de gaz à effet de serre. Cet inventaire est aujourd'hui devenu la référence pour les collectivités territoriales, dans la réalisation de leur diagnostic et dans le dimensionnement de leur planification air-énergie-climat. Il est par ailleurs utilisé par Air Pays de la Loire, pour paramétrer les modèles numériques de qualité de l'air.

La loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) renforce le rôle de BASEMIS®, en soulignant l'importance d'un bilan d'émissions vérifiable et comparable, en intégrant les enjeux climatiques et de qualité de l'air, avec par exemple l'instauration d'un Plan Climat-Air-Energie Territorial. Dès lors, l'inventaire BASEMIS®, calculé à l'échelle communale, selon un standard national⁴, et qui regroupe consommations d'énergie et émissions de gaz à effet de serre et de polluants à l'atmosphère, répond à ces nécessités. Son niveau de détail, par secteur d'activités et le cas échéant par combustibles, pour toutes les années de 2008 à 2018, permet à ses utilisateurs d'établir des plans d'actions ciblés, quantifiés et suivis dans le temps. BASEMIS® constitue ainsi un outil précieux d'aide à la décision pour l'action publique en Pays de la Loire, qu'il s'agisse des services de l'État, des collectivités territoriales ou des partenaires d'Air Pays de la Loire.

Véritable référence au niveau régional, BASEMIS® a permis de contribuer à l'élaboration du Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) puis du Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET), le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) Nantes-Saint-Nazaire ou encore la Stratégie régionale de transition énergétique (SRTE). Aujourd'hui partie intégrante de l'Observatoire Ligérien de la Transition Énergétique et Ecologique (TEO), BASEMIS® a plus que jamais vocation à accompagner les territoires, de la région aux communes, rurales comme urbaines, dans l'élaboration et le suivi de leurs stratégies et de leurs plans d'actions.

Ce rapport présente et contextualise les principaux résultats de la 6^{ème} version de BASEMIS® aux échelles régionale et départementale : consommations et productions d'énergie et émissions des principaux polluants réglementés (particules fines, oxydes d'azote, oxydes de soufre, monoxyde de carbone et composés organiques volatils) et des gaz à effet de serre. Ces résultats sont détaillés par secteur pour l'année 2018 et une évolution 2008-2018 est également proposée. Un guide méthodologique complémentaire (voir « BASEMIS® : guide méthodologique »), explique également les principales données et méthodologies utilisées pour chaque secteur, ainsi que les évolutions apportées depuis les précédentes versions de l'inventaire. Les données BASEMIS sont également disponibles dans les différentes datavisualisations d'Air Pays de la Loire et de l'observatoire TEO. Elles sont utilisées pour le développement des fiches territoriales diffusées auprès des collectivités par l'observatoire TEO et Air Pays de la Loire.

La suite de cette introduction a pour but de détailler les principales clés techniques de lecture d'un inventaire comme BASEMIS®, en clarifiant le vocabulaire propre à un tel outil et en précisant les multiples périmètres qu'il convient de garder à l'esprit lors de l'analyse des résultats chiffrés qui suivent.

⁴ Méthodologie pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques version 2, pôle national de coordination des inventaires territoriaux, ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie.

périmètre de l'inventaire : ce que contient BASEMIS®

nomenclature et format de rapportage

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 CORINAIR⁵. Cette nomenclature est la référence en matière d'inventaires nationaux produits notamment par le CITEPA⁶ (Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique).

L'ensemble des activités émettrices est regroupé en 11 grands secteurs. Cette nomenclature est structurée en trois niveaux, le dernier niveau (niveau 3) contenant plus de 400 catégories. Un quatrième niveau est introduit ces dernières années pour prendre en compte certaines particularités des secteurs concernés.

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 1 : nomenclature SNAP de niveau 1

Plus de 200 catégories SNAP de niveau 3 ont été prises en compte pour l'établissement de BASEMIS®. Afin de faciliter la lecture, le format de restitution sélectionné est celui du SECTEN (SECTeurs Economiques et ENergie). Ce format de présentation des émissions à l'atmosphère relatif aux acteurs économiques traditionnels est utilisé par le CITEPA à l'usage de besoins nationaux. Il vise à restituer les informations pour des entités relatives aux principaux acteurs socio-économiques tels que l'industrie, l'agriculture, le transport, le secteur résidentiel, ...

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 le format de rapportage SECTEN. 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 dans ce format mais pas les émissions de GES associées.

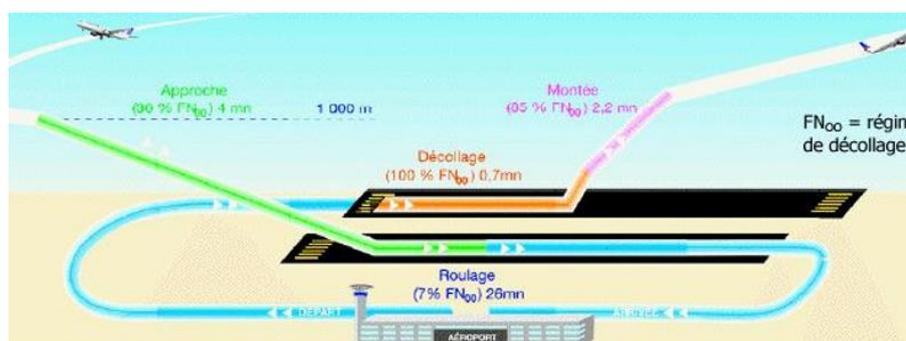


Figure 6 : cycle LTO

⁵ <https://www.eea.europa.eu/themes/air/emep-eea-air-pollutant-emission-inventory-guidebook/emep>

⁶ <http://www.citepa.org>

Le format SECTEN n'inclut pas les émissions de CO₂ indirect lié aux consommations d'électricité et de chaleur, ni les émissions de CO₂ biomasse. Ces émissions seront tout de même rapportées pour information dans des encadrés bleutés en fin de chaque chapitre.

Le tableau ci-dessous présente les huit grands secteurs de restitution des résultats au format SECTEN. Par souci de détail, le secteur « résidentiel / tertiaire » a été dissocié en 2 sous-secteurs : « résidentiel » et « tertiaire » dans BASEMIS®.

La correspondance entre les catégories SNAP utilisées pour le calcul et les secteurs « SECTEN affinis » utilisés dans la restitution des données de ce rapport est mentionnée en annexe du guide méthodologique BASEMIS®.

Intitulé de chaque secteur SECTEN	Exemple d'activités (non exhaustif)
Extraction, transformation et distribution de l'énergie	Raffinerie de pétrole, centrales électriques, stations-service, ...
Industrie manufacturière, traitements des déchets, construction	Industries, centres de compostage, décharges de déchets non dangereux...
Résidentiel / Tertiaire / Commercial / Institutionnel	Habitat, bureaux, commerces, restaurants...
Transport routier	Trafic des voitures particulières, poids lourds, etc.
Modes de transports autres que le routier (hors trafic maritime international)	Trains, tramway, avions, bateaux...
Agriculture / Sylviculture / Aquaculture	Cheptels, bâtiments agricoles, tracteurs...
Autres secteurs non anthropiques	Forêts, embruns...
UTCF : utilisation des terres, leurs changements et la forêt	Artificialisation des sols, récoltes de bois...

Tableau 2 : nomenclature SECTEN utilisée dans BASEMIS®

émissions directes et indirectes et résolution de l'inventaire

Quelle que soit l'échelle territoriale, on distingue généralement 3 catégories d'émissions, ou scopes, définies ci-dessous⁷ :

- scope 1. les **émissions directes**, produites par les sources, fixes et mobiles, présentes sur le territoire ;
- scope 2. les **émissions indirectes** associées à la consommation d'électricité, de chaleur ou de vapeur nécessaire aux activités du territoire ;
- scope 3. les autres émissions indirectement produites par les activités du territoire, utiles pour mesurer la portée globale des actions entreprises par celui-ci.⁸

Le scope 1 (ou catégorie 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 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 carbone d'un territoire peut 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.

⁷ Selon NF-ISO 14064-1

⁸ Le terme *scope*, de l'anglais « périmètre », a été consacré par le référentiel de rapportage du GHG protocole : <http://www.ghgprotocol.org>

L'inventaire BASEMIS® porte, dans sa 6^{ème} version, sur les émissions directes de GES (scope 1) et indirectes liées à l'énergie (scope 2) de l'ensemble de la région des Pays de la Loire, avec **une résolution communale**. Il permet d'agréger les résultats à différentes échelles : EPCI, Pays, Départements, territoires de projets, ... Il convient, dans ce cas, de garder à l'esprit que les émissions de scope 2 d'une commune peuvent être des émissions de scope 1 à une échelle plus grande.

Pour éviter tout double-compte, les totaux présentés n'incluent que les résultats liés au scope 1. Les résultats liés au scope 2 sont rapportés séparément dans chaque secteur. Le scope 3 est également évalué, les résultats de celui-ci font l'objet d'une partie spécifique, hors des secteurs.

Les calculs sont effectués pour une année civile, et sont disponibles pour les années 2008 à 2018.

conventions d'expression pour l'énergie

énergie finale et énergie primaire

Le bilan énergétique de la région des Pays de la Loire s'intéresse à deux types de consommations :

- la consommation d'**énergie primaire**, qui correspond à l'énergie 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 consommation d'**énergie finale** correspond quant à elle à la consommation des utilisateurs finaux, 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 (qui permet de calculer l'énergie utile non concernée).

Par convention, les consommations d'énergie sont données en **énergie finale** et non primaire, 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 consommations d'énergie primaire de la branche énergie seront tout de même détaillées dans le chapitre spécifique lié aux résultats de l'inventaire pour les industries de l'énergie.

Les consommations d'énergie fournies dans BASEMIS® ne font état que de **consommations réelles, non corrigées du climat**.

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

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

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.

Par défaut dans le présent rapport, à moins de la mention contraire, **les résultats concernent les consommations d'énergie finale.**

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 à la génération de chaleur, d'électricité et de gaz sur le territoire, de la même façon que les autres sources d'énergie. À ce titre, elle est donc prise en compte dans BASEMIS®.

Cependant, à la différence des combustibles fossiles, la biomasse fait partie du cycle court du carbone : sa combustion 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.

Conformément aux règles comptables de la Convention Cadre des Nations-Unies pour le Changement Climatique (CCNUCC) 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. Ces émissions peuvent être comparées aux puits de carbone que constituent les terres non-artificialisées de la région. **Les puits de carbone sont présentés dans la section UTCF de ce rapport.**

méthodologie générale de calcul des émissions

cas général

L'inventaire a été conduit conformément à la seconde édition du **guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques**, élaboré par le Pôle de Coordination des Inventaires Territoriaux (PCIT), regroupant le CITEPA, la fédération ATMO France (Fédération nationale des associations agréées de surveillance de la qualité de l'air), et l'INERIS⁹, et validé par le ministère en charge de l'environnement.

BASEMIS® repose sur des calculs théoriques de flux de polluants émis dans l'atmosphère (masse du composé émise par unité de temps). Il s'agit de faire correspondre à des données dites primaires (statistiques, comptages, enquêtes, besoins énergétiques, ...), des facteurs d'émissions issus d'expériences météorologiques ou de modélisations.

Pour illustrer schématiquement ce principe, les émissions sont estimées pour chacune des activités retenues pour l'inventaire au moyen de la formule générale suivante :

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

Avec :

- E : émission de la substance "s" par l'activité "a" pendant le temps "t"
- A : quantité d'activité relative à l'activité "a" pendant le temps "t"
- F : 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...).

données d'entrée et approche territoriale

Les données nécessaires à l'élaboration de l'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 (Fournisseurs d'énergie, SDeS, INSEE, DREAL, AGRESTE...). Ces données sont mises à jour à chaque actualisation de l'inventaire des émissions. Les sources et les types de données utilisés dans le cadre de l'inventaire sont détaillés en annexe.

La méthodologie générale de calcul combine deux méthodes :

- méthode top-down : des données globales (régionales, départementales, etc.) sont ventilées à un niveau plus fin suivant des clés de répartition spatiales (population, nombre d'employés, surfaces de culture, etc...);
- méthode bottom-up : des données locales (communales, sites industriels, etc.) sont agrégées pour aboutir au niveau local/régional.

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 les données locales des énergéticiens (Enedis ou GRT par exemple), les nombres d'employés par site, les comptages routiers, les 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.

⁹ Pôle de Coordination nationale sur les Inventaires Territoriaux : Méthode d'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques, juin 2018
https://www.lcsqa.org/system/files/evenement/Guide_methodo_PCIT_complet_juin2018.pdf

gaz à effet de serre considérés

Les substances inventoriées sont les sept gaz à effet de serre pris en compte dans le cadre du protocole de Kyoto : dioxyde de carbone (CO₂), méthane (CH₄), 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)¹⁰.

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 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-dessous¹¹ :

	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 3 : les 7 GES du protocole de Kyoto et leurs PRG respectifs

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

¹⁰ Ajouté par l'amendement de Doha.

¹¹ 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

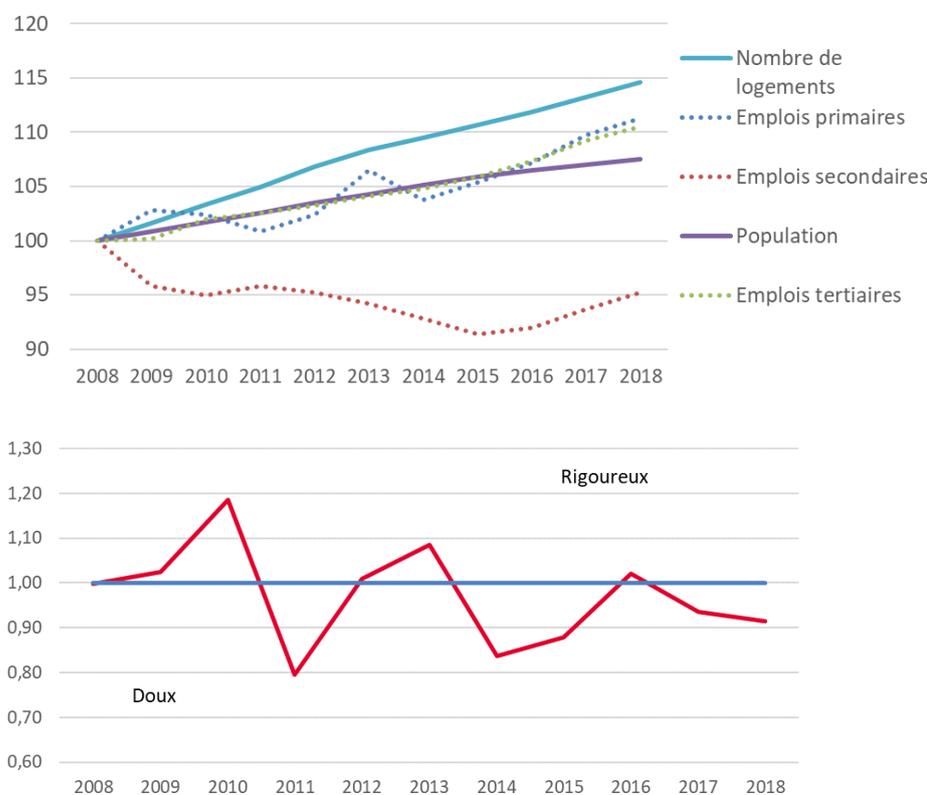
résultats de l'inventaire

contexte régional

En 2018, la région des Pays de la Loire comptait 3,77 millions d'habitants, soit 5,8 % de la population française, pour un territoire qui représente près de 6 % de la surface métropolitaine.

Le territoire est marqué par une croissance démographique soutenue de 0,4 % à 0,9 % par an entre 2008 et 2018 (la France a une croissance démographique entre 0,3 et 0,5 % par an sur la même période) ainsi qu'une économie dynamique et diversifiée : plus de 70 % du territoire est occupé par des terres agricoles aux productions et aux filières variées (céréales, maraîchages, viticulture, élevage...). Le tissu industriel est tiré par les industries agro-alimentaires et la construction navale et aéronautique. À l'instar de la situation générale du pays, le secteur industriel perd des emplois au profit du secteur tertiaire qui connaît une croissance régulière indexée sur la démographie, avec un dynamisme particulier du tourisme en Pays de la Loire (11 % des habitations sont des résidences secondaires).

Le contexte climatique est celui d'une région balayée par des fronts océaniques qui contribuent à limiter le gradient de température au cours de l'année mais favorisent les précipitations. Les températures moyennes et l'ensoleillement sont quant à eux proches des moyennes nationales. Les résultats de BASEMIS® ne sont pas corrigés du climat et les variations pluriannuelles des émissions, en particulier pour les secteurs résidentiel et tertiaire, sont donc dépendantes des conditions climatiques. Le graphique ci-dessous présente, entre autres, l'évolution annuelle de l'indice de rigueur climatique ¹² sur la région.



Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire, à partir de données INSEE, URSSAF et Météo France

Figure 7 : évolution du contexte socio-économique (en haut) et de l'indice de rigueur climatique (en bas) des Pays de la Loire (base 100 en 2008)

La région en chiffres :

Population :

3,51 millions en 2008

3,77 millions en 2018

Emploi :

1,23 millions d'emplois en 2008 :

- 2 % dans l'agriculture (emplois primaires),
- 28 % dans l'industrie (emplois secondaires)
- 70 % dans le tertiaire.

1,26 millions d'emplois en 2018 :

- 2 % dans l'agriculture,
- 25 % dans l'industrie,
- 73 % dans le tertiaire

Logements principaux :

1,47 millions de logements en 2008

1,68 millions de logements en 2018.

¹² Il s'agit du rapport entre les degrés-jours unifiés (DJU) caractérisés par la somme sur chaque jour de l'année, de la différence entre la température moyenne de la journée et 17°C, et les DJU normaux (1878 en Pays de la Loire sur la période 1986 à 2015). Plus cet indice est élevé, plus l'année écoulée a été froide.

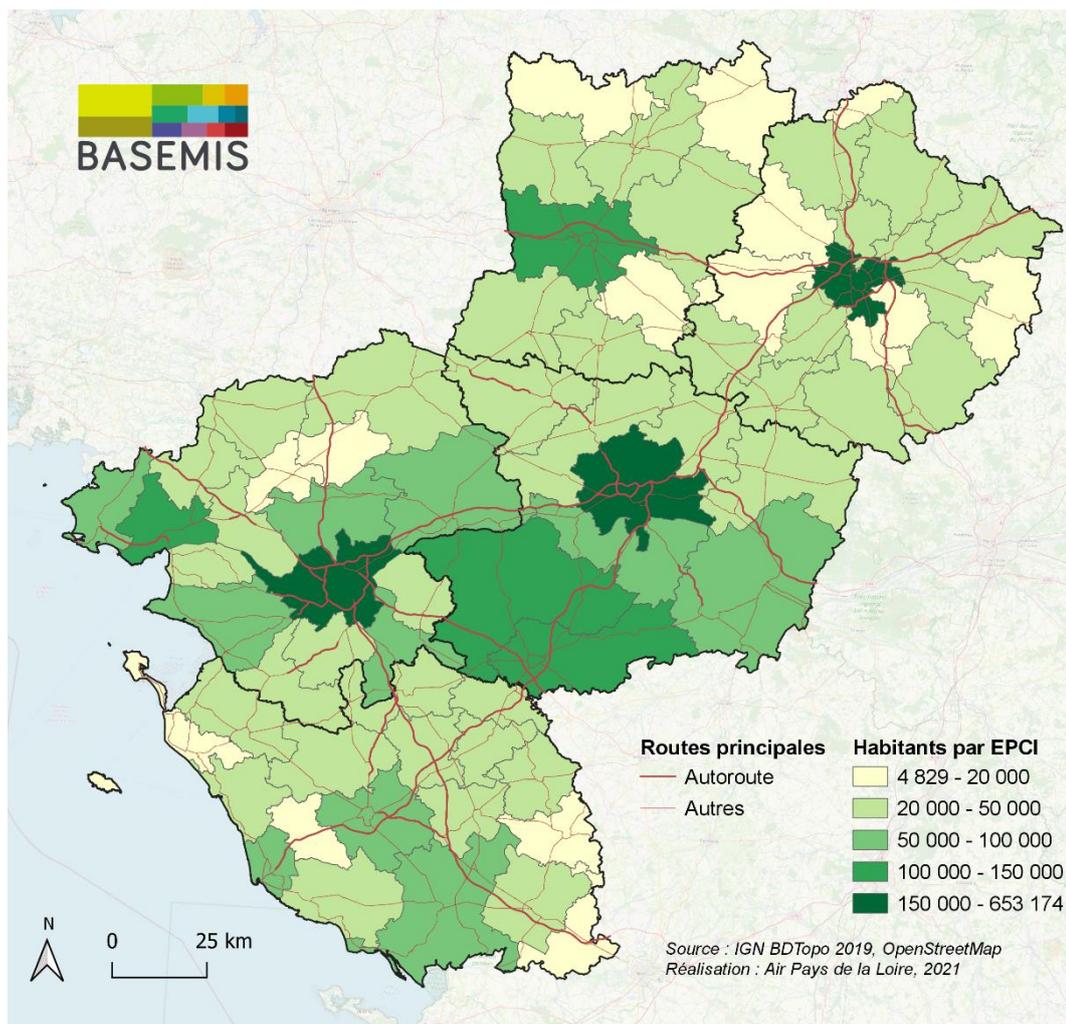


Figure 8 : carte de contexte socio-économique en Pays de La Loire

Sur cette carte sont visibles les principaux axes routiers de la région ainsi que le nombre d'habitants par EPCI. Les EPCI les plus importants en nombre d'habitants se situent à la confluence des principaux axes routiers. La densité de population est plus importante lorsqu'on se rapproche de la façade atlantique.

Les départements de La Mayenne et de la Sarthe sont des territoires ruraux qui concentrent une population importante autour des deux agglomérations du Mans et de Laval.

La Vendée concentre une grande partie de sa population à la Roche-sur-Yon et dans les EPCI tournés vers le littoral atlantique.

synthèses régionales

consommations d'énergie

chiffres clés

En 2018, les différentes activités économiques de la région des Pays de la Loire ont consommé 92 TWh d'énergie finale, soit 24,3 MWh par habitant. La consommation par habitant a reculé de 7 % entre 2008 et 2018, alors qu'on observe une hausse du nombre d'habitants (+7,5% depuis 2008) et des consommations d'énergie totales qui n'augmentent que légèrement depuis 2008 (+0,4 %). Au-delà des variations climatiques, cette baisse de consommation d'énergie par habitant traduit une meilleure efficacité des systèmes énergétiques, qu'il s'agisse des bâtiments ou véhicules.

consommations détaillées en 2018

Les graphiques qui suivent ne présentent que des consommations d'énergie finale. Celles-ci incluent les consommations d'électricité et de chaleur mais n'incluent pas le secteur de la production d'énergie qui, par convention, ne consomme que de l'énergie primaire¹³. Le secteur du traitement des déchets correspond exclusivement aux émissions issues des procédés de valorisation ou de destruction des déchets : il ne consomme donc pas d'énergie.

Rupture méthodologique dans les données de consommation de gaz naturel et d'électricité entre les années 2017 et 2018

Suite à un changement méthodologique demandé par les services de l'Etat en concertation avec les utilisateurs de données, les données de consommation de gaz naturel et d'électricité de l'année 2018 sont disponibles par activité économique selon la nomenclature d'activités françaises (NAF). Les données antérieures à l'année 2018 sont disponibles selon la puissance et des grandes catégories sectorielles (petit professionnel, entreprise...). Ce changement de format de données induit des changements de répartition des consommations de gaz et électricité entre le résidentiel, le tertiaire et l'agriculture entre 2017 et 2018. Par conséquent, 0,575 TWh annuel d'électricité et de gaz confondus pourraient être mal affectés sectoriellement entre 2008 et 2017 (sur environ 90 TWh annuels d'énergie consommée)

¹³ Voir page 7 la section « énergie primaire et énergie finale ».

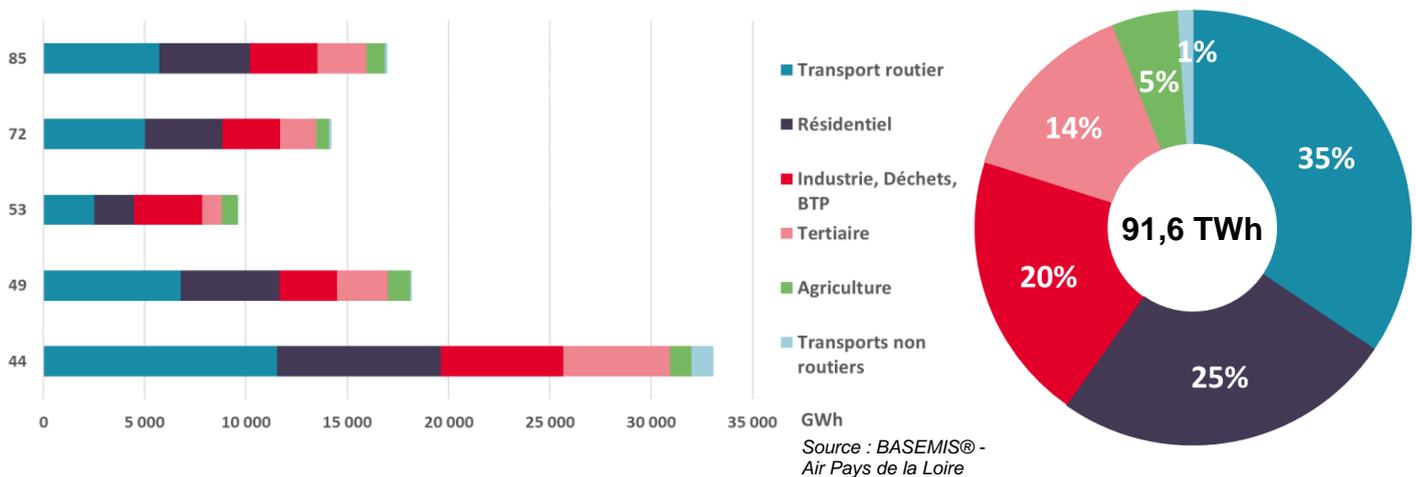


Figure 9 : consommations d'énergie finale par secteur en 2018. À gauche par département, à droite pour la région

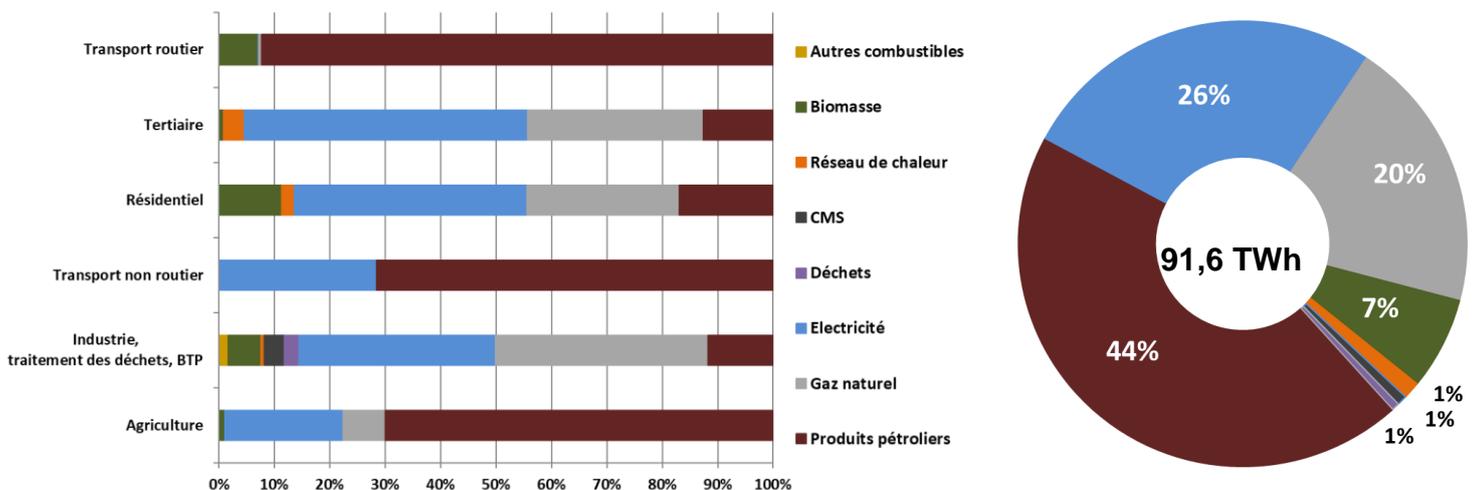


Figure 10 : répartition des consommations d'énergie finale par vecteur (combustibles et énergies de réseaux) et pour chaque secteur, en 2018 (CMS : combustibles minéraux solides)

En raison de l'importance du transport routier, premier secteur consommateur d'énergie de la région (35 % des consommations d'énergie finale), les produits pétroliers constituent le premier vecteur énergétique utilisé avec 44 % de l'énergie finale consommée. Il est à noter également que plus de 7 % des consommations du transport routier sont liées à la biomasse, en lien avec le développement des biocarburants et leur intégration de plus en plus importante dans les carburants. L'électricité comme le gaz naturel ont également une part prépondérante dans les consommations d'énergie régionales, respectivement avec 26 % et 20 %.

La Loire-Atlantique consomme un tiers de l'énergie finale de la région, avec les secteurs du transport routier et du résidentiel fortement développés. Ce constat est à mettre au regard des facteurs socio-économiques du département (une population importante, des agglomérations de grande taille, une industrie présente tirée par l'aéronautique, la chimie, les chantiers navals, un bassin d'emploi important avec un trafic pendulaire très présent...). Les consommations d'énergie des transports non routier sont également représentées par le trafic maritime du Grand Port Maritime de Nantes-Saint-Nazaire et l'aéroport de Nantes Atlantique.

Le Maine-et-Loire est marqué par une faible consommation d'énergie liée à l'industrie qui est de même importance que le secteur tertiaire (environ 2,5 TWh). Avec 6,8 TWh d'énergie consommée, le secteur du transport routier est le secteur le plus fortement consommateur du département (présence d'axes structurants sur le territoire tels que l'A11, A85, A87) suivi par le résidentiel aux alentours de 4,9 TWh.

Les départements de la Vendée et de la Sarthe ont quasiment les mêmes profils de consommation d'énergie sectorielle. Ces deux départements sont marqués par un secteur résidentiel fort, comme le secteur des transports routiers, ainsi qu'une industrie agro-alimentaire développée qui porte les consommations d'énergie du secteur industriel.

Le département de la Mayenne contribue à hauteur de 10 % dans les consommations d'énergie finales de la région. Ce département a un tissu industriel porté par la métallurgie : les

consommations de ce secteur sont proportionnellement importantes (35 %) par rapport aux consommations totales du département.

évolution temporelle

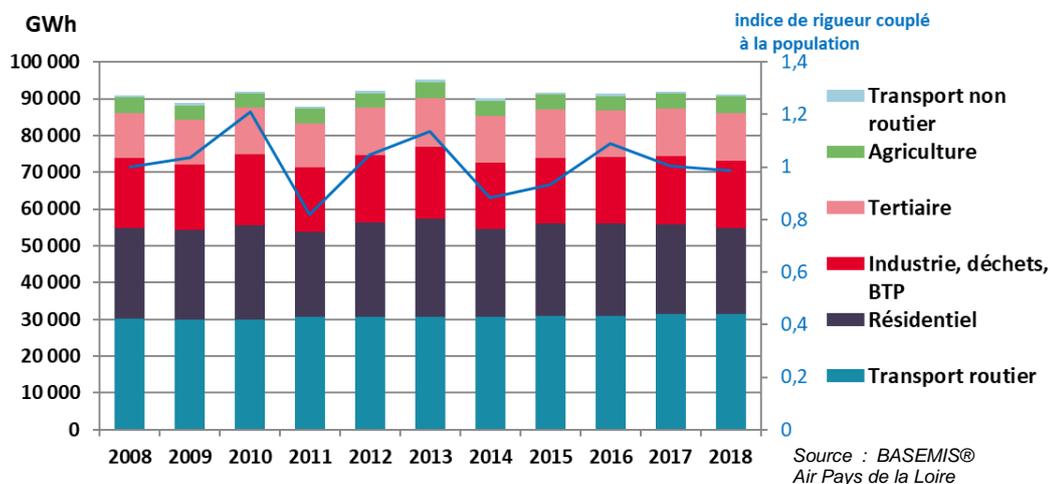


Figure 11 : évolution des consommations d'énergie par secteur entre 2008 et 2018

Depuis 2008, la consommation d'énergie finale en Pays de la Loire reste relativement stable (+0,5 % sur la période) tout en suivant l'évolution de la rigueur climatique. Les secteurs résidentiel et tertiaire sont davantage soumis aux évolutions de la rigueur climatique : plus les hivers sont rigoureux comme en 2010 ou 2013, plus les consommations d'énergie sont élevées. A contrario, plus les hivers sont doux comme en 2011 et 2014, plus les consommations d'énergie diminuent. La rigueur climatique impacte dans une moindre mesure l'évolution des consommations d'énergie du secteur industriel. Le secteur agricole et les transports présentent quant à eux une variation annuelle davantage liée aux activités économiques. Les évolutions globales des consommations d'énergie par secteur varient entre - 16 % pour le résidentiel et +7,7 % pour l'agriculture. Ne s'agissant pas d'une tendance depuis 2008, cette hausse des consommations d'énergie du secteur agricole est à analyser avec prudence car elle est liée en grande partie à la rupture méthodologique entre les données 2017 et les données 2018. Il en est de même pour la baisse des consommations d'énergie du secteur résidentiel. Il est probable que les consommations d'énergie du secteur agricole soient sous-estimées entre 2008 et 2017 et que les consommations d'énergie du secteur résidentiel soient légèrement surestimées. En revanche, une hausse des consommations d'énergie du secteur tertiaire est constatée depuis 2008 de l'ordre de 6,3 %. Ce secteur présente une tendance à la hausse des consommations d'énergie depuis 2008 même si un palier se dessine depuis 2015.

Ramenées au nombre d'habitant, les consommations d'énergie régionales ont diminué de 7 % entre 2008 et 2018.

émissions de gaz à effet de serre

chiffres clés

En 2018, les activités du territoire ont émis **31 MteqCO₂**, soit **6,7 teqCO₂/hab** (contre 6,1 teqCO₂/hab en moyenne en France¹⁴). Les émissions de GES sont en baisse de 9% depuis 2008, soit par habitant un recul de 20 % par rapport à 2008. L'importance de l'agriculture en région se retrouve ici : 28 % des émissions de gaz à effet de serre sont imputables au secteur alors qu'il n'est responsable que de 19 % des émissions au niveau national.

émissions de gaz à effet de serre détaillées pour 2018

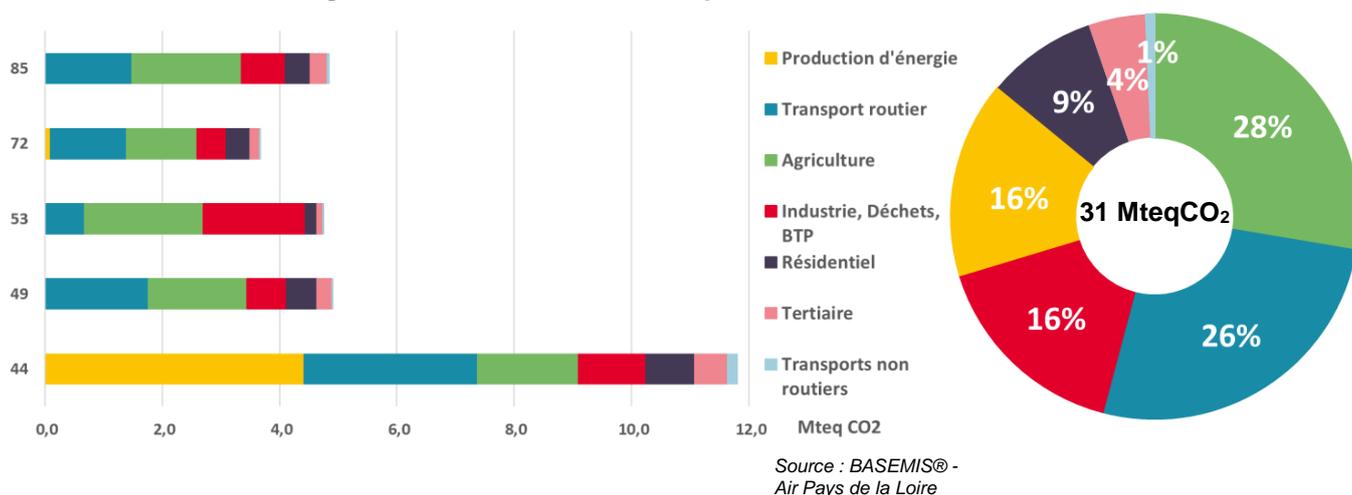


Figure 12 : émissions de gaz à effet de serre par secteur en 2018 (exprimées en Pouvoir de Réchauffement Global 2013). À gauche par département (en MteqCO₂), à droite pour la région.

Les émissions de gaz à effet de serre proviennent majoritairement, à plus de 60 %, de la combustion, source pour laquelle les émissions de CO₂ sont prépondérantes. Les sources non-énergétiques ont une importance prépondérante au travers des secteurs agricole et industriel. L'agriculture est en particulier marquée par des émissions de méthane, étroitement liées à l'élevage, et de protoxyde d'azote, composé plutôt marqueur des cultures. L'industrie est source de CO₂ non énergétique, en particulier par les procédés de décarbonatation (chaux, briques, verre...) mais également le traitement des déchets (émetteur principalement de CH₄ non énergétique lié notamment aux ISDND¹⁵ ou sites de méthanisation...).

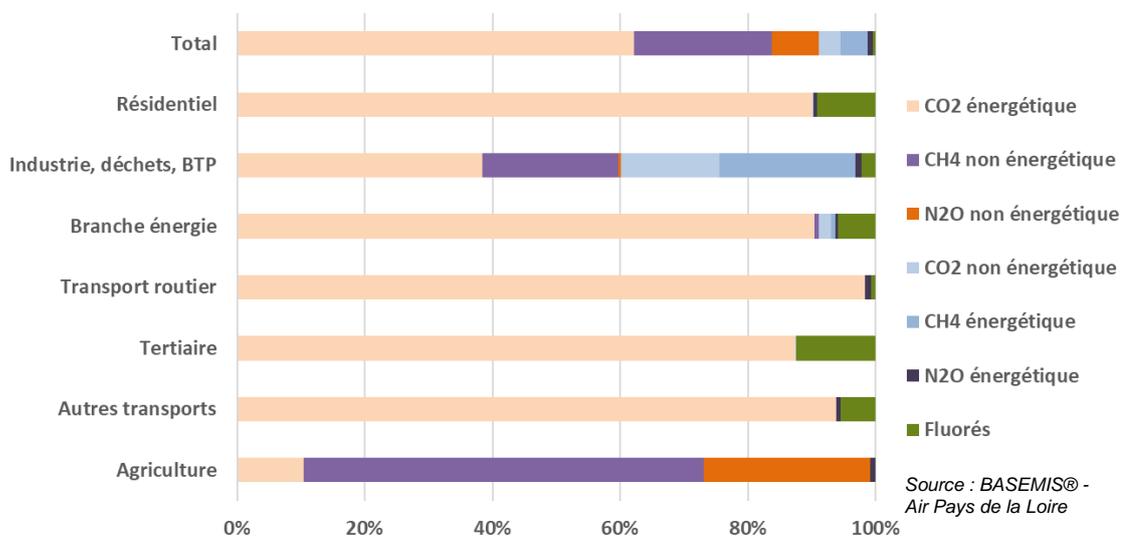


Figure 13 : répartition des émissions de gaz à effet de serre par espèce de gaz en Pays de la Loire, pour tous secteurs en 2018 (sur base teqCO₂)

¹⁴ Rapport SECTEN 2020, CITEPA

¹⁵ Installations de stockage des déchets non dangereux

évolution temporelle

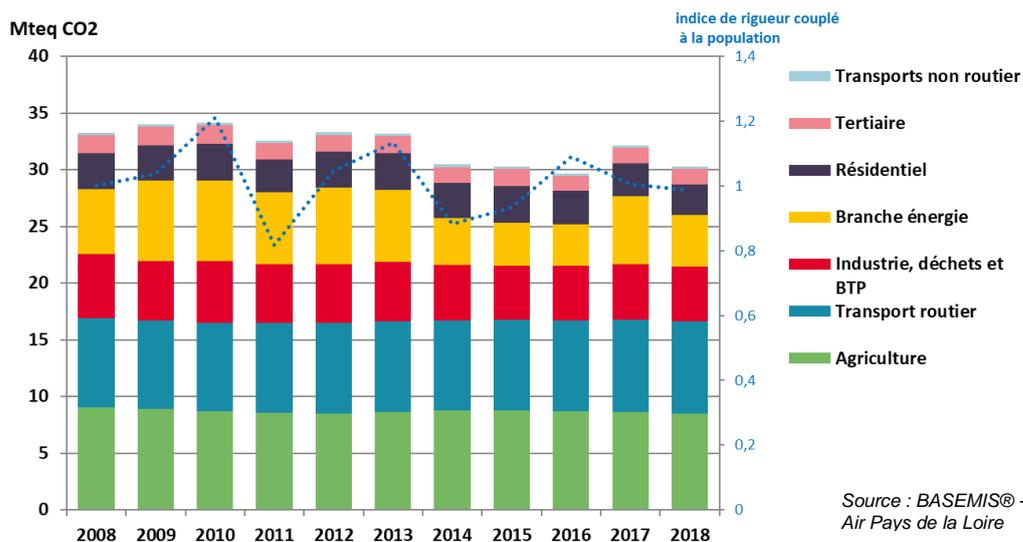


Figure 14 : évolution des émissions de gaz à effet de serre entre 2008 et 2018 (base 100 – 2008)

Même si les consommations d'énergie sont relativement stables sur l'ensemble de la période d'étude, les émissions de gaz à effet de serre directes sont en baisse significative depuis 2008 de 9 %. Les émissions de GES du secteur de l'industrie et de la production d'énergie sont en forte diminution avec une chute des émissions de GES en 2014 liées essentiellement à une moindre consommation de charbon à la centrale thermique de Cordemais (les consommations de charbon ont diminué de 50 %). Pour autant, un pic d'émission de GES est constaté en 2017, les émissions de la centrale de Cordemais ont retrouvé leur niveau de 2013 (fonctionnement variable selon les années en fonction des besoins en électricité). À l'instar de l'industrie, les émissions de GES du secteur résidentiel/tertiaire sont en baisse de 15 % depuis 2008 en lien avec le renouvellement du parc, les nouvelles normes thermiques, les changements de vecteurs énergétiques également moins carbonés. Il est à noter que ces émissions suivent globalement la même tendance que l'indice de rigueur climatique de la région. Enfin l'agriculture et les transports ont des émissions relativement constantes sur la période. Le renouvellement du parc routier, l'arrivée des nouvelles motorisations moins consommatrices de carburant ont permis de compenser l'augmentation de la population et de la circulation sur la période. Le secteur agricole est faiblement tributaire des consommations d'énergie, ses émissions de gaz à effet de serre sont étroitement liées aux pratiques agricoles que ce soit pour les cultures ou l'élevage.

