

BASEMIS®

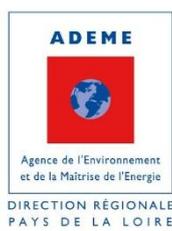
inventaire 2008 à 2016

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

septembre 2018 – 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.

Crédits photos

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

contributions

Contributions : Sébastien Cibick, Maëlle Jouanny, Thierry Schmidt, Corentin Lemaire, Teddy Bernard
Coordination et validation : Camille Weisse, 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 2016 pris par le Ministère chargé de l'Écologie.

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.

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

sommaire

synthèse	1
introduction	4
enjeux généraux et objectifs	4
périmètre de l'inventaire : ce que contient BASEMIS®	5
conventions d'expression pour l'énergie.....	7
méthodologie générale de calcul des émissions	7
résultats de l'inventaire	9
contexte régional.....	9
synthèses régionales	11
synthèses détaillées par secteur.....	22
le suivi des objectifs régionaux	61
BASEMIS® au format PCAET	64
conclusions et perspectives	66
annexes	67
Données détaillées.....	67
Annexes méthodologiques.....	83
Données primaires utilisées dans le cadre de l'inventaire	85
Glossaire	88

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 2016**. Il est l'outil de référence pour le diagnostic air-énergie-climat des territoires et pour le suivi des plans d'actions (PCAET, SRCAE, PLU,...).

En effet, élaboré selon un standard national (guide PCIT² validé par le ministère en charge de l'environnement) 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 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.

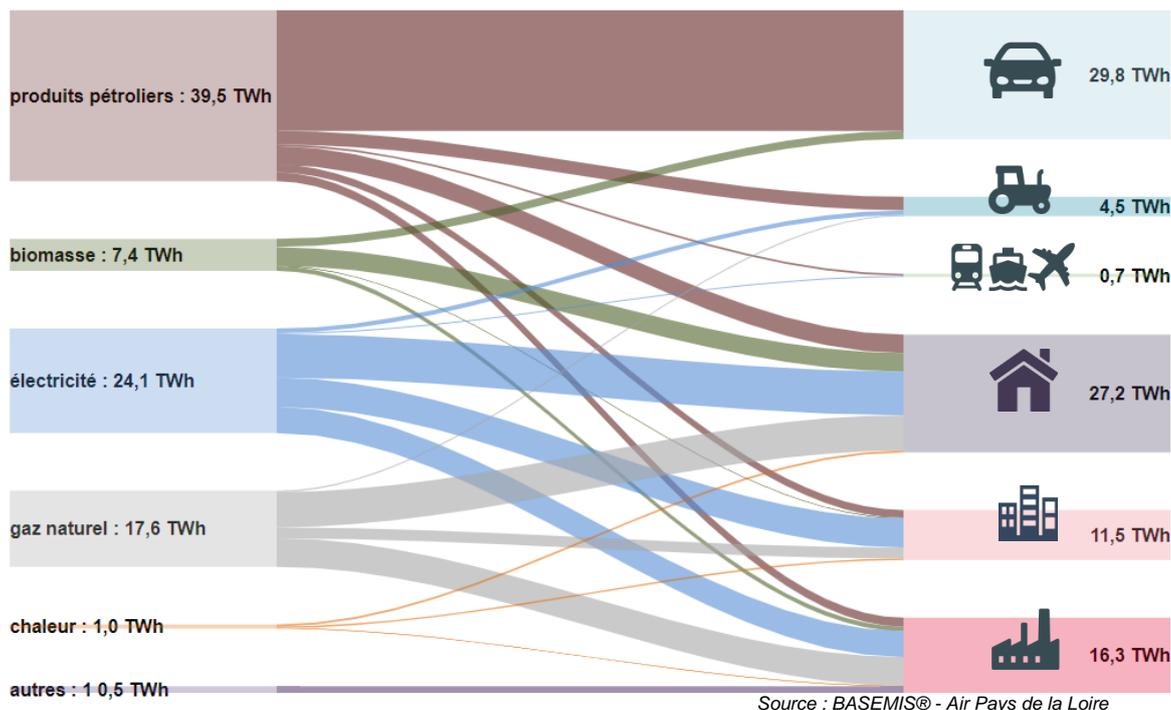


Figure 1 : flux des consommations d'énergie finale en Pays de la Loire (2016)

La 5^{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 par les gestionnaires des réseaux de transport et de distribution, des consommations de bois directement issues des gestionnaires de chaufferies ou encore des données détaillées d'effectifs salariés. De nombreuses évolutions méthodologiques améliorent également l'inventaire : **mise à jour des facteurs d'émissions**, distinction plus fine des différents postes d'émissions, traitement cartographique des réseaux de transports, etc.

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.

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.

résultats : inventaire des consommations d'énergie

Les consommations d'énergie finale de la région s'élèvent à plus de **91 TWh** en 2016.

Les transports routiers, le résidentiel et l'industrie sont les plus gros consommateurs et représentent respectivement 33 %, 30 % et 19 % des consommations d'énergie finale.

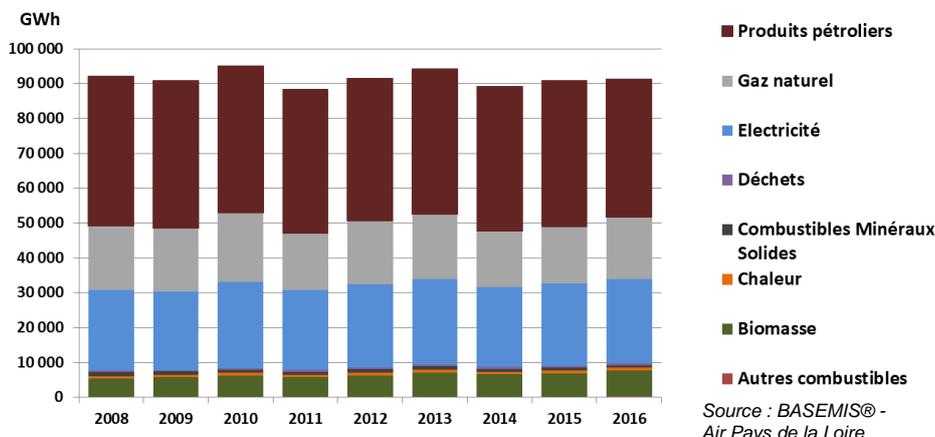


Figure 2 : consommations d'énergie finale régionales (GWh)

Avec 43 % des consommations d'énergie finale, les produits pétroliers représentent le principal combustible utilisé dans la région en 2016. Le poids du pétrole est principalement dû au secteur des transports routiers dans lequel il est largement majoritaire.

Les consommations finales d'énergie de la région sont restées globalement stables sur la période 2008 à 2016 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 et de l'activité. Ainsi, les variations de consommation d'énergie sont fortement corrélées avec 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 de la région représentent **31 MteqCO₂** en 2016.

L'agriculture est le premier secteur émetteur (34 %), en raison des importantes émissions de méthane de l'élevage et de protoxyde d'azote des cultures. Le secteur des transports routiers contribue à hauteur de 25 % dans les émissions totales de GES de la région.

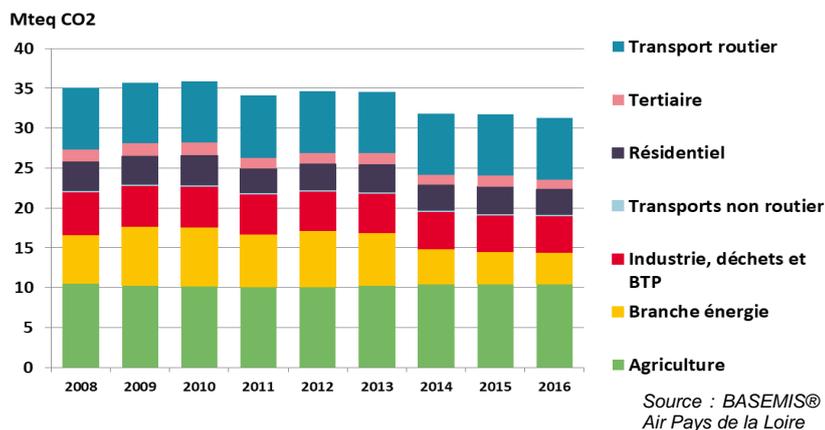


Figure 3 : émissions de GES régionales (MteqCO₂)

Malgré l'importance des émissions non-énergétiques de l'agriculture, la combustion reste bien la principale source d'émissions de gaz à effet de serre, le CO₂ en premier lieu (67 % des émissions, presque exclusivement de source énergétique).

Méthane et protoxyde d'azote couvrent à eux deux plus de 35 % des émissions de GES. Les gaz fluorés représentent moins de 3 % du total des émissions de GES (exprimées en tonnes équivalent CO₂).

Avec 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 35 en 2008 à 31 MteqCO₂ en 2016. 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 sur 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 2), sont estimées à **1,55 MteqCO₂** en 2016. Les puits de carbone représentent quant à eux une absorption annuelle de **2,1 Mt de CO₂**, soit quasiment autant que les émissions liées à la combustion de biomasse.

résultats : inventaire de production d'énergie renouvelable

La production d'énergie renouvelable de la région Pays de la Loire représente **11 TWh** en 2016, 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 88 % entre 2008 et 2016, principalement en raison du fort développement des chaufferies bois, de l'éolien et des pompes à chaleur.

La part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique

finale de la région a atteint 14 % en 2016, contre 8 % en 2008. L'objectif du SRCAE est d'atteindre 21 % en 2020.

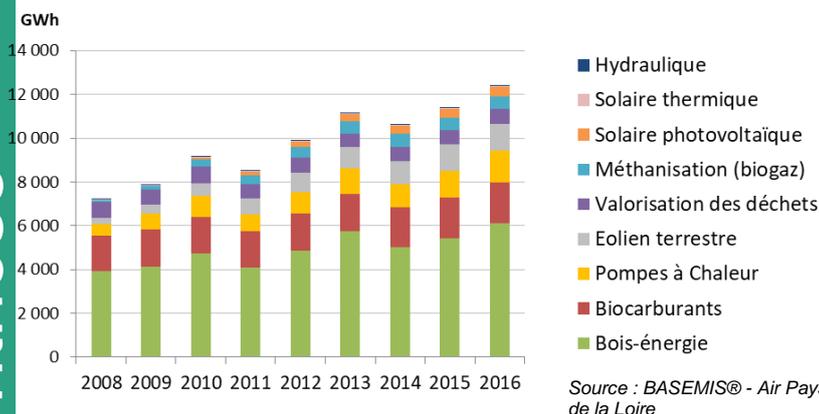


Figure 4 : productions d'énergie renouvelable régionales (GWh)

finale de la région a atteint 14 % en 2016, contre 8 % en 2008. L'objectif du SRCAE est d'atteindre 21 % en 2020.

résultats : inventaire des émissions de polluants

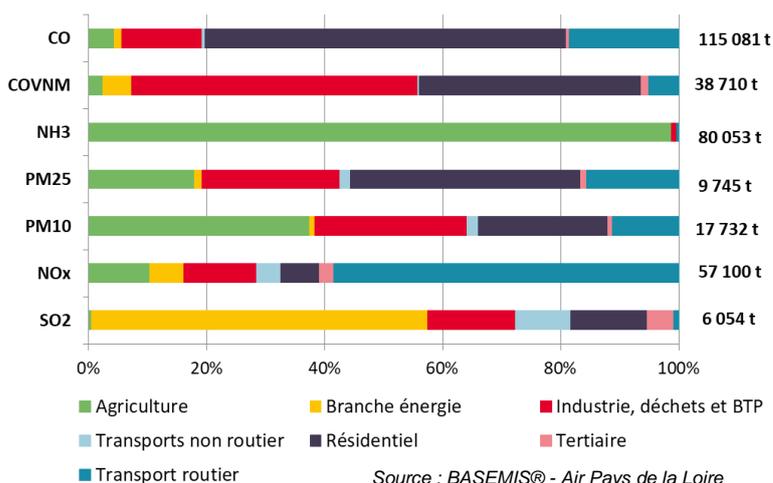


Figure 5 : répartition des émissions de polluants par secteur (2016)

Les **particules de type PM10** proviennent de l'agriculture (émissions non énergétiques : labours, moissons...) et de la combustion. Elles sont restées stables entre 2008 et 2016. A noter que pour les particules de type PM2.5, c'est le secteur des transports routiers 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, elles-aussi, restées stables sur la période.