CO₂ biomasse :

Non considérées dans le format de restitution SECTEN, les émissions de CO₂ issues de la combustion de biomasse n'apparaissent pas dans les totaux précédents. Ces émissions sont néanmoins évaluées dans BASEMIS®. Elles représentent, pour 2018, **3 Mt de CO₂** directement émises sur le territoire (soit 10 % du total au format SECTEN), dont plus de 50 % par le secteur résidentiel.

CO₂ indirect :

BASEMIS® évalue également, pour chaque secteur, les émissions de CO₂ de scope 2. Celles-ci s'élèvent, en 2018, à **1,4 MteqCO₂**, et sont dues presque exclusivement à des consommations d'électricité). La prise en compte de ce chiffre doit bien entendu être modérée, à l'échelle régionale, par l'existence de chaufferies et de centrales thermiques qui émettent déjà, en scope 1, une partie de ces gaz à effet de serre de scope 2¹⁶.

Le décret du 28 juin 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial prévoit un format de rapportage qui prend en compte ces émissions de scope 2, mais exclut les émissions de GES de production de chaleur et d'électricité (scope 1). Dans ce format de restitution, les émissions de la région sont de 30 MteqCO₂. La répartition par secteur évolue peu.

¹⁶ Voir les chapitres concernant la production d'énergie sur le territoire.

émissions de polluants atmosphériques

En plus des gaz à effet de serre que sont le dioxyde de carbone, le méthane, le protoxyde d'azote et les composés fluorés, BASEMIS® fournit les émissions de 42 polluants atmosphériques. Cette section présente les résultats de l'inventaire pour les principaux polluants règlementés pour le suivi de la qualité de l'air : le dioxyde de soufre (SO₂), les oxydes d'azote (NO_x), les particules fines (PM10) et particules type PM2.5, l'ammoniac (NH₃) et les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM), le monoxyde de carbone (CO).

émissions par secteur en 2018

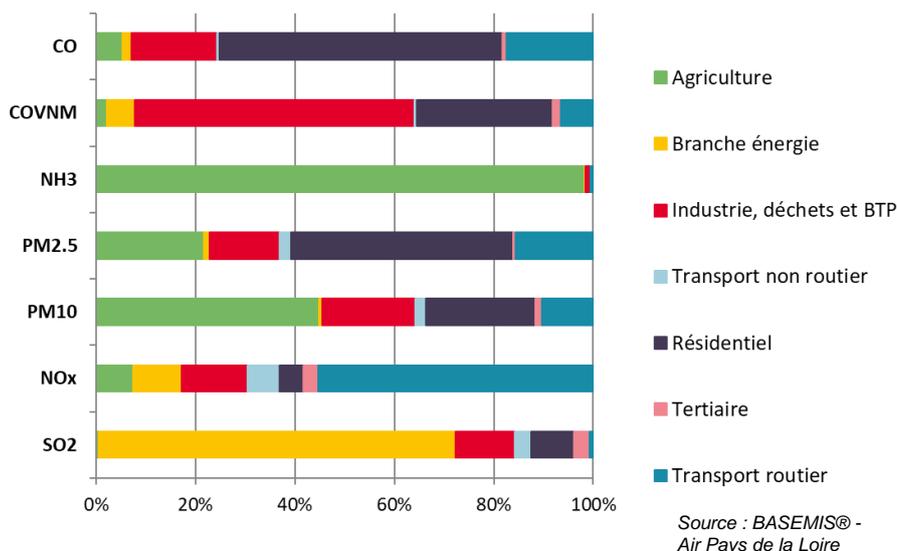


Figure 15 : répartition des émissions de polluants par secteur pour l'année 2018

Chacun des polluants présentés affiche des spécificités dans son profil sectoriel d'émission, et réciproquement, chaque secteur est caractérisé par un spectre d'émission. Ainsi l'agriculture, et particulièrement l'élevage, est, de loin, le principal émetteur d'ammoniac. Le secteur contribue également de manière significative à la pollution particulaire et aux émissions d'oxyde d'azote, avec la particularité d'être une source d'émissions majoritairement non énergétiques.

Les secteurs des transports sont, quant à eux, des émetteurs de NO_x, de monoxyde de carbone et de PM 10 et PM 2.5, polluants émis lors de la combustion ou de l'usure des routes, des freins...

Le secteur résidentiel est un fort émetteur de monoxyde de carbone et de particules, issu de la combustion incomplète dans des installations peu efficaces (bois-énergie notamment), ainsi que de COVNM, engendrés par l'utilisation de solvants dans les activités domestiques et la combustion du bois.

La branche énergie¹⁷ est caractérisée par des émissions de SO₂ importantes liées à la combustion de combustibles soufrés dans les installations de forte puissance tels que le fioul lourd ou le charbon, mais également induite par le process du raffinage du pétrole.

Enfin l'industrie se caractérise à la fois par des émissions spécifiques à la combustion (NO_x, CO) et par des émissions propres aux procédés de production (PM10 et COVNM, liés à l'utilisation de solvants).

Si cette vision sur sept composés différents permet déjà une distinction des secteurs par le type de pollution que chacun engendre, il est intéressant de noter qu'une analyse plus fine des épisodes de pollution permet de revenir aux sources de celles-ci. Par exemple, lors d'un épisode de pollution particulaire, la granulométrie (répartition des particules selon leurs tailles) et la caractérisation chimique des particules permettent de distinguer les parts agricoles, industrielles et énergétiques dans les concentrations rencontrées. Un autre exemple est le taux de dioxyde d'azote (NO₂) dans les NO_x, caractéristique des sources (le taux est beaucoup plus élevé en sortie d'un pot d'échappement que dans le cas d'émissions agricoles).

¹⁷ Secteur de la production et de la transformation d'énergie

évolution temporelle

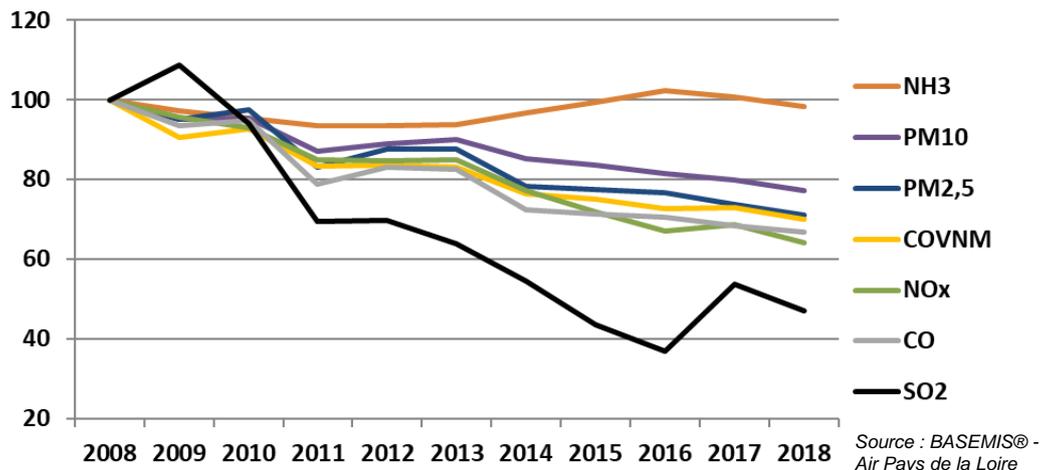


Figure 16 : évolution des émissions de polluants entre 2008 et 2018 (base 100 en 2008)

On notera une baisse notable des émissions de SO₂ sur la période liée à la moindre utilisation de combustibles soufrés (charbon, fiouls lourds...) ainsi qu'à des teneurs en soufre de ces combustibles de moins en moins importantes (teneur en soufre nulle dans les carburants routiers à partir de 2009). La diminution de l'activité de la centrale de Cordemais joue un rôle important dans la baisse des émissions de SO₂ également au fil du temps. À noter une hausse constatée des émissions de SO₂ entre 2016 et 2017 liée à la raffinerie de Donges. Cette hausse semble ponctuelle et est fonction de l'activité de la raffinerie en particulier l'utilisation plus ou moins importante de combustibles soufrés ainsi qu'aux procédés de désulfuration des produits pétroliers. Les autres émissions de polluants sont globalement à la baisse depuis 2008 d'environ 20 % à 40 %. En revanche les émissions d'ammoniac sont stables sur la période, principalement liées à l'agriculture.

analyse par polluant

Particules fines (PM10) : ces poussières en suspension d'un diamètre inférieur à 10 µm ont de nombreuses sources, naturelles et anthropiques. Dans les premières on trouve par exemple les embruns marins, les éruptions volcaniques, l'érosion éolienne ou encore les feux de forêts. Ces émissions naturelles de poussières ne sont pas rapportées dans le format SECTEN mais peuvent, selon les cas, être à l'origine d'épisodes de pollution.

Parmi les émissions anthropiques, le secteur agricole, et particulièrement les pratiques culturales (labours...), est le premier émetteur (45 % des émissions), suivi par le résidentiel (22 %), dont les émissions sont liées principalement à la combustion du bois. Enfin, les secteurs des transports, de l'industrie et du tertiaire sont à l'origine de 30 % des émissions, essentiellement issues de combustion des combustibles et des carburants mais également de procédés non énergétiques (exploitation des carrières par exemple).

Les émissions de PM10 sont en diminution de 23 % depuis 2008. Les baisses d'émissions de particules sont dues essentiellement à la combustion (bois énergie, changement de combustibles dans l'industrie...) et des transports routiers (motorisation plus performante, renouvellement du parc).

Oxydes d'azotes (NO_x) : les oxydes d'azote sont émis lors de la combustion de tous types de combustibles. Ils contribuent à l'acidification des milieux naturels et à la formation de l'ozone troposphérique.

Les émissions de NO_x sont principalement dues au transport routier (55 % en 2018). Elles ont diminué de 36 % entre 2008 et 2018, principalement en raison de l'amélioration technologique des véhicules (alors que les consommations d'énergie du secteur routier sont en hausse de plus de 4 %, les émissions de NO_x ont chuté de 36 %).

Des émissions de NO_x proviennent également du **transport maritime international** et des déjections animales du secteur **agricole**, sources non considérées dans le format SECTEN. En 2018, ces émissions non incluses dans ce format SECTEN représentent 21 % des émissions régionales totales de NO_x (y compris émetteurs non inclus).

Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) : les COV sont les composés organiques s'évaporant dans les conditions normales de température (20°C) et de pression (1013 hPa).

L'impact environnemental des COV est lié à leur réactivité chimique avec les composés gazeux de l'atmosphère. Ils jouent un rôle majeur dans la formation de l'ozone troposphérique et sont des précurseurs photochimiques. Les COV interviennent également dans les processus conduisant à la formation des gaz à effet de serre¹⁸.

Les COV entrent dans la composition de nombreux produits : peintures, encres, colles, solvants, dégraissants, cosmétiques, agent de nettoyage... ceci explique que les secteurs industriel et résidentiel soient les principales sources émettrices de COVNM, à hauteur respective de 56 % et 27 %.

Les émissions de COVNM ont diminué entre 2008 et 2018 (-30 %), suite à l'augmentation des traitements des émissions de COV industrielles, les moindres teneurs en solvants des produits émissifs, les réglementations REACH ayant modifié les pratiques sur l'utilisation de ces solvants.

Ammoniac (NH₃) : l'ammoniac est un composé odorant et très irritant. Ses effets sur l'environnement (augmentation du pH des eaux stagnantes, fertilisation des algues et toxicité pour la faune, sensibilisation des arbres aux facteurs de stress, acidification des sols...) ainsi que sa réactivité chimique (l'ammoniac est un précurseur de particules secondaires) en font un polluant d'intérêt. Le principal émetteur d'ammoniac est l'agriculture, tant au travers des rejets organiques d'élevage (79 % des émissions totales) que par transformation des engrais azotés épandus (20 %). L'industrie de l'azote (engrais, explosifs, polymères...) est responsable de 1 % des émissions d'origine non-agricole.

Les émissions d'ammoniac sont relativement stables depuis 2008 (pratiques agricoles, utilisation d'engrais azotés...).

Monoxyde de carbone (CO) : le monoxyde de carbone est un gaz acidifiant pour l'air, l'eau et les sols, il n'est toxique pour l'homme qu'à haute concentration (par exemple dans les lieux confinés) mais contribue à la formation d'ozone troposphérique et peut s'oxyder en CO₂. Il est un polluant caractéristique des installations de combustion peu efficaces ou en mauvais état de fonctionnement. Ainsi le secteur résidentiel est responsable de 57 % des émissions de CO en 2018 (combustion de bois-énergie essentiellement) et le secteur des transports routiers de 17 % des émissions.

Les émissions de monoxyde de carbone ont chuté de 33 % entre 2008 et 2018, en particulier en raison des technologies plus performantes dans les secteurs résidentiels (combustion du bois) et des transports routiers.

¹⁸ Certains composés organiques volatils s'oxydent en CO₂ dit « ultime » dans l'atmosphère.

émissions indirectes de gaz à effet de serre (Scope 3)

BASEMIS® intègre une estimation des émissions indirectes de CO₂, c'est-à-dire des émissions ayant lieu **hors du territoire** mais engendrées par les activités et les habitants de celui-ci.

On distingue les émissions dites de scope 2, c'est-à-dire les émissions liées à la combustion de produits énergétiques à des fins de production d'électricité, de chaleur ou de froid, et les émissions dites de scope 3, c'est-à-dire toutes les autres émissions dont les acteurs d'un territoire peuvent se voir attribuer la responsabilité sans qu'elles n'aient lieu sur ledit territoire.

Les émissions de scope 2 sont présentées dans chaque secteur consommateur d'électricité ou de chaleur. Les émissions de scope 3, transversales aux différents secteurs sont regroupées dans cette partie.

Les émissions de scope 3 n'ont pas été remises à jour dans cette nouvelle version de BASEMIS®. Les chiffres de BASEMIS® V4 pour 2014 sont donc repris ici à titre informatif.

Le périmètre des émissions de scope 3 est très large et toutes les études ne prennent pas en compte les mêmes postes, l'estimation proposée ci-dessous (calculée pour l'année 2014) est basée sur des méthodologies développées par ATMO France, qui permettent de s'appuyer sur des données d'activité fiables et accessible à l'échelle communale et de fournir aux territoires des éléments généraux d'appréciation de leur impact.

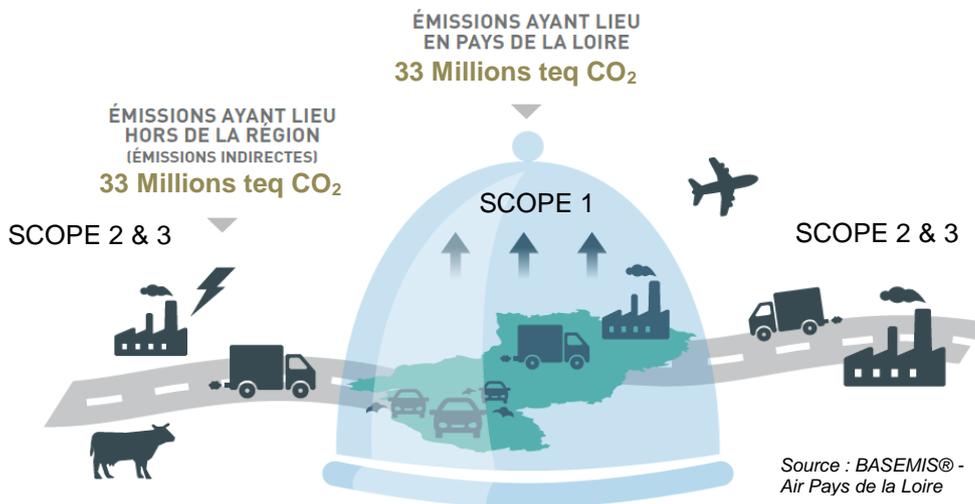


Figure 17 : émissions des différents scopes en Pays de la Loire en 2014

chiffres clés :

En 2014, les émissions indirectes de CO₂ de la région représentent 33 MteqCO₂ (dont 31 MteqCO₂ de scope 3 et 2 MteqCO₂ de scope 2), soit plus que les émissions directes de la même année (31 MteqCO₂). Ces émissions sont principalement (à 55 %) dues à la fabrication de produits en dehors de la région.

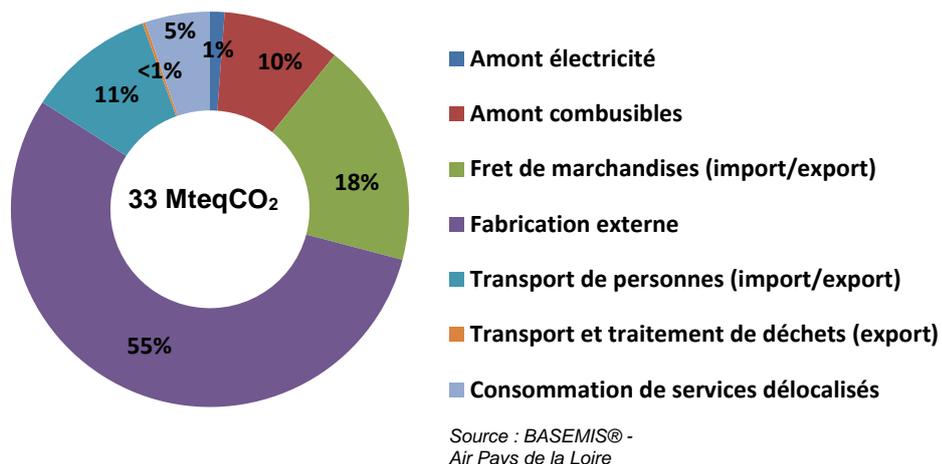


Figure 18 : répartition par poste des émissions du scope 3 régional pour l'année 2014

productions d'énergie renouvelable

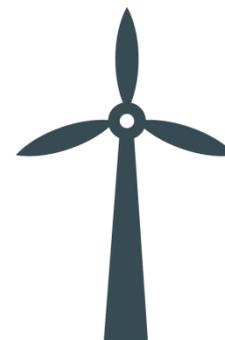
La base communale BASEMIS® des productions d'énergie renouvelable permet aux collectivités territoriales de suivre le développement des énergies renouvelables sur leur territoire et de les mettre en perspective avec les consommations d'énergie.

Cette base de données privilégie l'utilisation de données locales (données ENEDIS, déclarations des établissements industriels, données Atlanbois, etc.). Ces données locales sont complétées, le cas échéant, par des données régionales (ou nationales) afin d'estimer l'ensemble des filières de production d'énergie renouvelable (données RTE, SDeS, SOES, etc.)

Les données de production d'énergie renouvelable font l'objet d'une collaboration avec la DREAL des Pays de la Loire pour garantir l'homogénéité des résultats publiés et la construction d'indicateurs de suivi des stratégies et des plans d'actions publics en faveur des énergies renouvelables pour l'ensemble des territoires de la région.

Les informations disponibles sont caractérisées en termes d'énergie primaire ou secondaire. L'**énergie primaire** représente l'ensemble des produits énergétiques non transformés, consommés directement ou transformés en énergie secondaire. Font partie des énergies primaires : le bois énergie et le biogaz valorisés sur le territoire, la part renouvelable des ordures ménagères valorisées, l'électricité éolienne, hydraulique et photovoltaïque, les biocarburants consommés dans le secteur routier, la chaleur produite par les pompes à chaleur, la géothermie ou le solaire thermique.

L'**énergie secondaire** correspond à la chaleur et l'électricité générées par la combustion d'une énergie primaire (biomasse, biogaz ou ordures ménagères).



combustibles d'origine renouvelable (énergie primaire valorisée)

Cette section présente l'évolution en Pays de la Loire de la consommation d'énergie primaire d'origine renouvelable sous forme de combustibles. Elle regroupe :

- l'énergie calorifique du bois-énergie consommé en Pays de la Loire pour produire de la chaleur (bois originaire de la région des Pays de la Loire ou importé) ;
- 50 % de l'énergie calorifique des ordures ménagères qui sont incinérées pour produire de la chaleur ou de l'électricité (part des combustibles renouvelables dans les ordures ménagères incinérées en moyenne) ;
- l'énergie calorifique du biogaz produit par les installations de méthanisation de la région ;
- l'énergie calorifique des biocarburants consommés en Pays de la Loire dans le secteur routier.

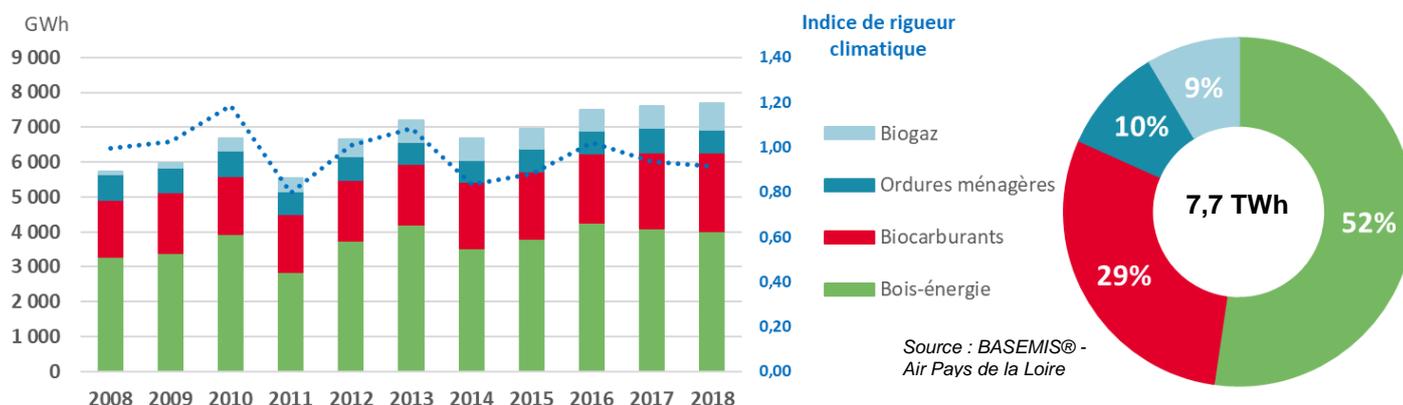


Figure 19 : à gauche : consommation d'énergie primaire d'origine renouvelable en région Pays de la Loire (en GWh) et indice de rigueur climatique. A droite : répartition par combustible en 2018

La consommation de combustibles d'origine renouvelable en Pays de la Loire est en hausse (+34 % entre 2008 et 2018). Cette hausse est portée par la filière bois (+23 % entre 2008 et 2018), par les biocarburants (+39 % entre 2008 et 2018) et la méthanisation (+812 % entre 2008 et 2018), filière encore peu représentative mais en plein essor.

On observe quelques fluctuations autour de cette tendance, qui sont propres à chaque filière : la consommation de biocarburants dépend de la réglementation et de l'évolution des contenus en biocarburants des carburants routiers ; l'essor régulier du bois et du biogaz est le résultat du développement du bois-énergie comme mode de chauffage, en particulier collectif et industriel (chaufferies bois) et de l'augmentation du nombre d'installations de méthanisation (14 en 2008 contre 72 en 2018).

La région des Pays de la Loire possède une usine de production de biocarburants à Montoir-de-Bretagne : SAIPOL. La production annuelle de biodiesel de ce site représente environ le double de la consommation régionale de biocarburants du secteur routier.

production d'électricité d'origine renouvelable

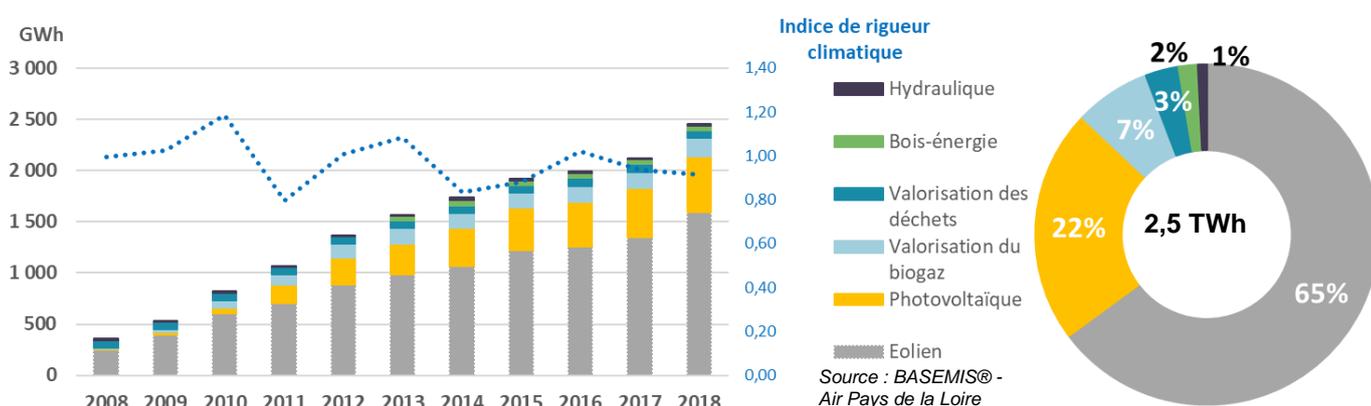


Figure 20 : à gauche : évolution de la production d'électricité d'origine renouvelable en région Pays de la Loire (en GWh). A droite : répartition par filière de production en 2018

La montée en puissance des sources renouvelables d'électricité est très nette au cours de la période considérée (x6,8 entre 2008 et 2018).

La filière éolienne est la plus développée des sources d'électricité renouvelable. Ainsi elle fournit 65 % de l'électricité d'origine renouvelable produite en région en 2018 soit 6,2 fois plus qu'en 2008.

La filière photovoltaïque est la filière qui s'est le plus développée entre 2008 et 2018, avec une production multipliée par 140. En 2018, l'électricité photovoltaïque représente 22 % de l'électricité produite par des sources renouvelables en Pays de la Loire.

La filière valorisation du biogaz est la troisième voie de production d'électricité d'origine renouvelable et représente 7% de la production totale régionale d'électricité en 2018. Cette filière est en plein développement et sa production d'électricité a été multipliée par 16 depuis 2008.

Enfin, la filière bois-énergie avec un seul site de production dans la région (site Biowatt à Angers) produit 2,3 fois plus d'énergie électrique que l'ensemble des installations hydrauliques. La production de chaleur renouvelable est la principale valorisation énergétique de la biomasse comme le montre la figure 21.

Hors énergie renouvelable, la principale source de production d'électricité en Pays de la Loire est la centrale EDF de Cordemais. Cette centrale est l'une des 4 dernières centrales à charbon existantes en France.

Sa production d'électricité est à la baisse depuis 2009, année pour laquelle elle avait atteint une production de 6 000 GWh. En 2018, 3 080 GWh électriques ont été produits sur ce site, ce qui représente environ le même volume que l'électricité produite régionalement par les énergies renouvelables.

production de chaleur d'origine renouvelable

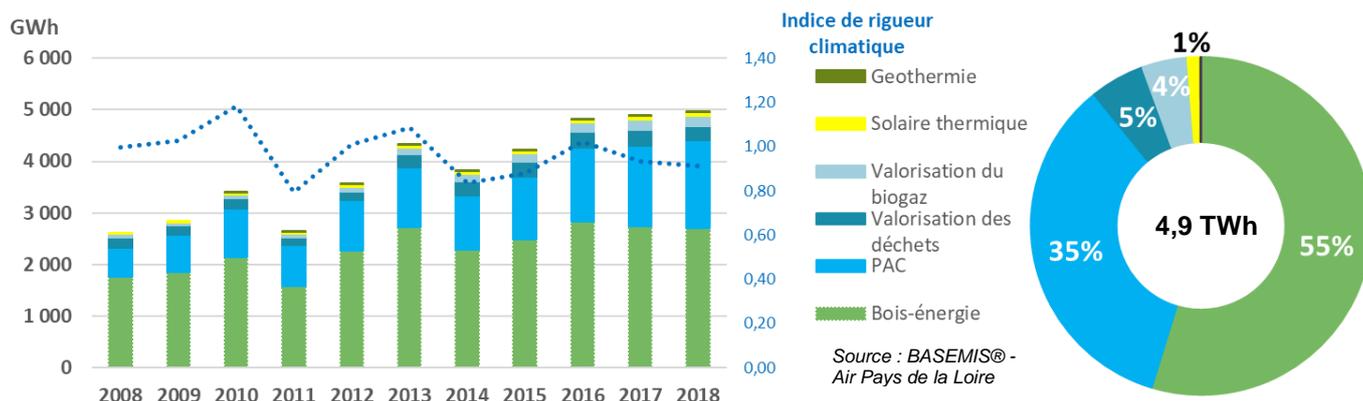


Figure 21 : à gauche : évolution de la production de chaleur d'origine renouvelable en Pays de la Loire (en GWh) et indice de rigueur climatique. A droite : répartition par filière de production en 2018

En plus d'un développement à la hausse (+89 %), les fluctuations de la production de chaleur d'origine renouvelable en Pays de la Loire suivent l'évolution de l'indice de rigueur climatique : les années 2010, 2013 et 2016, plus froides, voient ainsi une hausse des productions de chaleur d'origine renouvelable alors que les années 2011 et 2014 plus chaudes présentent des baisses de la production de chaleur d'origine renouvelable. Cependant, la production de chaleur renouvelable est stable depuis 2016 et ce indépendamment de la rigueur climatique. Ceci peut s'expliquer par le développement des installations bois-énergie dans la région (105 en 2008, 330 en 2018). À noter que la rigueur climatique influe notamment sur les filières bois-énergie et pompes à chaleur, mais n'a que peu d'impact sur le solaire thermique et la valorisation énergétique des déchets.

Le bois-énergie est la filière de production de chaleur renouvelable la plus importante en Pays de la Loire. Cette filière présente une hausse de 53 % entre 2008 et 2018. Le chauffage individuel au bois a vu sa part diminuer de manière considérable : il représentait 80 % de la filière en 2008 contre 48 % en 2018. Cela s'explique par le développement des réseaux de chaleur et des chaufferies collectives au bois telles que Biowatts à Angers. BASEMIS® prend en compte 81 réseaux de chaleur alimentés au moins en partie par du bois. La production de chaleur individuelle issue de bois-énergie est stable depuis 2008.

Les pompes à chaleur produisent environ 35 % de la chaleur en Pays de la Loire en 2018. Utilisées principalement dans les secteurs résidentiel et tertiaire, leur utilisation a été multipliée par 3 entre 2008 et 2018 suite notamment aux avantages incitatifs des certificats d'économie d'énergie et du crédit d'impôt.

La valorisation énergétique des déchets sous forme de chaleur concerne 5 unités d'incinération des ordures ménagères (UIOM) en région Pays de la Loire. Ces UIOM permettent majoritairement d'alimenter des réseaux de chaleur urbains (Angers, Nantes, Le Mans) ou industriel (Pontmain). Cette production de chaleur présente une hausse de +28 % entre 2008 et 2018, malgré la fermeture de l'UIOM d'Angers en 2011.

Evolution de la prise en compte du bois-énergie pour le secteur résidentiel :

Rappelons que les consommations dépendent fortement de la rigueur climatique et que les incertitudes sont élevées pour la part "bois domestique" de la filière du bois-énergie (estimation difficile des consommations et du nombre d'installations individuelles, part importante de l'autoconsommation hors circuits commerciaux). Dans la version BASEMIS V5 de l'inventaire, seules des consommations de bois-énergie régionales pour les années 2008 et 2009 étaient disponibles. Les données 2010 à 2016 ont alors été estimées en fonction des seules données nationales disponibles (consommations nationales annuelles de bois-énergie primaire pour la production de chaleur fournies par le Ministère de la transition écologique – SOES).

Depuis 2019, le Ministère de la transition écologique a repris la production des données régionales de consommation de bois-énergie pour le secteur résidentiel. Ainsi, des données modélisées pour les années 2014 à 2018 sont disponibles. Les années 2008 à 2013 ont été estimées en fonction de la rigueur climatique, de l'évolution de la population de l'année prise en compte et des consommations de bois-énergie connues pour les années 2014 à 2016.

Ceci conduit à une baisse des consommations de bois-énergie du secteur résidentiel entre BASEMIS V6 et BASEMIS V5 de l'ordre de -15 à -35 % en fonction des années prises en compte. Les données BASEMIS V6 pour le secteur résidentiel sont cohérentes avec l'ordre de grandeur des consommations de bois domestique de 1 million de tonnes d'après l'interprofession.

données 2019 provisoires

Dans la nouvelle version de l'inventaire des émissions BASEMIS V6, les données régionales provisoires de consommation d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre associées ainsi que les productions d'énergies renouvelables ont été déterminées pour l'année 2019.

Méthodologie

Les données provisoires ont été déterminées à partir de l'historique régional connu en intégrant les données fournies par les fournisseurs de données pour l'année 2019 quand elles sont disponibles (énergéticiens, SDES, INSEE, SINOE, BD REP...). Quand les données sont estimées, quand c'est possible, des données de contexte sont intégrées : cheptels bovins, surfaces de culture ; nombre de mouvements des navires...

Ces données étant provisoires elles sont amenées à évoluer pour la prochaine version de l'inventaire BASEMIS V7.

Productions d'énergie renouvelable

La production d'énergie renouvelable 2019 totale est estimée à 16,4 TWh (combustible primaire, chaleur et électricité primaire et secondaire) qui se décompose ainsi :

En TWh	2019 provisoire	2018 BASEMIS V6
Combustible renouvelable	8	7,7
Electricité	2,9	2,5
Chaleur	5,6	4,9
Total	16,5	15,1

La production d'énergie renouvelable est en hausse de 9% par rapport à 2018. Une progression de 18% de la production d'électricité d'origine éolienne est constatée entre 2018 et 2019.

Consommation d'énergie

La consommation d'énergie de la région des Pays de la Loire est estimée à **90,6 TWh** soit une baisse de 1% par rapport à 2018.

Le secteur des transports est le seul secteur qui voit sa consommation d'énergie augmenter de l'ordre de 0,5% entre 2018 et 2019. Tous les autres secteurs voient leur consommation d'énergie diminuer entre ces deux années : -2,5% pour l'industrie, -2% pour le résidentiel, -1% pour l'agriculture et -0,5% pour le tertiaire.

En lien avec une rigueur climatique relativement douce, la consommation de chaleur de réseau recule de 15% depuis 2018. Une baisse des consommations d'énergie est également constatée pour les produits pétroliers et le gaz naturel respectivement de 0,6 et 3,1%. En revanche une hausse des consommations d'électricité est constatée de l'ordre de 0,1% entre 2018 et 2019.

Emissions de gaz à effet de serre

Les émissions de gaz à effet de serre en 2019 sont estimées à **26,6 Mteq CO₂** contre 31 Mteq CO₂ en 2018 soit une baisse de 13% entre 2018 et 2019.

Cette diminution des émissions de gaz à effet de serre est liée à plusieurs facteurs en particulier :

- une diminution des consommations d'énergie carbonées,
- une diminution du cheptel de bovins sur le territoire (-0,5% entre 2018 et 2019),
- une division par 6 des émissions de gaz à effet de serre de la centrale thermique de Cordemais (source BD REP).

Ainsi les émissions de gaz à effet de serre énergétiques diminuent de 7% alors que les émissions de gaz à effet de serre non énergétiques augmentent de 0,1%.

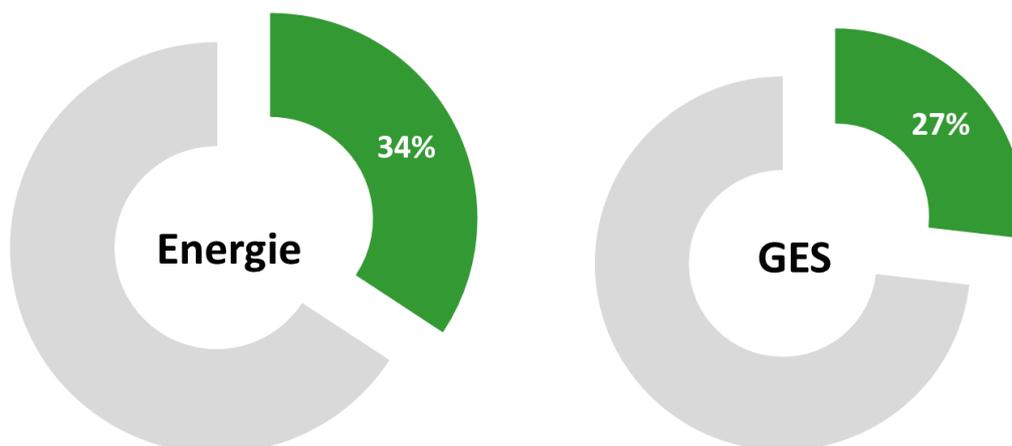
synthèses détaillées par secteur

transports routiers



chiffres clés

Les transports routiers représentent le secteur le plus consommateur d'énergie finale de la région. En 2018, il a consommé 31,5 TWh et émis 8,1 MteqCO₂ de gaz à effet de serre, essentiellement du CO₂ dû à la combustion des carburants. Rapportée au nombre d'habitants, la consommation est de 8,4 MWh/hab. et l'émission de GES de 2,15 teqCO₂/hab. En 2018, ces ratios sont inférieurs de 3,5 % à leur valeur de 2008 pour la consommation d'énergie et de 4,5 % pour les émissions de GES, en lien avec les gains d'efficacité énergétique (véhicules plus performants, nouvelles motorisations, parc roulant moins consommateur de carburant...).



évolution temporelle

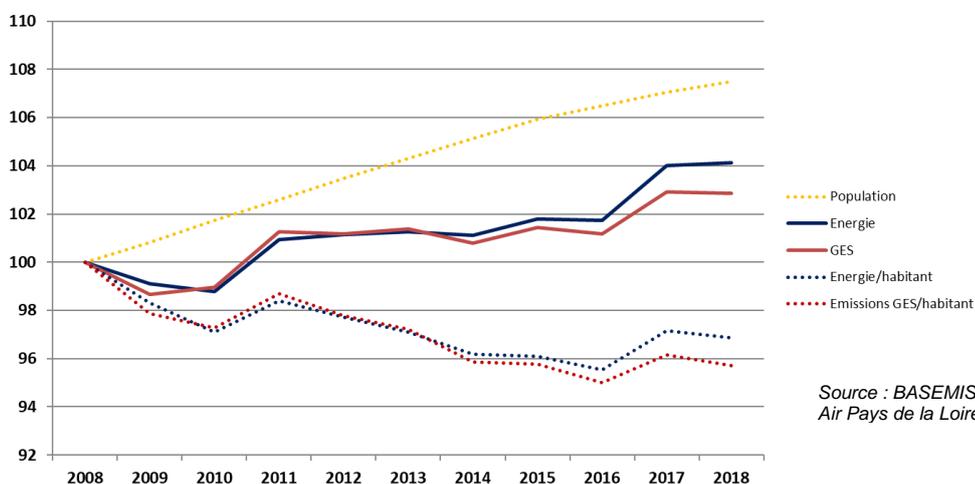


Figure 22 : évolution des émissions de GES et des consommations d'énergie du secteur routier entre 2008 et 2018 (base 100 en 2008), ainsi que des consommations d'énergie et des émissions de GES ramenées à l'habitant sur la même période.

Les consommations d'énergie, et les émissions de gaz à effet de serre sont directement proportionnelles et ont augmenté de l'ordre de 4 % et 3 % respectivement sur la période. Pour autant, ramenées à l'habitant, les consommations d'énergie et les émissions de GES sont en baisse depuis 2008. L'explication tient à un parc roulant fortement dieselisé (qui consomme moins d'énergie que l'essence pour parcourir une même distance), un parc roulant de moins en moins consommateur, à une intégration croissante des agro-carburants dans les carburants classiques ainsi qu'une électrification du parc routier en augmentation. Une hausse significative des trafics est constatée à partir de 2016 provoquant une légère augmentation des consommations de carburants et par conséquent des émissions de GES associées. A partir de 2016, un décalage entre les émissions de GES et les consommations de carburant est observé. Ce décrochage est

lié à des consommations d'essence qui augmentent alors que des consommations de gazole stagnent au fil du temps (pour la même quantité d'énergie, l'essence est moins émissive de GES que le gazole).



immatriculations de voitures particulières neuves en Pays de la Loire

Le parc routier évolue au fil des années. Une des composantes de ce parc est l'évolution des immatriculations régionales de voitures neuves. Depuis 2016, il se vend plus de véhicules essence que de véhicules gazole dans la région. Les ventes de véhicules avec une motorisation alternative (GPL, gaz naturel, électriques et hybrides) sont en hausse constante depuis 2011 et représentent en 2018 7,8 % des immatriculations soit une hausse de 387 % depuis 2011.

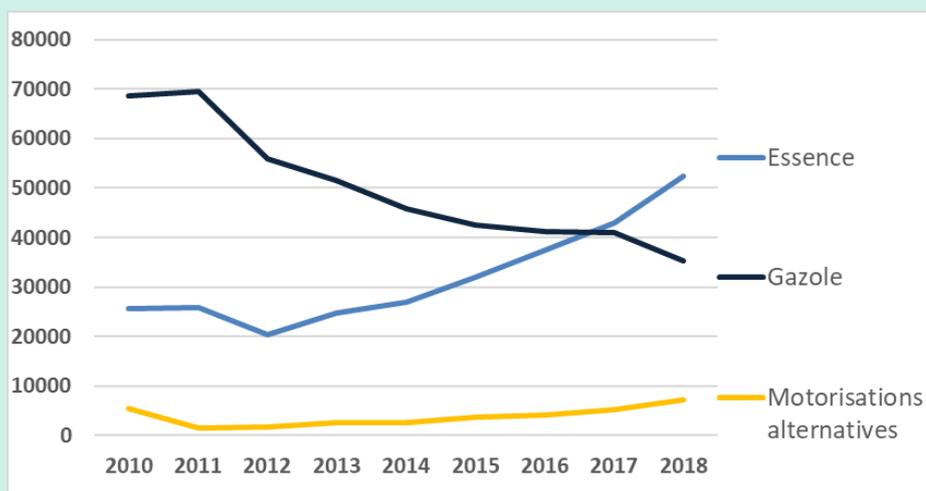


Figure 23 : évolution du nombre d'immatriculations de voitures particulières essence, gazole et motorisations alternatives en Pays de la Loire depuis 2010 – source SDES¹⁹

Ci-dessous sont représentées les immatriculations de voitures particulières (VP) à motorisations alternatives. Les immatriculations des VP hybrides essence sont en nette hausse depuis 2014 (+214 %) de même que pour les véhicules électriques (+240 %) qui représentent 1,6 % des ventes totales en 2018.

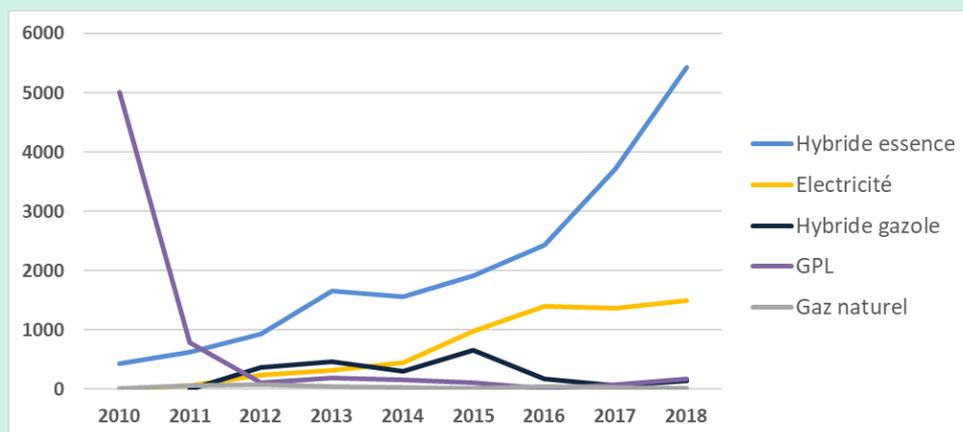
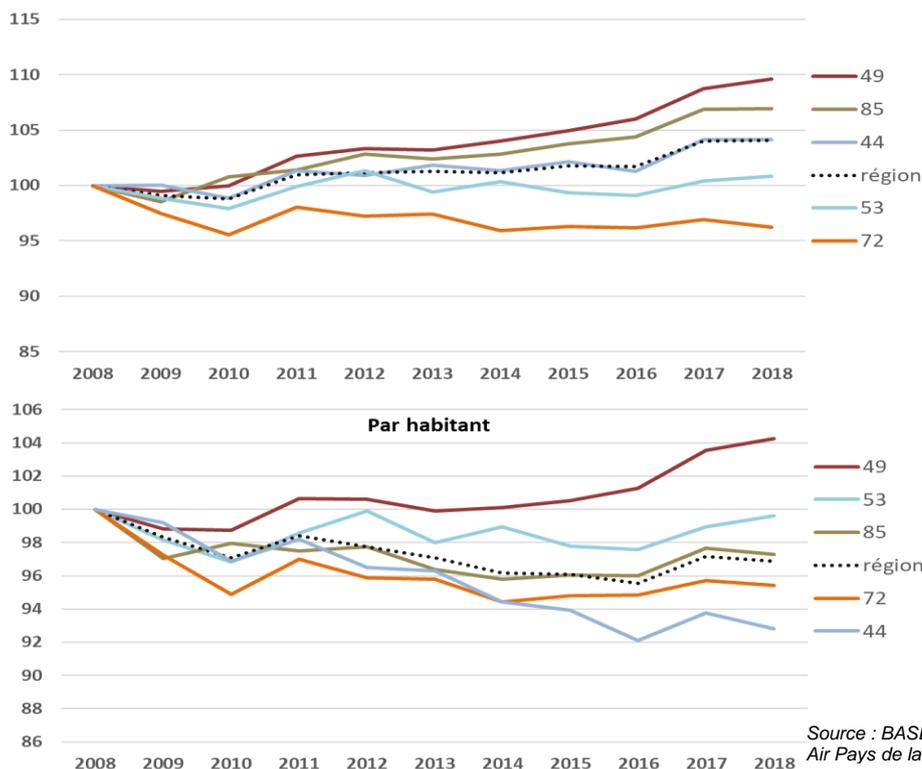


Figure 24 : évolution du nombre d'immatriculations de voitures particulières à motorisations alternatives en Pays de la Loire depuis 2010 – source SDES

Ainsi le parc roulant de véhicules électriques représente 0,2 % des voitures particulières sur le territoire en 2018 (0 % en 2008), et les véhicules hybrides essence sont passés de 0,1 % en 2008 à 2,9 % en 2018.

¹⁹<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/donnees-sur-les-immatriculations-des-vehicules?rubrique=58&dossier=1347>

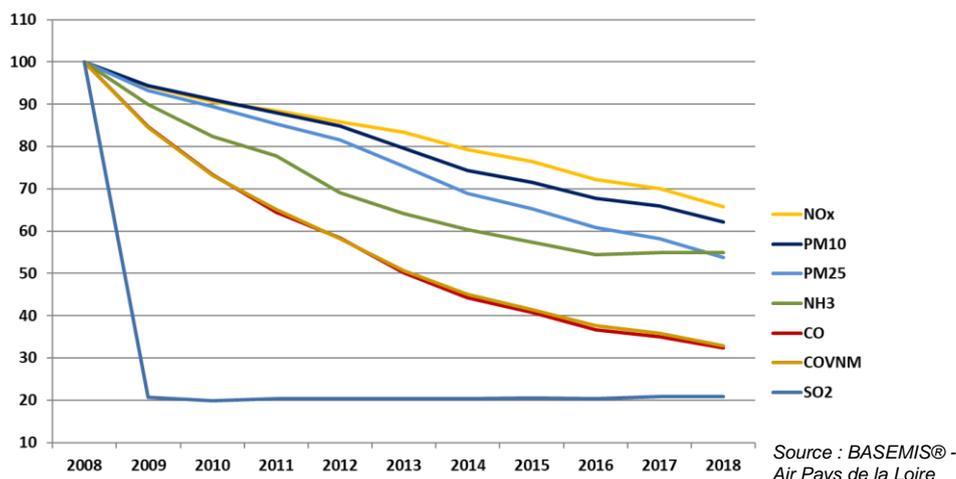


Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 25 : évolution des consommations d'énergie du secteur routier entre 2008 et 2018 (base 100 en 2008) par département – données brutes en haut, données pondérées du nombre d'habitant en bas

La consommation d'énergie du secteur routier ramenée à l'habitant est en baisse depuis 2008 pour l'ensemble des départements sauf le Maine-et-Loire. Cette diminution des consommations d'énergie est de l'ordre de 0,5 % pour la Mayenne et de plus de 7,5 % pour la Loire-Atlantique. Le Maine-et-Loire concentre bon nombre d'axes structurants qui alimentent le grand ouest de la France (A11, A85, A87 notamment). Les consommations d'énergie induites par ces grands axes routiers de ce département sont en hausse de près de 10 % depuis 2008 et de plus de 4 % ramené à l'habitant. Pour la région, une baisse de 3,1 % des consommations d'énergie par habitant est observée depuis 2008.

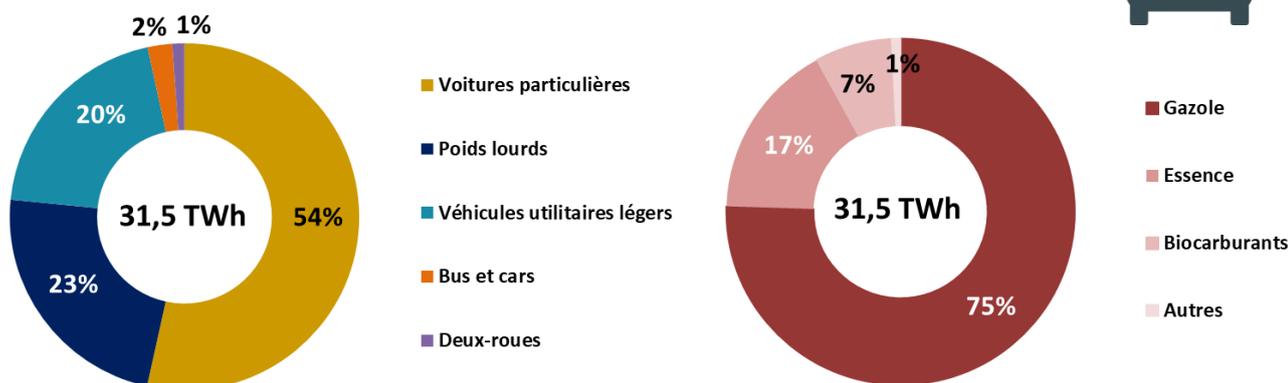
Concernant les émissions de polluants, une baisse régulière des émissions du secteur est constatée, liée au renouvellement progressif du parc qui permet une pénétration constante des technologies les moins émissives : moteurs à meilleurs rendements, systèmes anti-pollution, modification des carburants... La diminution des rejets d'oxydes de soufre entre 2008 et 2009 est due à une diminution de la teneur en soufre dans les carburants à compter de 2009 (0 % dans les essences, des traces de soufre subsistant dans le gazole et les agro-carburants expliquant le plateau à partir de 2009).



Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 26 : évolution des émissions de polluants atmosphériques du secteur routier entre 2008 et 2018 (base 100 en 2008)

consommations d'énergie en 2018



Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 27 : répartition des consommations régionales en 2018 par type de véhicule et par type de carburant consommé

Avec 54 % des consommations totales d'énergie, les véhicules particuliers (VP) restent les principales sources de consommation d'énergie du secteur.

Les poids lourds (23 % - PL) et les véhicules utilitaires légers (20 % - VUL) se répartissent le solde de la consommation.

Les consommations de carburant sont essentiellement du gazole. En revanche, une percée de plus en plus importante est constatée pour les biocarburants qui représentent 7 % des consommations d'énergie (5 % en 2008). Le gaz naturel tout comme l'électricité restent négligeables dans le panel énergétique de ce secteur même si les consommations de ces formes d'énergie alternative augmentent au fil du temps.

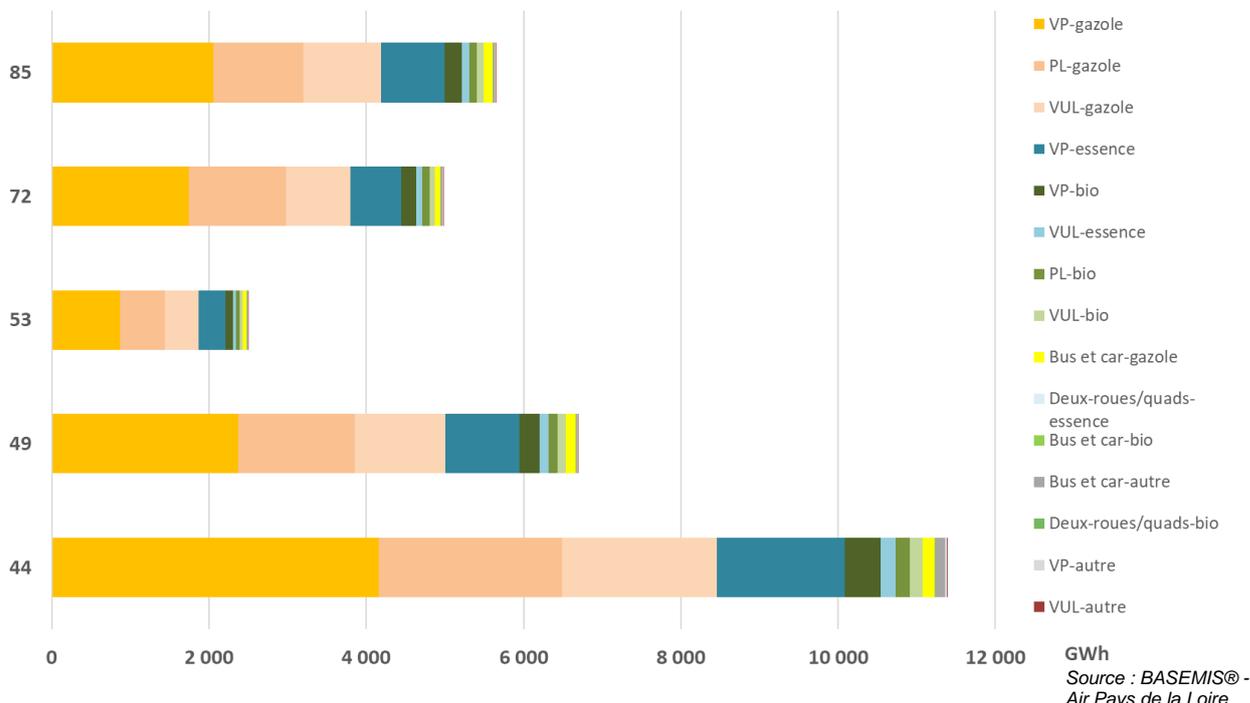


Figure 28 : consommations d'énergie par département, par type d'énergie et par type de véhicule

Le gazole est le principal carburant utilisé pour l'ensemble des départements et des types de transports. Il est à noter une part significative de biocarburants pour les véhicules particuliers et les poids lourds, essentiellement due à la part de biocarburants ajoutée au gazole.



émissions de gaz à effet de serre en 2018

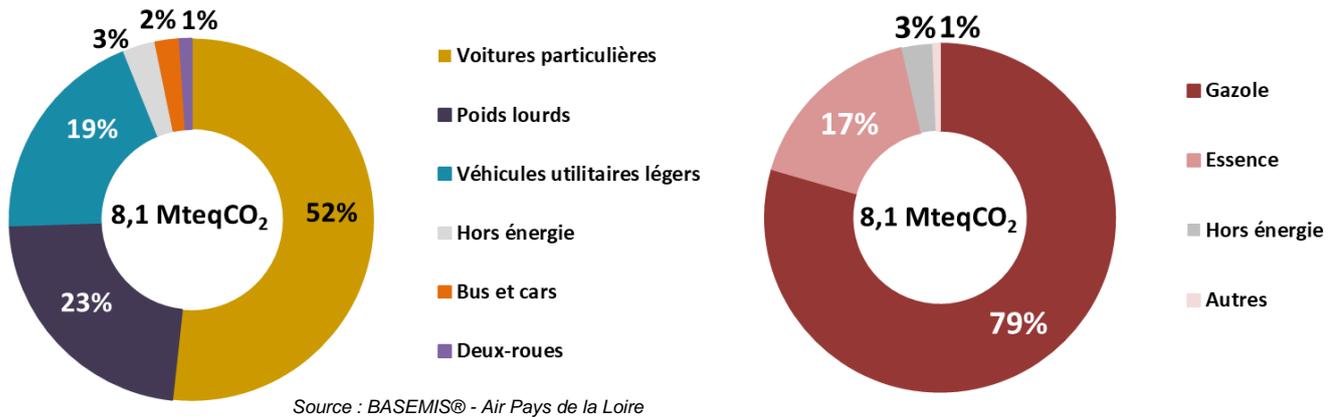


Figure 29 : à gauche, émissions de gaz à effet de serre (en MteqCO₂) par type de véhicule. À droite, répartition des émissions régionales en 2018 par carburant ou activité

Les émissions de gaz à effet de serre par type de véhicule suivent la même répartition que les consommations d'énergie. Les émissions de GES non énergétiques représentent 3 % des émissions du secteur. Il s'agit des émissions de composés fluorés liées à la climatisation embarquée des véhicules et au transport frigorifique.

CO₂ biomasse :

Le secteur routier consomme 7 % de combustibles issus de biomasse via l'intégration de biocarburants dans le gazole et l'essence. La combustion de biocarburants dans le secteur routier a généré en 2018, 0,56 MteqCO₂ non comptabilisé dans les émissions de gaz à effet de serre du secteur.

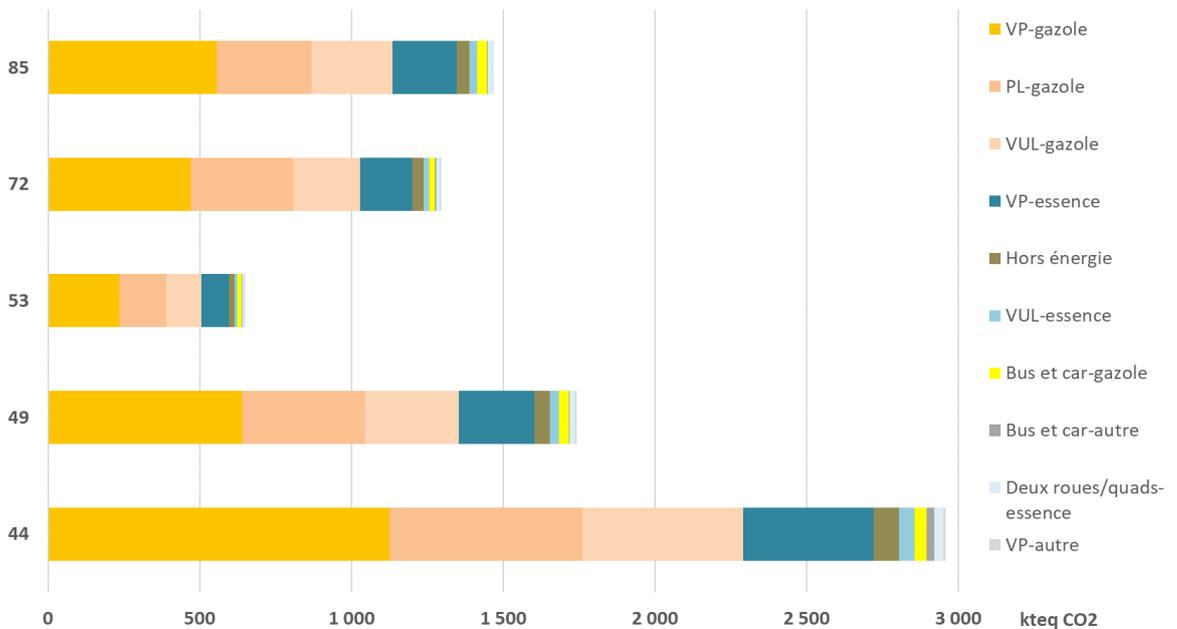


Figure 30 : émissions de gaz à effet de serre (en kteqCO₂) par département, par type de véhicule et carburant en 2018

Les émissions de gaz à effet de serre suivent la même répartition que les consommations d'énergie, en raison d'une faible part des émissions non énergétiques. La répartition des émissions de GES par département, par type de véhicule et carburant est quasiment identique quel que soit le département considéré, le parc automobile évoluant peu d'un département à l'autre.



CO₂ indirect :
 La part électrique du parc routier a été estimée dans cette nouvelle version de BASEMIS® mais demeure encore très faible. Les émissions de CO₂ indirect associées s'élèvent à 378 teqCO₂ pour l'année 2018.

émissions de polluants atmosphériques en 2018

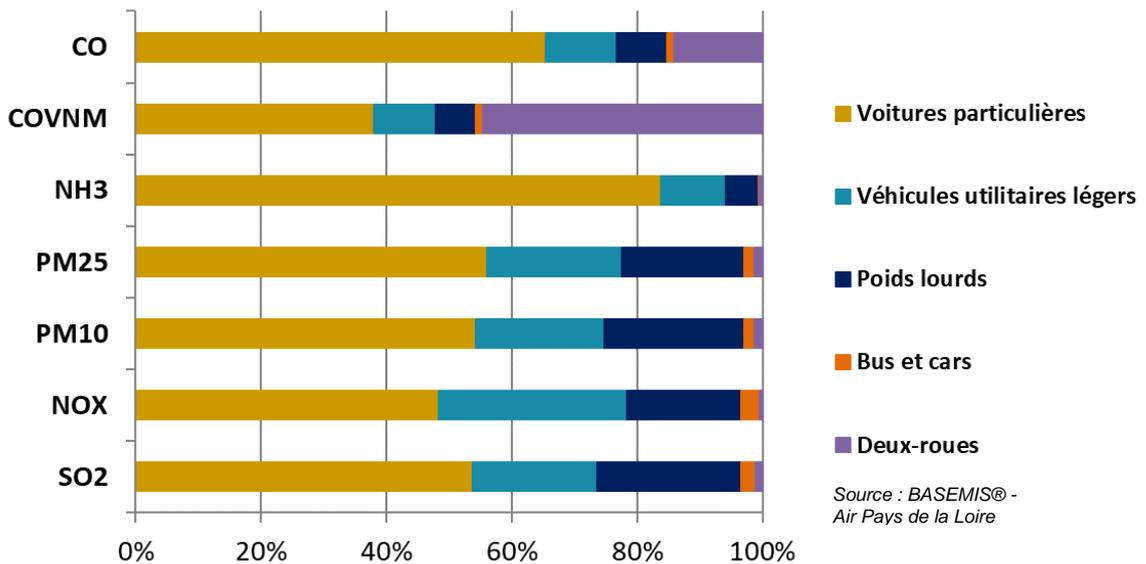


Figure 31 : répartition des émissions de polluants par type de véhicule en 2018

Les véhicules particuliers ont une importance prépondérante dans l'ensemble des émissions de polluants dans l'atmosphère. Les émissions de particules fines sont liées d'une part à la combustion du carburant (imbrûlés et usure moteur, carburant) mais également à l'usure des véhicules (freins, pneus...). Les émissions d'ammoniac sont liées aux phénomènes de réduction des oxydes d'azote (injection d'urée, ad-blue, pots catalytiques) nécessaires pour diminuer les émissions des oxydes d'azote des véhicules. Ces oxydes d'azote sont des traceurs de l'activité des transports routiers quels que soient les types de véhicules et représentent pour le transport routier environ 51 % des émissions totales de la région. Le SO₂ quant à lui est contenu dans le carburant et émis principalement par les véhicules diesel même si le soufre est à l'état de traces dans les carburants depuis 2009.

Les poids lourds comme les VUL contribuent pour les mêmes raisons que les véhicules particuliers aux émissions de l'ensemble des polluants.

Il est à noter l'importance relative que jouent les deux roues dans les émissions de COVNM et de CO, les moteurs essence pour ce type de véhicules étant moins performants que ceux des véhicules particuliers, ils ont une combustion moins optimale et génèrent de nombreux imbrûlés.

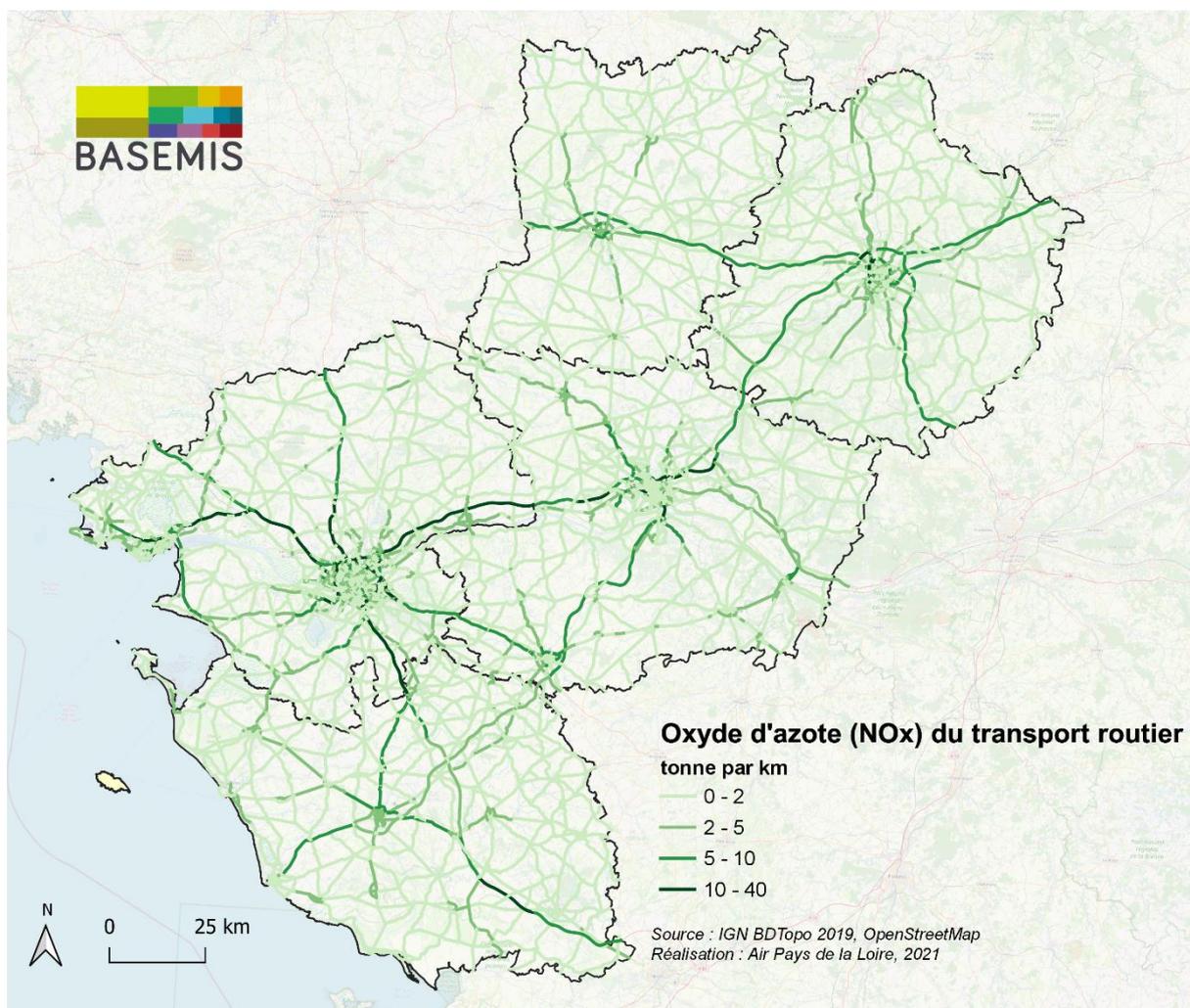


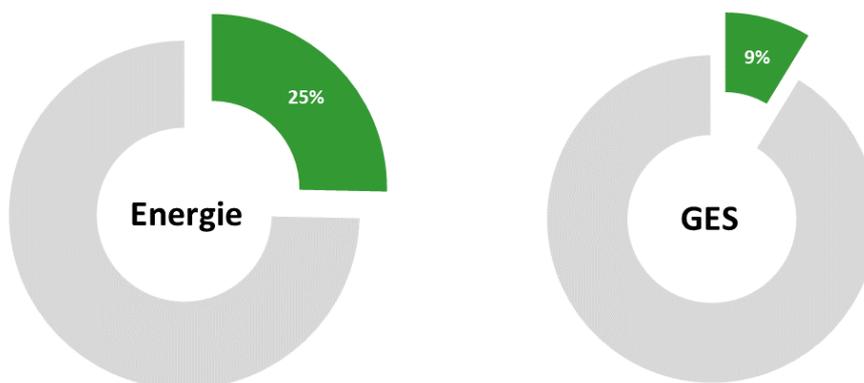
Figure 32 : émissions d'oxydes d'azote en 2018 sur les principaux axes routiers en Pays de la Loire



secteur résidentiel

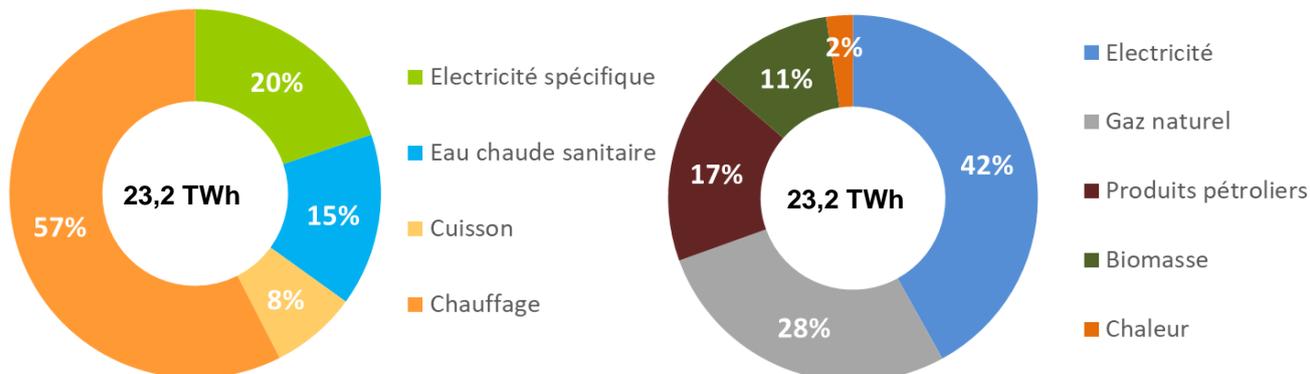
chiffres clés

Après le secteur des transports routiers, le secteur le plus consommateur d'énergie est celui du résidentiel. Les logements de la région ont en effet consommé en 2018 **23,2 TWh** d'énergie finale. Par ailleurs, les émissions de gaz à effet de serre du secteur s'élèvent à **2,7 MteqCO₂**. Ramenés à la population, ces chiffres représentent une consommation moyenne de 6,8 MWh par habitant et par an, pour une émission de 0,84 teqCO₂ par habitant et par an. A titre de comparaison, ce même indicateur est de 0,89 teqCO₂ / hab. pour la France²⁰.



Les émissions de gaz à effet de serre et de polluants, hors composés organiques volatils, sont là encore très majoritairement (à plus de 90 %) dues à la combustion.

consommations d'énergie en 2018



Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 33 : répartition des consommations d'énergie du secteur résidentiel pour la région en 2018. A gauche, par usage et à droite par vecteur énergétique

Le chauffage représente plus de la moitié (57 %) des consommations d'énergie du secteur résidentiel. L'électricité spécifique (éclairage, électroménager, ...) et l'eau chaude sanitaire représentent 35 % des consommations d'énergie du secteur.

Plus d'un tiers des consommations d'énergie du secteur résidentiel est associée à de l'électricité (42 %). Cette consommation d'électricité est pour 47 % liée à l'usage d'électricité spécifique alors que le chauffage représente 24 % des consommations d'électricité du secteur.

Le gaz naturel représente 28 % des consommations d'énergie du résidentiel. Ces consommations de gaz naturel sont principalement (80 %) associées à l'usage chauffage.

La biomasse, les produits pétroliers et la chaleur issue des réseaux (31 %) représentent moins d'un tiers des consommations d'énergie. Ces consommations sont également principalement liées au chauffage (76 % des consommations de chaleur et 71 % des produits pétroliers), voire entièrement associées au chauffage pour le bois énergie.

²⁰ Rapport SECTEN 2016 - CITEPA

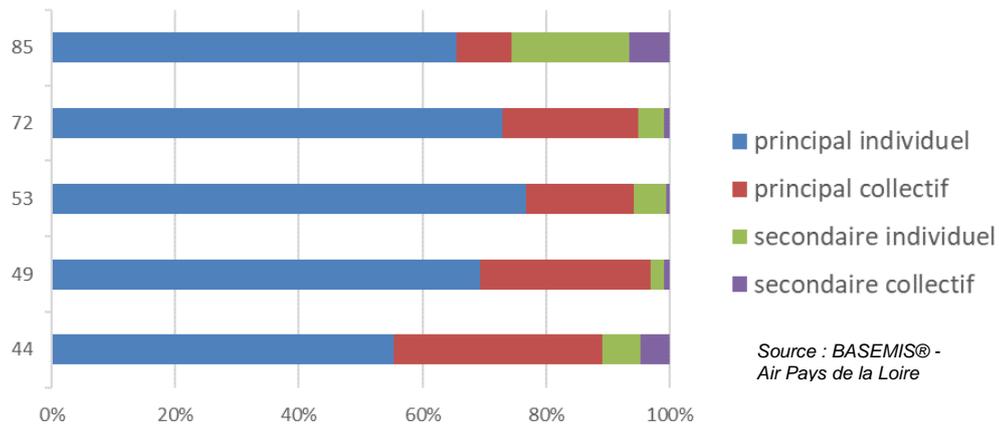


Figure 34 : répartition des logements par type et catégorie pour chaque département de la région (2018)

Les logements principaux représentent entre 74 % et plus de 97 % des logements totaux selon les départements. La part de logement collectif principal varie entre 3 % pour la Mayenne et 34 % pour la Loire-Atlantique. Les logements secondaires représentent une part importante des logements lorsqu'on se rapproche de la façade atlantique. Ce ratio est de l'ordre de 3 % pour le Maine-et-Loire pour atteindre 26 % pour la Vendée. La côte atlantique étant attractive dans le domaine touristique, la part de logements secondaires est importante sur le littoral.

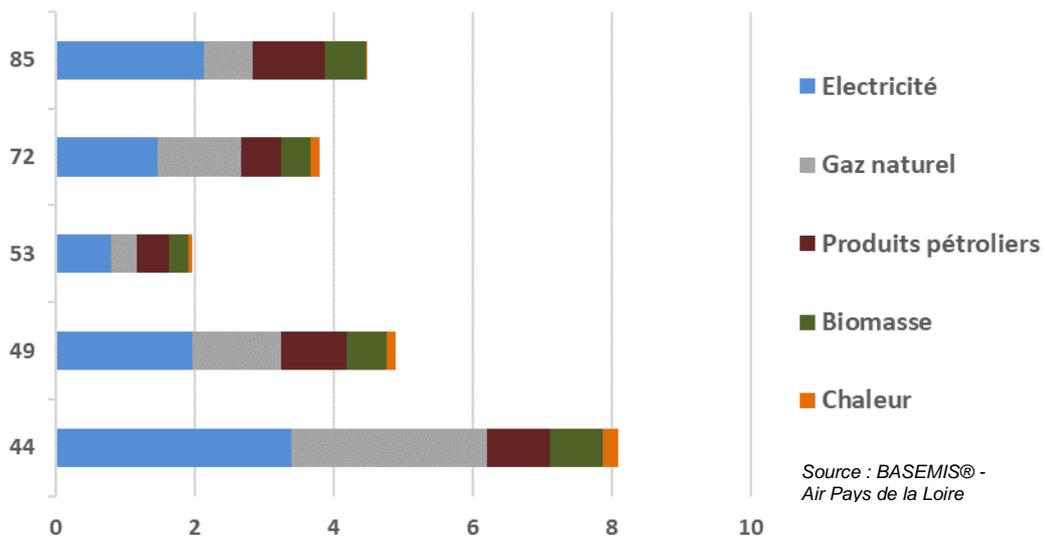


Figure 35 : répartition départementale des consommations d'énergie du secteur résidentiel par vecteur de la région (en 2018)

Les vecteurs énergétiques utilisés préférentiellement par le secteur résidentiel sont l'électricité et le gaz naturel. Les produits pétroliers représentent la troisième énergie consommée, hormis en Vendée, les produits pétroliers (23 %) sont plus consommés que le gaz naturel (16 %). Le bois énergie a une part similaire dans le panel énergétique utilisé dans chaque département. Les réseaux de chaleurs représentent 3 % des énergies consommées en 2018 pour l'ensemble des départements sauf pour la Vendée où ils ne représentent que 0,2 %. Les parts moins importantes de gaz naturel et de chaleur en Vendée peuvent s'expliquer par une part de logements collectifs plus faibles (16 %) que dans les autres départements.



émissions de gaz à effet de serre en 2018

Les émissions de gaz à effet de serre du secteur résidentiel²¹ sont majoritairement d'origine énergétique (89 %) et concernent principalement du dioxyde de carbone. La répartition par usage à l'échelle régionale fait apparaître un poids du chauffage (69 %) plus fort que pour les consommations d'énergie (57 %), en particulier en raison de la plus forte pénétration de l'électricité dans les usages de cuisson et d'eau chaude sanitaire, et des produits pétroliers pour le chauffage (les émissions de gaz à effet de serre engendrées par la production d'électricité ou celles de dioxyde de carbone liées à la combustion de bois ne sont pas comptabilisées ici). L'électricité spécifique et la climatisation ne sont donc pas visibles dans ces émissions.

Pour les gaz à effet de serre, les usages non énergétiques correspondent aux fuites de fluides frigorigènes pour la production de froid (climatisation, pompes à chaleur) aux mousses d'isolation des bâtiments (HFC), à l'utilisation de solvants (en particulier l'application de peinture ou l'usage de produits pharmaceutiques qui sont source de protoxyde d'azote).

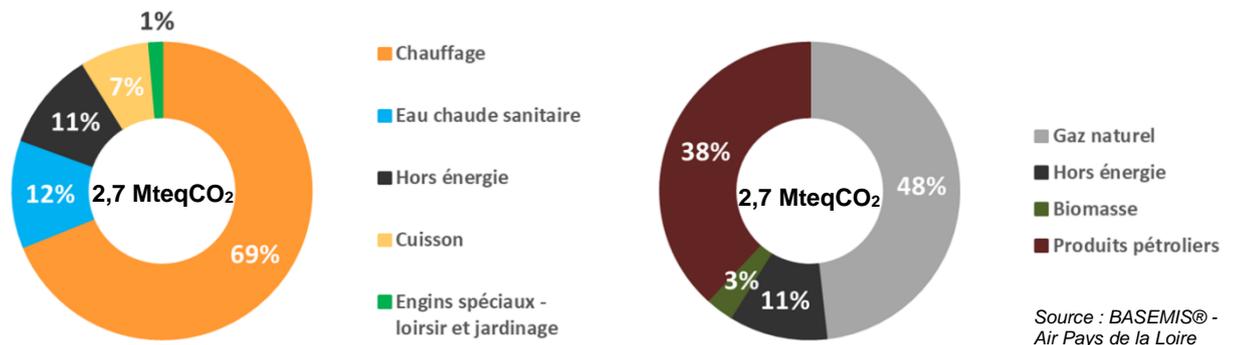


Figure 36 : répartition des émissions de gaz à effet de serre pour la région en 2018. À gauche, par usage, à droite par combustible (hors CO₂ pour la biomasse)

CO₂ biomasse :

Le secteur résidentiel est le plus gros consommateur de biomasse. Les émissions de CO₂ associées s'élèvent, à 0,9 MteqCO₂ en 2018. Si ces émissions étaient comptabilisées dans le total sectoriel, le poids du secteur résidentiel augmenterait de 34 %.

CO₂ indirect :

Le secteur résidentiel est également un gros consommateur d'électricité et de chaleur. Les émissions de CO₂ de scope 2 associées sont de 0,7 MteqCO₂ en 2018, à 92 % associées à l'utilisation de l'électricité.

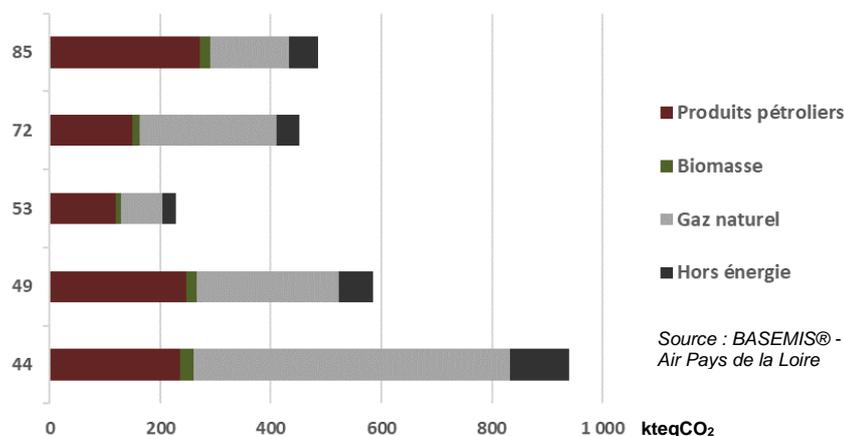


Figure 37 : émissions de GES par vecteur énergétique par département

²¹ Le format SECTEN ne prend pas en compte les émissions de CO₂ engendrées par la combustion de la biomasse mais uniquement celles de CH₄ et N₂O liées à cette combustion.