Les émissions de **dioxyde de soufre** ont diminué de plus de 20 % depuis 2008, en lien avec la moindre utilisation de combustibles soufrés et les moyens de dépollution mis en place dans le raffinage du pétrole.

Les émissions de **oxydes d'azote** ont diminué de 7 % entre 2008 et 2016. Ce polluant est principalement issu de la combustion automobile.

Enfin les émissions de **composés organiques volatiles** comme celles de **monoxyde de carbone** sont restées stables depuis 2008. Le premier est majoritairement issu de l'utilisation de solvants industriels et domestiques, le second est majoritairement issu du secteur résidentiel où les appareils de combustion notamment au bois sont les moins performants.

conclusion et perspectives : 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, par des secteurs agricole et du transport forts. 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 35 MteqCO₂ en 2008 à 31 MteqCO₂ en 2016. 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 et le résidentiel. Les émissions de GES du secteur agricole sont quant à elles en légère hausse depuis 2008.

introduction

enjeux généraux et objectifs

Afin 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 (remplace le Plan Climat-Energie Territorial). Dès lors, l'inventaire BASEMIS®, calculé à l'échelle communale, selon un standard national³, 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 2016, 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 d'élaborer le SRCAE, le PPA Nantes-Saint-Nazaire ou encore la Stratégie régionale de transition énergétique (SRTE). Aujourd'hui partie intégrante de l'Observatoire Ligérien de la Transition Energétique et Ecologique (anciennement DROPEC), 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 5^{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 2016 et une évolution 2008-2016 est également proposée. Un guide méthodologique complémentaire (voir « BASEMIS® : guide méthodologique », septembre 2018) explique également les principales données et méthodologies utilisées pour chaque secteur, ainsi que les évolutions apportées depuis les précédentes versions de l'inventaire.

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.

³ *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 CORINAIR⁴. Cette nomenclature est la référence en matière d'inventaires nationaux produits notamment par le CITEPA⁵ (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 GES⁶ et polluants des trafics maritime internationaux ainsi que les émissions du secteur biotique (émissions naturelles des zones humides, forêts et prairies) ne sont pas incluses dans le format de rapportage SECTEN. Pour le secteur aérien, l'ensemble des émissions de polluants correspondant au cycle LTO du trafic aérien international est pris en compte dans ce format mais pas les émissions de GES associées.

Le format SECTEN n'inclut pas les émissions de CO₂ indirect 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 affinés » utilisés dans la restitution des données de ce rapport est mentionnée en annexe du guide méthodologique BASEMIS®.

⁴ <https://www.eea.europa.eu/themes/air/emep-eea-air-pollutant-emission-inventory-guidebook/emep>

⁵ <http://www.citepa.org>

⁶ GES : gaz à effet de serre

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 globales 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 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, l'empreinte 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.

L'inventaire BASEMIS® porte, dans sa 5^{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'agrèger 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 2016.

⁷ Selon NF-ISO 14064-1

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

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 1000 GWh), unité de mesure couramment utilisée par les professionnels de l'énergie et le grand public. Pour mémoire :

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

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

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 notamment à la génération de chaleur et d'électricité sur le territoire, de la même façon que les autres sources d'énergie. A 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.

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

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.

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#UVBRYd11-Y

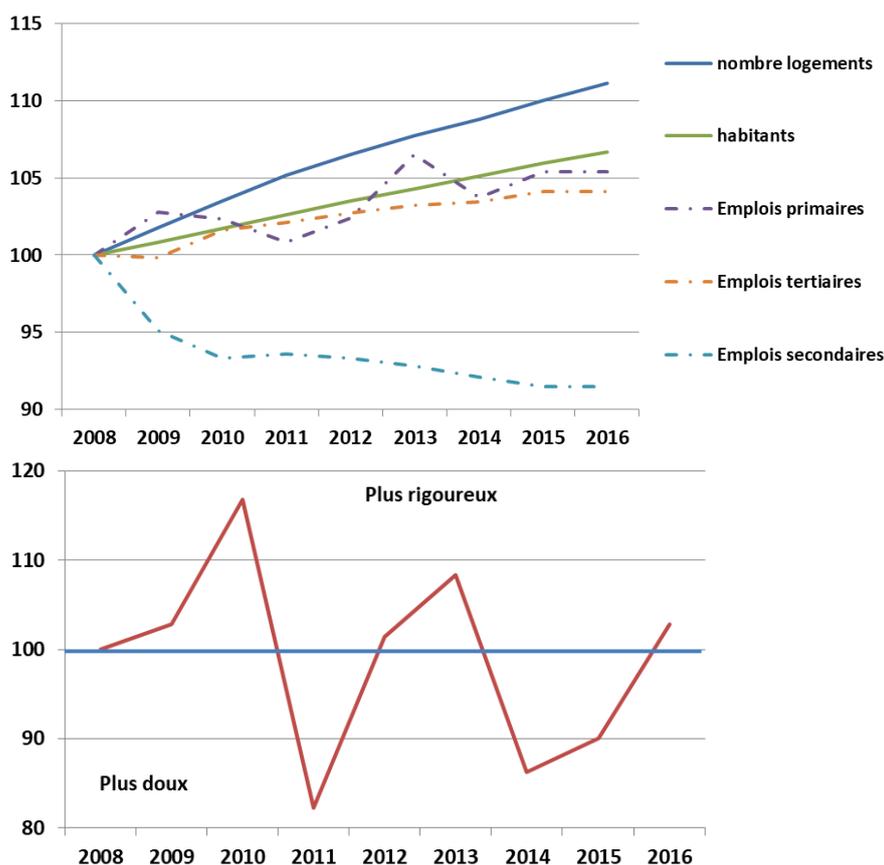
résultats de l'inventaire

contexte régional

En 2016, la région Pays de la Loire comptait 3,7 millions d'habitants, soit 5,7 % 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 parfois irrégulière (+2 % par an entre 2008 et 2016) ainsi qu'une économie dynamique et diversifiée : plus de 70 % du territoire est occupé par des terres agricoles aux productions et aux techniques variées (céréales, maraichages, 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 (9 % 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 climatique¹² sur la région.



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

Figure 6 : 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

3,74 millions en 2016

Emploi :

1,24 millions d'emplois en 2008 :

- 1 % dans l'agriculture (emplois primaires),
- 22 % dans l'industrie (emplois secondaires)
- 77 % dans le tertiaire.

1,26 millions d'emplois en 2016 :

- 2 % dans l'agriculture,
- 19 % dans l'industrie,
- 79 % dans le tertiaire

Logements principaux :

1,5 millions de logements en 2008

1,6 millions de logements en 2016.

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 (1808 en Pays de la Loire). Plus cet indice est élevé, plus l'année a été froide.

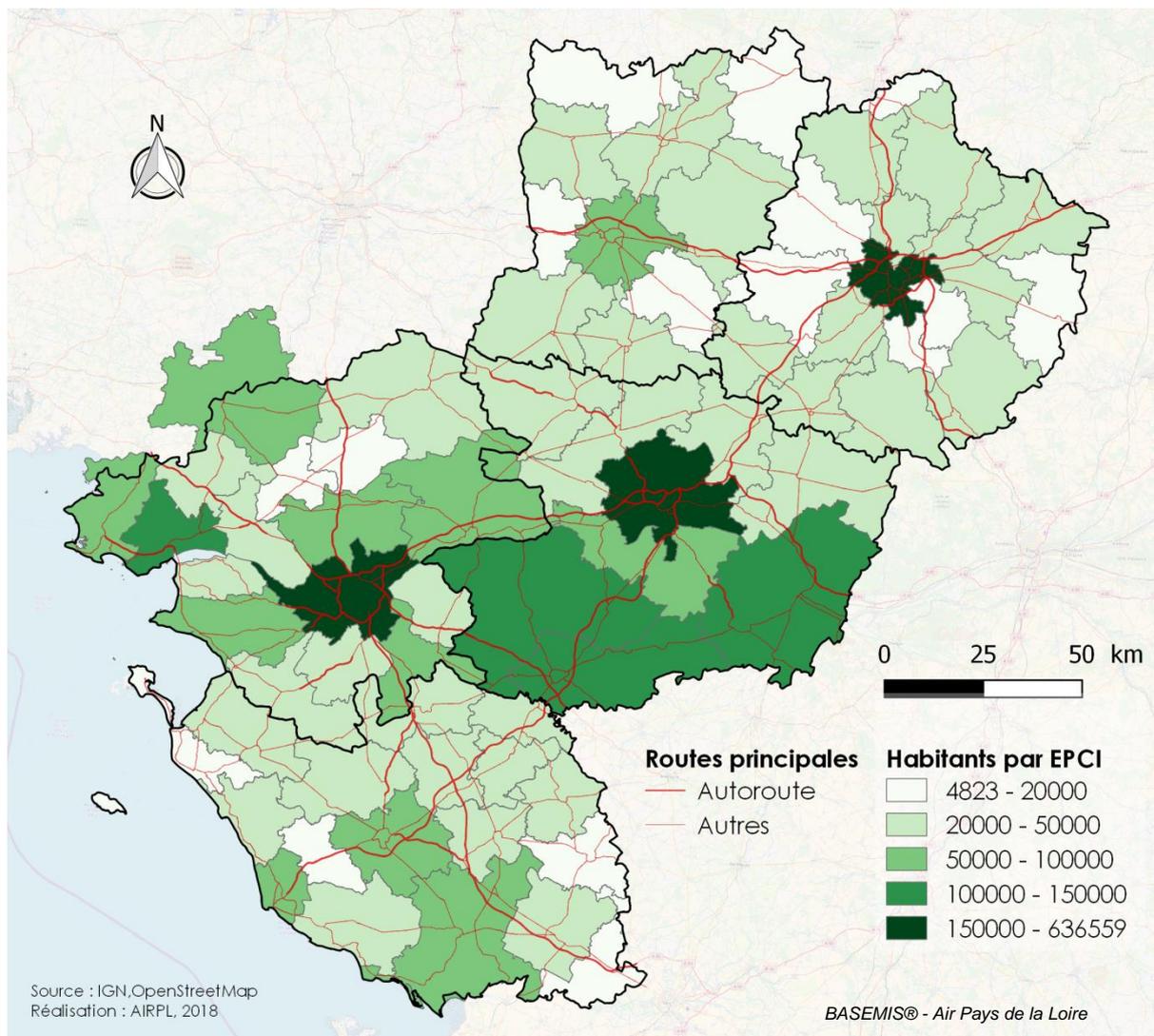


Figure 7 : carte de contexte socio-économique en Pays de La Loire

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 2016, les différentes activités économiques de la région des Pays de la Loire ont consommé 91 TWh d'énergie finale, soit 24,4 MWh par habitant. La consommation par habitant a reculé de 7 % entre 2008 et 2016. Au-delà des variations climatiques, cette baisse de consommation d'énergie par habitant correspond à la hausse du nombre d'habitants alors que les consommations totales restent stables, ce qui traduit une meilleure efficacité des systèmes énergétiques, qu'il s'agisse des bâtiments ou des véhicules.

consommations détaillées en 2016

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.