émissions de polluants en 2018

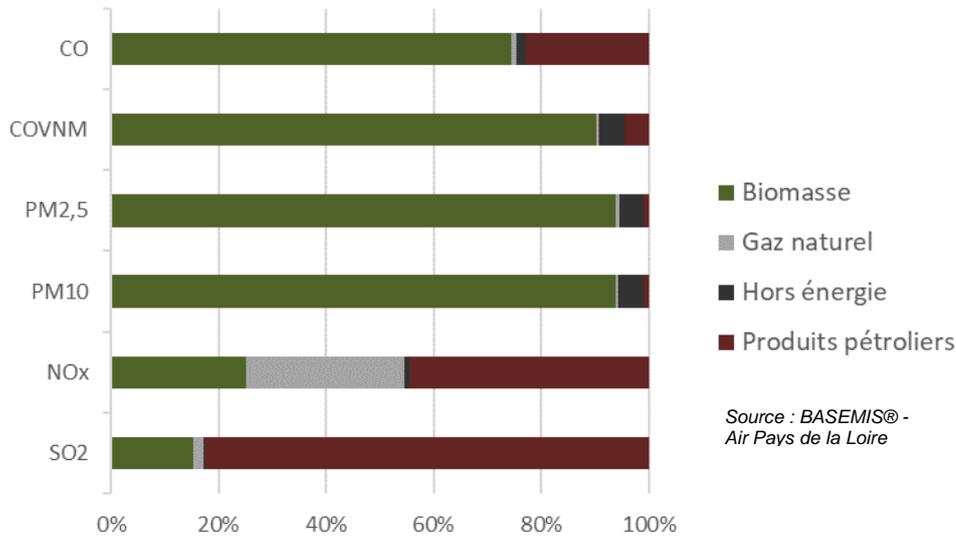


Figure 38 : répartition des émissions relative des principaux polluants par source (combustion ou sources non énergétiques) pour le secteur résidentiel en 2018

Le secteur résidentiel est l'un des principaux émetteurs de polluants atmosphériques. Il représente 45 % des émissions de PM2.5 et 57 % des émissions de CO, en raison du poids de la combustion dans ce secteur (essentiellement biomasse) mais aussi de l'usage important de produits contenant des solvants lors des activités quotidiennes des habitants.

La combustion de bois est un émetteur particulièrement important puisqu'il émet la quasi-totalité des particules fines (94 % des PM10 et PM2.5) et des COVNM d'origine énergétique du secteur (90 %). Ces émissions proviennent principalement des installations individuelles, en particulier des installations à foyer ouvert (cheminées domestiques). Les produits pétroliers représentent une part importante des émissions de dioxyde de soufre (SO₂) du secteur (82 %).

évolution temporelle

Sur la période 2008-2018, l'évolution des consommations et des émissions du secteur résidentiel doit s'apprécier à la fois au regard des variations climatiques observées (voir « contexte régional ») et de l'augmentation croissante du nombre d'habitants et de logements de la région.

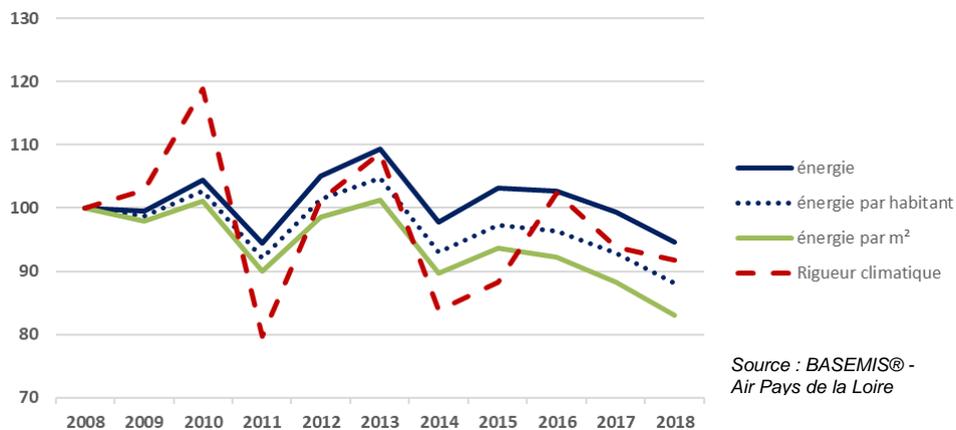


Figure 39 : évolution des consommations d'énergie finale du secteur résidentiel entre 2008 et 2018 (base 100 en 2008)



En ce qui concerne la consommation d'énergie, l'évolution est bien corrélée à l'indice de rigueur climatique. Il est à noter que les consommations d'énergie par m² de bâti ont tendance à diminuer au fil du temps, tout comme les consommations d'énergie par habitant. Ceci montre bien les efforts portés sur l'enveloppe du bâtiment et les économies d'énergie générées par ce secteur au fil du temps (réglementations thermiques, appareils économes en énergie...). Le nombre de m²/habitant²² augmente légèrement au fil du temps passant de 42,9 en 2008 à 45,5 en 2018.

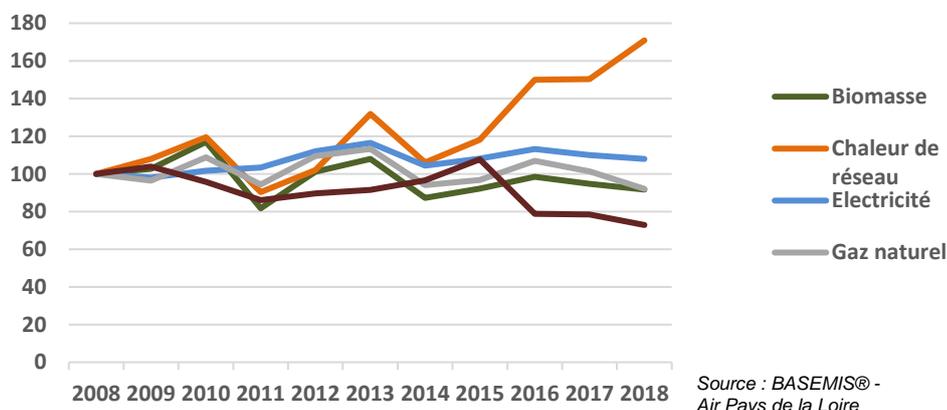


Figure 40 : évolution des consommations d'énergie finale du secteur résidentiel par vecteur énergétique entre 2008 et 2018 (base 100 en 2008).

Bien que ce vecteur reste largement minoritaire (environ 2 % de la consommation d'énergie du secteur) dans le bilan régional du secteur, le nombre des petits réseaux de chaleur augmente progressivement notamment avec le développement des chaufferies bois collectives... Les consommations individuelles d'électricité sont également en légère hausse depuis 2008.

La biomasse et le gaz naturel ont une évolution semblable, fortement impactée par la rigueur climatique de l'année.

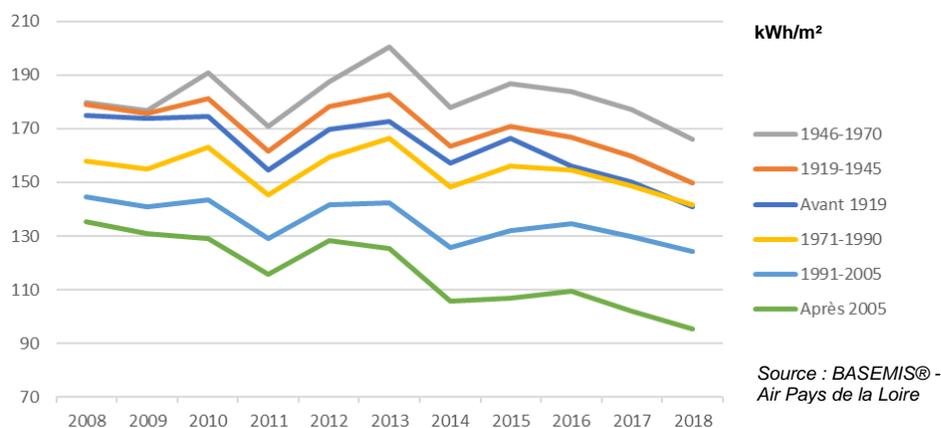
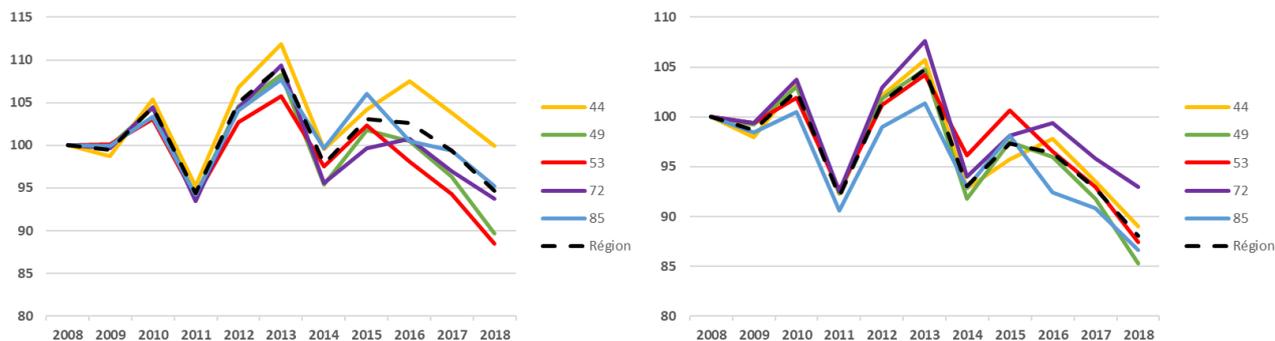


Figure 41 : évolution des consommations d'énergie finale du secteur résidentiel par date de construction du logement.

Les facteurs de consommation d'énergie suivent les diverses réglementations thermiques et les efforts portés sur l'enveloppe du bâtiment au fil du temps. Un logement construit après 2005 consomme en moyenne 117 kWh/m² alors qu'un logement construit après 1946 consommera en moyenne 182 kWh/m² pour la même année de référence.

²² Calcul effectué en prenant en compte uniquement les résidences principales.



Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 42 : évolution départementale des consommations d'énergie finale du secteur résidentiel, consommations brutes à gauche et consommations pondérées des habitants à droite (base 100 – 2008)

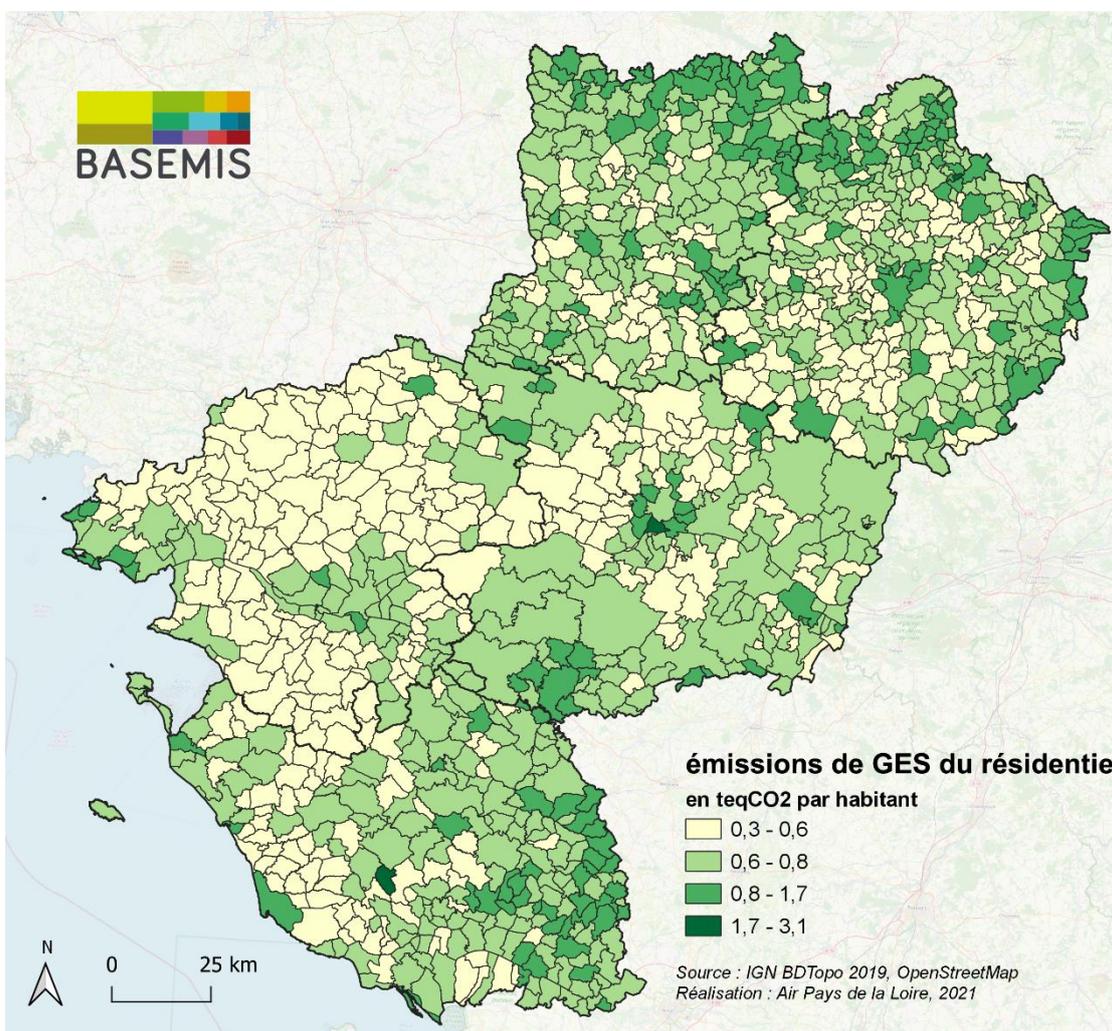


Figure 43 : émissions communales de GES du secteur résidentiel en 2018

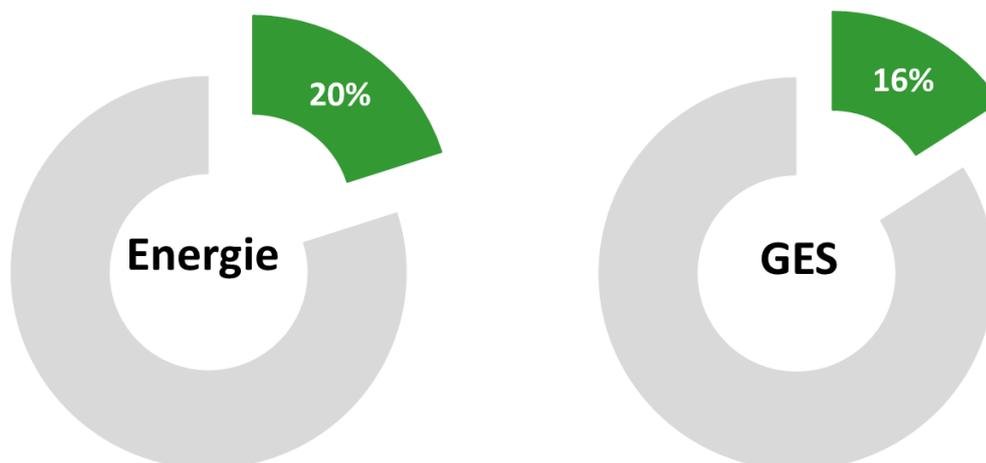
La carte ci-dessus permet de visualiser les communes qui utilisent des énergies à teneur en carbone élevée (utilisation de produits pétroliers principalement) et dont la population est relativement faible (nord Mayenne et est Vendée par exemple).



secteur industriel

chiffres clés

Le secteur industriel regroupe l'industrie manufacturière, le traitement des déchets et le BTP. C'est le troisième plus gros consommateur d'énergie en région, avec une consommation d'énergie finale de 18,5 TWh en 2018. Ses émissions de GES, dont 50 % non-énergétiques, s'élèvent à 4,8 MteqCO₂.



consommations d'énergie en 2018

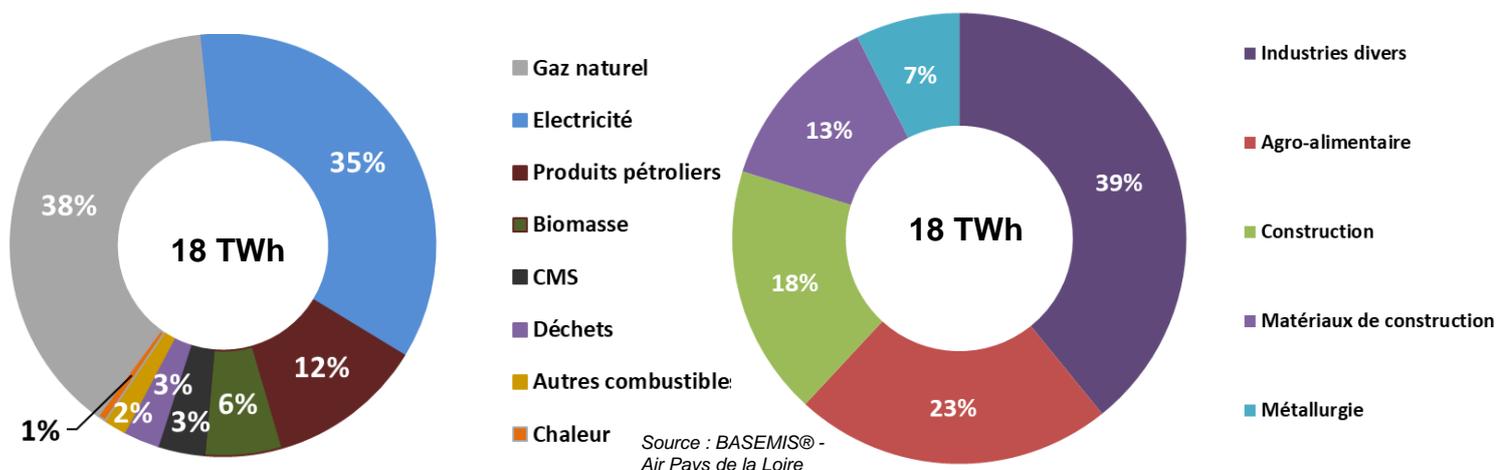
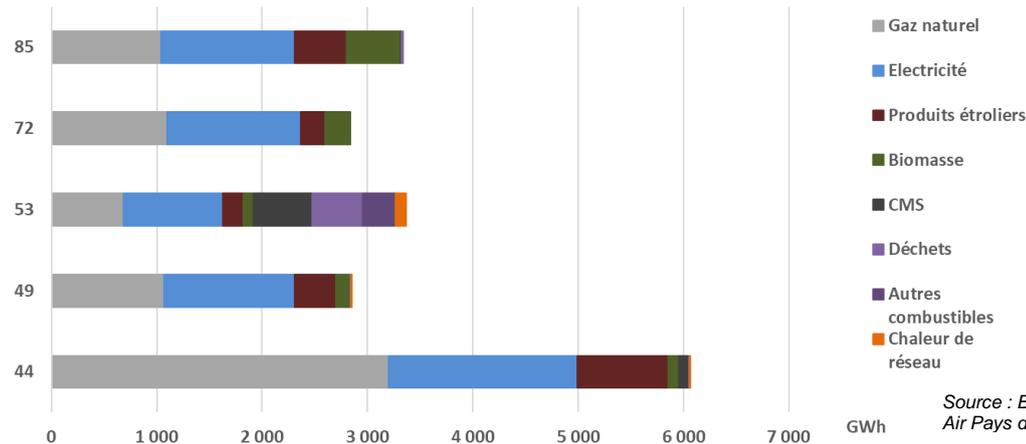


Figure 44 : consommations d'énergie finale en 2018. À gauche, par vecteur énergétique, à droite par sous-secteur de l'industrie.

Les énergies de réseau, gaz naturel et électricité, restent les premières énergies consommées par le secteur industriel, tant pour les usages thermiques que pour les procédés de production. Avec 6 % des consommations d'énergie du secteur, la biomasse occupe une place non négligeable, en particulier grâce au développement des chaufferies biomasse que l'on retrouve principalement dans les industries du bois.

Avec 39 % des consommations d'énergie totales du secteur, les industries diverses (activités variées, tissu industriel diffus...) sont les principales consommatrices d'énergie, suivi par l'agro-alimentaire très représenté dans la région ainsi que le secteur de la construction (cimenterie, briques, verriers...) représentant respectivement 23 % et 18 % des consommations d'énergie totales du secteur.



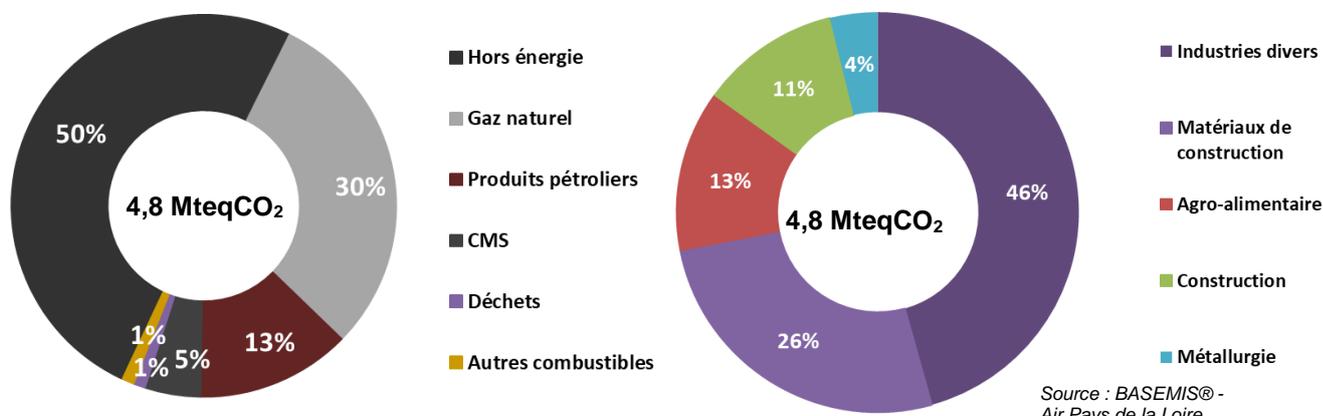
Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 45 : consommations d'énergie finale en 2018 par département

Au niveau départemental, l'électricité est le vecteur énergétique préférentiel pour l'ensemble des départements sauf pour la Loire-Atlantique qui possède un tissu industriel varié dont les process font appel à de la production de chaleur. La Vendée possède dans son tissu industriel quelques sites dont les consommations annuelles de bois-énergie sont notables (industrie du bois et fabrication de briques).

À noter en Mayenne l'utilisation de combustibles variés en lien avec la présence d'industrie métallurgique et d'une cimenterie sur le département.

émissions de gaz à effet de serre en 2018



Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 46 : émissions de gaz à effet de serre par type de sources en 2018. Par énergie et par sous-secteur

Le secteur industriel émet 50 % de gaz à effet de serre d'origine non énergétique. Il s'agit en particulier de CO₂ issu de procédés de production faisant intervenir de la décarbonatation (fabrication de verre, de brique, de chaux, de ciment), ainsi que des traitements biologiques des déchets organiques, telles que les installations de traitement des déchets non dangereux fortement émettrices de méthane.

CO₂ biomasse :

L'industrie est le deuxième plus gros consommateur de biomasse. Les émissions associées sont, en 2018, de 0,8 Mt de CO₂, soit près de 14 % du total des émissions du secteur (scope 1 et émissions de GES de la combustion du bois incluses).

CO₂ indirect :

La consommation d'électricité dans l'industrie engendre l'émission de 0,18 Mt de CO₂ de scope 2, soit 4 % des émissions de Scope 1. La chaleur de réseau utilisée en industrie est négligeable.

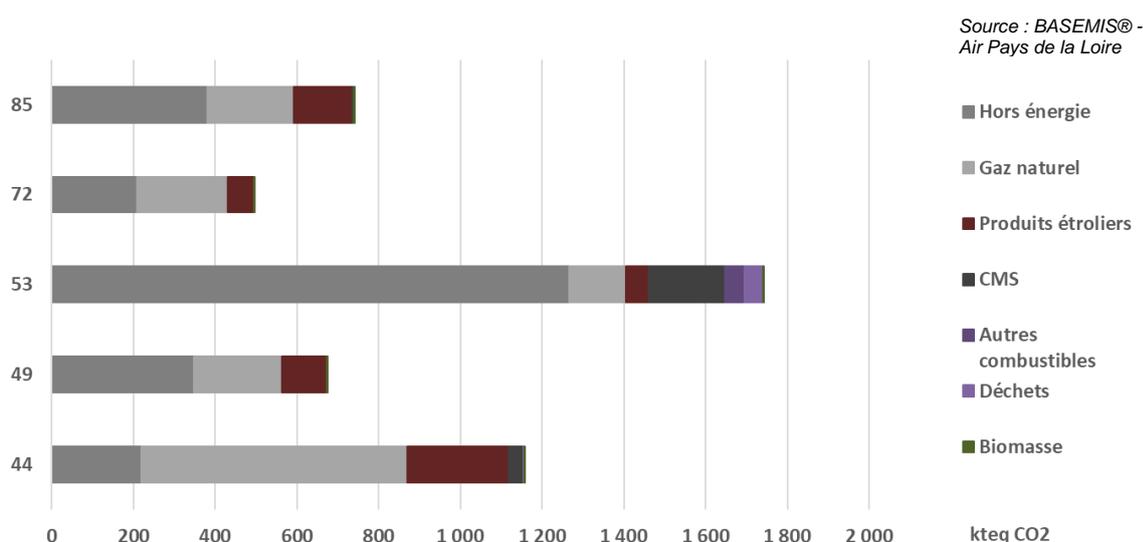


Figure 47 : émissions de gaz à effet de serre en 2018 par département et par vecteur

Les phénomènes de décarbonatation (fabrication de ciment, de chaux, de verre, de briques) sont de forts contributeurs aux émissions de GES. A ce titre l'industrie mayennaise est importante avec la cimenterie LafargeHolcim qui est un des plus gros émetteurs de GES sur le territoire. L'industrie mayennaise a également la particularité d'utiliser des combustibles très diversifiés comme les combustibles minéraux solides (CMS notamment les charbons...) ou d'autres combustibles non renouvelables. Hors Mayenne, l'utilisation de gaz naturel comme combustible est le premier vecteur énergétique émetteur de GES pour le secteur industriel pour l'ensemble des départements.

évolution temporelle

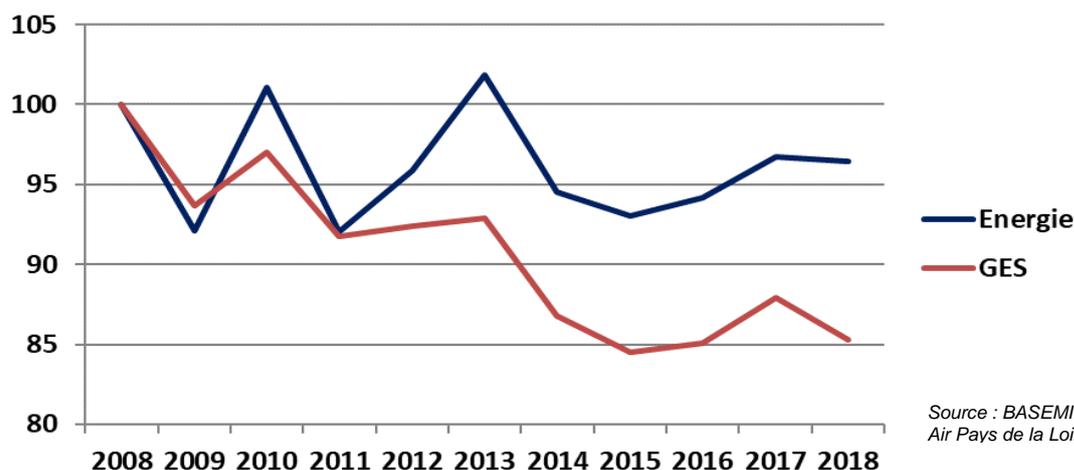
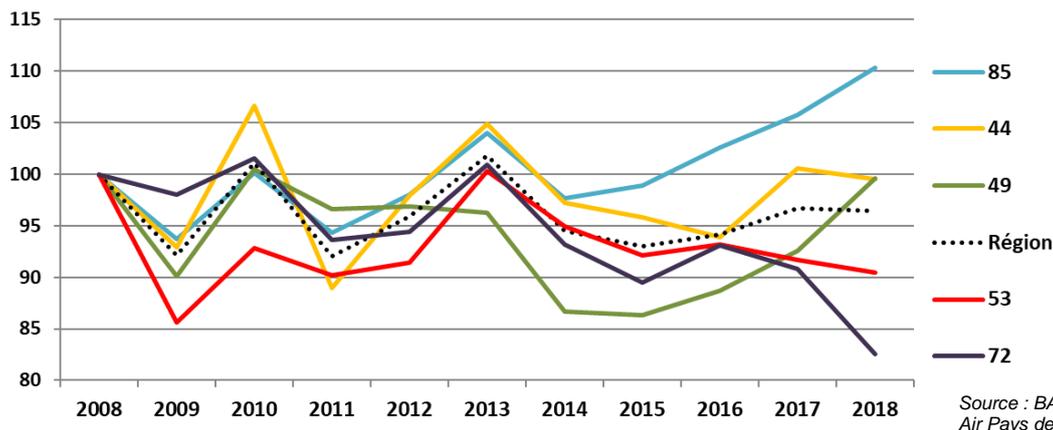


Figure 48 : évolution des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre en 2018

Entre 2008 et 2018, les émissions de GES du secteur ont chuté régulièrement (-15 %), même si les consommations d'énergie sur la période sont restées globalement stables (-3,5 % depuis 2008). Ceci est principalement lié à l'utilisation de combustibles moins carbonés tels que le gaz naturel, la biomasse, etc. Le pic de 2013 est vraisemblablement lié à l'effet combiné d'un regain d'activités et de conditions climatiques plus rigoureuses.



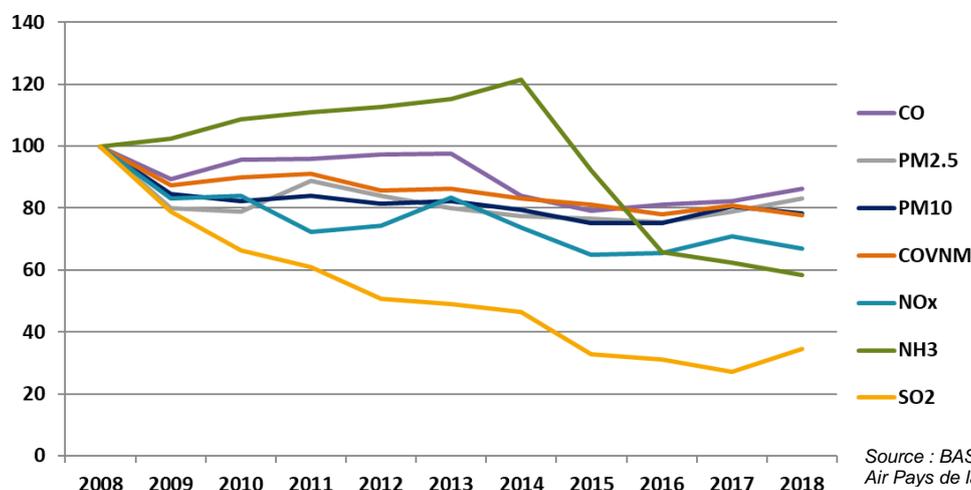
Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 49 : évolution des consommations d'énergie entre 2008 et 2018 (base 100 en 2008) pour la région

Les consommations d'énergie du secteur sont tributaires de l'activité économique et dans une moindre mesure du climat. Les consommations d'énergie sont assez stables sur l'ensemble des départements avec une consommation d'énergie variant annuellement de +/- 15 %. Seule exception, les consommations d'énergie de la Sarthe qui présentent une baisse de plus de 15 % depuis 2008. L'ensemble des secteurs industriels du département de la Sarthe accusent une baisse des consommations d'énergie depuis 2008. L'INSEE²³ indique une baisse de 2% par an du nombre d'emplois industriels dans le département entre 2008 et 2014 ce qui semble indiquer une régression du tissu industriel du département.

La tendance globale est une diminution des consommations d'énergie du secteur de +/-5% en fonction des années.

émissions de polluants



Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 50 : évolution des émissions de polluants entre 2008 et 2018 (base 100 en 2008) pour la région

Les émissions de l'ensemble des polluants sont à la baisse sur l'ensemble de la période. Pour certains ; cette baisse est significative, plus de 60 % pour le SO₂, 40 % pour l'ammoniac, 33 % pour les oxydes d'azote, 20 % pour les COVNM. Ces diminutions ont pour origine des changements de combustible (SO₂) mais aussi de meilleures techniques que ce soit pour la combustion ou pour les procédés non énergétiques. L'utilisation de produits à plus faible teneur en solvant (ou remplacement par des produits aqueux ou sous forme de poudres) a permis une baisse de 22 % des émissions de COVNM.

La diminution de 41 % des rejets de NH₃ correspond à la mise en place en 2015 d'un système de traitement des rejets d'ammoniac sur un procédé de l'usine Yara.

²³ <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2887981>

Ainsi, si le contexte économique général tend à faire reculer l'activité (baisse de l'emploi industriel de 5 % depuis 2008) et donc les consommations et les émissions de GES, certains secteurs peuvent localement contribuer à l'augmentation des émissions des polluants qui leur sont spécifiques.



Enfin dans ce format de restitution, en dehors de l'ammoniac, le secteur du traitement des déchets ne contribue que faiblement aux émissions de polluants atmosphériques. En effet, ce secteur souvent « biologique » (hors incinération) contribue aux émissions de GES, avec une forte proportion de GES biomasse, de manière significative. En revanche ce secteur contribue peu aux émissions de polluants (peu de combustion dans ce secteur notamment).

Le secteur du traitement des déchets :

Ce secteur regroupe les activités essentiellement biologiques et quelques incinérateurs. Les incinérateurs qui produisent de l'énergie électrique et/ou de la chaleur injectée dans un réseau de chaleur sont considérés comme des producteurs d'énergie et ne font pas partie du secteur industrie mais de la branche énergie.

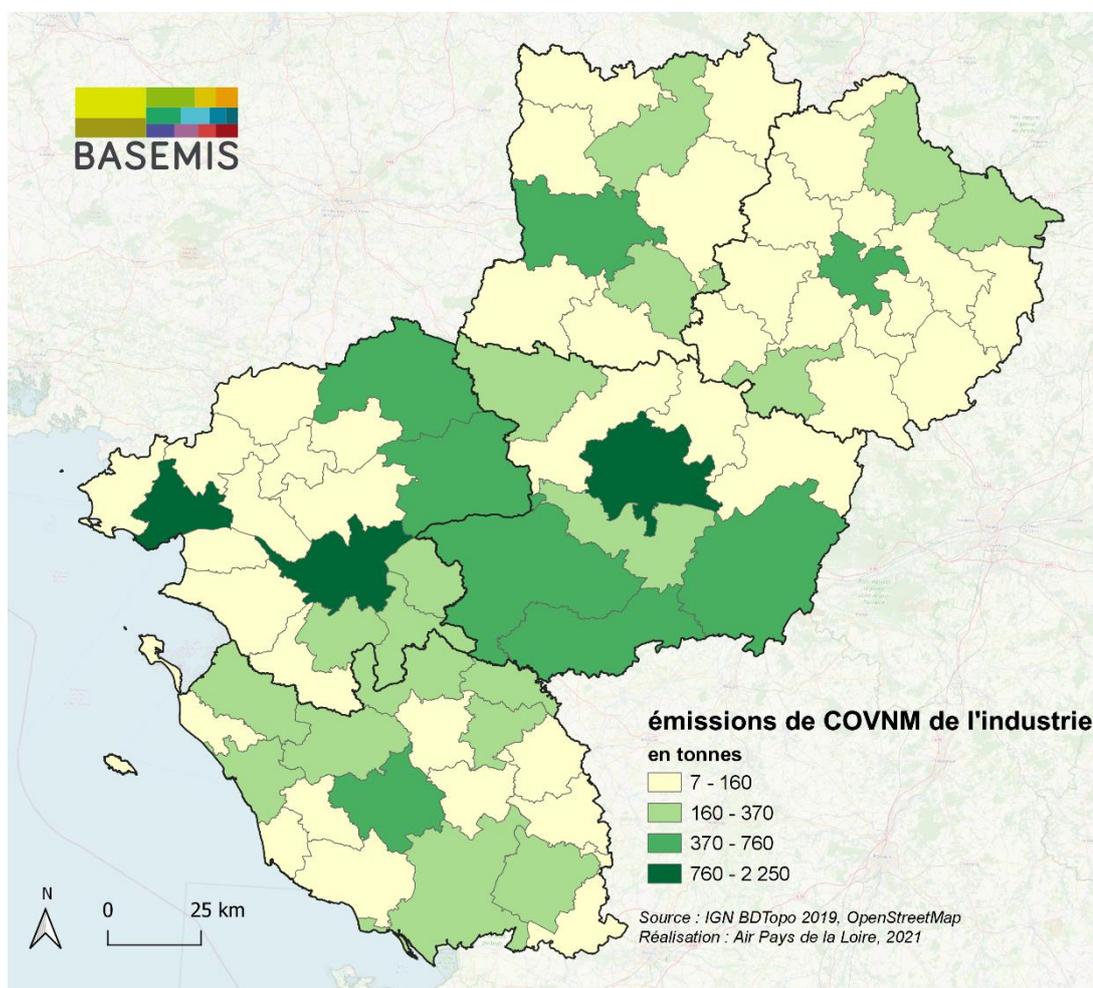


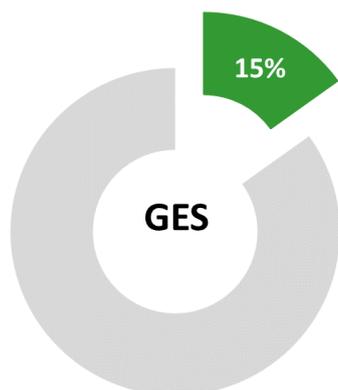
Figure 51 : émissions de COVNM de l'industrie en 2018 pour chaque EPCI de la région des Pays de la Loire



secteur de la production d'énergie

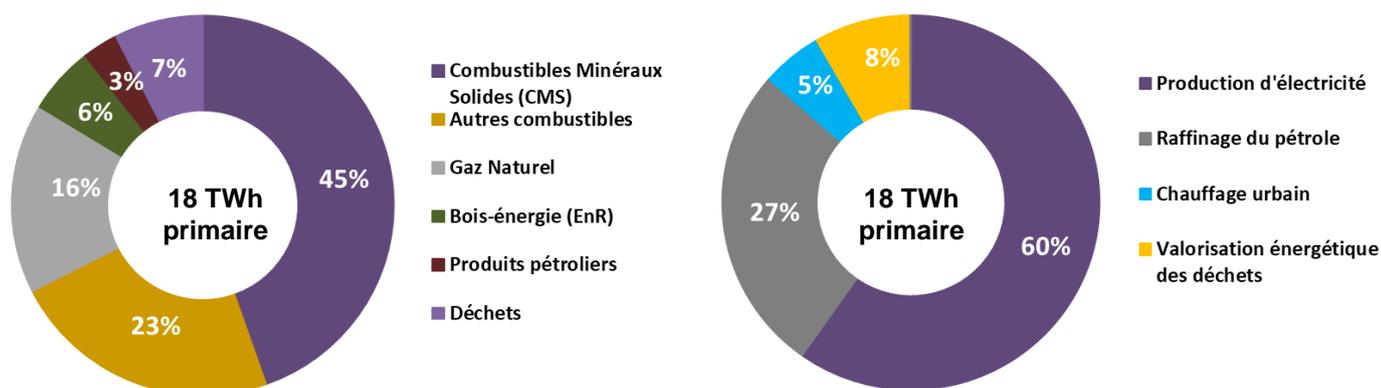
Une partie du traitement des déchets est traitée dans le secteur de la production d'énergie : il s'agit des déchets valorisés énergétiquement pour produire de l'électricité ou de la chaleur injectée sur les réseaux. Les autres sources prises en compte pour ce secteur sont le raffinage du pétrole et sa distribution, la production d'électricité et de chaleur ainsi que la distribution de gaz naturel dans les communes.

chiffres clés



Le secteur de la production d'énergie en 2018, émet 4,8 MteqCO₂ de gaz à effet de serre, principalement du CO₂ issu de la combustion, pour une consommation d'énergie primaire de l'ordre de 18 TWh. Le secteur est particulièrement variable dans le temps en raison des fluctuations dans le mix énergétique utilisé par la centrale de Cordemais notamment.

consommations d'énergie primaire en 2018



Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 52 : consommations d'énergie primaire des secteurs de la production d'énergie, en 2018, par combustibles et par secteur pris en compte

Les consommations d'énergie du secteur correspondent très majoritairement à l'activité de deux établissements de Loire-Atlantique : la raffinerie Total de Donges et la centrale EDF de Cordemais. Ces deux établissements représentent plus de 80% de la consommation régionale du secteur. La première consomme principalement du pétrole, alors que le mix énergétique de la seconde est fortement charbonné même si cette part de charbon a tendance à diminuer dans le temps. 23 % de la consommation d'énergie primaire sont liés à l'utilisation « d'autres combustibles » qui sont du gaz de raffinerie (résidus liés au raffinage de produit pétrolier).

La valorisation énergétique des déchets est le premier consommateur d'énergie renouvelable que ce soit dans les usines de valorisation thermique des déchets ou dans la valorisation thermique du biogaz.