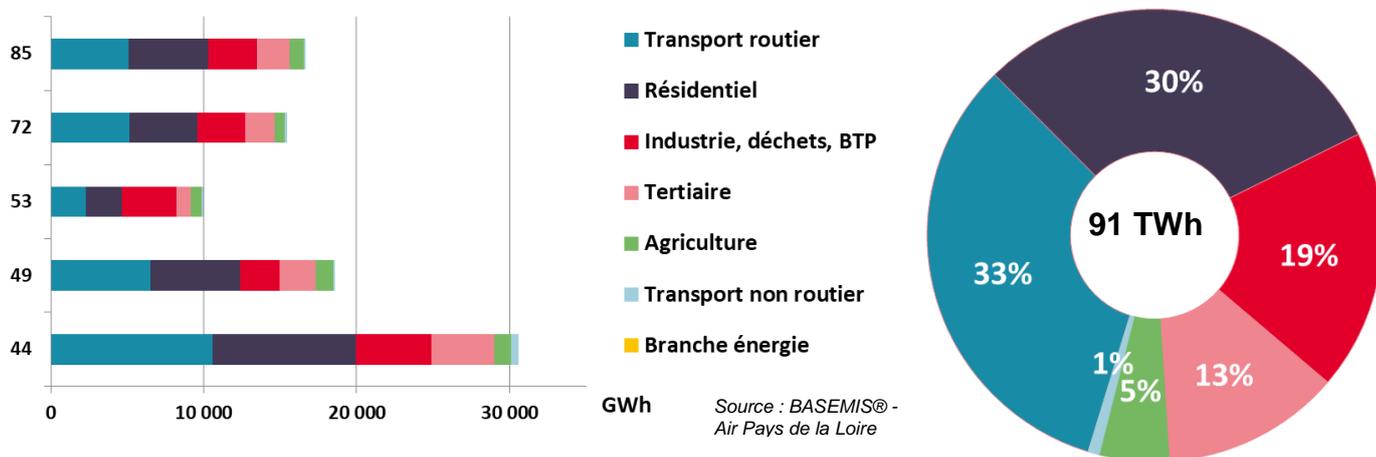


Figure 8 : consommations d'énergie finale par secteur en 2016. À gauche par département, à droite pour la région

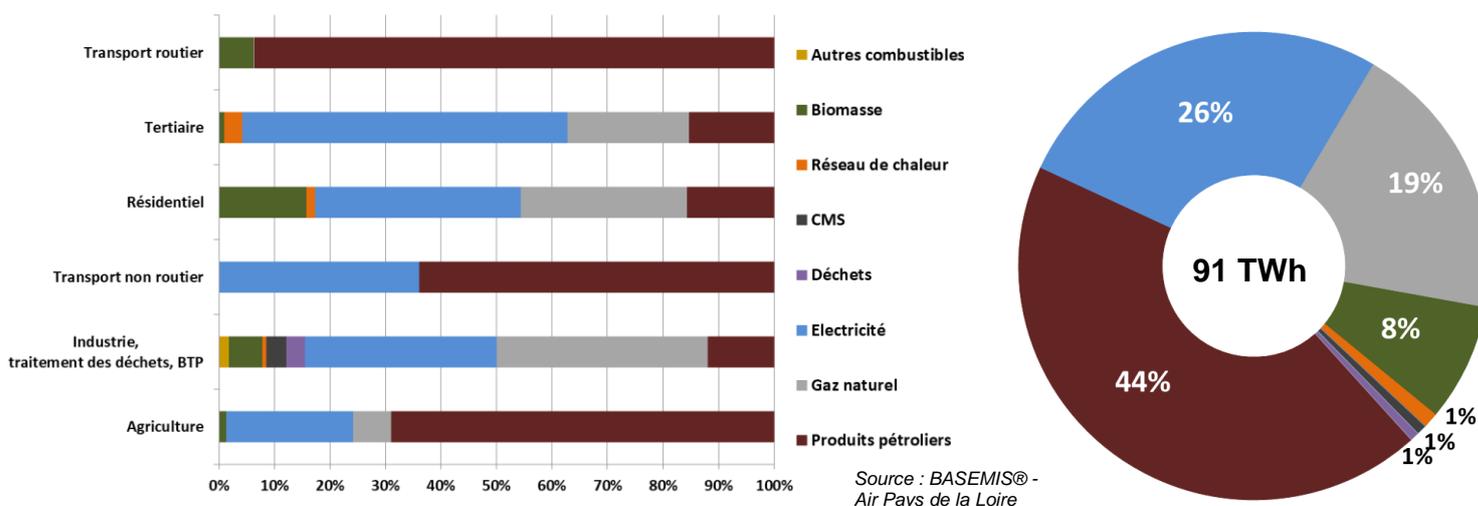


Figure 9 : répartition des consommations d'énergie finale par vecteur (combustibles et énergies de réseaux) et pour chaque secteur, en 2016

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

En raison de l'importance du transport routier, premier secteur consommateur d'énergie de la région (33 % des consommations d'énergie finale), les produits pétroliers constituent le premier vecteur énergétique utilisé avec 43 % de l'énergie finale consommée. Il est à noter également que plus de 6 % des consommations du transport routier sont liées à la biomasse, en lien avec le développement des agro-carburants. L'électricité comme le gaz naturel ont également une part prépondérante dans les consommations d'énergie sur la région, respectivement avec 27 % et 19 %.

La Loire-Atlantique consomme à elle seule un tiers de la consommation d'énergie finale de la région, avec des 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...).

Le Maine-et-Loire est marqué par une faible consommation d'énergie liée à l'industrie alors qu'elle est de même importance pour les secteurs du transport routier et le résidentiel aux alentours de 7 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 le moins peuplé de la région a néanmoins un tissu industriel porté par la métallurgie : les consommations de ce secteur sont proportionnellement importantes par rapport aux consommations totales du département.

Evolution temporelle

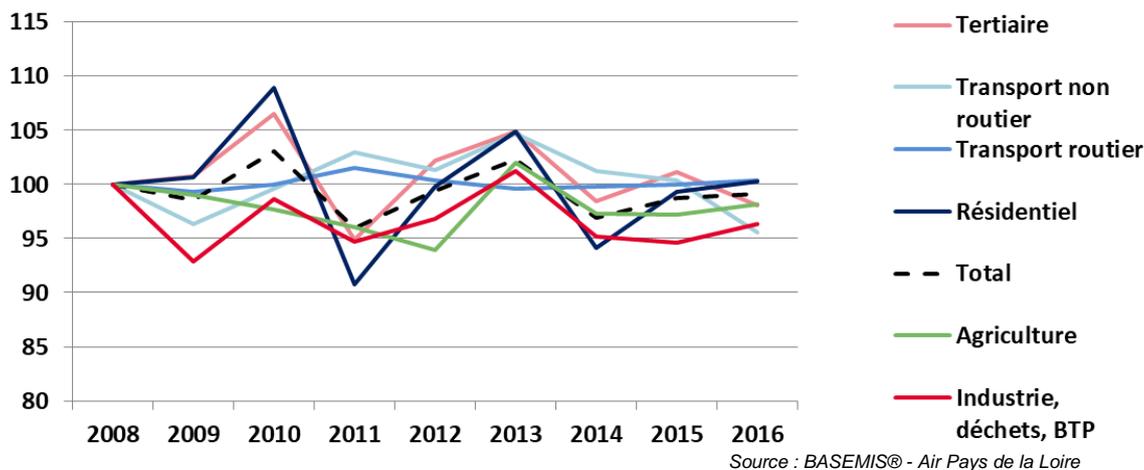


Figure 10 : évolution des consommations d'énergie par secteur entre 2008 et 2016

Depuis 2008, la consommation d'énergie finale en Pays de la Loire reste relativement stable (-1% 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 - 4 % pour les transports non routiers et l'industrie à +0% pour le transport routier ou le résidentiel.

Ramenées au nombre d'habitant, les consommations d'énergie régionales ont diminué de 7 % entre 2008 et 2016.

émissions de gaz à effet de serre

chiffres clés

En 2016, les activités du territoire ont émis **31 MteqCO₂**, soit **8,3 teqCO₂** par habitant (contre 6,3 teqCO₂/hab en moyenne en France¹⁴). Ce chiffre est en recul de 11 % par rapport à 2008. L'importance de l'agriculture en région se retrouve ici : 34 % des émissions de gaz à effet de serre sont imputables au secteur alors qu'il n'est responsable que de 20 % des émissions au niveau national.

émissions de gaz à effet de serre détaillées pour 2016

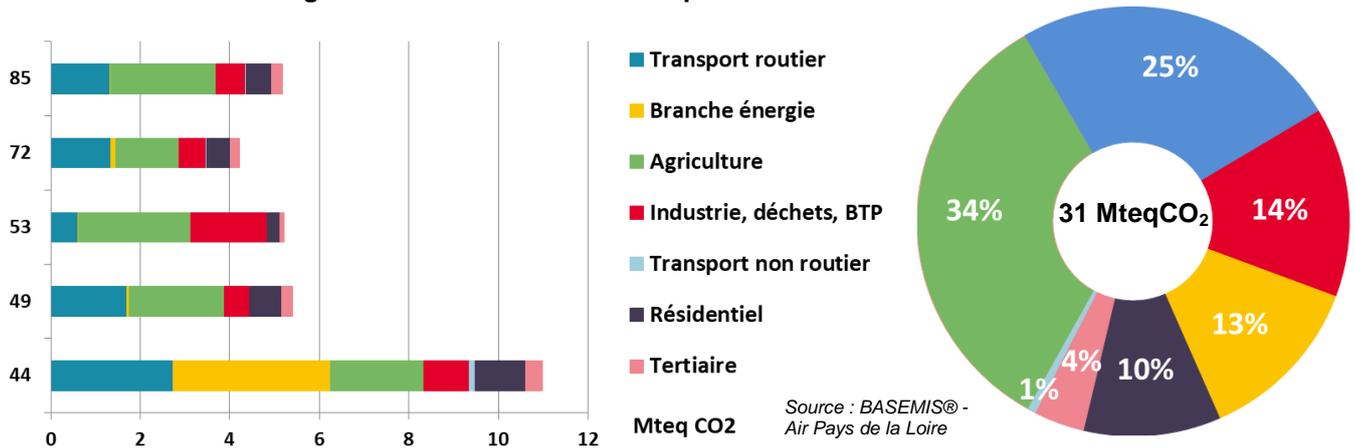


Figure 11 : émissions de gaz à effet de serre par secteur en 2016 (exprimées en Pouvoir de Réchauffement Global 2013). À gauche par département (en MteqCO₂), à droite pour la région.