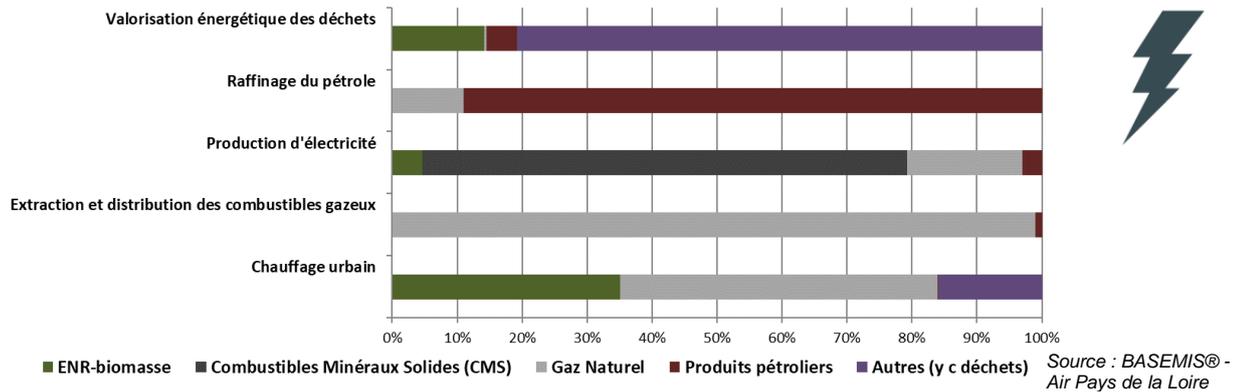


Figure 53 : répartition des consommations d'énergie primaire des secteurs de la production d'énergie, en 2018, par combustibles

Le raffinage de pétrole est un fort consommateur de produits pétroliers, de co-produits de la production de produits raffinés. Le secteur de la production d'électricité consomme principalement des charbons, mais également du gaz naturel. À noter que la biomasse est aussi utilisée pour produire de l'électricité (bois, biogaz issu de méthaniseurs ou bio-déchets incinérés). C'est dans le secteur du chauffage urbain que la biomasse (bois-énergie essentiellement) est la plus utilisée dans des réseaux de chaleur de faible puissance.

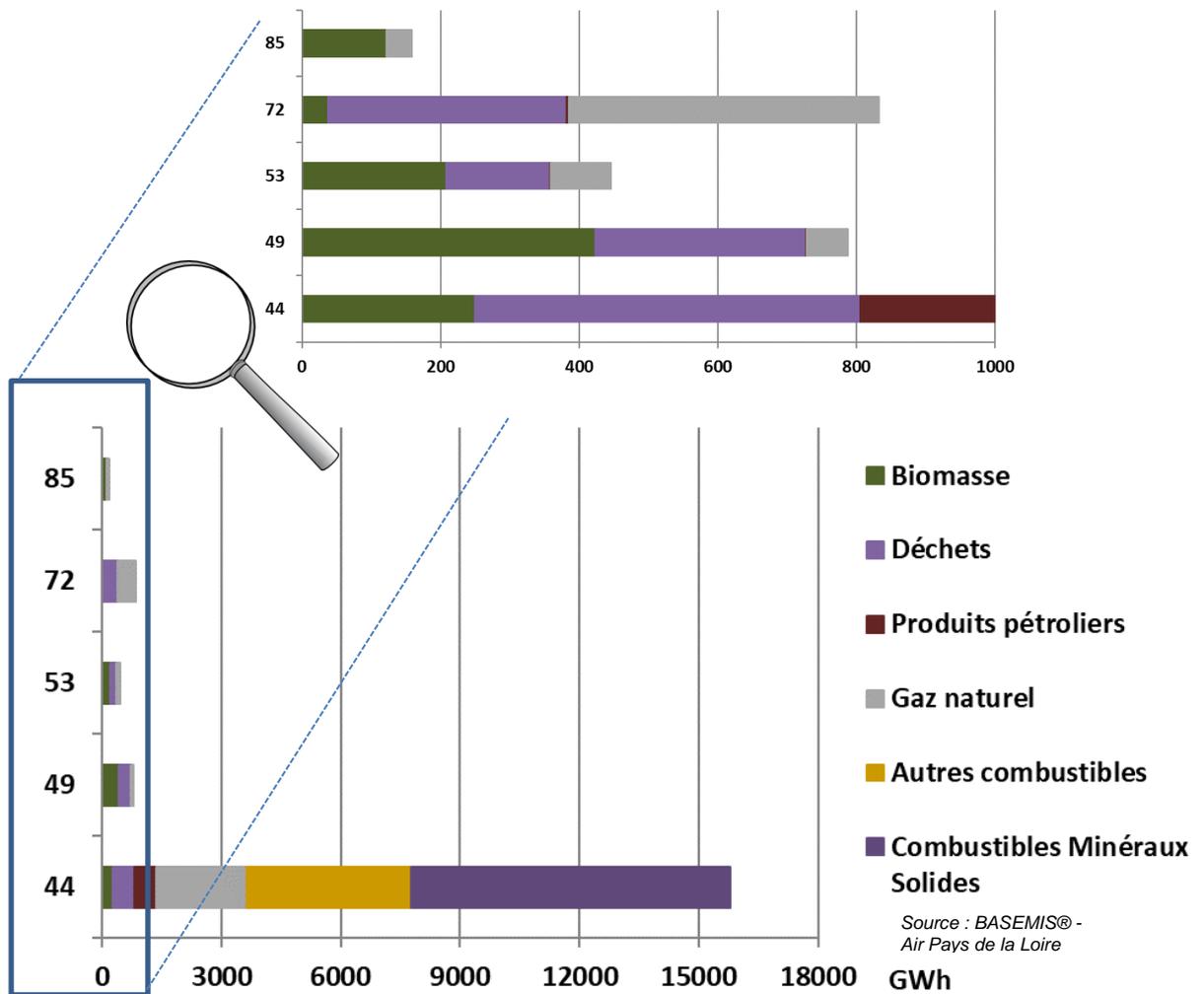


Figure 54 : consommations d'énergie primaire en GWh des secteurs de la production d'énergie, en 2018, par combustibles par département



La biomasse correspond en grande majorité au bois-énergie utilisé dans les chaufferies urbaines pour produire de la chaleur distribuée sur des réseaux. Elle regroupe également les différents types de biogaz (issu de méthaniseur ou biogaz de décharge).

émissions de gaz à effet de serre

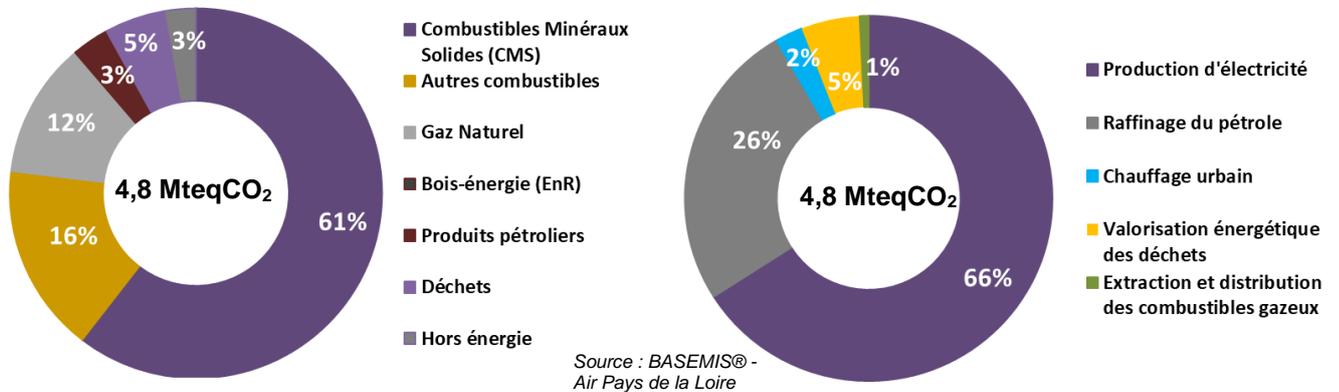


Figure 55 : émissions de gaz à effet de serre des secteurs de la production d'énergie et du traitement des déchets, en 2018 par sous-secteur et par énergie pour la région

Les émissions de gaz à effet de serre correspondent majoritairement à de la combustion afin de produire de l'électricité. Si en Loire-Atlantique la centrale de Cordemais est le premier poste d'émission, on remarque également l'importance de la raffinerie de Donges (autres combustibles et produits pétroliers).

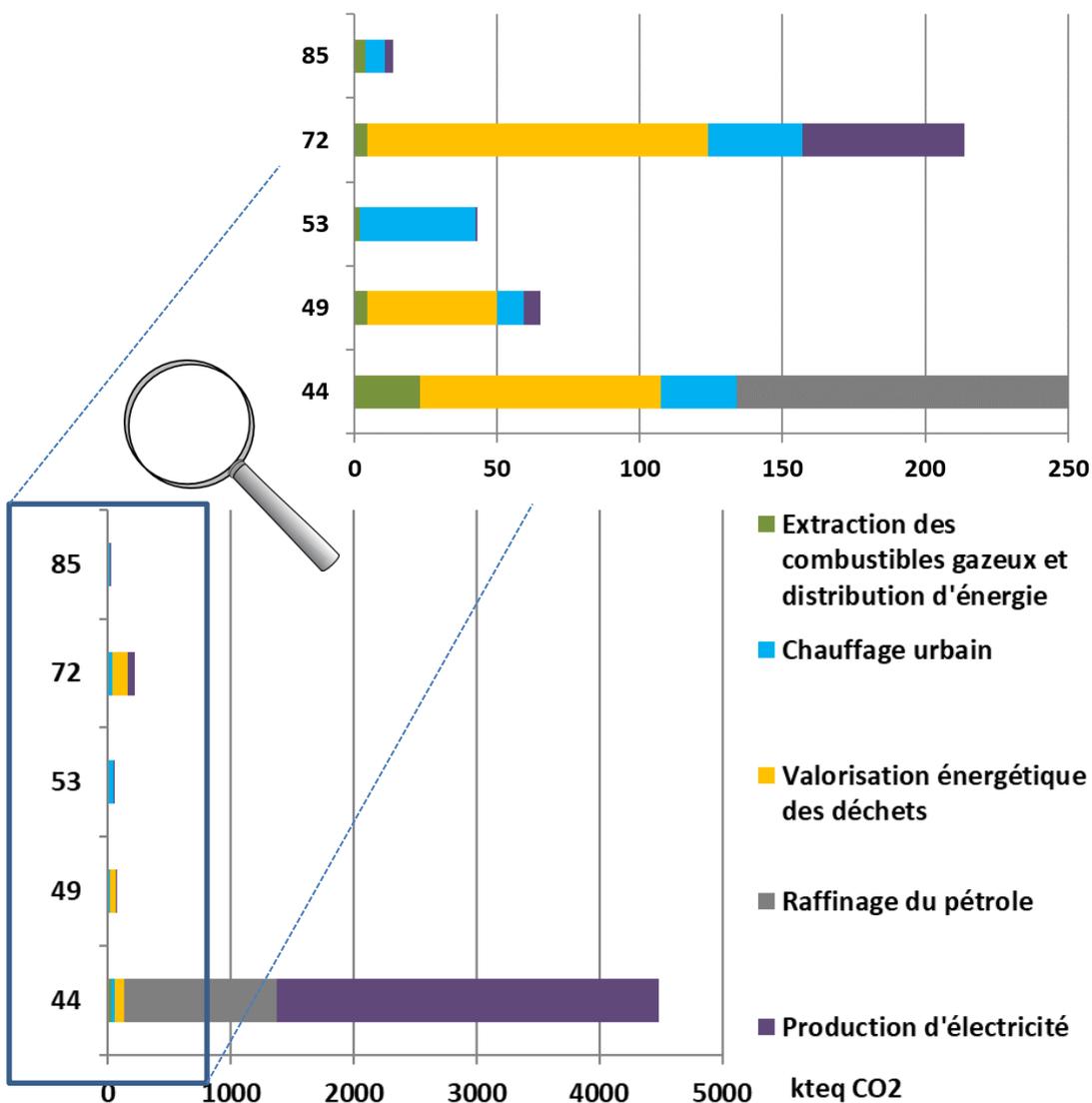
L'usage « hors énergie » correspond pour ce secteur aux fuites de liquides diélectriques (SF₆) dans les transformateurs.

CO₂ biomasse :

La valorisation énergétique des déchets est un émetteur important de CO₂ issu de la biomasse. En 2018, Les émissions de CO₂ issu de la biomasse du secteur de la production d'énergie s'élèvent à 0,67 Mt de CO₂. Dans ces émissions, vont se trouver également le bois énergie consommé par les réseaux de chaleur.

CO₂ indirect :

Le secteur ne consommant que de l'énergie primaire, les consommations d'électricité ne sont pas calculées.



Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 56 : émissions de gaz à effet de serre en kteqCO₂ des secteurs de la production d'énergie, en 2018 par département

Les émissions de gaz à effet de serre correspondent essentiellement à la combustion de divers combustibles. Si la centrale thermique de Cordemais et la raffinerie de Donges sont des installations remarquables, les installations de chauffage urbain sont importantes en termes de consommations d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre associées.



évolution temporelle

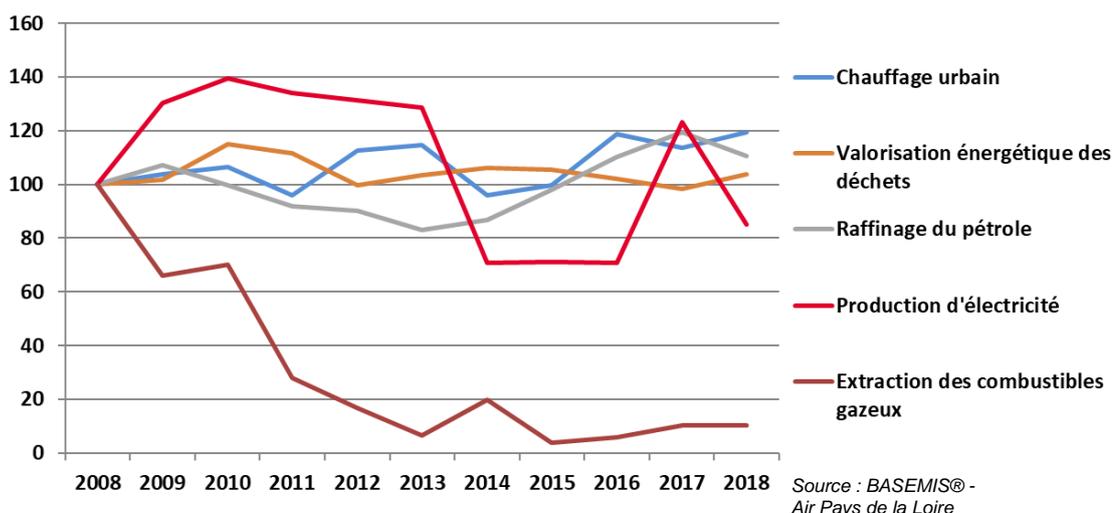


Figure 57 : évolution des consommations d'énergie primaire des secteurs de la production d'énergie et du traitement des déchets de 2008 à 2018 (base 100 en 2008), par sous-secteur

Les consommations d'énergie liées à la valorisation énergétique des déchets est relativement stable au fil des années.

La consommation du secteur de la production d'électricité suit les variations de la demande en électricité et en chaleur, fortement corrélées aux conditions climatiques. À noter une diminution importante des consommations d'énergie de la centrale de Cordemais à partir de 2014 ainsi qu'une hausse notable en 2017 (augmentation de la production d'électricité du site).

L'extraction et la distribution de combustibles gazeux accuse une forte baisse des consommations d'énergie liées aux stations de compression qui passent d'un combustible gazeux à l'électricité.

Les consommations d'énergie du secteur du raffinage de pétrole sont relativement stables depuis 2008. En revanche, les consommations d'énergie liées au chauffage urbain ont augmenté de 36 % depuis 2008. Ce développement des réseaux de chauffage urbain semble s'inscrire dans le temps sur le territoire et est lié en partie au développement des petits réseaux de chaleur bois-énergie en Pays de la Loire.

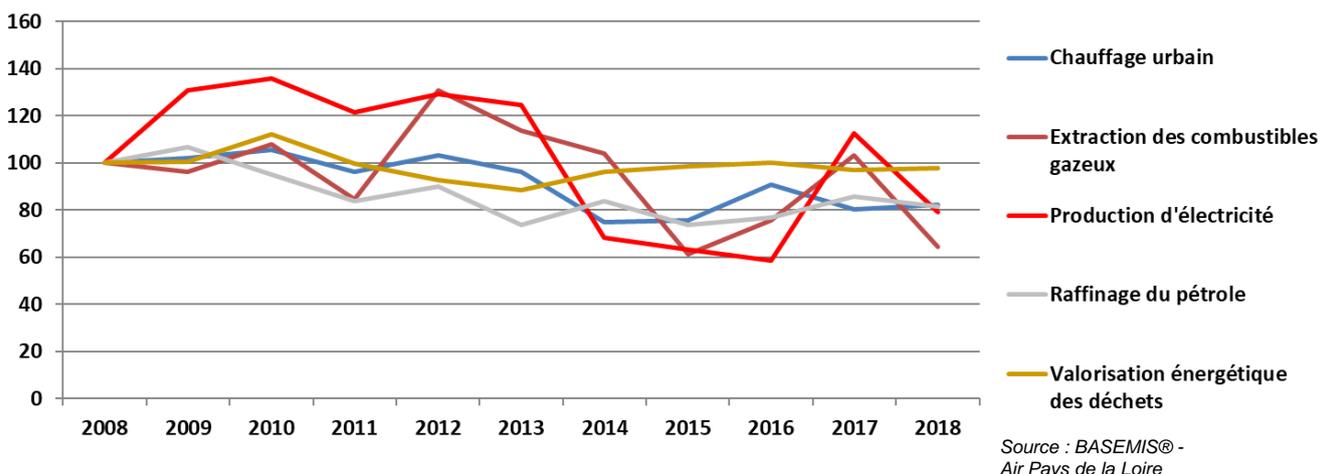


Figure 58 : évolution des émissions de gaz à effet de serre des secteurs de la production d'énergie et du traitement des déchets de 2008 à 2018 (base 100 en 2008), par sous-secteur

Globalement les émissions de GES du secteur de la production d'énergie sont en diminution depuis 2008. Les variations observées correspondent à la variation de la demande en électricité et en chaleur, fortement corrélées aux conditions climatiques. En effet, la centrale de Cordemais est plutôt utilisée lors des pics de consommation électrique hivernaux. Cette même centrale en 2014 a commencé à consommer beaucoup moins de charbon, ce qui explique la baisse importante des émissions de GES entre 2013 et 2014. Cette centrale de Cordemais connaît également un pic de production d'électricité en 2017.

À noter également que la raffinerie a baissé ses émissions de GES de 18 % depuis 2008.

Les émissions liées à la valorisation des déchets sont variables au fil du temps. Elles sont fonction du type de traitement mis en œuvre et de la composition des déchets traités. Elles demeurent négligeables à l'échelle de la région.



émissions de polluants

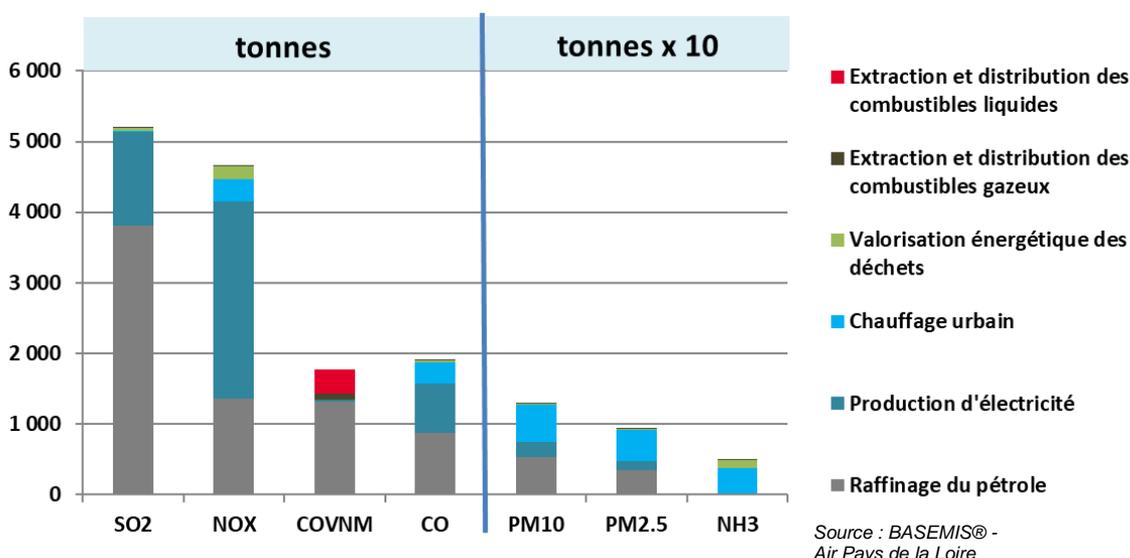


Figure 59 : émissions de polluants par secteur en 2018

Le raffinage du pétrole est le premier émetteur de SO₂, COVNM et CO. Ces émissions sont liées soit à l'utilisation de combustible (une partie du SO₂, une partie du CO), soit des process particuliers : désulfuration des produits pétroliers, chaudières process (CO), émissions de COVNM liées au stockage et à la manutention de combustibles.

La centrale de Cordemais est le premier émetteur de NO_x et dans une moindre mesure contribue largement aux mêmes émissions (hors COVNM).

Le chauffage urbain est également un large émetteur de NO_x et CO, les moyens de production étant bien différents de simples chaudières, ils sont plus émetteurs de ces polluants (turbines à gaz, moteurs...). Le bois énergie utilisé dans le chauffage urbain est responsable des principales émissions de particules et de NH₃ de ce secteur.

La distribution de combustibles gazeux et liquides est un émetteur privilégié de COVNM. Il s'agit dans ce cas de fuites sur les réseaux de distribution ou lors de remplissage des cuves et des véhicules dans les stations-services, ou encore des stations de compression disposées sur le réseau de distribution de gaz.



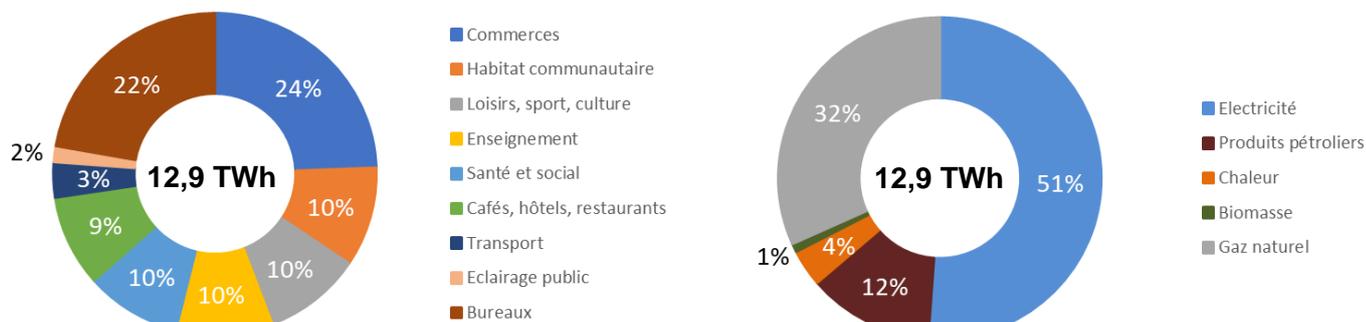
secteur tertiaire

chiffres clés

Le secteur tertiaire a consommé à l'échelle de la région en 2018, 12,9 TWh d'énergie finale. Ses émissions de gaz à effet de serre s'élèvent à 1,4 MteqCO₂ et sont principalement du CO₂ issu de la combustion mais avec une part significative de gaz fluorés (utilisés dans les installations frigorifiques).



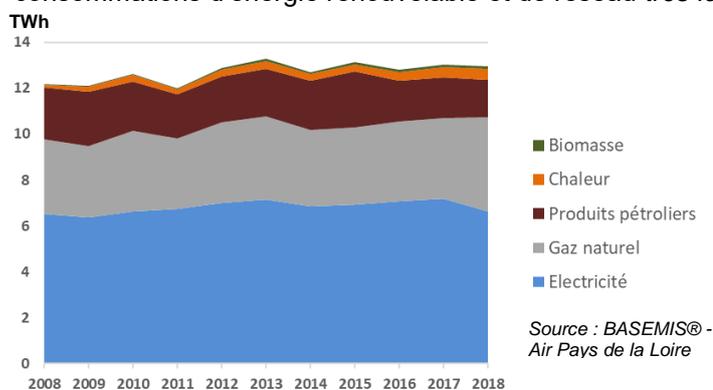
consommations d'énergie en 2018



Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 60 : répartition des consommations du secteur tertiaire par branche (à gauche) et par vecteur énergétique (à droite), pour 2018

Les commerces et les bureaux sont les principaux consommateurs du secteur tertiaire. Mis à part l'éclairage public qui ne consomme que de l'électricité, le mix énergétique de chaque branche est relativement homogène. Il présente une forte prédominance de l'électricité, et des consommations d'énergie renouvelable et de réseau très faibles.



Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 61 : évolution temporelle des consommations d'énergie du secteur tertiaire par vecteur énergétique entre 2008 et 2018

La consommation d'énergie finale du secteur tertiaire a augmenté de 6 % (en climat réel) sur la période 2008 à 2018, avec une croissance régulière de l'activité économique et les fluctuations climatiques. On observe une légère hausse des énergies de réseau : +2 % pour l'électricité et +26 % pour le gaz naturel, une diminution des produits pétroliers (-28 %), et une augmentation des consommations de chaleur et de biomasse (consommations d'énergie multipliées par 4 en 11 ans).

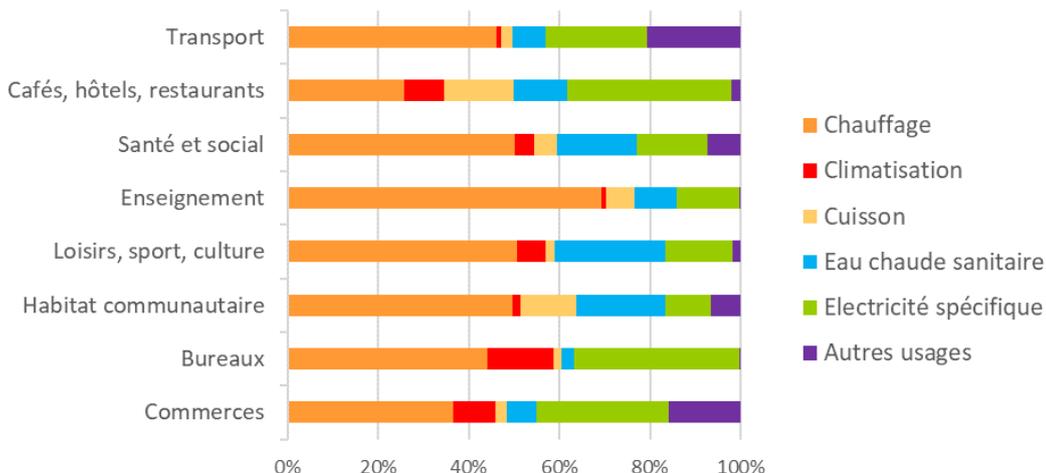


Figure 62 : répartition des consommations d'énergie des branches tertiaires par usage énergétique

De la même manière que pour le secteur résidentiel, une part importante de l'énergie consommée dans le secteur tertiaire est liée au chauffage (26 % à 69 % en fonction des branches). L'électricité spécifique intègre les prises de courant (bureautique, appareils ménagers) et l'éclairage. Cet usage énergétique est fortement consommateur dans le secteur tertiaire, avec une part pouvant aller de 10 % dans l'habitat communautaire à 39 % pour les bureaux. Les autres usages représentent des activités spécifiques à chaque branche comme par exemple les fours des boulangeries, les blanchisseries, les engins spéciaux de traction ou de levage (notamment dans les gares ou aéroports) ainsi que les process spécifiques à certains établissements (garages automobiles, salon de coiffure, etc.).

émissions de gaz à effet de serre en 2018

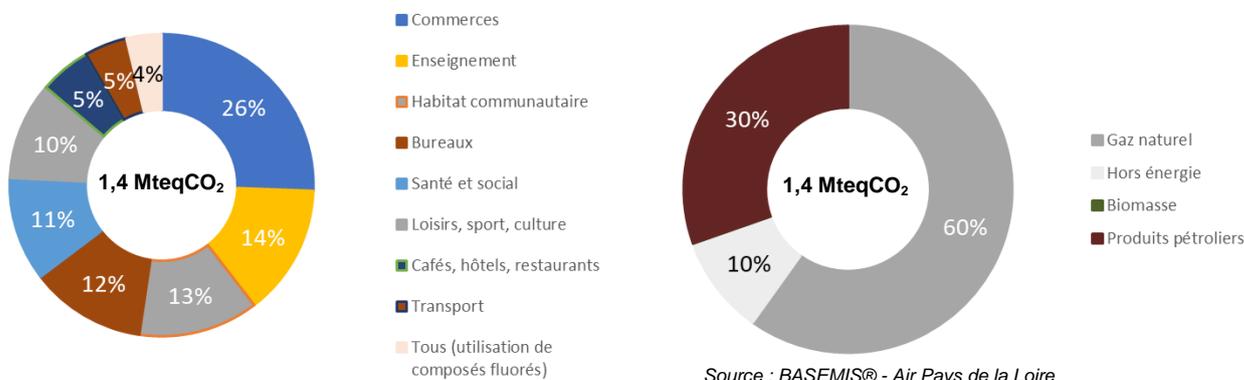


Figure 63 : répartition des émissions de gaz à effet de serre du secteur tertiaire par branche (à gauche) et par source, pour 2018

Les émissions énergétiques restent majoritaires dans le secteur. Les émissions non énergétiques sont liées aux fuites de composés fluorés (froid commercial, extincteurs, climatisation). La part des bureaux dans les émissions de gaz à effet de serre diffère de celle des consommations d'énergie du fait de la part importante des consommations d'électricité, dont les émissions de GES sont prises en compte en scope 2.

CO₂ biomasse :

Le secteur tertiaire a émis, en 2018, en raison de sa consommation de biomasse, 37,5 kt de CO₂ non rapporté dans le total des émissions du secteur.

CO₂ indirect :

La consommation d'électricité et de chaleur en 2018 est à l'origine de 497 kt de CO₂. La part de CO₂ indirect issu de la production de chaleur monte à 11 % pour le secteur tertiaire.

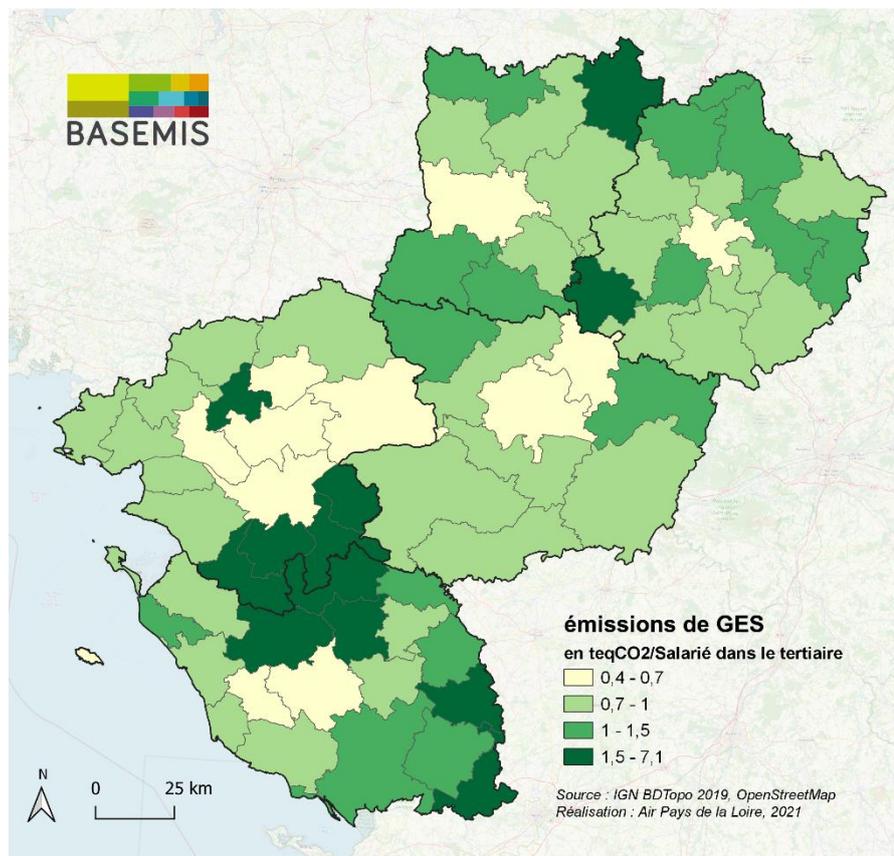


Figure 64 : répartition géographique des émissions de GES par salarié du tertiaire en 2018

Les EPCI ligériens émettent entre 0,4 et 7,1 tonnes équivalent CO₂ par salarié du secteur tertiaire. Les EPCI présentant un taux d'émission plus important ont des réseaux de gaz naturel moins développés, ce qui engendre davantage de consommations de produits pétroliers, plus fortement émetteurs de gaz à effet de serre.

émissions de polluants en 2018

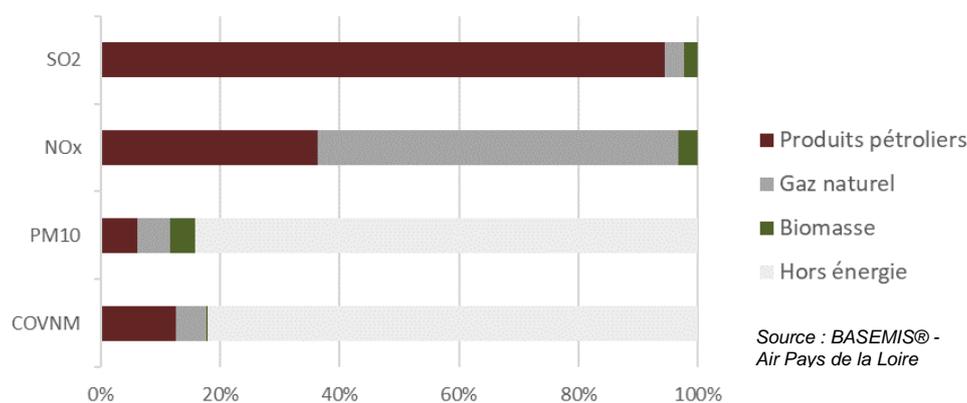


Figure 65 : répartition des émissions de polluants du secteur tertiaire par source, en 2018

Les émissions de SO₂ et NO_x sont principalement dues à la combustion d'énergie fossile. Leur part dans le total régional est respectivement de 3,2 % et 3,1 %.

Les émissions de particules fines PM₁₀ du secteur tertiaire représentent une part très faible du total régional (1,4 %). Celles-ci sont à 84 % d'origine non énergétique, ce qui correspond aux feux d'artifice.

Les émissions de COVNM du secteur tertiaire représentent 1,8 % des émissions régionales. Elles sont principalement liées à la branche commerce, en raison de l'utilisation de solvants pour le nettoyage à sec.



évolution temporelle

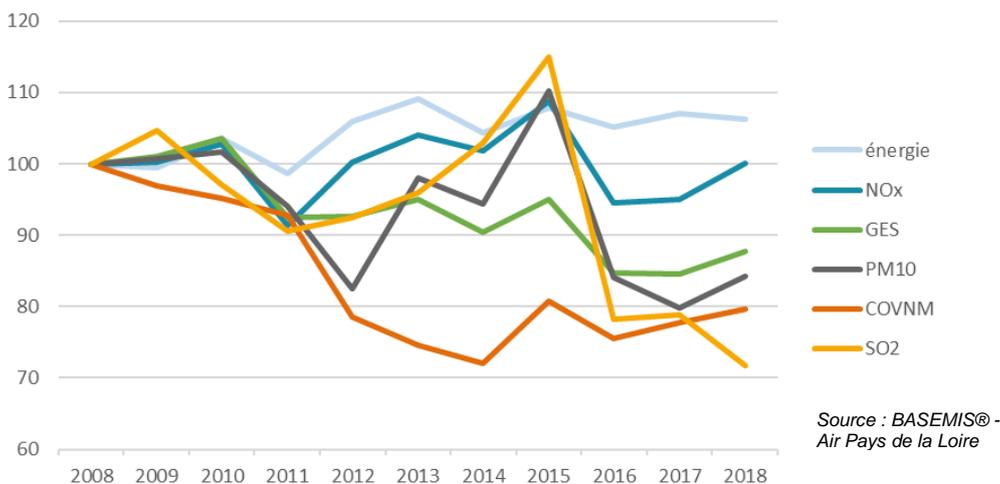


Figure 66 : évolution des consommations d'énergie et émissions du secteur tertiaire de 2008 à 2018 (base 100 en 2008)

Malgré une augmentation régulière de 9 % des effectifs salariés du tertiaire entre 2008 et 2018, les émissions de GES et de polluants atmosphériques présentent des évolutions différentes.

La variation des consommations d'énergie suit la rigueur climatique et des effectifs tertiaires en présentant une hausse de 6 % en 2018 par rapport à 2008.

Les émissions de gaz à effet de serre ont reculé de 12 % sur la période 2008 à 2018, avec des variations allant de -37 % dans la branche commerces à +10 % pour l'utilisation de fluorés.

Les émissions de polluants ont baissé entre 2008 et 2018 entre -16 % pour les PM10 (en particulier pour la branche transport) à -28 % pour le SO₂ (moindre utilisation des produits pétroliers). La baisse des émissions de SO₂ entre 2015 et 2016 est corrélée à une diminution de 33 % des consommations de fioul domestique pour le secteur ainsi qu'à une baisse des teneurs en soufre du fioul domestique. Les émissions de NOx sont restées stables entre ces onze années mais des variations annuelles peuvent apparaître en fonction de la rigueur climatique.

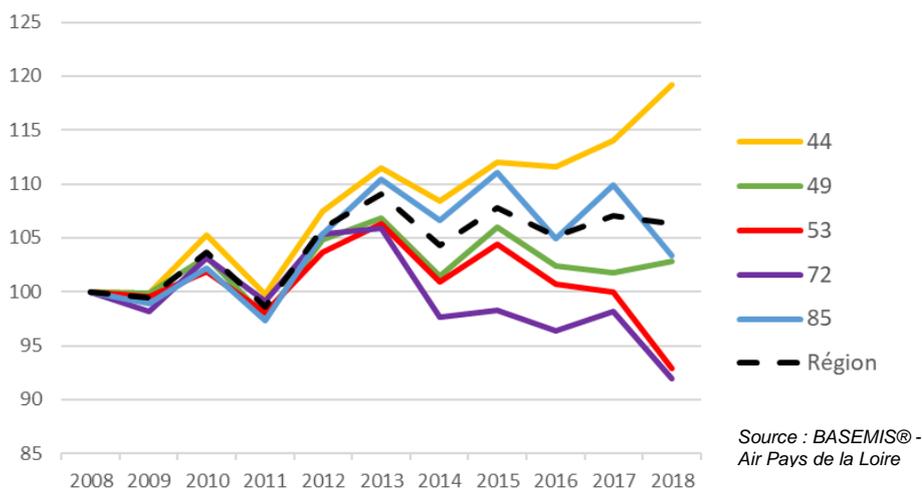


Figure 67 : évolution départementale des consommations d'énergie du secteur tertiaire de 2008 à 2018 (base 100 en 2008)

Les variations de consommation d'énergie sont largement tributaires des aléas climatiques. Cependant des variations territoriales sont constatées en lien avec le dynamisme de la filière tertiaire sur ces départements, visible avec les effectifs par branche notamment.



secteur agricole

chiffres clés

A l'échelle de la région des Pays de la Loire, le secteur agricole consomme, en 2018, 4,5 TWh d'énergie finale, et émet 8,5 MteqCO₂ de gaz à effet de serre, ce qui en fait le secteur le plus émetteur de l'inventaire. A l'échelle de la France, le secteur agricole ne représente que 19 % des émissions de gaz à effet de serre, ce qui traduit la forte vocation agricole de la région.

La particularité du secteur est la part importante des émissions non liées à des sources énergétiques : le méthane, émis en particulier par les activités d'élevage, et le protoxyde d'azote, dû aux cultures, représentent en effet 89 % du total des émissions de gaz à effet de serre. Les particules provenant d'activités non énergétiques représentent 96 % des émissions totales de particules fines. Le secteur est responsable également de 98 % des émissions d'ammoniac sur la région.

Depuis 2008, les consommations d'énergie du secteur sont stables et les émissions de gaz à effet de serre ont diminué de 6 %, alors que les émissions d'ammoniac sont restées stables.



consommations d'énergie en 2018

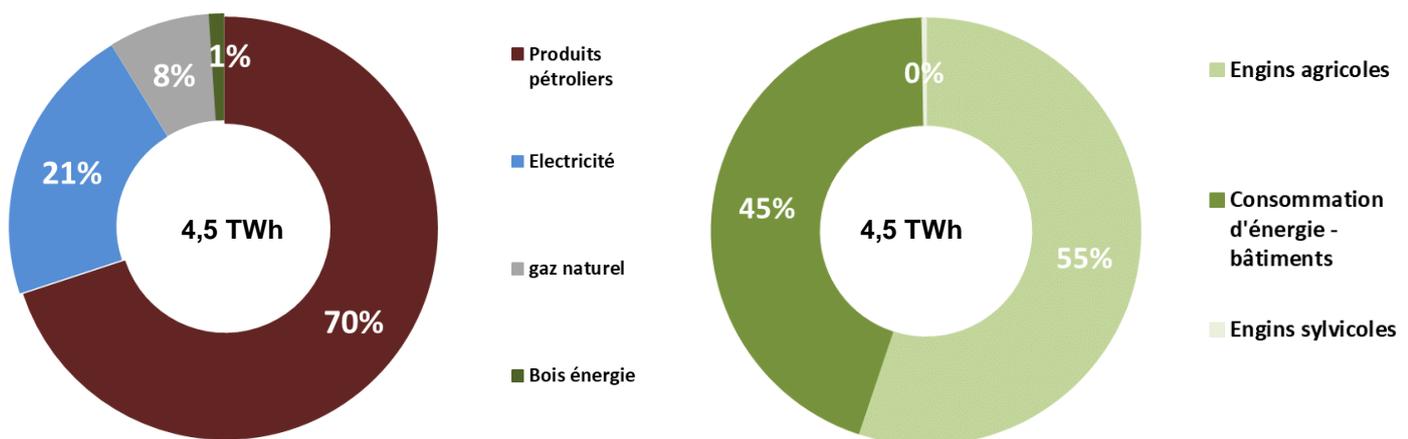


Figure 68 : répartition des consommations d'énergie du secteur agricole par vecteur énergétique, en 2018 et par consommateurs

Les consommations d'énergie du secteur correspondent à 55 % aux engins agricoles, importants consommateurs de produits pétroliers, en particulier de gasoil. Le deuxième poste de consommation est le chauffage des bâtiments, principalement à l'électricité (21 %). À noter que les engins sylvicoles ne sont pas représentatifs sur la région.

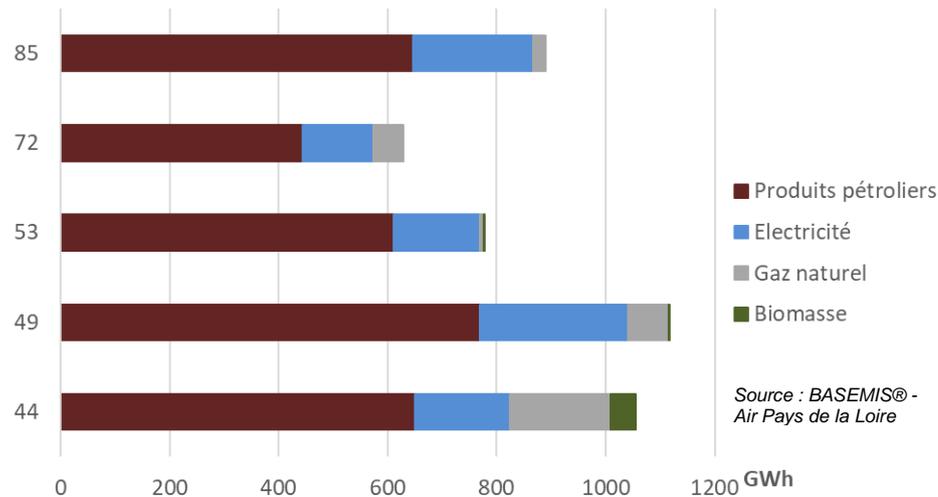


Figure 69 : répartition des consommations d'énergie par département en 2018

Les produits pétroliers largement utilisés dans les engins agricoles (tracteurs, moissonneuses...) sont le vecteur énergétique le plus utilisé pour l'ensemble des départements. L'électricité utilisée est également fortement consommée quel que soit le département considéré. Son utilisation est liée au chauffage mais également à des usages plus professionnels (éclairage, machinisme agricole, froid...). Du fait de la situation géographique plutôt isolée des exploitations, le gaz naturel n'est que faiblement utilisé par ce secteur. Quelques serres sont néanmoins chauffées au gaz naturel. Enfin quelques exploitations de maraîchage essentiellement consomment du bois pour le chauffage des serres dans le département de Loire-Atlantique.

émissions de gaz à effet de serre en 2018

La principale source de gaz à effet de serre de la région est la production de méthane par fermentation entérique des animaux d'élevage, et notamment des bovins. Le travail du sol et la fertilisation sont également un important poste émetteur, en particulier en raison du fort pouvoir de réchauffement global du protoxyde d'azote. Le poids de la combustion est quant à lui, très faible.

Les postes d'émissions considérés dans ce secteur sont très spécifiques (seuls les deux premiers correspondent à des usages énergétiques) :

- le poste « Combustion bâtiments et engins » correspond aux chaudières destinées à chauffer les bâtiments et aux engins agricoles et sylvicoles
- le poste « Elevage - Bovins » correspond à la fermentation entérique des bovins (production de méthane)
- le poste « Elevage-autres » correspond aux émissions des autres animaux (ovins, caprins, équidés, volailles)
- le poste « Cultures » correspond à toutes les activités liées au travail du sol et aux cultures de toutes formes (fertilisations organiques et minérales notamment).

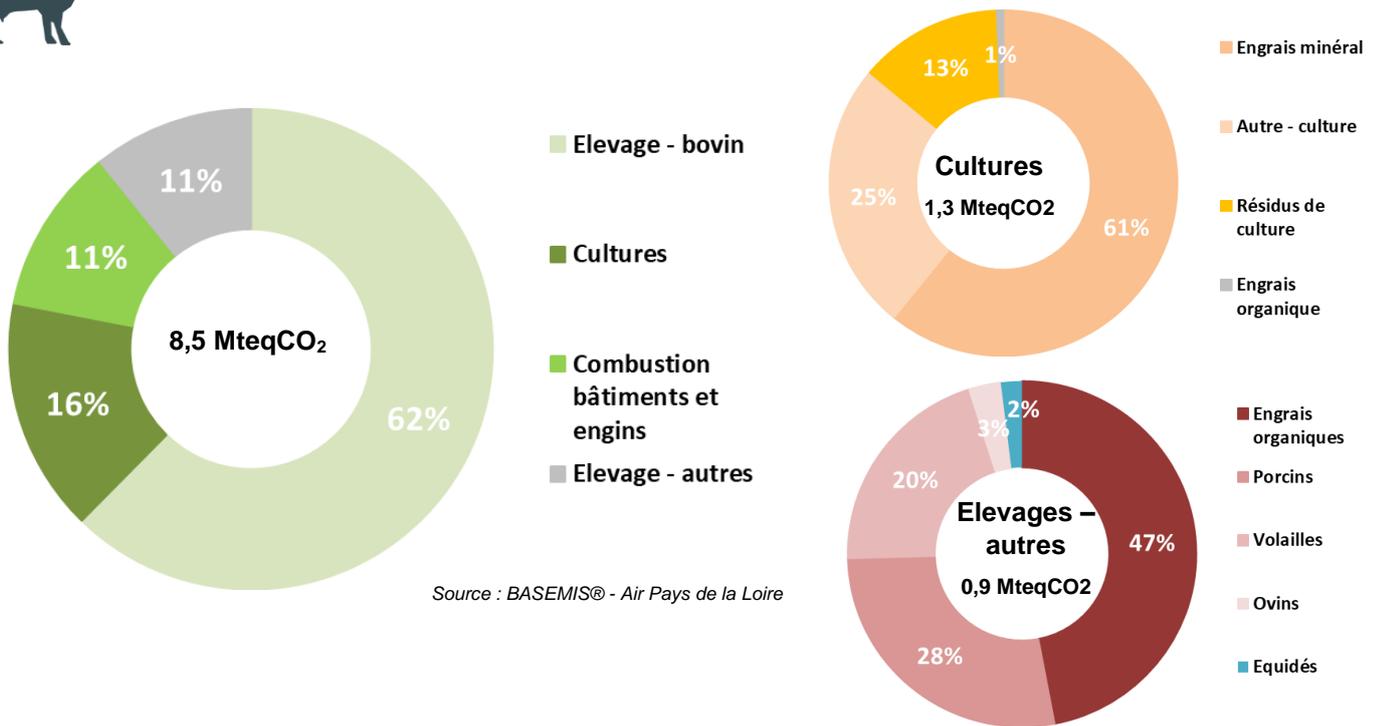


Figure 70 : répartition des émissions de GES du secteur agricole par poste, en 2018

CO₂ biomasse :

Les consommations de biomasse sont considérées négligeables dans le secteur agricole.

CO₂ indirect :

La consommation d'électricité du secteur agricole en 2018 est responsable de l'émission de 30 kt de CO₂ de scope 2.

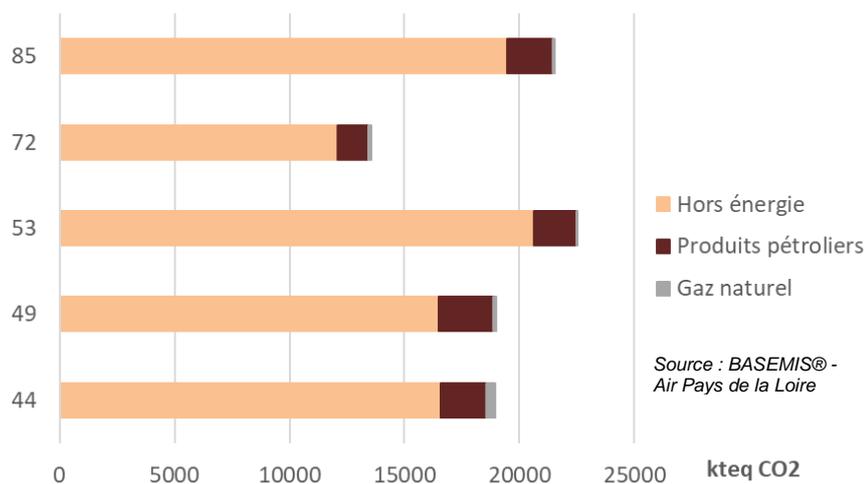


Figure 71 : répartition des émissions de gaz à effet de serre par département et vecteur énergétique, pour 2018

Les produits pétroliers utilisés sont à des fins de mobilité et de travail de la terre (tracteurs et autres engins mobiles), le chauffage des locaux n'étant pas une activité fortement représentée dans ce secteur agricole. La part des produits pétroliers dans les émissions totales de GES est comparable quel que soit le département considéré.

Les émissions de méthane sont importantes chez les bovins et proviennent des fermentations entériques de ces animaux. Les cheptels bovins sont plus importants en Mayenne et en Vendée que dans les autres départements. En revanche, pour ce qui est des autres animaux, le PRG induit provient majoritairement du protoxyde d'azote issu de l'oxydation des déjections azotées.



Enfin le dioxyde de carbone est directement émis par les processus de combustion dans les chaudières ou les engins mobiles.

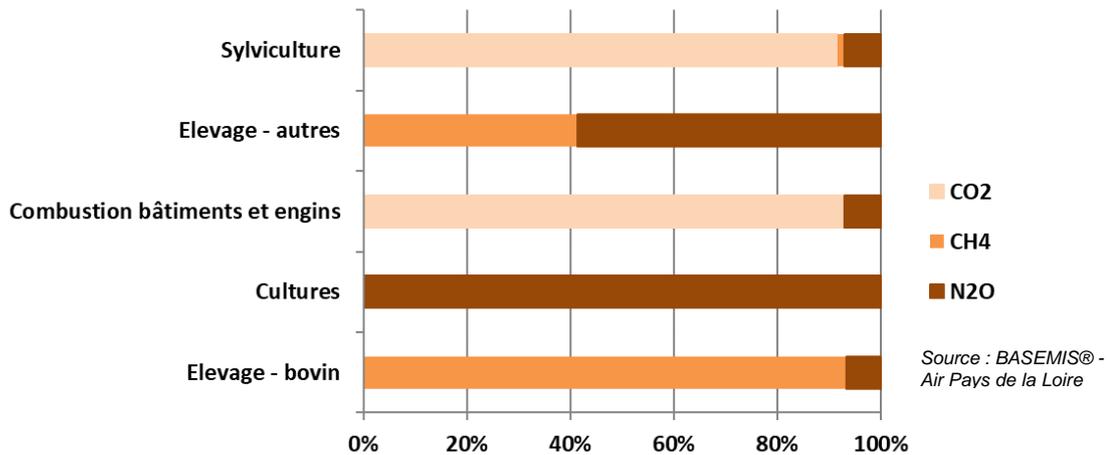


Figure 72 : répartition des gaz à effet de serre par espèce chimique (en pouvoir de réchauffement global 2013), pour 2018

émissions de polluants en 2018

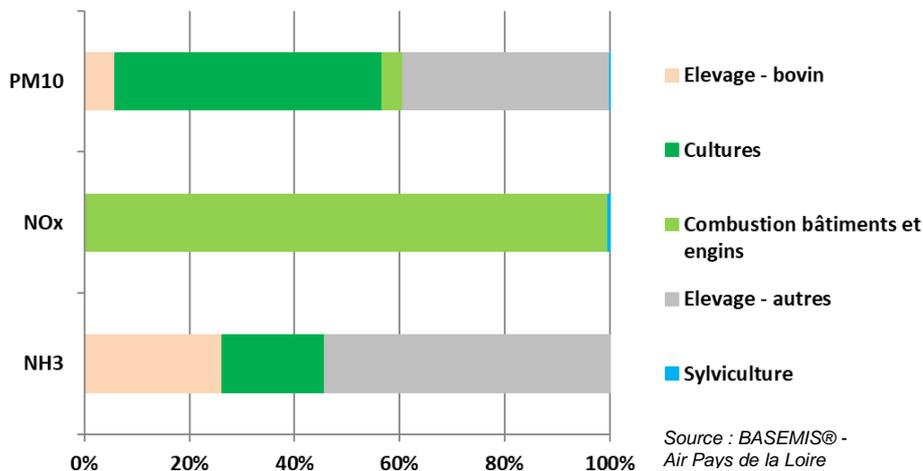


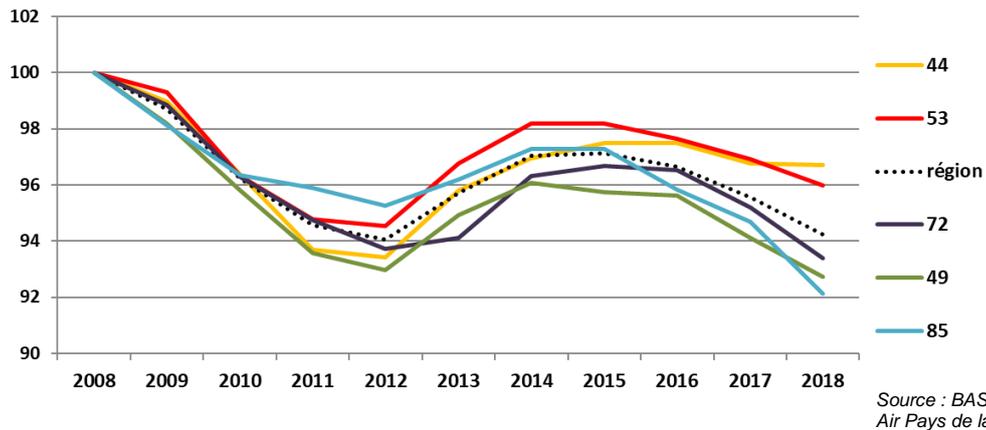
Figure 73 : répartition des émissions de polluants par sous-secteur agricole en 2018

Les émissions de polluants du secteur agricole représentent 6 % des émissions régionales pour les NO_x, 41 % des émissions régionales de PM10 et 98 % des émissions de NH₃. Il s'agit donc d'un secteur important en termes de qualité de l'air, d'autant que le NH₃ se combine avec les oxydes d'azote pour former des particules dites secondaires, essentiellement composées de nitrates d'ammonium. A l'échelle nationale, ces chiffres sont respectivement de 7 %, 24 % et 94 %.

Les NO_x sont principalement émis lors de la combustion dans les bâtiments ou les engins spéciaux du secteur. Pour les PM10 et l'ammoniac, les sources d'émissions sont principalement non-énergétiques, réparties entre les différents types d'élevage et les pratiques culturales (semis et récoltes ainsi qu'élevages de volailles pour les PM10). Il est à noter que les particules secondaires liées à la transformation de l'ammoniac et responsable des épisodes de particules de printemps ne sont pas prises en compte dans BASEMIS®.



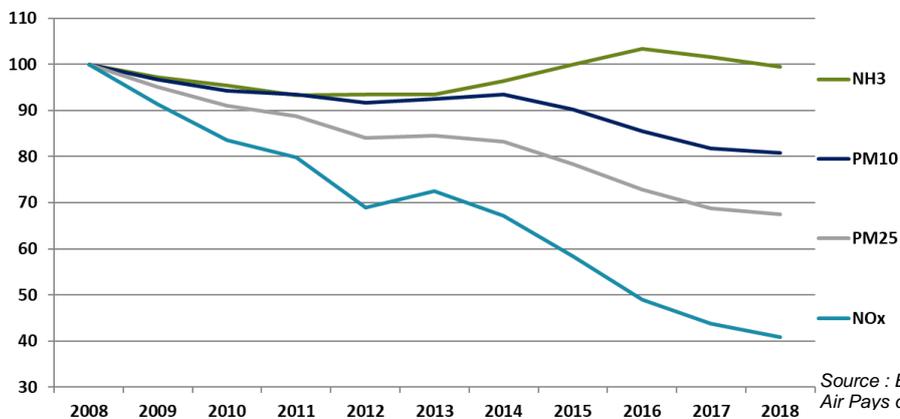
évolution temporelle



Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 74 : évolution des émissions de gaz à effet de serre entre 2008 et 2018 (base 100 en 2008)

Les émissions de gaz à effet de serre fluctuent en fonction des années entre 0 et -8 % selon les années. L'évolution est comparable quel que soit le département considéré. La tendance globale est une baisse des émissions de GES au fil des années. Cette baisse des émissions est liée aux efforts du monde agricole pour limiter les rejets notamment de CH₄ et de N₂O mais également à un contexte de diminution des cheptels (hors volailles) depuis 2008 : -8 % pour le cheptel bovin, -11 % pour le cheptel porcin.... Les émissions de GES suivent l'évolution constatée des cheptels sur le territoire. Ainsi une baisse des cheptels bovin et porcin (total des deux) de 5,5 % est observée entre 2011 et 2012 avant d'augmenter légèrement jusqu'en 2015 puis amorcer une diminution jusqu'en 2018.



Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 75 : évolution des émissions de polluants entre 2008 et 2018 (base 100 en 2008)

Les émissions de particules sont en baisse de 20 % sur la période considérée concernant le type PM10, en revanche cette baisse est plus importante pour les PM2.5, de l'ordre de 32 %. Les particules non énergétiques émises par les élevages et le travail de la terre ou les récoltes sont des particules assez grossières de type PM10. En revanche, la chute des émissions de PM2.5 est à mettre au profit de l'évolution du parc d'engins.

Une baisse de 59 % des émissions d'oxydes d'azote est constatée entre 2008 et 2018, principalement des oxydes d'azote d'origine énergétique, liée notamment aux améliorations technologiques du parc d'engins agricoles.

En revanche les émissions d'ammoniac restent stables sur la période.

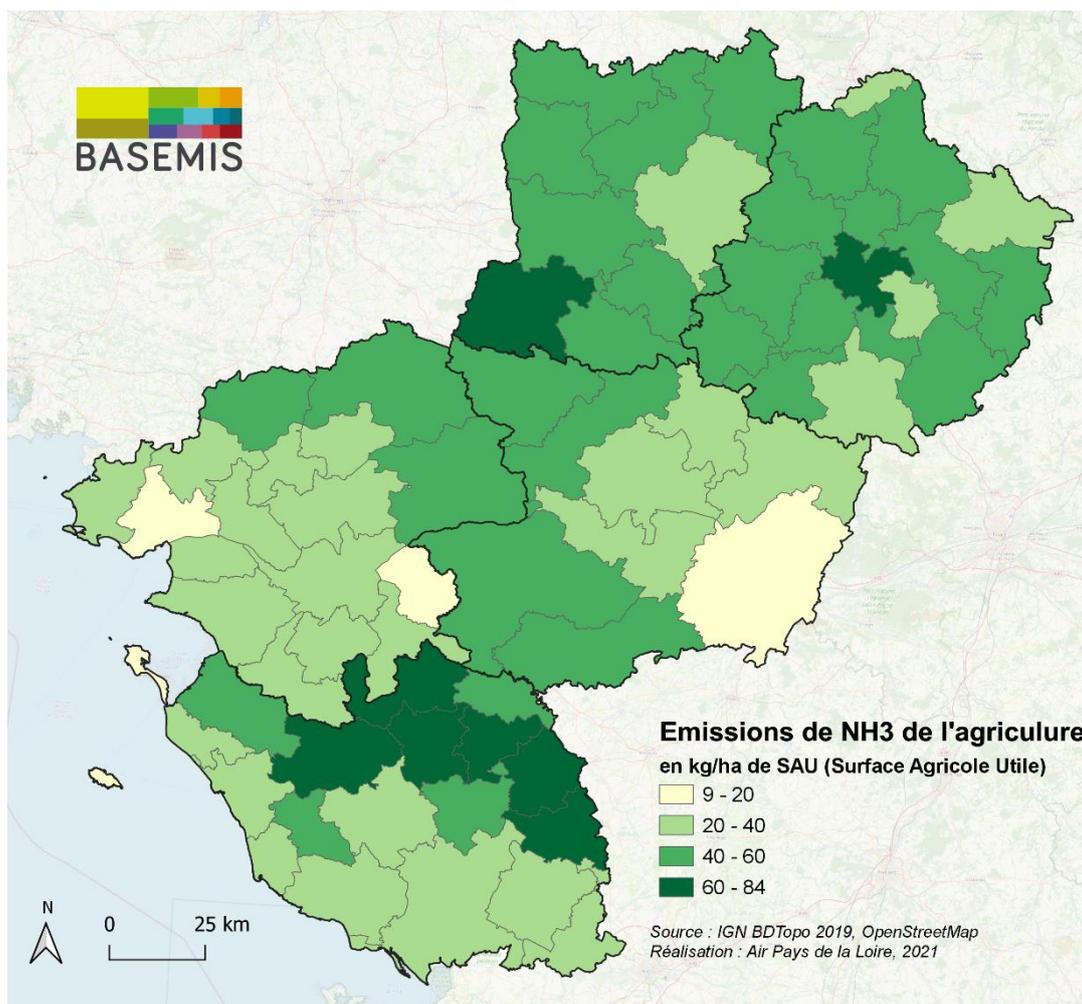


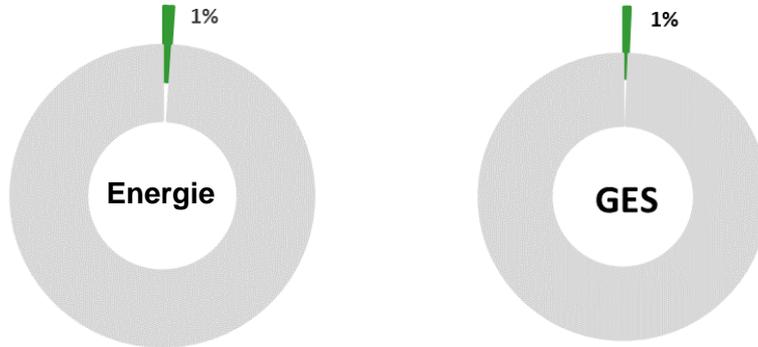
Figure 76 : carte des émissions d'ammoniac ramenées à l'hectare de surface agricole utile en Pays de la Loire en 2018 par EPCI



transports non routiers

chiffres clés

Le secteur des transports hors trafic routier représente en 2016 une consommation de 0,97 TWh (1 % de la consommation régionale) et des émissions de GES à hauteur de 0,2 MteqCO₂.



précisions méthodologiques :

- ➔ Format de rapportage SECTEN : 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 est présentée séparément des résultats principaux.
- ➔ Pour le **secteur aérien**, conformément au guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques²⁴, 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.
- ➔ De façon similaire, le **transport maritime** couvre les équipements tels que les chaudières, turbines et moteurs des navires, à l'approche des ports (depuis l'entrée en rade au large de Saint-Nazaire pour le grand port maritime, et dans un rayon de 44 km des ports de pêche), en manœuvre dans le port ou à quai.

consommations d'énergie en 2018

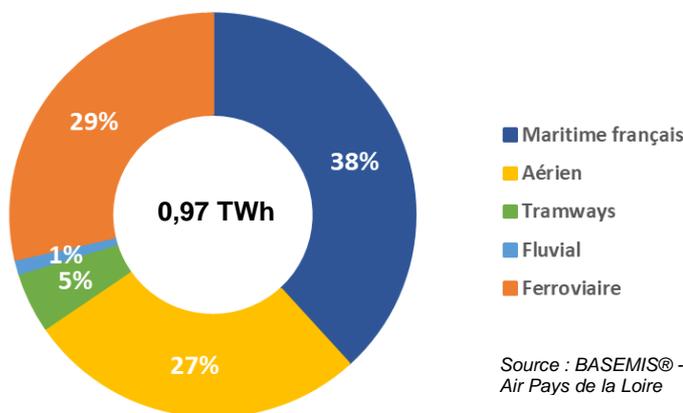


Figure 77 : consommation d'énergie finale des transports non routiers par mode en 2018

²⁴ Guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques, Pôle National de Coordination des Inventaires Territoriaux, Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, novembre 2012.



En 2018, le transport maritime français est le transport non routier le plus consommateur de la région (38 % des consommations d'énergie du secteur) avec ses 6 803 escales. À noter que le transport maritime international n'est pas rapporté dans le total SECTEN. Avec 29 % des consommations d'énergie, le transport ferroviaire est le deuxième plus gros consommateur régional du secteur avec 1 458 km de voies ferrées dans les Pays de la Loire. Le transport aérien représente quant à lui 27 % des consommations de la région avec notamment les Aéroports du Grand Ouest (Nantes et Saint-Nazaire – Montoir-de-Bretagne) et les 9 aérodromes pris en compte.

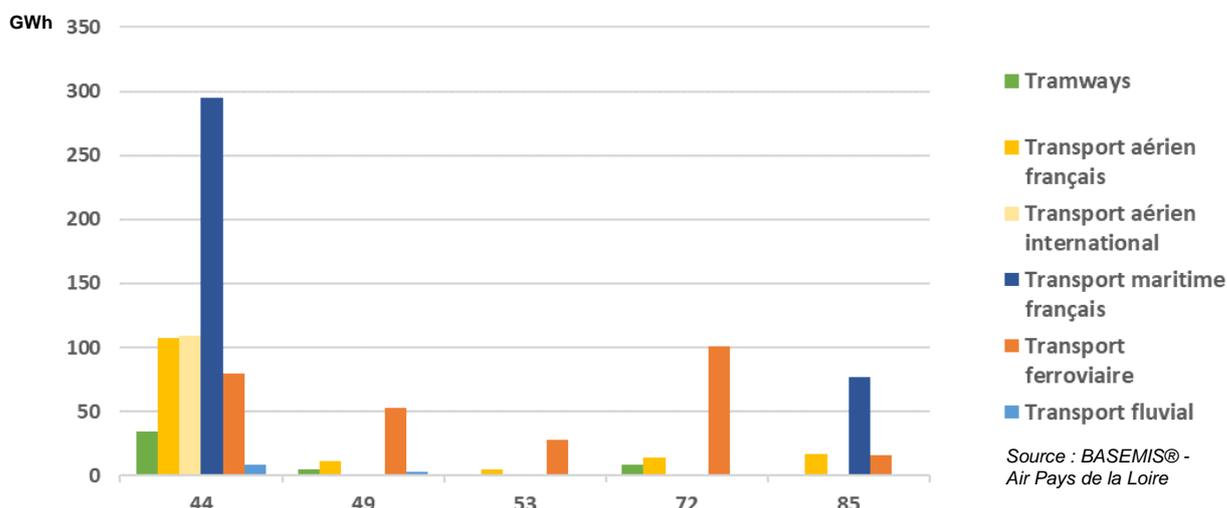


Figure 78 : consommation d'énergie finale des transports non routiers par mode et département en 2018

Les consommations d'énergie des transports non-routiers sont assez variables selon les départements. En effet, si la Loire-Atlantique est bien desservie par les différents modes de transport, la Vendée et la Mayenne ne sont pas concernés par le tramway ni le transport fluvial. Le transport ferroviaire est le mode de transport le plus représenté dans l'ensemble des départements.

La présence des Aéroports du Grand Ouest et du Grand Port Maritime Nantes – Saint-Nazaire explique les consommations d'énergie importantes de la Loire-Atlantique.

émissions de gaz à effet de serre en 2018

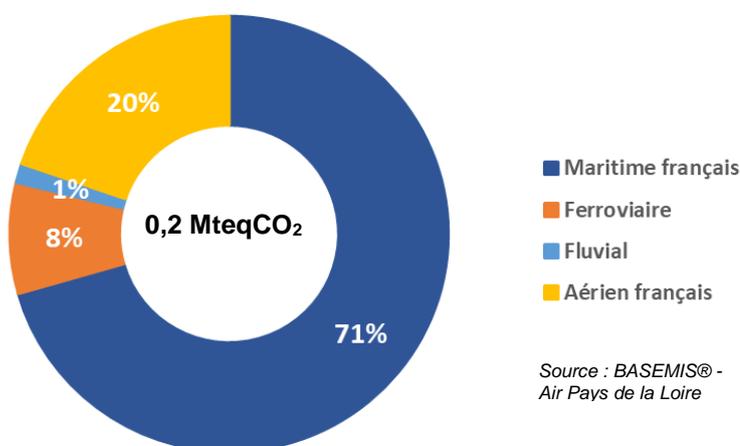


Figure 79 : émissions de gaz à effet de serre des transports non routiers par mode en 2018

Les émissions de gaz à effet de serre concernent principalement les secteurs consommateurs de produits pétroliers, à savoir le maritime, l'aérien et la part du transport ferroviaire qui s'effectue grâce à des locomotives thermiques (17 % des consommations du transport ferroviaire). Les émissions de CO₂ indirect des tramways et du transport ferroviaire ne sont pas rapportées dans le format SECTEN.



CO₂ biomasse :

La biomasse est considérée négligeable dans les transports non routiers.

CO₂ indirect :

La consommation d'électricité dans le secteur des transports non routiers est responsable de l'émission de 6,5 kt de CO₂ indirect en 2018, liée au trafic ferroviaire à traction électrique et aux tramways.

sous-secteurs non inclus dans le rapportage SECTEN :

En 2018, le trafic aérien international à destination ou en provenance des Pays de la Loire a émis 30 kteqCO₂ (en cycle LTO).

En 2018, le trafic maritime international à destination ou en provenance des Pays de la Loire a consommé 468 GWh d'énergie finale et émis 178 kteqCO₂ (en approche ou dans le port).

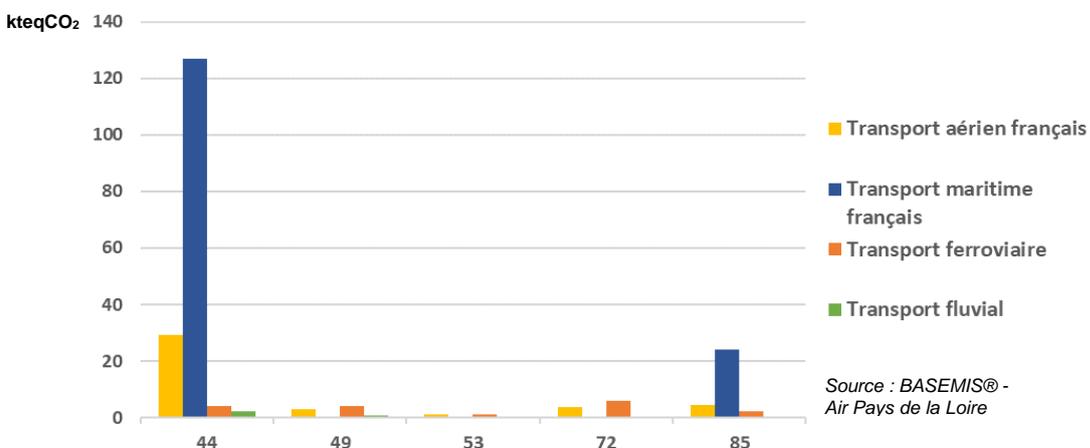


Figure 80 : émissions de GES des transports non routiers par mode en 2018

Les émissions de gaz à effet de serre concernent principalement les secteurs consommateurs de produits pétroliers, à savoir, le maritime, l'aérien et la part du transport ferroviaire s'effectuant grâce à des locomotives diesels. Les émissions de GES proviennent donc majoritairement du grand port de Saint-Nazaire et également de l'aéroport de Nantes ainsi que les ports de pêche de Vendée. La part du fluvial est négligeable et prend en compte la navigation sur la Loire.

émissions de polluants en 2018

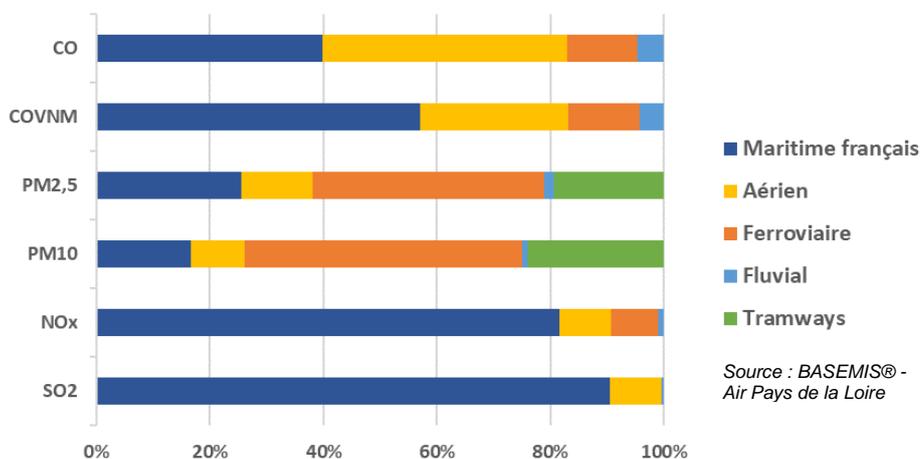
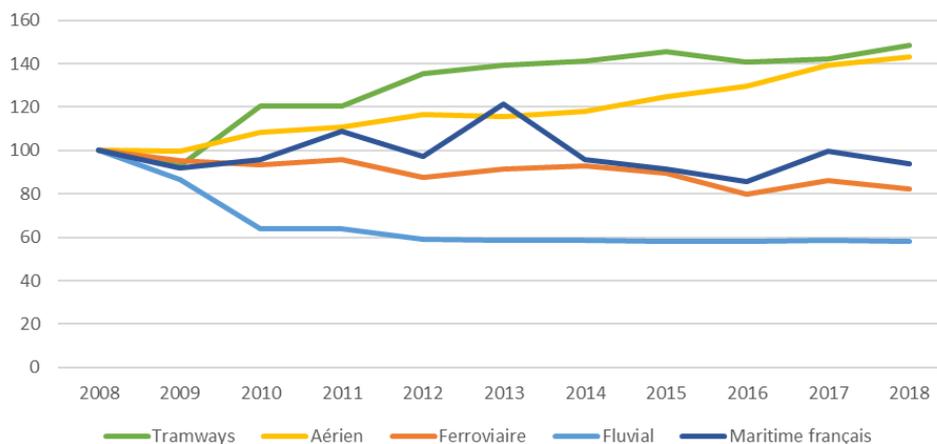


Figure 81 : émissions de polluants pour les transports non routiers par mode en 2018



Les émissions de particules fines, 353 tonnes de PM₁₀ et 175 tonnes de PM_{2,5}, sont liées à la combustion pour tous les transports non routiers utilisant du gazole ou du fioul domestique. Le transport ferroviaire électrique et les tramways, émettent des particules fines en lien avec l'abrasion des freins, roues, rails et caténaires. Les émissions de SO₂, 250 tonnes, et les émissions de NO_x, 3 056 tonnes, sont en grande partie associées au transport maritime, respectivement 90 % des émissions du secteur et 82 % des émissions du secteur. Le transport maritime français et le transport aérien représentent, à eux deux, 83 % des émissions de COVNM (155 tonnes) et des émissions de CO (489 tonnes) des transports non routiers.

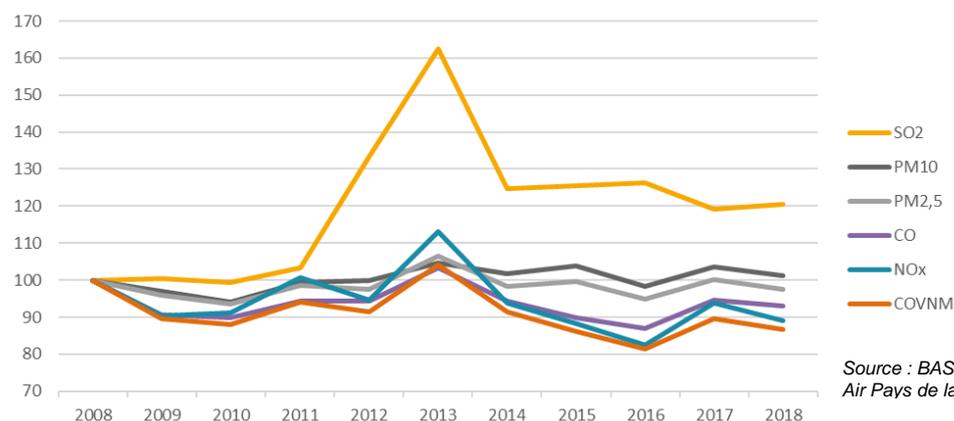
évolution temporelle



Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 82 : évolution des consommations d'énergie de 2008 à 2018 (base 100 en 2008)

On notera, au cours de la période 2008 à 2018, une montée en puissance du tramway (+48 % en consommation) liée à l'augmentation régulière du service à Nantes, à l'ouverture du réseau à Angers en 2011 et l'ouverture d'une seconde ligne au Mans en 2014. Le graphique met également en évidence une augmentation du trafic aérien (+43 % des consommations d'énergie). Les consommations d'énergie et émissions de GES du transport fluvial ont tendance à diminuer en lien avec l'arrêt de certaines lignes (navette de l'Erdre en 2009 à Nantes et sablier sur la Loire en 2013) -42 % des consommations d'énergie.



Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 83 : évolution des émissions de polluants de 2008 à 2018 (base 100 en 2008)

Pour le SO₂, les NO_x, le CO et les COVNM, les évolutions annuelles sont fortement dépendantes du trafic maritime. Quant aux particules fines, elles ont tendance à suivre l'évolution des consommations du transport ferroviaire puisque celui-ci représente 49 % des émissions de PM₁₀ et 41 % des émissions de PM_{2,5}. La hausse des émissions de SO₂ en 2013 est corrélée à une hausse des trafics des tankers, ce type de navires utilisant des carburants plus soufrés que le gazole marin.



utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie (UTCATF) et secteur biotique

chiffres clés

L'UTCATF représente, en 2018, un puits net de 2,7 Mt de CO₂ en Pays de la Loire. Cette valeur résulte de l'addition d'un puits forestier de 3,7 Mt de CO₂, diminué des émissions dues aux changements d'occupation des sols et à la récolte de bois de 1 Mt de CO₂.

Cette valeur est à mettre en perspective avec les 3 Mt de CO₂ émises par la combustion de biomasse et qui ne sont pas rapportées dans le cadre du format de rapportage SECTEN.

Précision méthodologique :

Les émissions de CO₂ de l'UTCATF et de polluants du secteur biotique²⁵ ne font pas partie du format de rapportage SECTEN, ces émissions sont donc présentées hors-totaux lors des synthèses tous secteurs.

évolution temporelle

Le graphique suivant présente l'évolution de chacune des composantes du secteur. Par définition, l'accroissement forestier est toujours un puits de carbone, la récolte de bois est toujours une source d'émissions. Le changement d'utilisation des sols peut soit émettre soit absorber du CO₂. En Pays de la Loire, cette composante a été une source nette entre 2008 et 2018 (110 kteq CO₂ en 2018).

La croissance de la forêt ligérienne permet de conserver un important puits à l'échelle régionale. Cependant, il est important de rester vigilant à l'importance des autres postes. La tendance des émissions de GES du secteur UTCATF est à la hausse de 27 % depuis 2008 en lien avec la pression urbaine sur le territoire. Contrôler les émissions liées à la récolte de bois et aux changements d'utilisation des sols est donc un réel enjeu pour les collectivités.