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 de par les procédés de décarbonatation (chaux, briques, verre,...).

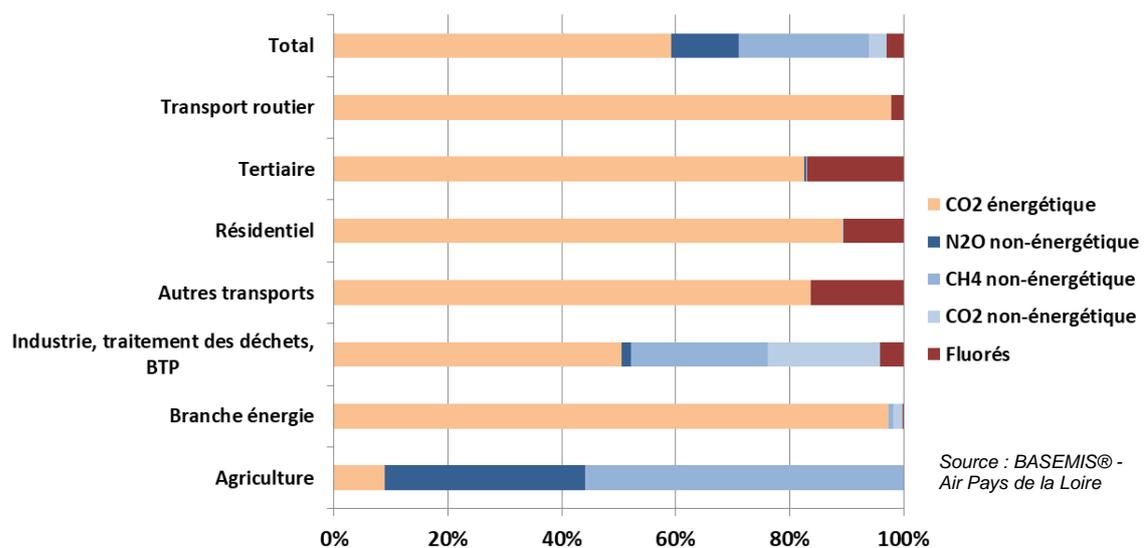


Figure 12 : Répartition des émissions de gaz à effet de serre par espèce de gaz en Pays de la Loire, pour tous secteurs en 2016 (sur base teqCO₂)

¹⁴ Rapport SECTEN 2016, CITEPA

évolution temporelle

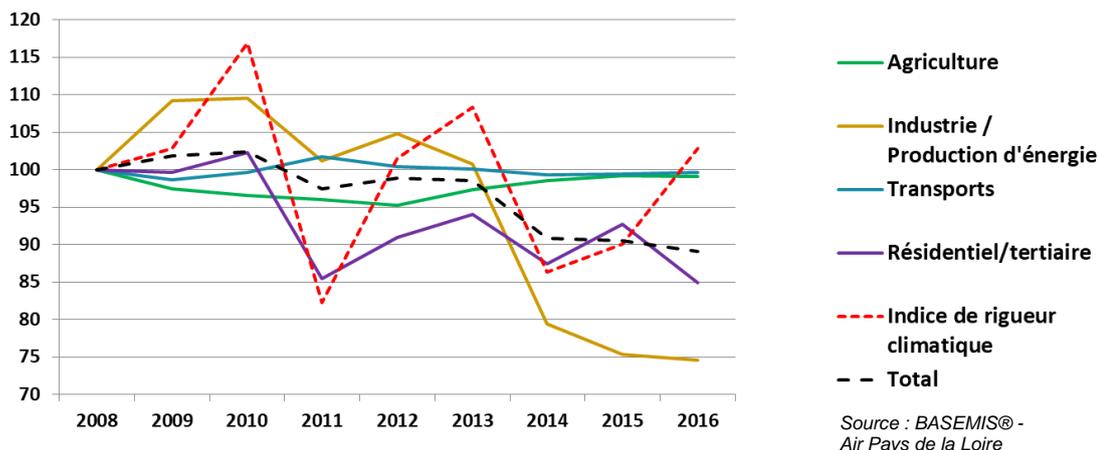


Figure 13 : répartition des émissions de gaz à effet de serre par espèce de gaz, pour tous les secteurs

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 d'environ 10 %. 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 %). A 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. 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 maintenir ces émissions de GES 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 2016, **3,5 Mt de CO₂** directement émis sur le territoire (soit 10 % du total au format SECTEN), dont plus de 42 % par le secteur résidentiel et près de 25 % d'origine non énergétique, issue de décomposition de déchets organiques.

CO₂ indirect :

BASEMIS® évalue également, pour chaque secteur, les émissions de CO₂ de scope 2. Celles-ci s'élèvent, en 2016, à **1,5 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 2¹⁵.

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.

¹⁵ 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 d'intérêt 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 2016

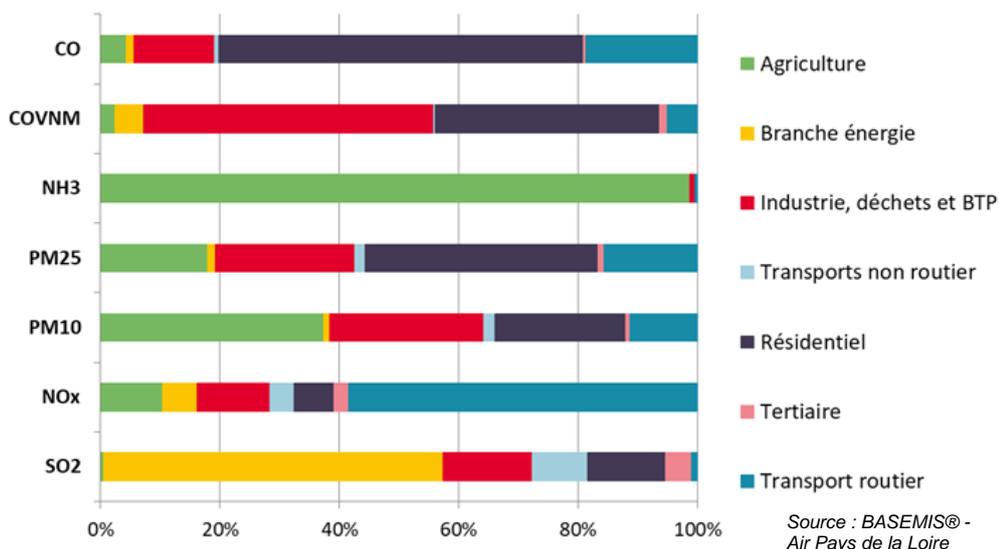


Figure 14 : répartition des émissions de polluants par secteur pour l'année 2016

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 majoritairement non énergétique.

Les secteurs des transports sont, quant à eux, des émetteurs de NO_x, de monoxyde de carbone et de PM10 et 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, issu de la combustion incomplète dans des installations peu efficaces, ainsi que de COVNM, engendrés par l'utilisation de solvants dans les activités domestiques.

La branche énergie¹⁶ 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 bonne 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).

¹⁶ Secteur de la production et de la transformation d'énergie

évolution temporelle

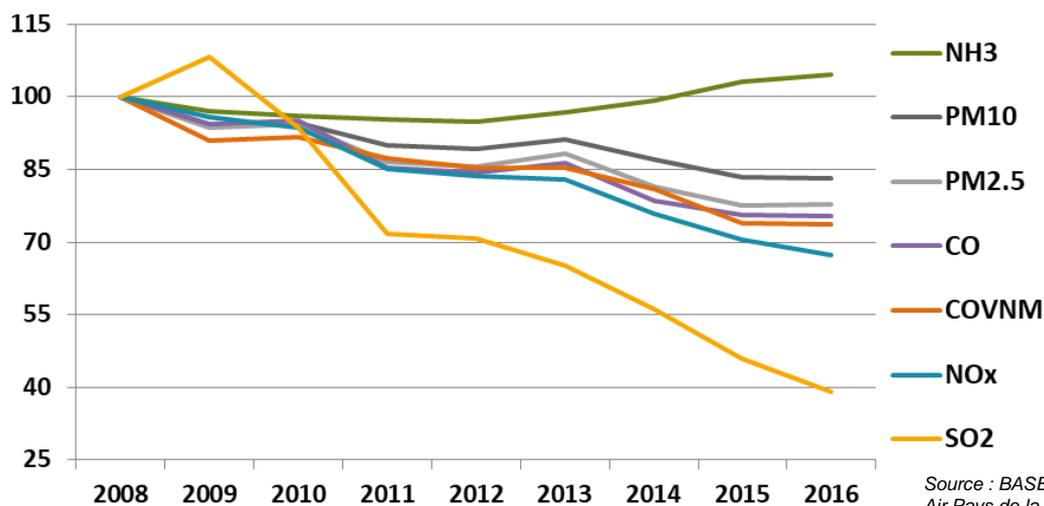


Figure 15 : évolution des émissions de polluants entre 2008 et 2016 (base 100 en 2008)

On notera une baisse notable des émissions de SO₂ sur la période liée à la moindre utilisation de combustibles soufrés (charbon, fiouls lourds...et teneur en soufre nulle dans les carburants routiers à partir de 2009) ainsi qu'à des teneurs en soufre de ces combustibles de moins en moins importantes. Les autres émissions de polluants sont globalement à la baisse depuis 2008 d'environ 20 %. 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 (37 % des émissions), suivi par l'industrie (26 %), pour laquelle les émissions non énergétiques ou liées à un processus de production représentent une part significative. Enfin, les secteurs des transports et les bâtiments résidentiels et tertiaires sont à l'origine de 34 % des émissions, essentiellement issues de combustion pour le chauffage des locaux. Ce type d'émissions présente une granulométrie plus fine, et le ratio PM2,5/PM10 sera plus important que pour les émissions non-énergétiques.

Les émissions de PM10 sont en diminution de 16 % 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 (59 % en 2016). Elles ont diminué de 31 % entre 2008 et 2016, principalement en raison de l'amélioration technologique des véhicules (alors que les consommations d'énergie du secteur routier sont restées stables, les émissions de NO_x ont chuté de 33 %).

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 2016, ces émissions non incluses dans ce format SECTEN représentent 13 % des émissions régionales totales de NO_x.

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 serre¹⁷.

Les COV entrent dans la composition de nombreux produits : peintures, encres, colles, solvants, dégraissants, cosmétiques, agent de nettoyage... ce qui explique que les secteurs industriel et résidentiel soient les principales sources émettrices de COVNM, à hauteur respective de 48 % et 38 %.

Les émissions de COVNM ont diminué entre 2008 et 2016 (-26 %), 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 (83 % des émissions totales) que par transformation des engrais azotés épandus (16 %). L'industrie de l'azote (engrais, explosifs, polymères,...) est responsable des 1 % des émissions d'origine non-agricole.

Les émissions d'ammoniac sont restées globalement stables entre 2008 et 2013, puis ont augmenté depuis de 4,5 % (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 62 % des émissions de CO en 2016 et le secteur des transports routiers de 19 % des émissions.

Les émissions de monoxyde de carbone ont chuté de 24,5 % entre 2008 et 2016, en particulier en raison des technologies plus performantes dans les secteurs résidentiels et des transports routiers.