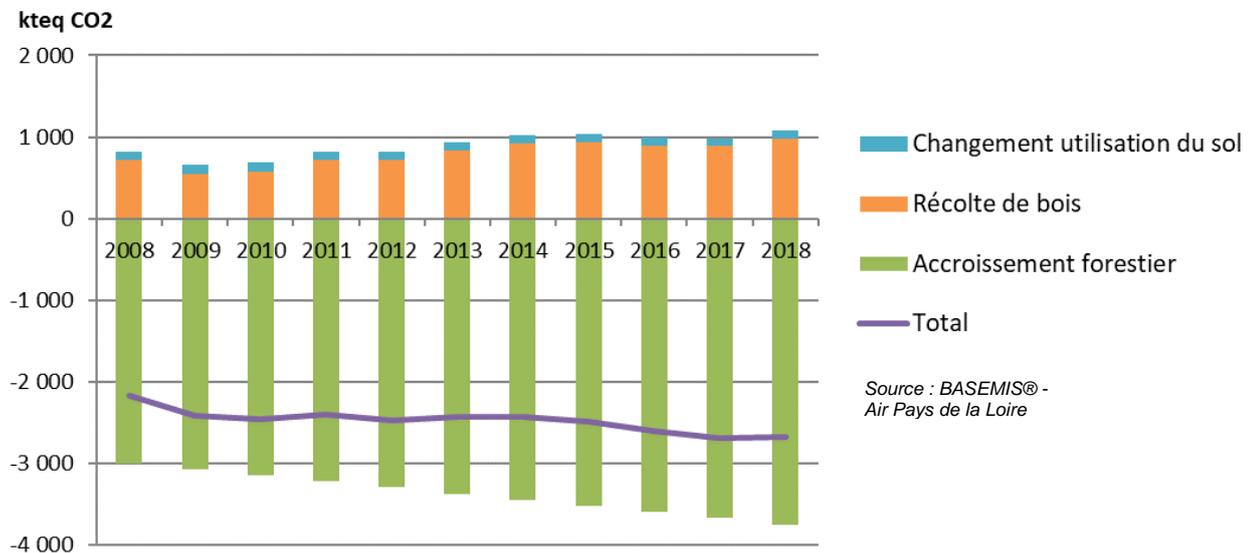


Figure 84 : évolution annuelle des différents secteurs de l'UTCATF de 2008 à 2018

²⁵ Le secteur biotique correspond aux émissions générées par les grands espaces végétalisés, qu'ils soient naturels ou agricoles. Il peut s'agir par exemples des émissions dues aux feux de forêts ou aux zones humides.



répartition spatiale pour l'année 2018

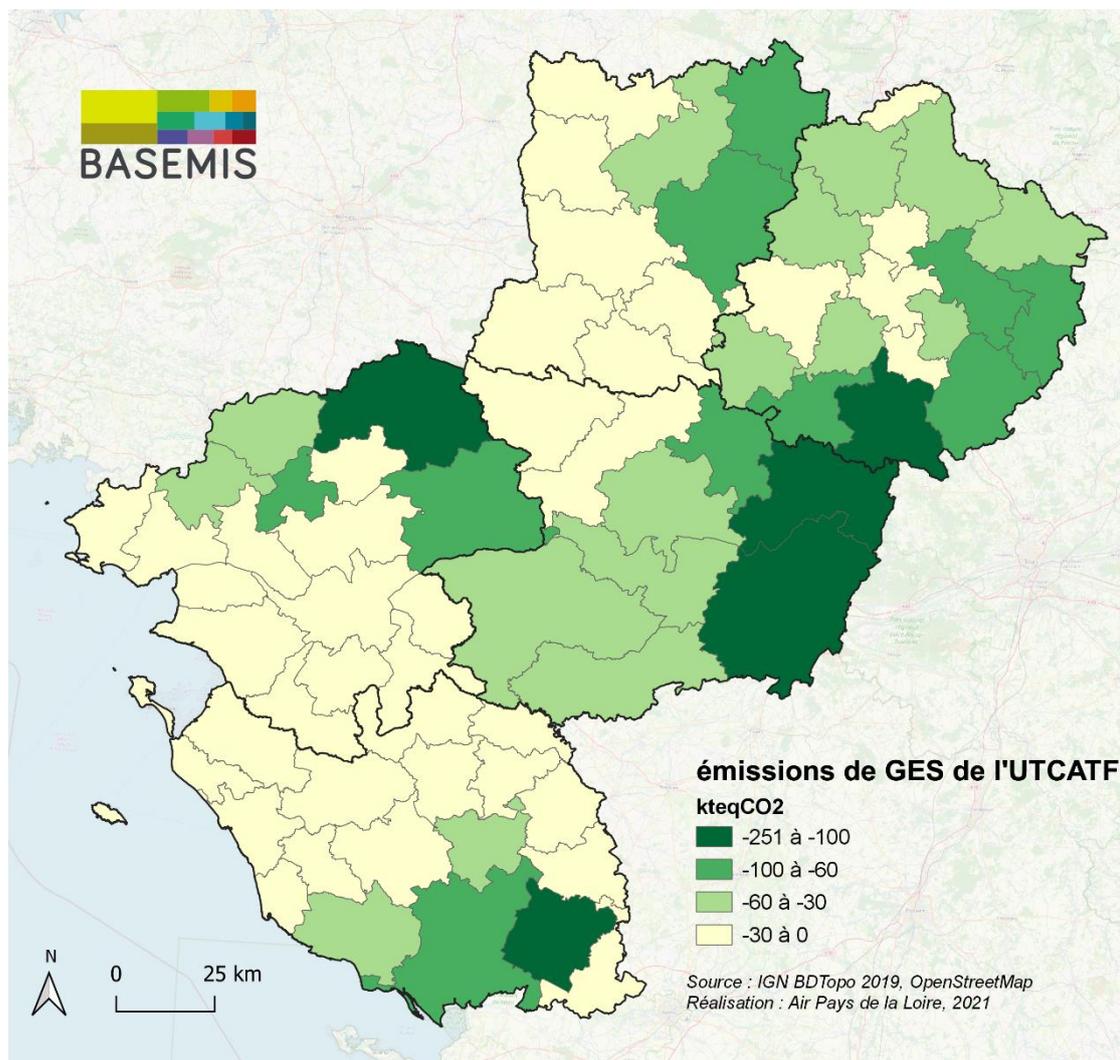


Figure 85 : répartition géographique des puits de carbone en Pays de la Loire pour 2018

Ce sont les EPCI ayant la plus grande surface de forêt qui sont mis en évidence sur cette carte : plus la surface de forêt est importante et plus le puits de carbone le sera. La Sarthe et le Maine-et-Loire ont le plus grand nombre d'EPCI avec des absorptions importantes dans le secteur UTCATF car il s'agit des départements ayant les plus grandes surfaces forestières de la région.

le suivi des objectifs régionaux

La région des Pays de la Loire s'est engagée dans la transition énergétique par le biais de son Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) adopté en 2014, définissant des objectifs aux horizons 2020 et 2050. Le SRCAE est remplacé maintenant par le SRADDET Pays de la Loire qui est dans sa phase de consultation par les personnes publiques associées pour une adoption prévue fin 2021. L'évolution des émissions de GES régionale est toutefois comparée aux objectifs nationaux de Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC²⁶). En revanche, les émissions de polluants atmosphériques peuvent être comparés aux objectifs nationaux du PREPA. (Plan de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques). À noter que d'autres objectifs nationaux sont définis tels que la directive « National Emissions Ceiling » (NEC) ou encore la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance (CLRTAP) qui ne sont pas analysés ici.

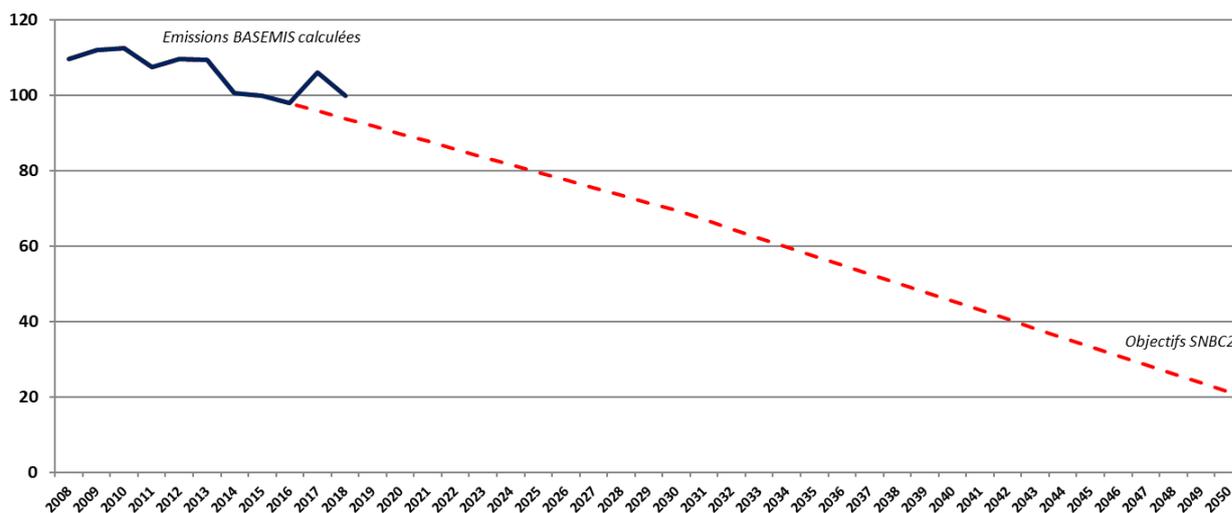
Réduction des émissions de gaz à effet de serre

Les objectifs nationaux de réduction des émissions de GES sont définis par des budgets carbone à atteindre sur une période de 3 ans (réduction par rapport à une année de référence 2015). La SNBC avec mesures complémentaires vise à atteindre la neutralité carbone à horizon 2050 avec la prise en compte des puits de carbone sur le territoire. Sans la prise en compte des puits de carbone, la SNBC2 fixe un objectif de réduction des émissions de GES de 83 % en 2050 par rapport à 2015.

	2023	2028	2033	2050
Réduction des émissions de GES par rapport à 2015 (hors puits de carbone)	- 8%	-22 %	-35 %	-83 %

Les tendances ci-contre décrivent l'évolution BASEMIS® V6 constatée des émissions des GES (hors secteur UTCATF) pris en compte au regard des objectifs nationaux de réduction des émissions régionalisés et par secteurs.

GES



Avec la tendance observée de réduction des émissions de GES sur le territoire depuis 2008, des efforts supplémentaires seraient nécessaires pour suivre la tendance nationale régionalisée de la SNBC2.

²⁶ Stratégie nationale bas carbone : <https://www.ecologie.gouv.fr/strategie-nationale-bas-carbone-snbc>

réduction des émissions de polluants atmosphériques

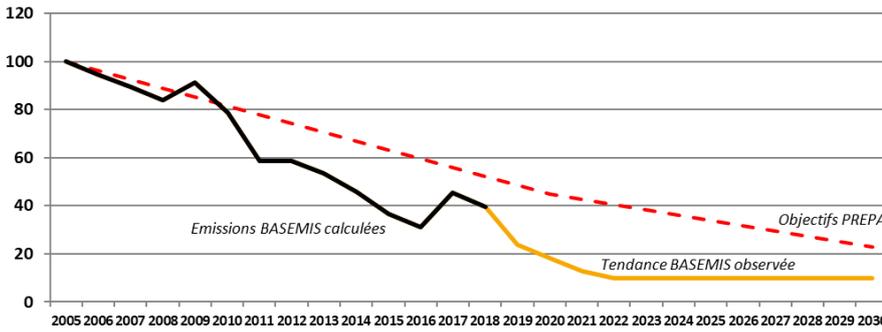
Les objectifs nationaux de réduction des émissions de certains polluants atmosphériques sont les suivants (par rapport à une année de référence 2005)²⁷ :

	ANNÉES 2020 à 2024	ANNÉES 2025 à 2029	À PARTIR DE 2030
Dioxyde de soufre (SO ₂)	-55 %	-66 %	-77 %
Oxydes d'azote (NO _x)	-50 %	-60 %	-69 %
Composés organiques volatils autres que le méthane (COVNM)	-43 %	-47 %	-52 %
Ammoniac (NH ₃)	-4 %	-8 %	-13 %
Particules fines (PM2.5)	-27 %	-42 %	-57 %

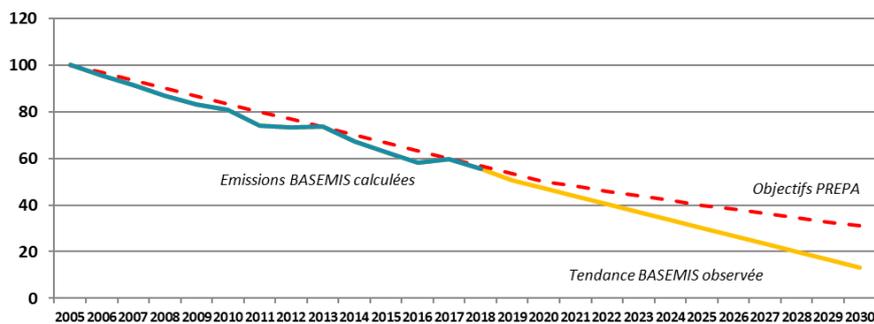
Tableau 4 : objectifs nationaux de réduction des émissions de polluants atmosphériques

²⁷ décret n°2017-949 du 10 mai 2017 concernant les objectifs nationaux de réduction des émissions de certains polluants atmosphériques

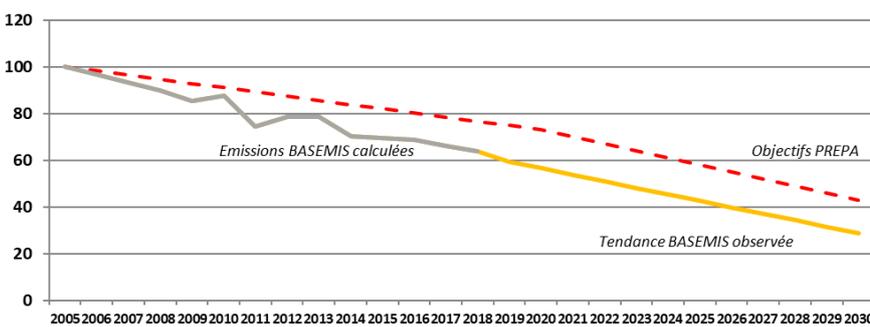
SO2



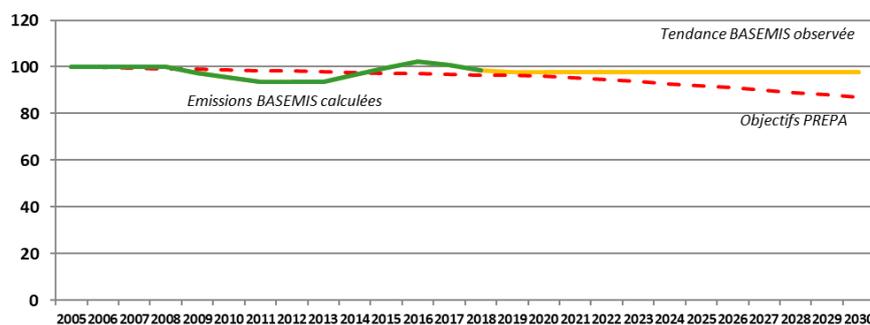
NOx



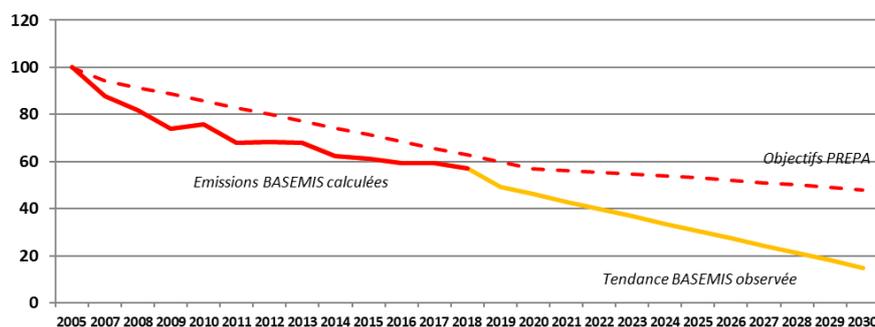
PM2,5



NH3



COVNM



Les tendances ci-contre décrivent l'évolution BASEMIS® V6 constatée des émissions des polluants pris en compte au regard des différents objectifs nationaux de réduction des émissions.

Les émissions 2008 de BASEMIS® ont été réévaluées pour l'année 2005 à partir de l'évolution des émissions nationales de l'inventaire SECTEN du CITEPA.

L'objectif fixé pour 2025 est atteint pour les émissions de SO₂ et de COVNM mais les efforts devront se poursuivre pour atteindre l'objectif de 2030 de réduction des émissions de ce polluant.

Si les tendances sur l'évolution des émissions constatées depuis 2005 se poursuivent, les objectifs de réduction des émissions peuvent être atteints pour les NO_x et PM_{2.5}. Des efforts devront cependant se poursuivre afin d'atteindre les objectifs 2025 et 2030.

En revanche, des efforts supplémentaires devront être réalisés pour infléchir la tendance constatée pour les émissions NH₃ qui sont fortement liées au secteur agricole et qui restent stables depuis 2005.

BASEMIS® au format PCAET

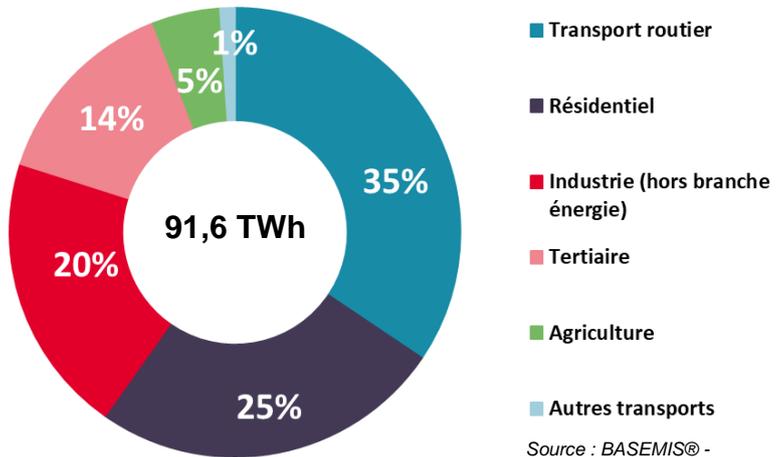
Le Plan Climat-air-énergie Territorial (PCAET) est un plan réglementaire imposé par le décret n°2016-849 du 28 juin 2016 et l'arrêté de 4 août 2016. Ce format ne comptabilise pas les émissions de CO₂ directes induites par la production et la consommation d'électricité et de chaleur, ni les émissions liées à l'utilisation de combustible comme matière première. C'est le format utilisé dans l'élaboration des fiches territoriales à destination des collectivités.

consommations d'énergie

Les consommations d'énergie dans ce format de rapportage sont de **91,6 TWh**.

Le secteur le plus consommateur est le transport routier qui consomme 35 % des consommations d'énergie régionales suivi par le résidentiel (25%).

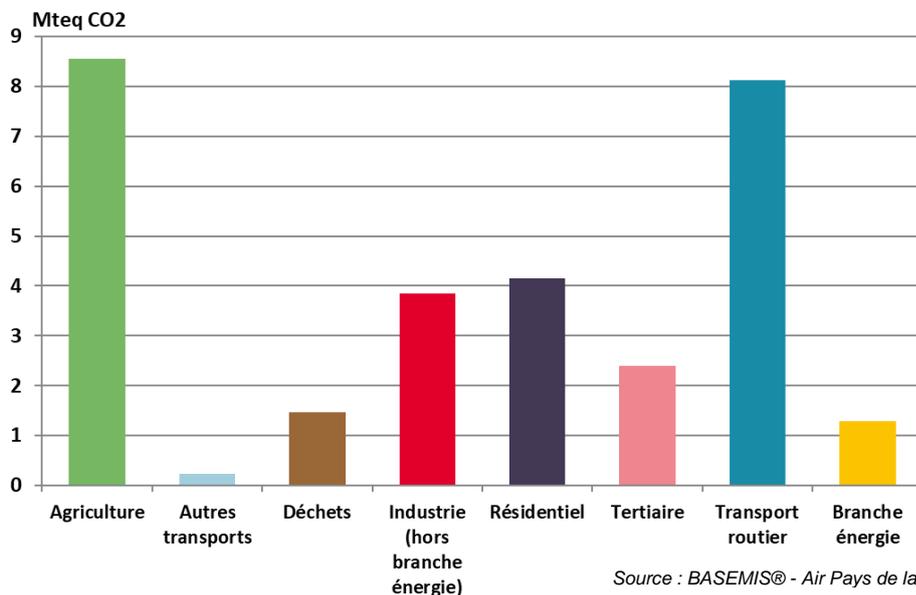
L'industrie est également un fort contributeur avec 20 % des consommations d'énergie finales.



Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 86 : répartition des consommations d'énergie par secteur en Pays de la Loire pour 2018 au format PCAET

émissions de GES



Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 87 : émissions de GES par secteur en Pays de la Loire pour 2018 au format PCAET

Pour la branche énergie, sont prises en compte les émissions de GES hors celles liées à la production d'électricité et de chaleur. Ces émissions sont considérées en tant que CO₂ indirect au niveau des secteurs consommateurs d'électricité et de chaleur (résidentiel et tertiaire essentiellement).

Les émissions de GES associées à ce format et aux activités prises en compte sont de l'ordre de 30 MteqCO₂. L'agriculture reste le plus fort contributeur aux émissions de GES suivi de près par le transport routier. Le secteur résidentiel contribue à la même hauteur que l'industrie dans les émissions de GES.

La particularité du secteur agricole tient en des émissions de GES dont l'origine est non-énergétique : élevage essentiellement ainsi que les cultures. Les émissions de GES des autres secteurs sont étroitement liées à des consommations d'énergie.

Emissions de polluants

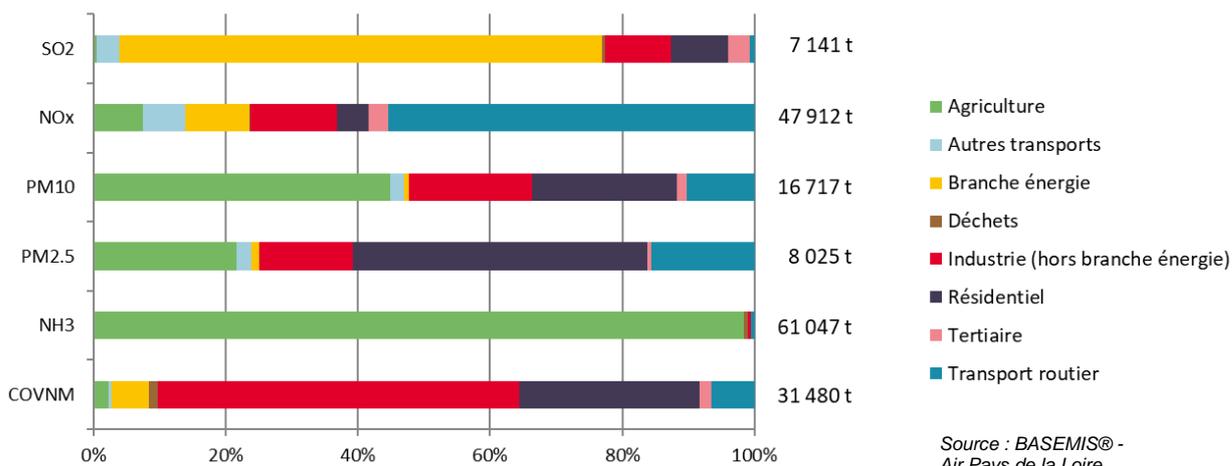


Figure 88 : répartition sectorielle des émissions de polluants réglementés en Pays de la Loire pour 2018 au format PCAET

Les **émissions de dioxyde de soufre (SO₂)** sont étroitement liées à la branche énergie qui est un fort consommateur de combustibles soufrés, tels que les fiouls lourds et les charbons, utilisés pour produire de l'énergie utilisable par les consommateurs finaux (production d'électricité et de chaleur, transformation des produits pétroliers en carburants...).

Les **oxydes d'azote (NO_x)** voient leurs émissions dominées par le secteur des transports routiers qui contribue à environ 55 % des émissions totales de ce polluant. Ils résultent de la transformation à haute température de l'azote des combustibles et de l'atmosphère en NO_x selon des mécanismes complexes. La haute température atteinte dans les moteurs à combustion est favorable à leur formation.

Les émissions de **particules fines (PM₁₀ et PM_{2.5})** ont des sources plus variées. Citons l'agriculture qui lors du travail de la terre et des moissons est un émetteur privilégié mais également le résidentiel (combustion du bois-énergie) et l'industrie dont les émissions de particules peuvent être liées à la combustion de combustibles divers mais aussi aux procédés industriels non énergétiques (manipulation de matières premières, opérations métallurgiques, carrières...)

L'**ammoniac (NH₃)** est presque exclusivement d'origine agricole, en lien avec l'utilisation des engrais azotés et la gestion des déjections animales.

Les **composés organiques volatils (COVNM)** sont majoritairement émis par l'industrie et le secteur résidentiel notamment lors de l'utilisation des solvants dans les différents procédés (peinture, colles, dégraissage...).

conclusions et perspectives

L'inventaire BASEMIS® est l'outil de diagnostic adapté aux enjeux territoriaux (PCAET notamment), en particulier parce qu'il constitue un standard régional qui permet de répondre à l'exigence de comparabilité des bilans territoriaux et parce qu'il offre une vision intégrée des problématiques complexes de l'énergie, de l'air et du climat. Il est élaboré par Air Pays de la Loire avec le soutien financier de la Région et de l'ADEME, avec le soutien technique de la DREAL et en partenariat avec l'observatoire TEO. A l'échelle régionale, cette vision est celle d'un territoire en croissance démographique et économique, qui parvient à maîtriser sa demande en énergie et ses émissions de gaz à effet de serre mais qui dispose encore de nombreux leviers d'action pour la transition énergétique.

Avec une croissance démographique forte (+7,5% depuis 2008), en lien avec les différentes politiques publiques mises en œuvre, les consommations d'énergie sont contenues avec une légère hausse de 0,4% depuis 2008 et les émissions de GES sont en baisse de 9 % depuis 2008. Ramenées à l'habitant, les consommations d'énergie sont en baisse de 7% depuis 2008 et les émissions de GES sont en régression de 20% sur la même période. Les émissions de polluants réglementés associées à l'ensemble des activités sont également en baisse. Les émissions d'ammoniac sont quant à elles relativement stables, et présentent même une légère augmentation depuis 2008.

Les émissions de GES ont pour origine principale l'agriculture mais également les transports routiers et dans une moindre mesure le secteur résidentiel. L'agriculture étant un secteur consommant peu d'énergie, les consommations d'énergie sont dominées par le secteur des transports routiers et le résidentiel. Des efforts supplémentaires seront nécessaires pour atteindre les objectifs nationaux de réduction des émissions de GES fixés par la SNBC2.

Les efforts collectifs devront se poursuivre pour atteindre les objectifs PREPA de réduction des émissions de SO₂ et COVNM à horizon 2025 sont déjà atteints. En revanche, des mesures de réductions complémentaires devront être appliquées pour atteindre les objectifs des autres polluants (NOx, NH₃, PM2.5).

La mise à jour de BASEMIS® a permis d'intégrer les dernières évolutions méthodologiques à l'inventaire de consommations d'énergie et d'émissions, et de calculer une série temporelle de 2008 à 2018. En revanche, la sectorisation des consommations d'énergie pour les années 2008 à 2017 mériterait une amélioration méthodologique pour permettre une meilleure cohérence sectorielle des consommations d'énergie avec l'année 2018. Les consommations d'énergie totales annuelles sont fiabilisées et cohérentes dans le temps. En intégrant des données de consommation de bois directement issues de la profession, BASEMIS® offre un outil de diagnostic robuste aux collectivités désireuses de développer la biomasse sur le territoire. Néanmoins, les consommations du chauffage individuel au bois ont une incertitude importante, tant au niveau national que régional.

Un grand nombre d'évolutions méthodologiques ont par ailleurs été apportées suite à la mise à jour des standards nationaux notamment fournis par le CITEPA. Cette dernière version de BASEMIS® a également intégré la méthodologie PCIT2 pour le secteur agricole permettant à la région des Pays de La Loire de disposer un inventaire des émissions de ce secteur consolidé.

La prochaine mise à jour de BASEMIS® sera publiée en 2022, et intégrera de nouvelles avancées méthodologiques. L'expérience acquise dans le domaine du traitement des données des partenaires permettra une meilleure compréhension des données pour la réalisation de ce prochain inventaire. L'intégration d'Air Pays de la Loire dans le cadre du travail collaboratif COALA (inventaire des émissions de certains secteurs en collaboration avec LIG'AIR et AIR BREIZH) vise à harmoniser les méthodes et techniques de calcul des émissions à l'échelle locale et permet une avancée considérable dans la prise en compte des émissions et la cohérence des inventaires locaux. Cette intégration garantit l'exhaustivité, la cohérence et la comparabilité inter-régionale des inventaires, de même que l'optimisation des moyens dédiés à leur réalisation. Air Pays de la Loire est également intégrée au développement de la plateforme PRISME. Cette collaboration inter AASQA nationale vise au développement d'un outil commun de calcul des émissions au niveau local. Il s'agit d'un pas de plus vers une harmonisation des méthodes pour couvrir l'ensemble du territoire national avec des inventaires territoriaux pertinents, cohérents et comparables.

annexes

données détaillées

éléments régionaux

population

nombre d'habitants, en milliers (source INSEE)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
44	1 256	1 266	1 282	1 296	1 313	1 329	1 347	1 365	1 381	1 395	1 409
49	775	780	785	790	796	800	806	810	811	813	814
53	303	305	306	307	307	308	307	308	308	307	307
72	560	561	564	566	567	569	569	568	568	567	564
85	617	626	635	642	649	656	662	667	671	675	678
Région	3 510	3 539	3 571	3 601	3 633	3 661	3 691	3 719	3 738	3 758	3 773

logements (principaux)

nombre de logements, en milliers

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
44	533	542	553	563	576	587	596	607	617	629	640
49	319	323	329	333	338	342	345	347	350	352	356
53	123	125	126	128	129	130	131	132	133	133	134
72	233	235	238	240	242	244	246	247	248	249	251
85	259	265	270	275	280	284	287	290	292	296	299
Région	1 466	1 490	1 515	1 539	1 566	1 588	1 604	1 622	1 640	1 660	1 680

surfaces de logements (résidences principales)

millier de m ²	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
44	48 219	49 055	49 928	50 848	51 869	52 760	53 512	54 362	55 215	56 176	57 056
49	29 736	30 190	30 658	31 080	31 536	31 895	32 141	32 371	32 587	32 856	33 185
53	11 661	11 832	11 975	12 122	12 266	12 394	12 487	12 567	12 654	12 750	12 845
72	21 470	21 746	21 999	22 227	22 484	22 686	22 809	22 943	23 066	23 222	23 385
85	25 447	26 050	26 593	27 113	27 617	28 050	28 315	28 586	28 880	29 225	29 554
Région	136 533	138 873	141 152	143 390	145 772	147 785	149 265	150 828	152 403	154 229	156 025

rigueur climatique

degrés jours unifiés (DJU) sur une base de 18°C

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
44	2 031	2 084	2 392	1 646	2 044	2 180	1 731	1 814	2 074	1 902	1 883
49	2 097	2 153	2 437	1 710	2 112	2 266	1 787	1 865	2 166	1 976	1 921
53	2 220	2 285	2 579	1 873	2 251	2 404	1 944	2 024	2 306	2 094	2 051
72	2 147	2 232	2 512	1 763	2 191	2 361	1 853	1 929	2 239	2 030	1 964
85	2 106	2 140	2 466	1 725	2 145	2 255	1 825	1 911	2 105	1 997	1 947
Région	2 120	2 179	2 477	1 743	2 149	2 293	1 828	1 909	2 178	2 000	1 953

consommations d'énergie finale (périmètre SECTEN)

par année et par vecteur pour la région

En TWh	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Produits pétroliers	43,4	42,6	42,0	41,6	41,5	42,6	42,3	42,8	40,3	41,3	40,6
Gaz naturel	18,2	17,3	19,9	16,9	19,1	19,8	17,3	17,7	18,5	18,4	18,1
Electricité	22,0	21,6	22,4	22,8	23,9	24,6	23,0	23,6	24,2	24,1	24,1
CMS, déchets et autres	1,9	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,4	1,5
Chaleur	0,5	0,7	0,7	0,6	0,7	0,9	0,7	0,8	1,0	1,0	1,1
Biomasse	5,2	5,4	5,8	4,7	5,5	6,0	5,5	5,6	6,0	6,1	6,1
Total	91,3	89,1	92,4	88,3	92,4	95,5	90,4	92,0	91,6	92,3	91,6

par département et par vecteur pour 2018

en TWh	44	49	53	72	85	Région
Produits pétroliers	14,0	8,8	3,8	6,1	8,0	40,6
Gaz naturel	8,3	3,0	1,3	2,9	2,6	18,1
Electricité	8,1	4,9	2,4	4,0	4,8	24,1
CMS, déchets et autres	0,1	0,0	1,3	0,0	0,0	1,5
Chaleur	0,4	0,2	0,2	0,2	0,0	1,1
Biomasse	1,7	1,2	0,6	1,0	1,5	6,1
Total	32,6	18,2	9,6	14,2	17,0	91,6

par secteur et par vecteur pour 2018

En TWh	Transports routiers	Résidentiel	Industrie	Tertiaire	Agriculture	Autres transports	Total	Hors total SECTEN ²⁸
Produits pétroliers	29,1	3,9	2,2	1,6	3,1	0,7	40,6	0,5
Gaz naturel	0,2	6,4	7,1	4,1	0,3	0,0	18,1	0,0
Electricité	0,0	9,7	6,5	6,6	1,0	0,3	24,1	0,0
CMS, déchets et autres	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0
Chaleur	0,0	0,5	0,1	0,5	0,0	0,0	1,1	0,0
Biomasse	2,3	2,6	1,1	0,1	0,0	0,0	6,1	0,0
Total	31,6	23,2	18,5	12,9	4,5	1,0	91,6	0,5

²⁸ Transports aérien et maritime internationaux

émissions de gaz à effet de serre (périmètre SECTEN) par année et par type de gaz pour la région

en kteqCO ₂	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
CO ₂ éner.	21 583	22 412	22 833	21 400	22 218	22 166	19 425	19 241	18 594	21 023	19 383
CH ₄ éner.	136	133	143	109	123	129	108	109	111	107	102
N ₂ O éner	238	227	231	216	216	249	234	228	240	259	245
CO ₂ non éner.	1 100	898	964	970	1 005	1 072	1 043	978	975	1 021	1 036
CH ₄ non éner.	7 078	7 322	7 068	7 072	6 991	6 867	6 891	6 929	6 941	6 913	6 774
N ₂ O non éner	2 536	2 414	2 314	2 235	2 254	2 207	2 297	2 339	2 359	2 339	2 267
Gaz fluorés	1 016	991	1 029	997	869	895	880	884	902	899	891
Total	33 687	34 397	34 583	32 999	33 675	33 585	30 877	30 708	30 122	32 561	30 697

par département et par type de gaz pour 2018

en kteqCO ₂	44	49	53	72	85	Région
CO ₂ éner.	9 741	3 003	1 584	2 409	2 645	19 383
CH ₄ éner.	32	20	12	16	22	102
N ₂ O éner	93	48	29	32	42	245
CO ₂ non éner.	122	33	835	12	34	1 036
CH ₄ non éner.	1 271	1 320	1 794	875	1 512	6 774
N ₂ O non éner	423	446	477	384	538	2 267
Gaz fluorés	360	179	74	133	146	891
Total	12 042	5 049	4 806	3 860	4 941	30 697

par secteur et par type de gaz pour 2018

en kteqCO ₂	Transports routiers	Résidentiel	Industrie et traitement des déchets	Tertiaire	Agriculture	Autres transports	Branche énergie	Hors total SECTEN
CO ₂ éner.	7 797	2 312	2 327	1 254	884	158	4 651	156
CH ₄ éner.	5,5	80	7	4	2	-	4	0,4
N ₂ O éner	76	13	55	1	68	1	30	1,1
CO ₂ non éner.	4,1	0,5	938	1	-	-	92	0
CH ₄ non éner.	-	2	1 422	1	5 319	-	30	238
N ₂ O non éner	-	0,4	45	-	2 221	-	1	181
Gaz fluorés	233	283	178	135	-	54	9	50
Total	8 115	2 691	4 971	1 396	8 493	214	4 817	627

émissions de polluants (périmètre SECTEN)

par année et par département

en tonnes		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
PM10	44	5 662	5 396	5 504	4 851	4 959	5 116	4 730	4 702	4 658	4 652	4 505
	49	4 234	3 943	3 968	3 591	3 693	3 744	3 517	3 534	3 239	3 014	2 919
	53	3 066	2 931	2 940	2 776	2 835	2 849	2 802	2 704	2 650	2 617	2 560
	72	3 449	3 357	3 312	3 087	3 170	3 116	2 943	2 743	2 740	2 660	2 559
	85	5 224	4 923	4 925	4 548	4 616	4 644	4 436	4 379	4 328	4 313	4 175
PM2,5	44	3 253	3 114	3 215	2 684	2 830	2 876	2 536	2 544	2 533	2 477	2 393
	49	2 369	2 196	2 238	1 888	2 029	2 044	1 802	1 821	1 760	1 644	1 584
	53	1 466	1 389	1 420	1 255	1 288	1 286	1 198	1 138	1 123	1 075	1 050
	72	1 815	1 752	1 766	1 541	1 631	1 563	1 384	1 341	1 350	1 278	1 209
	85	2 390	2 275	2 372	2 003	2 106	2 113	1 905	1 898	1 880	1 861	1 789
SO ₂	44	12 393	14 200	12 132	8 414	9 020	8 117	6 684	5 089	4 294	6 969	5 827
	49	752	784	764	770	522	525	515	464	327	323	300
	53	1 079	630	653	738	547	534	514	418	475	419	551
	72	524	520	381	341	244	238	259	253	214	198	193
	85	670	615	571	480	429	440	474	534	397	408	379
NO _x	44	30 493	30 830	30 275	26 224	26 726	26 958	23 416	21 428	19 843	21 739	19 882
	49	13 144	12 122	11 822	11 255	10 863	10 961	10 399	9 889	9 163	8 924	8 481
	53	8 353	7 416	7 151	6 978	6 920	6 970	6 538	5 846	5 469	5 353	5 152
	72	11 036	10 369	9 699	9 137	8 708	8 717	8 032	7 616	7 190	6 828	6 331
	85	11 925	10 934	10 683	10 027	9 982	9 928	9 410	9 086	8 552	8 527	8 094
COVN M	44	15 019	13 846	14 155	12 772	13 088	12 888	11 925	11 648	11 055	11 717	11 216
	49	9 730	8 927	9 207	8 380	8 385	8 400	7 461	7 538	7 255	7 135	6 909
	53	4 449	4 115	4 136	3 672	3 685	3 836	3 625	3 434	3 476	3 080	2 927
	72	6 806	6 065	6 051	5 219	5 239	5 140	4 791	4 704	4 634	4 586	4 393
	85	9 031	7 843	8 206	7 447	7 213	7 203	6 560	6 492	6 305	6 276	6 039
NH ₃	44	11 711	11 364	11 172	10 904	10 930	11 003	11 348	11 370	11 397	11 232	11 096
	49	11 869	11 455	11 226	10 894	10 895	10 962	11 343	11 702	12 181	11 881	11 591
	53	12 832	12 571	12 324	12 093	12 154	12 206	12 531	12 891	13 334	13 116	12 979
	72	10 073	9 820	9 594	9 375	9 377	9 304	9 654	10 128	10 593	10 397	10 130
	85	15 528	15 060	14 901	14 754	14 692	14 601	15 021	15 589	15 952	15 753	15 251
CO	44	56 760	52 817	53 650	46 939	48 892	47 169	42 344	41 825	39 850	39 244	39 310
	49	29 334	27 444	27 799	22 237	23 587	23 723	20 277	20 222	20 626	19 686	18 819
	53	14 372	13 412	13 564	11 292	11 973	12 412	10 981	10 347	10 434	10 017	9 641
	72	23 285	21 921	21 576	17 360	18 255	18 259	15 654	15 522	15 820	14 938	14 283
	85	27 916	26 052	27 074	21 724	23 479	23 509	20 391	20 444	20 243	19 935	19 174

production d'énergie renouvelable

consommation de combustibles d'origine renouvelable (énergie primaire valorisée)

en GWh	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Biogaz	83	152	358	386	491	612	625	569	592	623	752
Valorisation des déchets	745	697	750	651	682	622	628	652	654	693	652
Biocarburants	1 632	1 735	1 663	1 657	1 742	1 745	1 903	1 933	2 005	2 179	2 263
Bois	3 285	3 407	3 928	2 850	3 742	4 216	3 519	3 794	4 254	4 107	4 025
Total	5 744	5 991	6 698	5 544	6 657	7 195	6 676	6 947	7 505	7 602	7 692

production d'électricité d'origine renouvelable

en GWh	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Eolien terrestre	255	400	602	703	885	983	1 071	1 222	1 256	1 349	1 595
Solaire photovoltaïque	4	19	61	182	267	301	364	418	432	482	546
Valorisation du biogaz	11	29	67	98	133	155	149	141	160	152	176
Valorisation des déchets	72	71	72	73	70	73	75	73	79	78	77
Hydraulique	19	16	16	11	16	13	24	18	19	11	19
Bois						41	50	49	51	49	45
Total	361	535	818	1 068	1 371	1 567	1 734	1 922	1 996	2 122	2 458

production de chaleur d'origine renouvelable

en GWh	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Bois-énergie	1 770	1 851	2 149	1 589	2 263	2 728	2 295	2 485	2 836	2 742	2 708
Pompes à Chaleur	561	722	938	785	988	1 160	1 039	1 218	1 437	1 565	1 708
Valorisation des déchets	201	187	202	154	170	255	275	282	304	310	258
Valorisation du biogaz	55	58	68	73	87	131	149	167	182	200	214
Solaire thermique	30	32	35	37	42	46	50	56	57	59	60
Geothermie			0,0	0,4	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Total	2 619	2 850	3 392	2 639	3 549	4 320	3 809	4 208	4 817	4 876	4 949

secteur des transports routiers

consommations d'énergie finale

en TWh	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
44	11,1	11,1	10,9	11,2	11,2	11,3	11,2	11,3	11,2	11,5	11,5
49	6,2	6,1	6,2	6,3	6,4	6,4	6,4	6,5	6,5	6,7	6,8
53	2,5	2,5	2,4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
72	5,2	5,1	5,0	5,1	5,1	5,1	5,0	5,0	5,0	5,1	5,0
85	5,3	5,3	5,4	5,4	5,5	5,5	5,5	5,5	5,6	5,7	5,7
Région	30,3	30,0	29,9	30,6	30,7	30,7	30,7	30,8	30,8	31,5	31,6

émissions de gaz à effet de serre

kteqCO ₂	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
44	2 877	2 864	2 849	2 925	2 903	2 933	2 904	2 929	2 896	2 964	2 960
49	1 609	1 594	1 612	1 657	1 663	1 662	1 668	1 683	1 696	1 731	1 742
53	651	641	639	653	661	648	651	645	642	647	649
72	1 362	1 322	1 304	1 340	1 325	1 329	1 303	1 308	1 304	1 307	1 296
85	1 391	1 364	1 404	1 414	1 430	1 425	1 425	1 438	1 443	1 471	1 469
Région	7 889	7 785	7 808	7 989	7 982	7 998	7 951	8 003	7 981	8 120	8 115