¹⁷ 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 le dit 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.

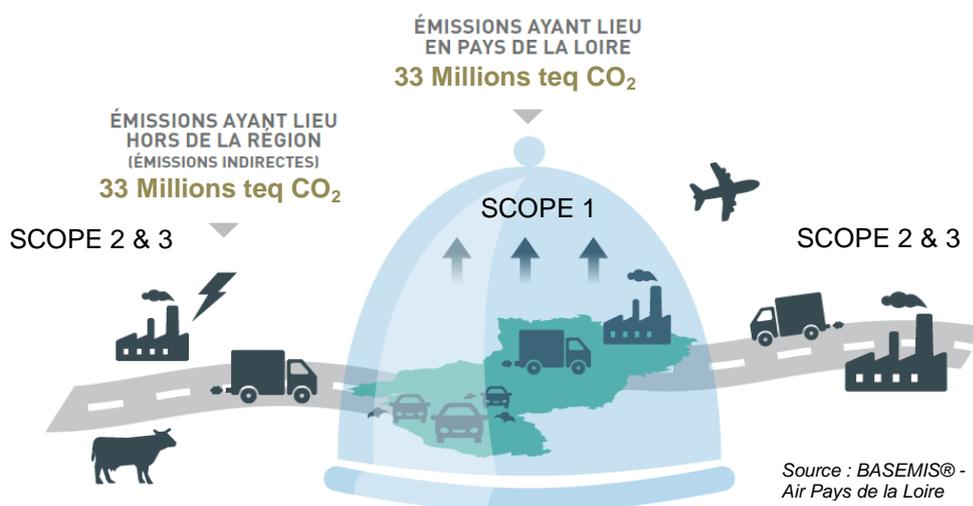


Figure 16 : Emissions des différents scopes en Pays de la Loire en 2014

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 autant que les émissions directes de la même année (33,0 MteqCO₂). Ces émissions sont principalement (à 55 %) dues à la fabrication de produits en dehors de la région.

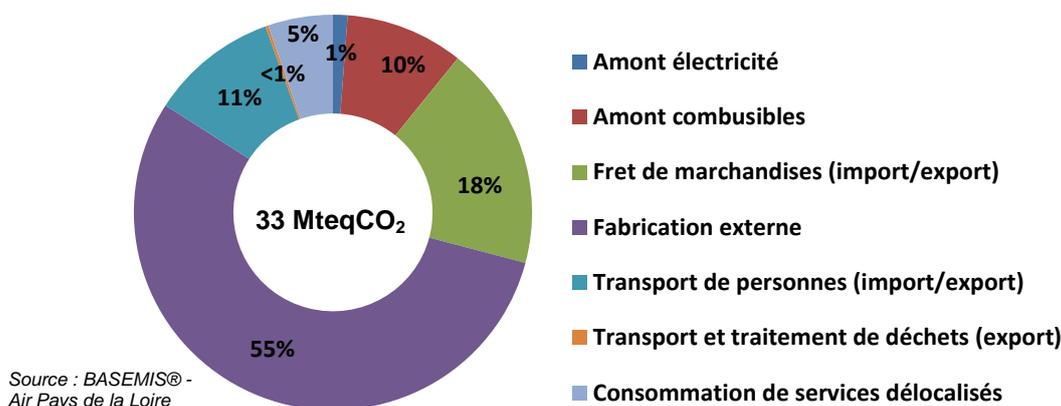


Figure 17 : répartition par poste des émissions du scope 3 régional pour l'année 2014

productions d'énergie renouvelable

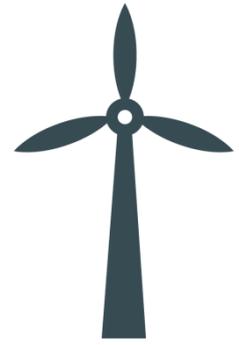
La base communale BASEMIS® des productions d'énergie renouvelables permet aux collectivités territoriales de suivre le développement des énergies renouvelables sur leur territoire et de les mettre en perspective avec les consommations d'énergie.

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, données Observ'ER 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 ;
- 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.

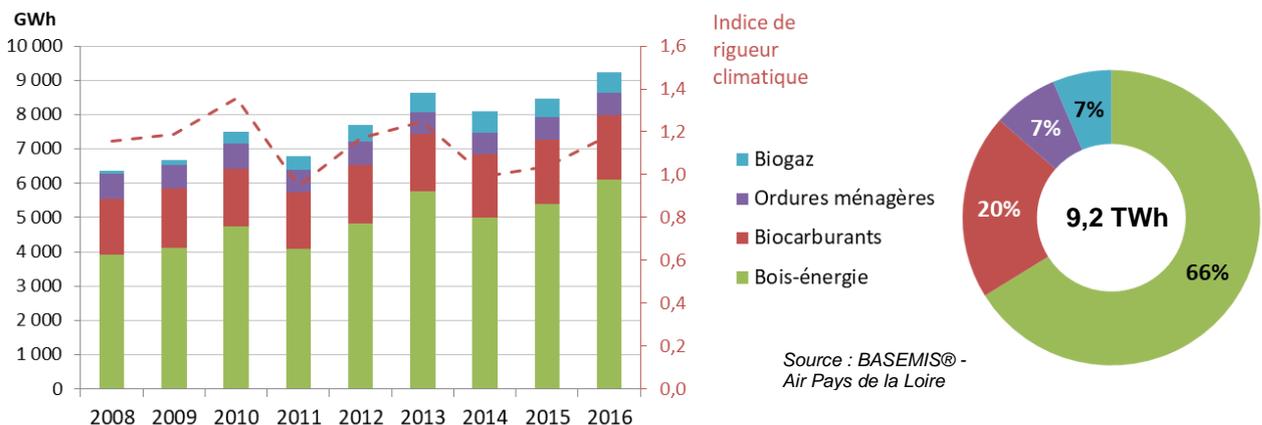


Figure 18 : à gauche : consommation d'énergie primaire d'origine renouvelable en région Pays de la Loire (en GWh) et indice de rigueur climatique. À droite : répartition par combustible en 2016

La consommation de combustibles d'origine renouvelable en Pays de la Loire est en hausse (+45 % entre 2008 et 2016). Cette hausse est largement portée par la filière bois (+56 % entre 2008 et 2016) et, dans une moindre mesure, par les biocarburants (+16 % entre 2008 et 2016) et la méthanisation (+613 % entre 2008 et 2016).

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, tant individuel que collectif, et de l'augmentation du nombre d'installations de méthanisation (14 en 2008 contre 49 en 2016).

La région Pays de la Loire possède une usine de production de biocarburants à Montoir de Bretagne : Diester Industries. 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

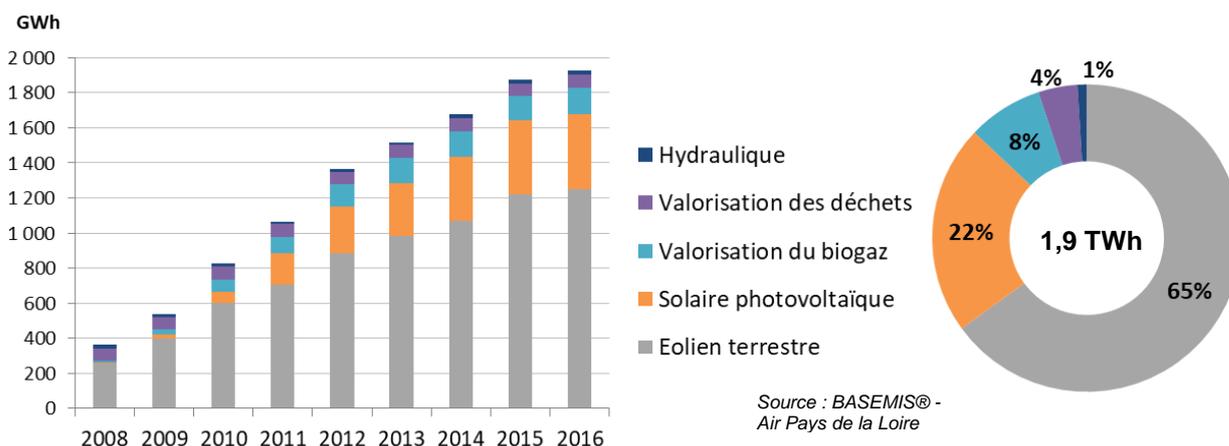


Figure 19 : à gauche : évolution de la production d'électricité d'origine renouvelable en région Pays de la Loire (en GWh). A droite : répartition par filière de production en 2016

La montée en puissance des sources renouvelables d'électricité est très nette au cours de la période considérée (x5,3 entre 2008 et 2016).

La filière éolienne est la plus développée des sources d'électricité renouvelable. Ainsi la capacité installée, qui a été multipliée par 4,5 entre 2008 et 2016, atteint 688 MW et fournit 65 % de l'électricité d'origine renouvelable produite en région en 2016.

La filière photovoltaïque est la filière qui s'est le plus développée entre 2008 et 2016, avec une production multipliée par 109. En 2016, l'électricité photovoltaïque représente 22 % de l'électricité produite par des sources renouvelables en Pays de la Loire.

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 2016, 1 900 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

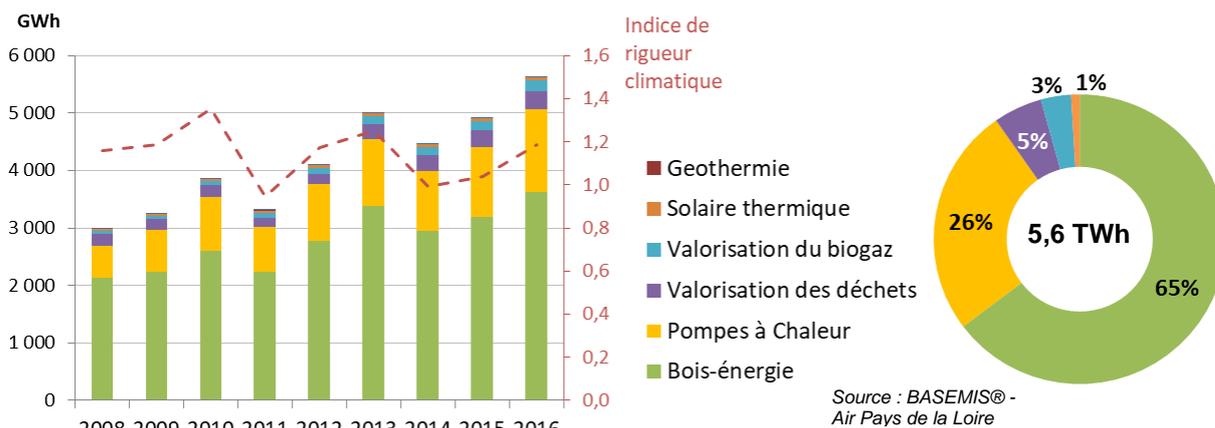


Figure 20 : à gauche : évolution de la production de chaleur d'origine renouvelable en Pays de la Loire (en GWh) et indice de rigueur climatique. À droite : répartition par filière de production en 2016

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. A noter que la rigueur climatique influence 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 71 % entre 2008 et 2016. Le chauffage individuel au bois a vu sa part diminuer de manière considérable : il représentait 80 % de la filière en 2008 contre 59 % en 2016 du fait du développement des réseaux de chaleur et des chaufferies collectives au bois telles que Biowatts à Angers. BASEMIS® prend en compte environ 70 réseaux de chaleur alimentés au moins en partie par du bois, et plus de 300 chaufferies collectives industrielles ou tertiaires.

Les pompes à chaleur produisent environ 26 % de la chaleur en Pays de la Loire en 2016. Utilisées principalement dans les secteurs résidentiel et tertiaire, leur utilisation a été multipliée par 2,5 entre 2008 et 2016 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 +50 % entre 2008 et 2016, malgré la fermeture de l'UIOM d'Angers en 2011.

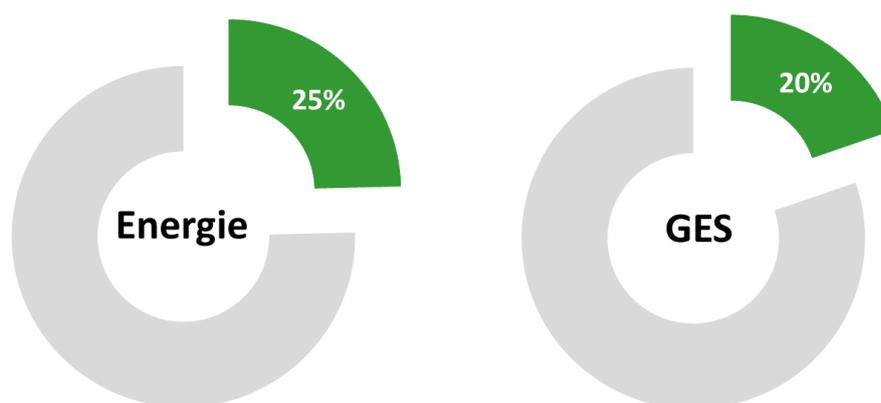


synthèses détaillées par secteur

transports routiers

chiffres clés

Les transports routiers représentent le secteur le plus consommateur d'énergie finale de la région. En 2016, il a consommé 30 TWh et émis 7,7 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 MWh/hab. et l'émission de GES de 2,1 teqCO₂/hab. En 2016, ces ratios sont inférieurs de 13 % à leur valeur de 2008, en lien avec les gains d'efficacité énergétique (véhicules plus performants, nouvelles motorisations, parc roulant moins consommateur de carburant...).



évolution temporelle

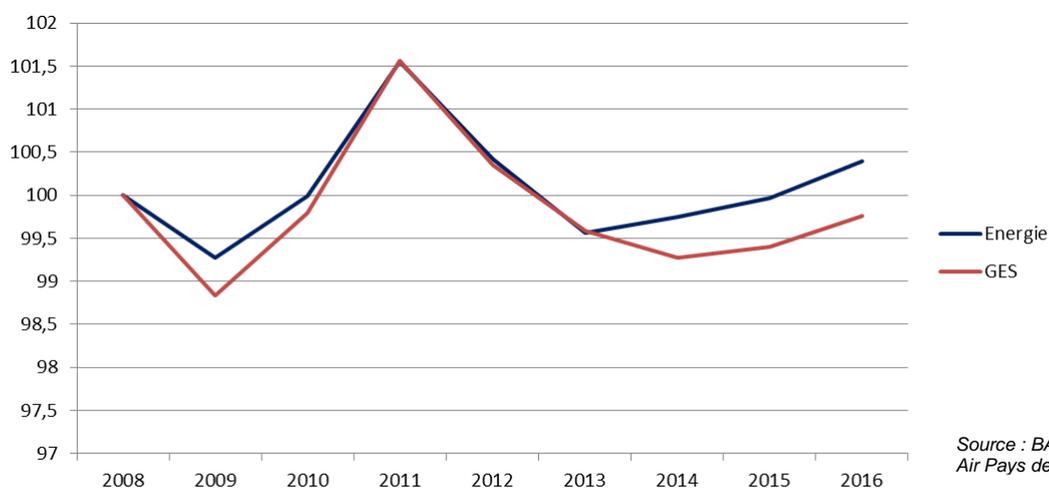
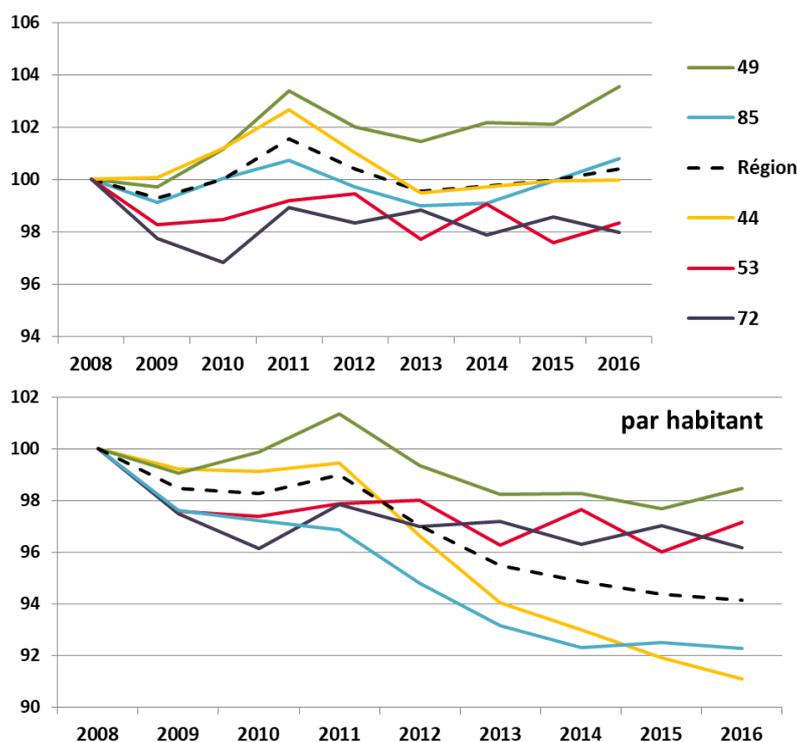


Figure 21 : évolution des émissions de GES et des consommations d'énergie du secteur routier entre 2008 et 2016 (base 100 en 2008)

Les évolutions constatées de consommation de carburant et d'émissions de GES associées sur la période évoluent dans une amplitude de 2 %.

Les consommations d'énergie, et les émissions de gaz à effet de serre sont directement proportionnelles, une évolution relativement faible à la baisse des émissions de GES est néanmoins constatée alors que les consommations d'énergie semblent relativement stables entre 2008 et 2016. L'explication tient à une diésélisation du parc et à une intégration croissante des agro-carburants dans les carburants classiques ainsi qu'une légère électrification du parc routier.

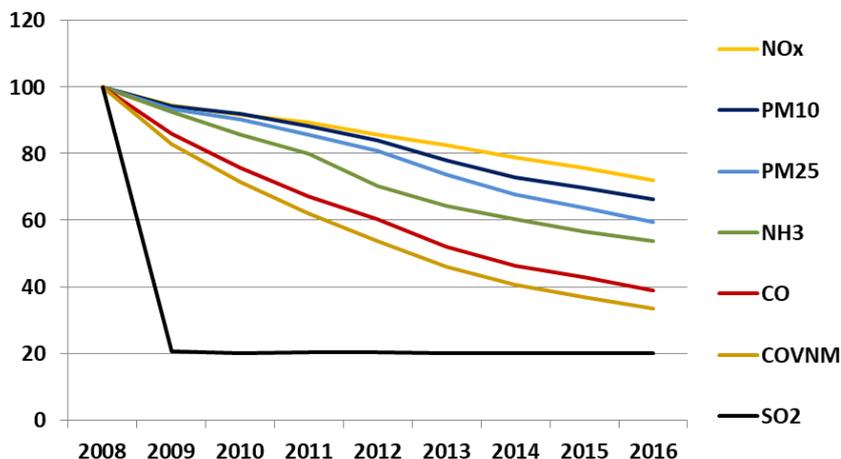


Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 22 : évolution des consommations d'énergie du secteur routier entre 2008 et 2016 (base 100 en 2008) par département – données brutes en haut, données pondérées du nombre d'habitant en bas

La consommation d'énergie ramenée à l'habitant est à la baisse depuis 2008. Cette diminution des consommations d'énergie est de l'ordre de 2 % pour le Maine et Loire et plus de 8 % pour la Loire-Atlantique. Malgré une hausse constante du nombre d'habitants, les consommations d'énergie de ce département restent stables. La Loire-Atlantique concentre en effet de grandes agglomérations avec des transports en commun développés, limitant ainsi proportionnellement la part de la voiture individuelle. Pour la région, une baisse de 6 % des consommations d'énergie par habitant est observée depuis 2008.

En ce qui concerne les émissions de polluants, on observe une baisse considérable et régulière des émissions du secteur, liée au renouvellement progressif du parc qui permet une pénétration constante des technologies les plus propres : moteurs à meilleurs rendements, systèmes anti-pollution, modification des carburants... La forte diminution des rejets d'oxydes de soufre entre 2008 et 2009 est due quant à elle 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).

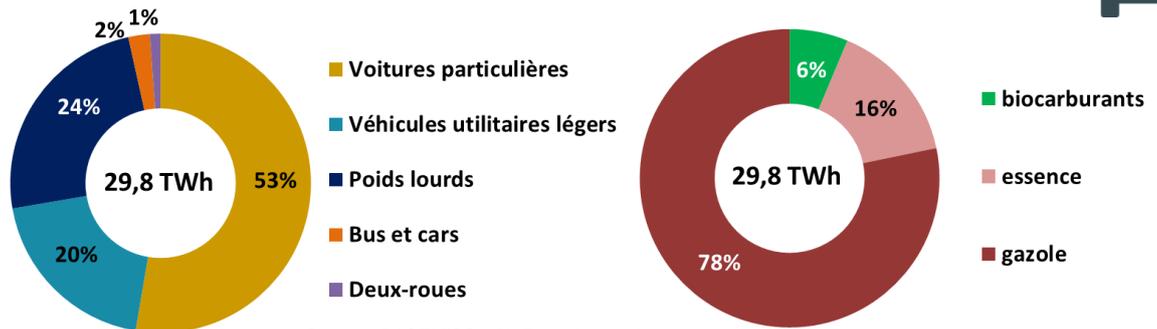


Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 23 : évolution des émissions de polluants atmosphériques du secteur routier entre 2008 et 2016 (base 100 en 2008)



consommations d'énergie en 2016



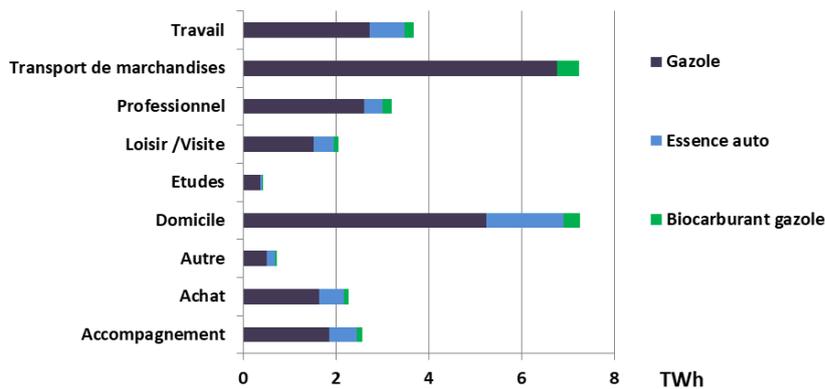
Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 24 : répartition des consommations régionales en 2016 par type de véhicule et par type de carburant consommé

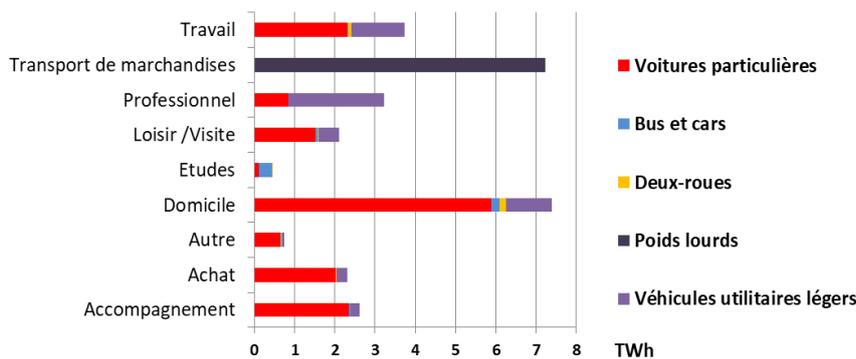
Avec 53 % des consommations totales d'énergie, les véhicules particuliers (VP) restent les principales sources de consommation d'énergie du secteur.