émissions de polluants

en tonnes	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
PM10	44	1002	955	917	890	856	810	754	729	687	673	635
	49	568	538	523	508	493	461	435	420	402	393	373
	53	230	216	206	199	194	178	167	158	149	144	136
	72	472	437	413	400	380	356	328	313	296	283	265
	85	490	459	454	432	421	392	368	353	337	328	309
PM2,5	44	839	790	754	723	689	641	585	558	517	497	459
	49	479	449	433	415	399	367	339	323	304	292	271
	53	196	182	173	164	159	143	132	123	114	108	100
	72	403	369	346	332	312	288	260	244	227	213	195
	85	416	385	379	356	344	315	290	274	257	247	227
NOx	44	14 243	13 577	12 955	12 752	12 321	12 104	11 480	11 108	10 415	10 175	9 563
	49	8 261	7 816	7 584	7 443	7 247	7 025	6 747	6 510	6 198	6 050	5 702
	53	3 427	3 221	3 064	2 976	2 919	2 753	2 634	2 483	2 335	2 243	2 112
	72	7 287	6 759	6 360	6 223	5 960	5 781	5 400	5 195	4 903	4 690	4 339
	85	7 092	6 635	6 530	6 264	6 148	5 937	5 685	5 502	5 236	5 105	4 802
CO	44	19 962	16 953	14 519	12 741	11 454	9 881	8 625	7 957	7 107	6 771	6 235
	49	11 481	9 768	8 496	7 500	6 833	5 867	5 211	4 834	4 385	4 213	3 906
	53	4 413	3 731	3 217	2 848	2 613	2 216	1 987	1 818	1 644	1 574	1 465
	72	9 108	7 651	6 550	5 818	5 152	4 480	3 915	3 574	3 216	3 024	2 780
	85	9 674	8 156	7 249	6 312	5 801	4 946	4 401	4 071	3 696	3 573	3 307
COVNM	44	2 390	2 031	1 741	1 543	1 371	1 194	1 054	967	873	828	757
	49	1 305	1 109	963	863	777	677	605	560	514	492	453
	53	485	408	352	315	284	247	222	203	185	176	161
	72	933	776	663	593	524	459	405	368	333	312	288
	85	1 070	904	802	707	643	558	500	462	424	408	372

secteur résidentiel

consommations d'énergie finale

en TWh	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
44	8,1	8,0	8,5	7,7	8,6	9,1	8,1	8,4	8,7	8,4	8,1
49	5,4	5,4	5,7	5,1	5,7	5,9	5,2	5,5	5,5	5,2	4,9
53	2,2	2,2	2,3	2,1	2,3	2,3	2,2	2,3	2,2	2,1	2,0
72	4,0	4,0	4,2	3,8	4,2	4,4	3,9	4,0	4,1	3,9	3,8
85	4,7	4,7	4,9	4,4	4,9	5,1	4,7	5,0	4,7	4,7	4,5
Région	24,5	24,4	25,6	23,1	25,7	26,8	24,0	25,3	25,2	24,3	23,2

émissions de gaz à effet de serre

kteqCO ₂	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
44	1 049	1 014	1 079	952	1 058	1 102	1 008	1 057	1 040	1 005	940
49	730	718	733	654	715	736	669	732	663	643	585
53	296	295	294	268	283	292	287	305	261	253	228
72	523	513	530	470	519	539	495	521	490	472	452
85	598	594	591	531	568	581	580	628	521	526	485
Région	3 197	3 134	3 227	2 875	3 143	3 250	3 038	3 243	2 974	2 899	2 691

émissions de polluants

en tonnes	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
PM10	44	1 301	1 310	1 475	1 012	1 241	1 301	1 064	1 109	1 169	1 102	1 062
	49	1 053	1 055	1 159	803	974	1 015	821	849	903	841	794
	53	522	522	560	399	471	483	400	413	431	399	379
	72	826	834	899	619	752	781	628	648	689	637	598
	85	1 043	1 043	1 180	818	1 001	1 033	859	893	905	879	834
PM2,5	44	1 273	1 283	1 444	990	1 215	1 274	1 042	1 086	1 145	1 078	1 040
	49	1 031	1 033	1 134	786	954	993	804	831	884	823	777
	53	511	511	549	391	461	472	392	404	422	391	371
	72	809	817	880	606	736	764	615	634	674	624	586
	85	1 021	1 021	1 155	800	979	1 012	841	874	886	860	816
SO ₂	44	185	193	188	165	174	182	187	206	153	151	141
	49	207	217	204	185	192	201	201	229	165	163	148
	53	103	108	101	94	95	99	106	116	82	80	73
	72	126	132	126	112	118	125	128	140	102	100	90
	85	229	237	225	204	212	216	230	255	175	180	164
CO	44	18 929	19 185	21 421	15 833	18 696	19 534	16 535	17 144	17 999	17 239	16 793
	49	15 079	15 198	16 631	12 344	14 452	15 031	12 392	12 760	13 489	12 765	12 218
	53	7 510	7 570	8 111	6 158	7 045	7 235	6 178	6 348	6 613	6 239	6 004
	72	11 961	12 135	13 046	9 666	11 317	11 737	9 781	10 046	10 603	9 996	9 545
	85	15 096	15 215	17 079	12 721	14 990	15 495	13 274	13 699	13 839	13 554	13 055
COVNM	44	3 090	3 091	3 453	2 392	2 911	3 032	2 506	2 603	2 744	2 587	2 505
	49	2 484	2 473	2 697	1 882	2 269	2 349	1 913	1 973	2 098	1 956	1 854
	53	1 231	1 224	1 304	933	1 095	1 116	932	960	1 003	930	887
	72	1 955	1 959	2 096	1 455	1 755	1 811	1 470	1 512	1 607	1 489	1 404
	85	2 459	2 443	2 744	1 911	2 326	2 389	2 000	2 073	2 104	2 040	1 944

secteur industriel (SECTEN Y compris déchets non valorisés énergétiquement)**consommations d'énergie finale**

TWh	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
44	6,1	5,7	6,5	5,4	6,0	6,4	5,9	5,8	5,7	6,1	6,1
49	2,9	2,6	2,9	2,8	2,8	2,8	2,5	2,5	2,5	2,7	2,9
53	3,7	3,2	3,5	3,4	3,4	3,7	3,5	3,4	3,5	3,4	3,4
72	3,4	3,4	3,5	3,2	3,2	3,5	3,2	3,1	3,2	3,1	2,8
85	3,0	2,8	3,0	2,9	3,0	3,1	3,0	3,0	3,1	3,2	3,3
Région	19,1	17,6	19,4	17,6	18,4	19,5	18,1	17,8	18,0	18,5	18,5

émissions de gaz à effet de serre

kteq CO ₂	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
44	1 486	1 335	1 441	1 177	1 248	1 328	1 250	1 203	1 190	1 267	1 213
49	767	749	832	846	843	818	741	713	699	704	708
53	1953	1828	1808	1861	1888	1815	1724	1706	1732	1793	1755
72	725	716	709	655	633	674	617	585	608	578	522
85	869	817	837	793	756	763	724	720	734	779	774
Région	5 801	5 445	5 627	5 331	5 368	5 399	5 056	4 927	4 962	5 122	4 971

émissions de polluants

en tonnes	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
COVNM	44	7 150	6 479	6 547	6 632	6 387	6 414	6 161	5 943	5 739	6 410	6 094
	49	5 230	4 700	4 963	5 085	4 842	4 847	4 458	4 558	4 256	4 319	4 237
	53	2 231	2 043	2 076	2 041	1 970	2 132	2 147	1 972	2 032	1 730	1 640
	72	3 330	2 803	2 797	2 710	2 540	2 461	2 531	2 460	2 360	2 454	2 376
	85	4 788	3 832	4 040	4 226	3 738	3 754	3 587	3 504	3 365	3 427	3 325
PM10	44	1 236	1 089	1 113	1 055	1 019	1 095	1 012	997	1 048	1 114	1 103
	49	771	576	556	571	566	591	558	549	501	531	524
	53	592	507	525	548	555	554	588	477	442	481	464
	72	423	400	339	415	404	347	340	319	319	334	313
	85	970	800	753	766	706	701	668	659	685	756	719
PM2,5	44	435	387	389	385	356	372	345	369	367	373	405
	49	296	181	158	190	207	211	192	209	185	186	202
	53	221	182	206	220	209	206	219	167	163	164	175
	72	124	108	96	167	166	97	100	100	102	106	101
	85	290	236	229	248	207	206	200	200	214	249	251
SO ₂	44	990	845	650	500	505	517	474	349	234	199	228
	49	263	328	318	326	220	194	188	106	60	58	58
	53	816	374	407	500	389	369	341	234	340	288	429
	72	220	252	130	104	64	49	65	41	53	41	48
	85	196	162	147	84	79	88	87	85	85	87	93
CO	44	14	13	14	15	15	14	12	11	11	12	13
	49	851	602	577	063	358	202	233	987	939	167	173
	53	1 243	1 030	1 244	956	867	1 054	874	856	1 022	970	898
	72	1 322	1 040	1 189	1 227	1 305	1 835	1 677	1 053	1 081	1 103	1 014
	85	944	940	791	678	649	852	780	748	894	828	832
85	1 743	1 302	1 392	1 339	1 365	1 637	1 276	1 244	1 338	1 429	1 382	

secteur de la production d'énergie

consommations d'énergie primaire

TWh	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
44	17	21	22	21	20	20	13	13	14	21	16
49	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,8
53	0,4	0,4	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4
72	1,4	1,4	1,5	1,4	1,3	1,0	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8
85	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2
Région	19	23	25	23	23	22	15	16	16	23	18

émissions de gaz à effet de serre

kteq CO ₂	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
44	5 440	6 782	6 815	6 053	6 509	6 124	4 053	3 685	3 554	5 855	4 433
49	93	96	107	86	81	78	59	54	58	55	56
53	48	48	42	41	38	33	31	38	43	37	40
72	330	325	343	319	293	230	212	209	214	206	206
85	0	0	0	0	8	8	7	7	8	3	7
Région	5 910	7 252	7 307	6 500	6 929	6 473	4 361	3 993	3 877	6 157	4 743

émissions de polluants

en tonnes		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
SO ₂	44	10 777	12 788	10 938	7 393	8 004	7 015	5 693	4 189	3 589	6 315	5 156
	49	43	36	57	81	20	34	26	21	19	20	17
	53	10	13	20	20	21	22	21	18	16	13	15
	72	28	18,7	17,2	17,1	15,8	16,0	16,3	17,7	17,5	16,6	18,2
	85	0,3	0,3	1,3	2,7	7,6	2,7	16	44	19	20	7
NO _x	44	7 638	9 367	9 312	6 099	7 321	6 632	4 829	3 703	3 233	4 861	4 102
	49	249	221	199	136	133	290	375	276	262	283	254
	53	100	105	101	100	99	103	109	110	104	102	106
	72	346	377	393	302	264	221	172	159	157	146	136
	85	9	11	14	15	63	43	57	51	76	55	63
COVNM	44	1 789	1 685	1 879	1 673	1 971	1 780	1 785	1 726	1 329	1 525	1 501
	49	140	125	109	94	103	133	116	101	86	88	92
	53	55	50	44	37	35	34	32	32	33	33	34
	72	121	111	101	84	81	76	71	68	68	71	72
	85	107	97	87	91	70	69	68	66	65	67	71
PM10	44	210	189	191	112	126	116	113	95	102	150	91
	49	15,9	16,5	17,7	12,8	14,3	17,5	19,1	23,3	24,5	25,9	26,2
	53	1,8	1,7	2,3	1,8	4,0	6,8	5,2	6,1	4,6	6,7	6,1
	72	3,5	3,2	3,6	4,0	4,2	2,6	2,3	2,6	2,5	2,2	1,8
	85	1,8	1,8	2,0	1,6	2,1	2,9	2,3	2,5	2,6	2,2	3,3
PM2,5	44	126	103	100	65	77	74	72	62	63	94	61
	49	13	13	15	11	12	15	16	20	21	22	22
	53	2	1	2	2	3	6	4	5	4	6	5
	72	3	3	3	4	4	2	2	2	2	2	2
	85	1	2	2	1	2	3	2	2	2	2	3

secteur tertiaire

consommations d'énergie finale

TWh	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
44	4,4	4,4	4,7	4,4	4,8	4,9	4,8	5,0	4,9	5,0	5,3
49	2,4	2,4	2,5	2,4	2,5	2,6	2,5	2,6	2,5	2,5	2,5
53	1,0	1,0	1,1	1,0	1,1	1,1	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0
72	1,9	1,9	2,0	1,9	2,1	2,1	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8
85	2,4	2,3	2,4	2,3	2,5	2,6	2,5	2,6	2,5	2,6	2,4
Région	12,2	12,1	12,6	12,0	12,9	13,3	12,7	13,1	12,8	13,0	12,9

émissions de gaz à effet de serre

kteqCO ₂	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
44	543	544	571	505	507	525	510	537	497	509	563
49	311	318	320	282	285	288	270	290	256	247	261
53	136	139	138	125	122	124	119	125	108	103	107
72	256	256	266	240	240	237	212	213	191	183	168
85	345	349	353	317	318	338	325	344	294	302	296
Région	1 590	1 606	1 647	1 470	1 472	1 512	1 437	1 510	1 346	1 344	1 395

émissions de polluants

en tonnes		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
PM10	44	259	259	260	241	205	247	238	280	211	200	214
	49	7,1	7,7	9,2	7,9	8,9	9,2	8,8	9,7	8,2	7,8	7,7
	53	3,8	4,4	4,6	4,2	4,7	4,9	4,6	4,9	4,5	4,1	4,2
	72	5,4	5,7	6,1	5,4	6,1	6,7	6,4	6,6	5,9	5,5	5,0
	85	7,7	7,9	8,0	7,3	8,2	9,2	9,4	10,2	8,2	8,3	7,8
PM2,5	44	22	22	23	21	21	23	22	24	19	20	21
	49	7,0	7,3	8,1	7,1	7,8	8,0	7,8	8,6	7,1	6,8	6,8
	53	3,5	3,9	3,9	3,6	3,9	4,0	3,9	4,2	3,6	3,3	3,4
	72	5,0	5,2	5,4	4,8	5,3	5,7	5,4	5,6	4,8	4,5	4,1
	85	7,7	7,9	7,8	7,1	7,9	8,6	8,7	9,5	7,5	7,6	7,3
SO ₂	44	77	81	77	70	71	74	82	92	62	62	59
	49	79	83	76	71	73	76	79	89	62	62	56
	53	38	40	37	35	35	36	39	42	29	28	26
	72	37	40	37	34	35	36	39	43	29	28	24
	85	88	91	85	79	82	84	91	101	69	73	65
CO	44	233	230	245	215	238	251	250	268	251	258	293
	49	130	132	140	121	137	141	134	147	131	127	137
	53	60	63	64	58	63	66	63	68	61	58	63
	72	109	108	115	103	115	117	107	109	100	96	91
	85	146	147	150	134	149	163	160	172	147	152	152
COVNM	44	159	162	160	159	123	111	104	124	118	117	120
	49	131	133	123	119	101	94	90	105	96	96	99
	53	91	73	72	72	66	68	70	76	61	63	67
	72	130	121	122	116	110	102	99	108	108	119	121
	85	199	200	199	194	157	155	148	161	153	156	160

secteur agricole

consommations d'énergie finale

TWh	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
44	1,0	0,9	1,0	0,9	0,9	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	1,1
49	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1
53	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,8
72	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6
85	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9
Région	4,1	4,0	3,9	3,9	3,8	4,2	4,0	4,0	3,9	3,9	4,5

émissions de gaz à effet de serre

2017		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
kteqCO ₂												
44	1 779	1 761	1 715	1 667	1 662	1 705	1 725	1 735	1 735	1 722	1 721	
49	1 811	1 778	1 735	1 695	1 683	1 719	1 740	1 734	1 731	1 704	1 680	
53	2 106	2 092	2 029	1 996	1 991	2 038	2 068	2 068	2 056	2 041	2 021	
72	1 284	1 269	1 236	1 217	1 203	1 208	1 237	1 241	1 239	1 222	1 199	
85	2 032	1 993	1 958	1 948	1 935	1 954	1 977	1 977	1 947	1 924	1 872	
Région	9 012	8 893	8 672	8 523	8 476	8 625	8 746	8 755	8 709	8 613	8 493	

émissions de polluants

en tonnes		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
NH ₃	44	10 624	10 309	10 124	9 855	9 868	9 945	10 258	10 614	10 990	10 831	10 689
	49	11 632	11 205	10 971	10 646	10 644	10 687	11 061	11 417	11 862	11 601	11 357
	53	12 761	12 505	12 263	12 023	12 084	12 138	12 457	12 820	13 257	13 030	12 905
	72	9 942	9 689	9 468	9 252	9 259	9 187	9 534	10 008	10 473	10 276	10 003
	85	15 364	14 901	14 699	14 554	14 518	14 425	14 851	15 420	15 784	15 582	15 077
PM10	44	1 469	1 418	1 376	1 359	1 335	1 348	1 366	1 305	1 259	1 225	1 212
	49	1 777	1 708	1 663	1 644	1 587	1 601	1 626	1 634	1 354	1 168	1 147
	53	1 695	1 660	1 622	1 605	1 587	1 604	1 618	1 626	1 603	1 563	1 555
	72	1 646	1 604	1 580	1 569	1 551	1 551	1 563	1 376	1 358	1 319	1 300
	85	2 685	2 584	2 501	2 495	2 449	2 478	2 500	2 432	2 363	2 312	2 276
PM2,5	44	450	426	405	393	370	373	367	342	322	308	303
	49	524	494	472	458	426	428	421	408	338	293	285
	53	524	501	479	466	444	447	439	427	410	395	389
	72	441	420	405	396	377	376	370	322	309	296	290
	85	643	612	588	578	553	558	552	526	501	484	474
NO _x	44	1 785	1 644	1 519	1 440	1 260	1 323	1 225	1 073	910	818	770
	49	2 061	1 881	1 715	1 642	1 418	1 492	1 381	1 198	1 004	898	839
	53	1 843	1 681	1 532	1 467	1 258	1 324	1 234	1 067	889	792	737
	72	1 411	1 280	1 166	1 115	960	1 005	930	804	669	595	554
	85	1 622	1 484	1 351	1 293	1 116	1 176	1 092	948	792	711	664
CO	44	985	951	949	948	894	1 007	1 018	1 004	978	968	1 021
	49	1 274	1 196	1 164	1 195	1 117	1 254	1 271	1 248	1 203	1 197	1 265
	53	1 029	973	947	968	902	1 008	1 027	1 012	992	987	1 040
	72	963	895	878	912	858	945	954	942	903	890	933
	85	1 166	1 106	1 074	1 086	1 020	1 109	1 112	1 094	1 058	1 057	1 094

secteur traitement des déchets

émissions de gaz à effet de serre

kteqCO ₂	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
44	172	158	156	157	155	156	178	171	172	168	164
49	311	352	376	420	425	395	369	356	340	329	313
53	286	527	387	443	471	292	267	326	376	464	425
72	227	218	209	197	187	190	186	200	203	189	197
85	425	426	417	428	386	379	372	371	372	371	376
Région	1 422	1 681	1 546	1 645	1 624	1 412	1 372	1 424	1 464	1 521	1 475

émissions de polluants

en tonnes		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
NH ₃	44	71	64	64	65	80	88	96	93	91	96	96
	49	107	99	97	100	105	90	105	122	143	122	109
	53	8	8	6	17	22	23	24	24	30	30	30
	72	28	38	40	39	40	42	47	46	49	46	49
	85	55	59	107	112	93	99	97	100	99	102	103
NO _x	44	5,6	6,3	5,8	5,8	6,0	6,3	4,4	4,1	4,4	4,3	6,0
	49	4,7	4,5	4,6	4,3	4,9	3,4	3,4	2,8	2,8	2,9	2,9
	53	8,9	1,3	2,3	1,9	2,1	2,2	2,2	3,7	3,6	3,2	3,3
	72	9,6	3,9	2,9	2,6	3,2	3,2	3,2	2,8	2,8	3,0	3,0
	85	17	34	35	36	36	33	32	25	25	26	27
COVNM	44	36	32	32	32	30	29	36	34	35	33	31
	49	92	107	115	130	132	121	111	106	99	97	91
	53	96	182	133	152	162	97	88	110	127	159	145
	72	67	64	61	56	53	54	53	58	59	54	57
	85	148	141	134	137	126	125	123	121	121	120	121
CO	44	0,4	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,6
	49	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,5	0,2
	53	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	72	8,0	5,3	3,4	3,5	4,2	4,1	3,9	3,8	3,8	4,1	4,2
	85	2,9	38,8	37,8	38,3	38,9	37,8	34,1	35,4	34,9	38,2	41,0

secteur des transports non routiers (SECTEN)

consommations d'énergie finale

TWh	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
44	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6
49	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
53	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
72	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
85	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Région	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0

émissions de gaz à effet de serre

kteqCO ₂	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
44	154	147	156	173	163	191	164	158	151	172	163
49	8,9	8,0	7,6	7,4	9,4	9,3	9,4	8,2	7,8	7,8	7,9
53	4,6	3,7	3,3	3,2	3,8	3,7	4,0	2,9	2,6	2,5	2,5
72	11,2	9,8	9,4	9,0	9,6	9,3	9,8	10,3	9,6	9,9	9,9
85	29	28	29	29	32	29	32	31	30	30	31
Région	208	197	205	222	218	243	219	210	200	223	214

émissions de polluants

en tonnes	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
PM10	44	185	177	172	181	177	198	183	187	181	188	186
	49	42	41	39	44	50	49	49	49	47	48	47
	53	21	20	19	19	19	19	19	19	16	18	16
	72	73	72	71	73	73	71	74	79	71	79	77
	85	27	27	27	28	29	28	29	29	27	28	27
PM2,5	44	108	102	100	106	101	119	103	104	101	106	104
	49	20	19	18	20	22	22	22	22	21	21	21
	53	9	9	8	8	8	8	8	8	7	8	7
	72	31	31	30	31	31	30	31	33	30	33	32
	85	11	12	11	11	11	11	12	12	11	11	11
SO ₂	44	178	180	177	185	241	302	223	226	228	213	215
	49	1,2	1,0	1,2	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2
	53	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4
	72	1,3	1,0	1,1	1,0	1,0	0,7	0,6	1,3	1,3	1,3	1,3
	85	26	26	26	26	33	32	33	32	31	31	32
NO _x	44	2 508	2 292	2 345	2 660	2 344	3 018	2 311	2 223	2 090	2 453	2 287
	49	130	109	84	77	119	117	115	92	84	82	82
	53	60	42	34	30	45	43	47	26	20	20	18
	72	164	138	121	114	132	137	149	122	107	105	97
	85	567	521	542	567	606	566	595	562	529	554	572
CO	44	411	377	383	417	395	460	396	389	383	430	422
	49	69	61	55	52	61	59	57	48	46	45	44
	53	22	17	14	13	17	16	18	11	10	9	9
	72	56	47	43	41	46	44	47	45	41	40	39
	85	77	73	75	75	79	76	80	77	74	76	77

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

kilotonnes de CO ₂		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Accroissement forestier	44	-420	-443	-466	-489	-512	-535	-558	-581	-604	-627	-649
	49	-833	-848	-863	-879	-894	-910	-925	-940	-956	-971	-986
	53	-334	-342	-349	-357	-364	-372	-380	-387	-395	-402	-410
	72	-1146	-1146	-1146	-1146	-1146	-1146	-1146	-1146	-1146	-1146	-1146
	85	-259	-289	-318	-348	-377	-407	-436	-466	-495	-525	-554
	PDL	-2 993	-3 068	-3 143	-3 218	-3 294	-3 369	-3 444	-3 520	-3 595	-3 670	-3 746
Changement d'affectation des sols	44	36,9	36,9	36,9	36,9	36,9	38,2	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7
	49	32,4	32,4	32,4	32,4	32,4	16,2	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8
	53	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6
	72	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,6	6,6	6,6	6,6
	85	32,3	32,3	32,5	32,5	32,5	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8
	PDL	135	135	135	135	135	111	109	109	109	109	109
Récolte de bois	44	57	49	68	72	65	96	124	121	113	101	112
	49	204	145	144	185	189	241	266	265	242	242	288
	53	94	51	61	73	82	80	99	102	135	131	137
	72	312	262	268	332	336	367	376	386	350	335	363
	85	56	45	40	51	47	51	52	59	55	75	77
	Rég	724	552	580	713	719	834	918	934	895	885	978
Total	44	-326	-357	-361	-380	-410	-401	-398	-424	-455	-490	-501
	49	-596	-671	-687	-661	-673	-653	-642	-658	-697	-712	-681
	53	-213	-264	-262	-257	-256	-266	-254	-258	-233	-244	-246
	72	-827	-878	-872	-807	-803	-772	-763	-753	-789	-804	-776
	85	-171	-211	-246	-264	-298	-332	-360	-382	-417	-426	-454
	PDL	-2 134	-2 382	-2 428	-2 371	-2 440	-2 424	-2 416	-2 476	-2 590	-2 676	-2 658
CO ₂ biomasse	44	592	615	676	586	654	749	722	735	769	780	790
	49	544	547	591	515	579	659	636	645	686	669	675
	53	419	358	433	390	418	443	436	422	431	440	459
	72	363	366	374	290	324	364	349	367	393	392	404
	85	459	477	548	481	556	632	593	611	645	656	672
	PDL	2 376	2 362	2 622	2 262	2 532	2 846	2 736	2 781	2 924	2 937	3 001

émissions d'origine biogénique (Hors SECTEN)

émissions de gaz à effet de serre (uniquement du méthane)

kteqCO ₂	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
44	155	169	169	169	168	169	169	173	173	173	173
49	6,8	7,0	7,1	7,1	7,0	7,1	7,1	9,3	9,3	9,3	9,3
53	2,8	3,0	3,1	3,1	3,0	3,1	3,1	3,5	3,5	3,6	3,5
72	6,1	7,2	7,2	7,2	7,1	7,2	7,2	10	10	10	10
85	42	45	43	44	43	44	45	44	44	43	43
Région	213	231	229	230	229	231	232	239	239	239	239

émissions de polluants

en tonnes	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
NOx	44	1 762	1 679	1 618	1 550	1 579	1 564	1 607	1 658	1 705	1 667	1 639
	49	2 061	1 948	1 885	1 797	1 838	1 813	1 891	1 918	1 979	1 917	1 850
	53	2 080	2 001	1 923	1 848	1 895	1 868	1 916	1 959	2 024	1 977	1 928
	72	1 803	1 714	1 639	1 581	1 614	1 556	1 627	1 694	1 761	1 711	1 664
	85	2 380	2 260	2 207	2 124	2 165	2 114	2 194	2 260	2 310	2 247	2 151
PM10	44	3	25	-	-	-	-	-	13	-	-	-
	49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	85	-	165	13	39	39	64	180	22	7	7	-
COVNM	44	4 466	5 832	5 777	5 412	5 447	5 908	5 897	5 796	5 818	5 500	6 725
	49	2 303	3 572	9 360	8 609	8 240	8 827	8 546	9 306	8 405	6 937	6 259
	53	2 414	3 085	3 407	2 922	2 872	3 338	3 220	3 570	3 373	3 811	5 187
	72	3 155	3 722	10 682	9 988	9 460	10 529	9 743	11 169	10 363	7 639	6 998
	85	1 274	4 480	4 483	4 061	3 960	4 345	4 058	4 127	4 076	3 107	4 274

scope 2

Pour rappel, le décret n°2016-846 relatif au plan climat-air-énergie territorial prévoit un bilan d'émissions de gaz à effet de serre qui intègre les émissions de scope 2 et exclut les émissions de la production de chaleur et d'électricité (incluses dans les émissions de la branche énergie).

émissions indirectes dues à la consommation d'électricité par département

kteq CO ₂	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
44	637	625	648	617	673	651	568	515	497	469	459
49	389	381	393	376	405	388	354	305	294	274	264
53	173	170	176	169	181	174	150	134	130	122	115
72	302	297	306	293	316	301	256	231	222	209	203
85	379	371	382	364	398	377	331	302	291	277	267
Région	1 880	1 844	1 904	1 819	1 973	1 891	1 659	1 487	1 434	1 350	1 307

émissions indirectes dues à la consommation d'électricité par secteur

kteqCO ₂	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Résidentiel	1 033	1 009	1 020	961	1 062	996	856	758	747	699	667
Industrie	624	616	657	627	679	677	613	559	525	491	444
Tertiaire	196	192	200	203	207	191	165	147	140	137	159
Agriculture	17	17	18	18	17	18	17	16	17	17	30
Transports non routiers	8,7	8,8	9,3	9,7	8,4	8,6	7,3	6,4	5,4	5,9	6,5
Transports routiers	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4
Région	1 880	1 843	1 904	1 819	1 973	1 891	1 659	1 486	1 434	1 350	1 307

annexes méthodologiques

La mise à jour de l'inventaire BASEMIS® est l'occasion d'introduire des évolutions méthodologiques qui renforcent les résultats ou permettent de prendre en compte de nouvelles sources de données. Ces évolutions entraînent la mise à jour des résultats pour chaque année de l'inventaire afin d'assurer la cohérence dans l'évolution temporelle de ceux-ci.

évolutions générales et synthèse tous secteurs

Chaque nouvelle version de BASEMIS® prend en compte les facteurs d'émission les plus récents publiés par le CITEPA. La version actuelle de BASEMIS® s'appuie sur le guide OMINEA 17^{ème} édition, publiée en mai 2020, et ce pour tous les secteurs.

En parallèle du nouveau guide OMINEA, la seconde version du guide méthodologique national du Pôle de Coordination des Inventaires Territoriaux (**PCIT**) a été publiée en juin 2018. Ce guide est la référence pour la prise en compte des émissions aux échelles territoriales et a été validé par le Ministère de la Transition écologique et solidaire. Cette 6^{ème} version de BASEMIS® a été l'occasion de rendre conforme le secteur agricole à cette nouvelle version du guide, appelée « PCIT2 ».

L'évolution de la connaissance des sources et des phénomènes émissifs, ainsi que du fonctionnement des secteurs et des sous-secteurs permet d'affiner les calculs, tout comme la disponibilité de nouvelles données primaires. La modification des données primaires prises en compte s'assure de la pérennité des données utilisées pour les 11 années de l'inventaire.

Les données de référence des consommations d'énergie ont ainsi évolué dans cette nouvelle version de BASEMIS®, suite à la publication en open-data des données des énergéticiens (Enedis, GrDF, GRT Gaz, SOREGIES, etc.) dans un nouveau format prenant en compte les activités de la Nomenclature d'Activité Française (NAF). Les données de 2008 à 2017 de consommation communale de gaz naturel et d'électricité ont dû être adaptées avant d'être intégrées dans cette nouvelle version de l'inventaire.

La mise à jour de BASEMIS® a également permis d'intégrer de nouvelles sources d'émissions qui étaient auparavant négligées (nouveaux établissements ou nouvelles activités). Dans BASEMIS® V6 sont ainsi intégrées la manipulation et le stockage des produits pulvérulents dans le port de Nantes -Saint-Nazaire.

Dans cette nouvelle version de BASEMIS®, la prise en compte des transports en commun des 4 principales agglomérations de la région a été affinée en prenant en compte des données réelles pour le calcul des émissions : flottes de bus réels, connaissance des consommations de carburants, ventilation des émissions et des consommations d'énergie ligne de bus par ligne de bus...

Afin d'optimiser les calculs des émissions, les secteurs de l'aérien et du traitement des eaux usées sont traités sous forme de base de données.

La liste des secteurs selon les formats de rapportage SECTEN et PCAET reste également la même que dans BASEMIS® V5.

éléments méthodologiques sur le scope 3

La méthode retenue dans BASEMIS® se base sur le calcul de 8 postes :

1. émissions amont (extraction, transport, raffinage) liées à la consommation de combustibles fossiles et renouvelables sur le territoire (par type de combustible).
2. émissions amont des combustibles utilisés pour la production de l'électricité consommée par le territoire.
3. émissions indirectes liées au fret de marchandises (par type de transports) vers et depuis le territoire.
4. émissions indirectes liées à la fabrication externe de produits consommés sur le territoire (par type de provenance).
5. émissions indirectes liées au transport de personnes vers et depuis le territoire.
6. émissions indirectes liées à l'import et à l'export de déchets du territoire.
7. émissions indirectes liées à la consommation de services délocalisés par les résidents du territoire.
8. émissions indirectes liées à la fabrication d'engrais et d'engins agricoles utilisés sur le territoire.

Les deux premiers postes sont calculés à partir des consommations communales d'électricité et de combustibles.

Les émissions du fret sont calculées, pour chaque mode de transport, à l'échelle régionale, à partir de données de consommations de marchandises (en particulier grâce à l'enquête TRM du ministère du développement durable).

Les émissions liées à la fabrication de produits consommés sont elles aussi calculées à l'échelle régionale, en distinguant les importations par région (pour la France) ou par pays de provenance et en appliquant un ratio sur les émissions du secteur industriel de chacun de ces pays ou chacune de ces régions.

Les émissions liées aux transports de personnes sont, pour la plupart, calculées à l'échelle de la région, à l'exception des émissions engendrées par les déplacements domicile-travail aux frontières régionales. Les données d'activité sont des estimations des flux touristiques par provenance, fournies par le ministère en charge du tourisme et le ministère en charge de l'écologie.

Les émissions liées aux imports et exports de déchets se basent sur des sources variées mais proches des sources utilisées par le secteur déchets de SCOPE1 (DREAL, BDREP, SINOE) auxquelles s'ajoutent les plans départementaux d'élimination des déchets.

Les émissions liées à la consommation de service sont calculées à l'échelle communale grâce aux dépenses moyennes de ménages et aux facteurs d'émissions du GHG Protocol qui présente l'avantage de conduire ses analyses à l'échelle mondiale.

Les émissions liées à la fabrication d'engrais et d'engins agricoles sont estimées proportionnellement à l'activité agricole des territoires (surfaces agricoles et nombres d'engins) et grâce aux facteurs d'émissions ad hoc de l'ADEME.

L'estimation des émissions indirectes de scope 3 n'a pas été remise à jour dans le cadre de BASEMIS® V6.

données primaires utilisées dans le cadre de l'inventaire

secteur	Donnée / Titre	Fournisseur
Bilan énergétique	Données régionales sur l'énergie - Consommations et productions d'énergie des Pays de Loire	SOeS
	Liste des communes reliées au réseau de gaz naturel : Tables des PITD (points d'Interface Transport Distribution) par commune	CRE / Groupe Travail 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'Énergie dans l'Industrie (EACEI)	SESSI / INSEE
	Enquête annuelle des Consommations d'Énergie dans l'Industrie (EACEI) pour les scieries et l'industrie agroalimentaire (IAA)	SCEES / SSP
	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 de pétrole, revues Pétroles du CPDP	CPDP
	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)	DREAL
Chaufferies Atlanbois et consommations de bois-énergie associées	Atlanbois	
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)
	Facteurs de consommations et d'émissions des engins mobiles non routiers : Guide méthodologique pour la détermination des émissions dans l'atmosphère d'une zone aéroportuaire à l'exception des aéronefs	CITEPA
	recensement de la population : Populations municipales communales	INSEE
	recensement de la population : Populations municipales départementales	INSEE
	déclarations des établissements : base de données GERE	INERIS / DGPR / DREAL
	Bse de données ACCOS des effectifs salariés par code NAF et par commune	URSSAF
	base CLAP des effectifs salariés par code NAF et commune	INSEE
	Productions électriques annuelles totales par filières	ENEDIS
Bilan de production d'énergie	Production régionale annuelle 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	SOeS d'après Observ'ER
	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
	Chaufferies Atlanbois et consommations de bois-énergie associées	Atlanbois
	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 brûlé, production de biocarburant, production d'électricité des centrales	Exploitants
	déclarations des établissements : base de données GERE - quantités de déchets incinérés et de biogaz brûlé	INERIS / DGPR / DREAL

secteur	Donnée / Titre	Fournisseur	
Industrie	Facteurs d'émission par place de travail	OFEFP	
	Coefficients d'émission des sources stationnaires	USIRF	
	Annuaire des centrales d'enrobage	USIRF	
	Produits de l'industrie routière et installations industrielles	Société de l'industrie minérale	
	Guides des mines et carrières	BEERME	
	Production de bière des brasseries	AGPCOM	
	Annuaire des meuneries françaises	INRA	
	La fabrication du pain, les connaissances	INSEE	
	Chiffres clés - Consommation moyenne de quelques produits alimentaires (De 1970 à 2008)	INSEE	
	Consommation annuelle de pain	particulier	
	Liste des brasseries de la région	INSEE	
	fabrication industrielle de Pain et de pâtisseries fraîches	Ministère de l'agriculture	
	Base DISAR	Atlasbois	
	données sur les chaufferies bois	INSEE	
	enquête annuelle PRODFRA par branche (tonnage peinture bâtiment)	INSEE	
	effectifs Alisse : nombre de salariés du secteur	INSEE	
	enquête PRODCOM sur la filière céramique fine	Association Nationale pour la Formation Automobile (ANFA)	
	Peinture automobile - Les évolutions	SESSI INSEE	
	Le bois en chiffres	DREAL	
	liste des carrières de la région et production départementale des carrières	INRS	
	Panorama de l'utilisation des solvants en France fin 2004	IFRAM	
	Le dégraissage des métaux	INRS	
	Encres et Vernis d'impression. Composition, Risques toxicologiques et mesures de prévention	INRS	
	Traitement des composés organiques volatils dans le secteur des industries graphiques	FIPEC / AFEI	
	Dossiers sur l' Association des fabricants d'Encres d'Imprimerie	CNAMTS	
	Prévention du risque chimique dans les activités d'impression	SESSI EAE	
	Fabrication de chaussures	SESSI	
	La filière chaussure, un élan pour le futur	ADEME / CTC	
	Les émissions de COV en fabrication de chaussure et en maroquinerie	Chaussure de France	
	Chiffres clés	SESSI INSEE	
	La sidérurgie française	Syndicat National du caoutchouc et polymère	
	Emissions de la combustion des pneus	Fédération française des tuiles et briques	
	Donnée de productions de tuiles et briques	UNICEM	
	Les statistiques du marché des granulats	SOeS	
	Le marché des granulats	URSSAF	
	Bse de données ACCOS des effectifs salariés par code NAF en France	CEP - Centre Energétique et Procédés de Paris	
	Inventaires des Emissions des fluides frigorigènes	VIASEVA	
	Branche énergie	Données sur les réseaux de chaleur	ADEME
		Cartographie générale des chaufferies	syndicats d'énergie
		longueurs et consommation des réseaux départementaux	Commissions de régulation de l'énergie
		informations sur les distributeurs de gaz	INSEE
		Communes avec stations-service et communes dépendantes	SINOE - ADEME
		Données sur les méthaniseurs	Atlasbois
		Liste des chaufferies bois et de leur consommation annuelle moyenne en bois-énergie	CEREN
	Résidentiel	consommations unitaires d'énergie par type de logement et par type d'énergie en GWh,	INSEE
		Détail logement 2014	INSEE, SOeS
		Parc de résidences en habitat collectif ou individuel en France - Insee, SOeS, estimation annuelle du parc de logements	MétéoFrance
Températures annuelles départementales pour le calcul des DJU (Degré jour unifié) à 18°C		INSEE	
Construction de logements Sit@adel2		Observatoire Français des Drogues et des Toxicomanies	
Consommation annuelle de tabac en France		FIPEC	
Ventes annuelles de peinture pour le grand public - rapport d'activité		CITEPA, d'après une étude ADEME de 2008	
Tonnages annualisés de déchets verts brûlés par les particuliers - donnée d'activité disponible dans la base OMINEA		INSEE	
enquête budget des familles : taux d'équipement des ménages en engins de jardinage selon la catégorie de commune de résidence			

secteur	Donnée / Titre	Fournisseur	
Tertiaire	Liste des chaufferies bois et de leur consommation annuelle moyenne en bois-énergie	Atlanbois	
	consommations unitaires d'énergie par branche et par type d'énergie en GWh,	CEREN	
	Nombre annuel d'élèves par établissement scolaire et commune (de la maternelle à l'enseignement supérieur)	Service statistique de l'académie de Nantes	
Agriculture	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	MétéoFrance	
	surfaces de feux de forêt annuelles - données satellites	MODIS	
	surfaces forestières départementales par type de forêt	DRAAF Pays de la Loire	
Transports (routier)	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	
	Températures mensuelles	MétéoFrance	
	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	RFF 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 (via partenariat DREAL / CETE)	
	Données trafic pêche	Système d'information halieutique (Ifremer)	
	Données trafic fluvial	VNF + différents sites internet (TAN, cg44...)	
	Facteurs de consommations et d'émission AP 42, Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emissions Factors	US EPA	
	Déchets	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 plate-forme de compostage	ADEME / base SINOE
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, 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	
GEREP		INERIS / DREAL	
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	
	Lignes directrices 2006	GIEC	
Stocker du carbone dans les sols agricoles	INRA		

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 Volatils 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 le 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
OFEPF	Office Fédéral de l'Environnement, des Paysages et des Forêts
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
SRCAE	Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie
SRADDET	Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires
SRTE	Stratégie Régionale de Transition Énergétique
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

Suivi des modifications		
Dater	Page	Commentaire
17/06/2021	Page de garde	Ajout du crédit photo
17/06/2021	4	Correction du texte d'accompagnement les émissions de particules de type PM2.5
17/06/2021	69	Correction des données au format PCAET pour la région



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