Les poids lourds (24 %) et les véhicules utilitaires légers (20 %) 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 6 % des consommations d'énergie (5 % en 2008). Le gaz naturel tout comme l'électricité sont négligeables dans le panel énergétique de ce secteur.



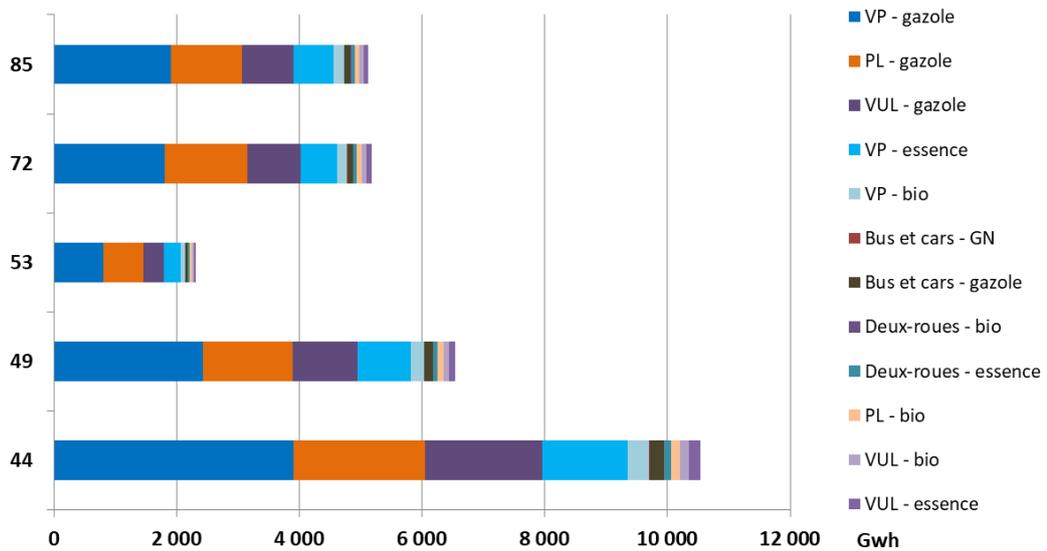
Le gazole est le carburant le plus utilisé quel que soit le motif de déplacement. A noter que l'utilisation du biocarburant gazole est significative dans le transport de marchandises et dans les déplacements pour se rendre à son domicile. Les autres formes d'énergie ne sont pas représentées sur ce graphique car négligeables (électricité, GPL, GNL...).



Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 25 : répartition des consommations d'énergie par type de déplacement, par type d'énergie et par type de véhicule

Alors que les consommations d'énergie pour le transport de marchandise proviennent exclusivement des poids lourds, l'utilisation des véhicules particuliers est présente dans l'ensemble des motifs de déplacements.

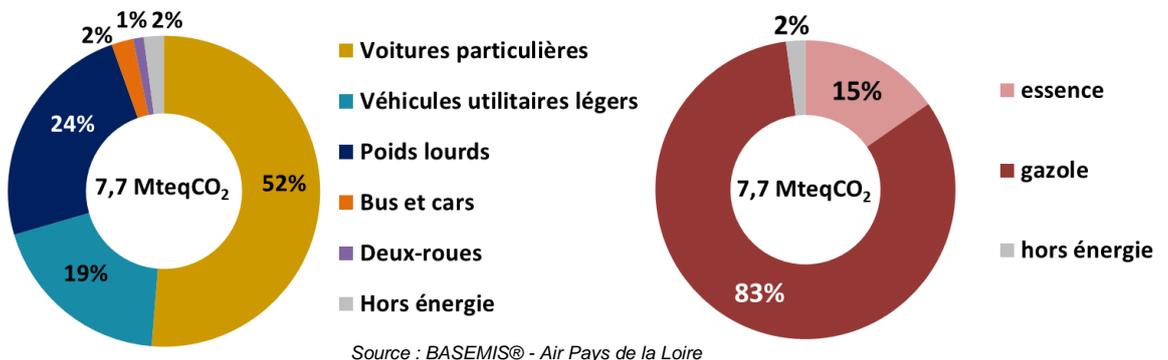


Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 26 : 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 2016



Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 27 : à gauche, émissions de gaz à effet de serre (en kteqCO₂) par type de véhicule. À droite, répartition des émissions régionales en 2016 par carburant ou activité

Les émissions de gaz à effet de serre par type de véhicule suivent exactement la même répartition que les consommations d'énergie. En revanche, les émissions de GES liées au gazole ont une part relative plus importante que pour les consommations d'énergie du fait de la non comptabilisation des émissions de la biomasse dans ce format de rapportage SECTEN. Enfin, les émissions de GES non énergétiques représentent 2 % 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 près de 6 % 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 2016, 0,46 MteqCO₂ non comptabilisé dans les émissions de gaz à effet de serre du secteur.



CO₂ indirect :
 La part électrique du parc routier a été estimée dans cette nouvelle version de BASEMIS® mais demeure encore négligeable. Les émissions de CO₂ indirect associées s'élèvent à 79 kteqCO₂ pour l'année 2016.

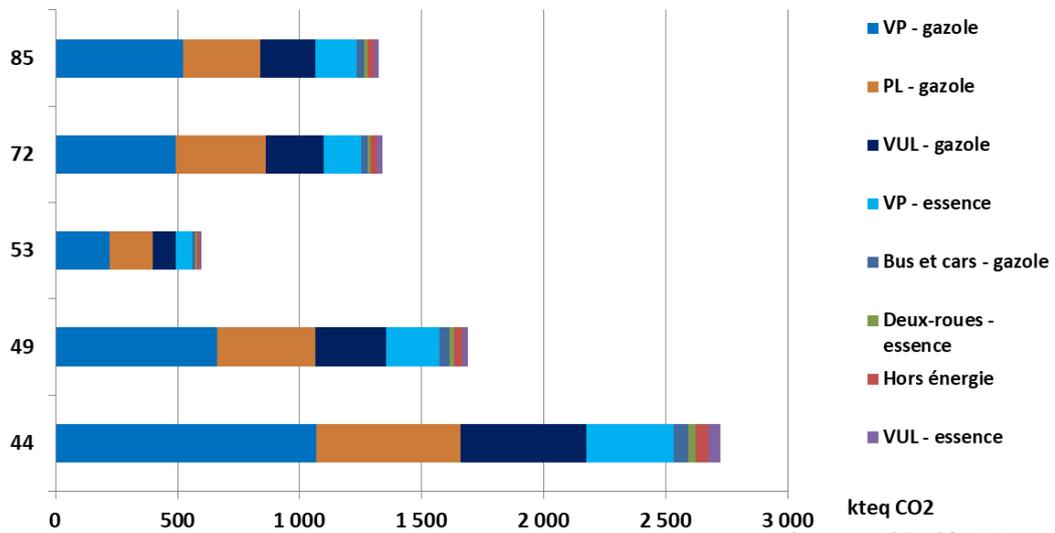


Figure 28 : émissions de gaz à effet de serre (en kteqCO₂) par type de véhicule et carburant
 Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

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.

émissions de polluants atmosphériques en 2016

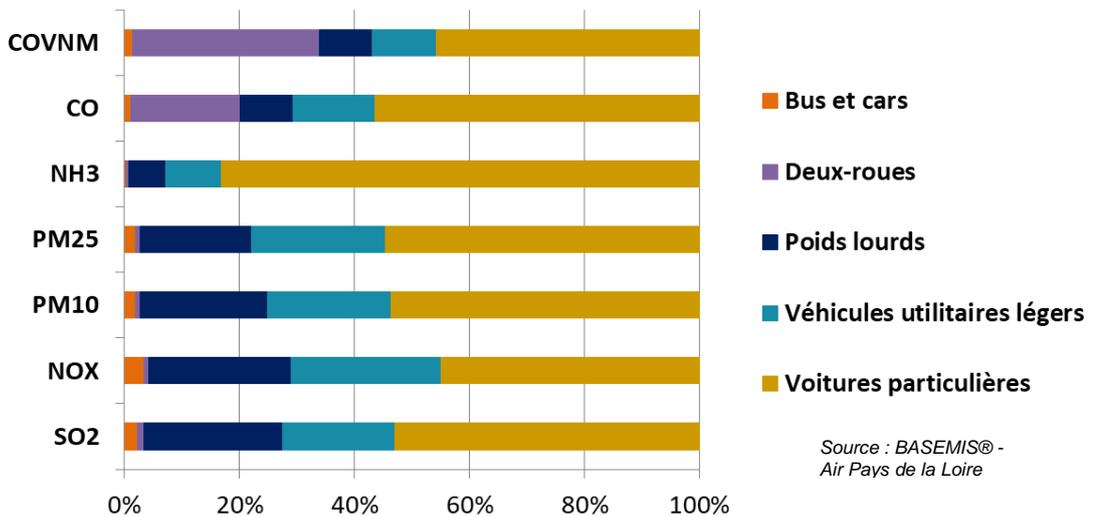


Figure 29 : répartition des émissions de polluants par type de véhicule en 2016
 Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Les véhicules particuliers ont une importance prépondérante dans l'ensemble des émissions de polluants à l'atmosphère, particulièrement dans les émissions de particules fines qui sont liées d'une part à la combustion du carburant mais d'autre part à l'usure des véhicules (freins, pneus...), mais également d'ammoniac liés aux phénomènes de réduction des oxydes d'azote (injection d'urée, ad-blue, pots catalytiques). Les oxydes d'azote sont des traceurs de l'activité des transports routiers quels que soient les types de véhicules. Le SO₂ quant à lui est contenu dans le carburant et émis principalement par les véhicules diesel.

Les poids lourds comme les VUL contribuent également et pour les mêmes raisons que les véhicules particuliers aux émissions de particules fines, NO_x et SO₂.

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.



Enfin les marqueurs les plus importants du secteur sont **les oxydes d'azote**. Le secteur couvre 51 % des émissions de NO_x de la région, avec un rôle important des moteurs diesel.

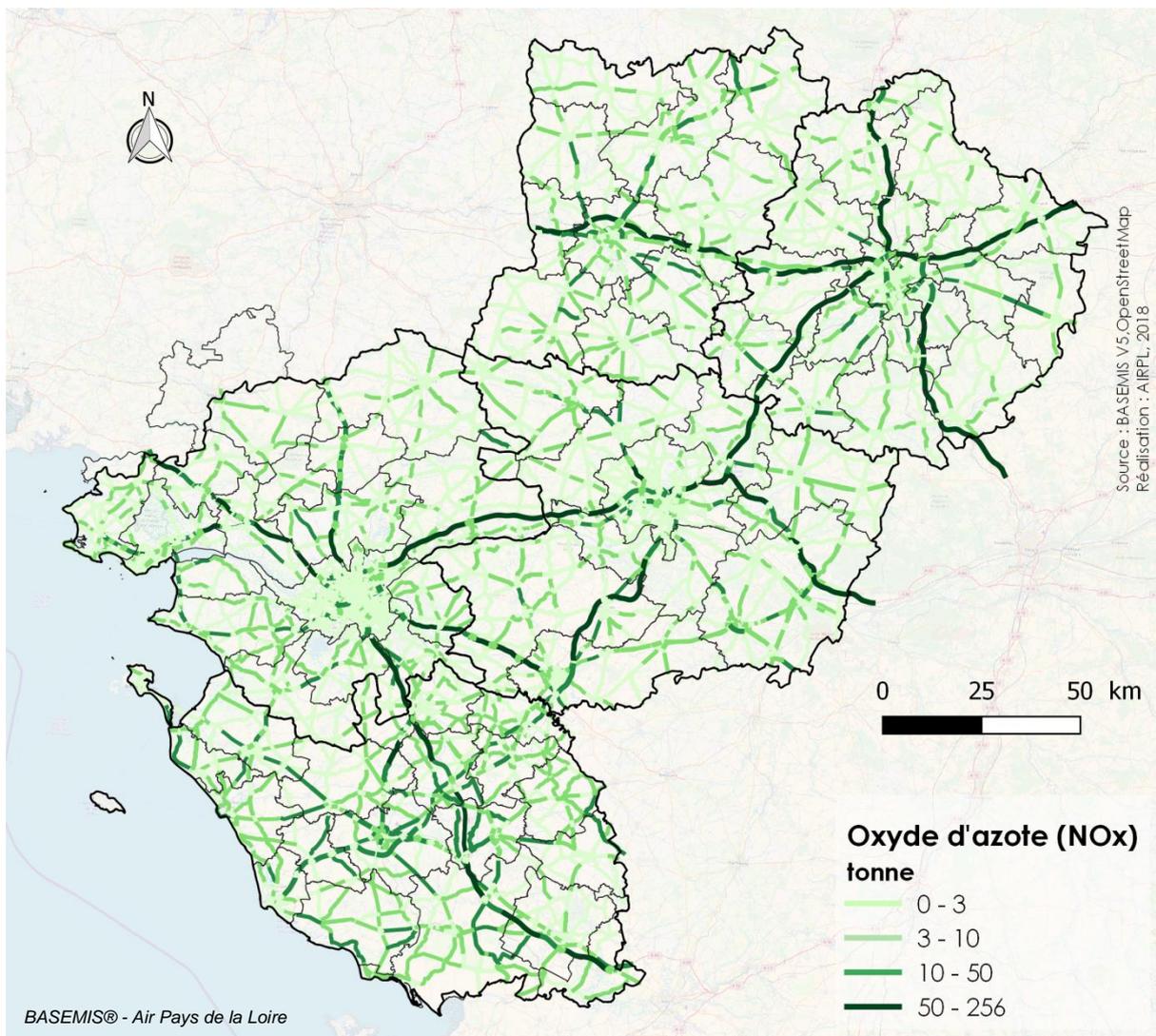


Figure 30 : émissions d'oxydes d'azote en 2016 sur les principaux axes en Pays de la Loire

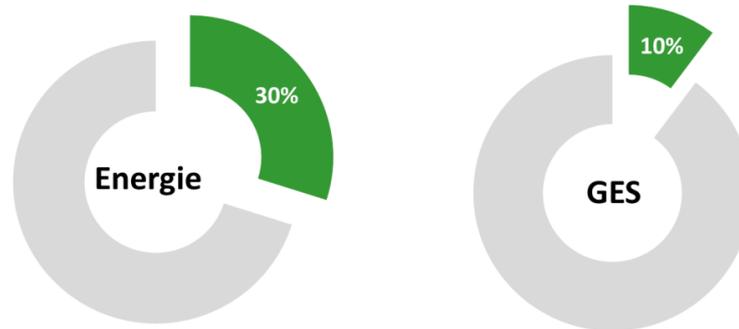


secteur résidentiel

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 2016 **27,2 TWh** d'énergie finale. Par ailleurs, les émissions de gaz à effet de serre du secteur s'élèvent à **3,1 MteqCO₂**. Ramenés à la population, ces chiffres représentent une consommation moyenne de 7,5 MWh par habitant et par an, pour une émission de 0,85 teqCO₂ par habitant et par an. A titre de comparaison, ce même indicateur est de 0,86 teqCO₂ / hab. pour la France¹⁸.

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 2016

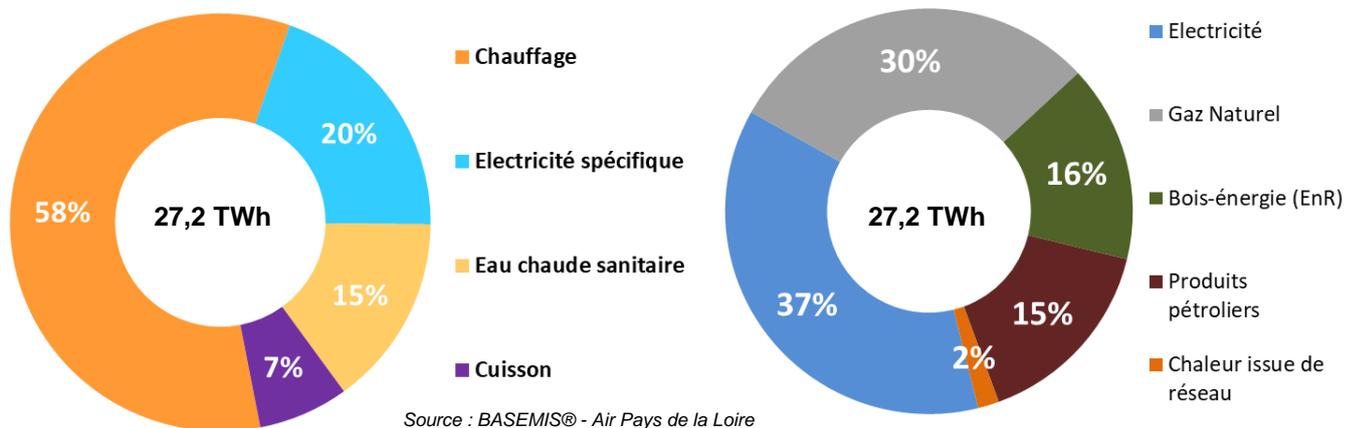


Figure 31 : répartition des consommations d'énergie du secteur résidentiel pour la région en 2016. A gauche, par usage et à droite par vecteur énergétique

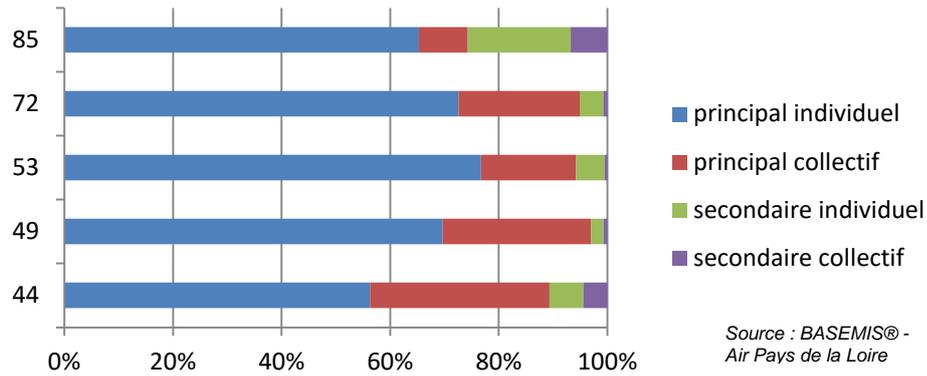
Le chauffage représente plus de la moitié (58 %) des consommations d'énergie du secteur résidentiel. L'électricité spécifique (éclairage, électroménager, ...) et l'eau chaude sanitaire représentent 35 % des consommations d'énergie du secteur.

Plus d'un tiers des consommations d'énergie du secteur résidentiel est associée à de l'électricité (37 %). Cette consommation d'électricité est pour plus de la moitié (53 %) liée à l'usage électricité spécifique alors que le chauffage représente 12 % des consommations d'électricité du secteur.

Le gaz naturel représente 30 % des consommations d'énergie du résidentiel. Ces consommations de gaz naturel sont principalement (82 %) associées à l'usage chauffage.

Le bois énergie, les produits pétroliers et la chaleur issue des réseaux (23 %) représentent moins d'un quart des consommations d'énergie. Ces consommations sont également principalement liées au chauffage (76 % des consommations de chaleur et 79 % des produits pétroliers), voire entièrement associées au chauffage pour le bois énergie.

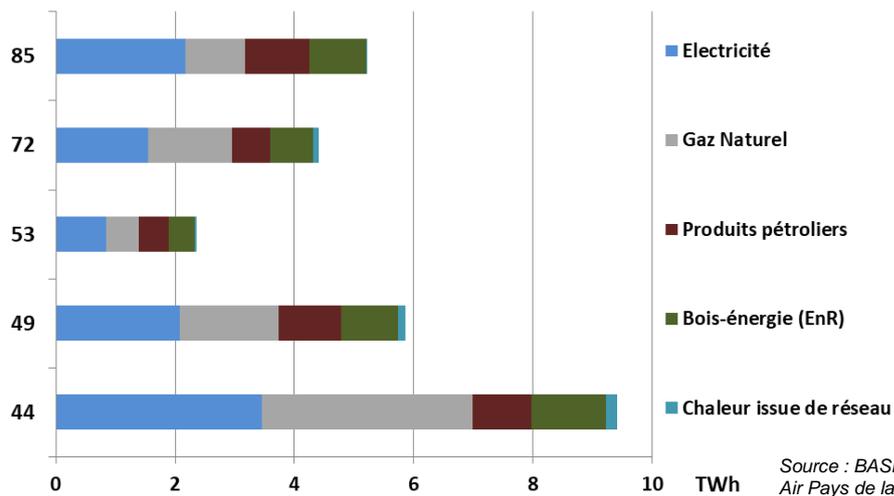
¹⁸ Rapport SECTEN 2016 - CITEPA



Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 32 : répartition des logements par type et catégorie pour chaque département de la région (en 2016)

Les logements principaux représentent entre 70 et plus de 90 % des logements totaux selon les départements. La part de logement collectif principal varie entre 10 % pour la Vendée et 20 % 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 5 % pour le Maine et Loire pour atteindre 25 % pour la Vendée. La côte atlantique étant attractive dans le domaine touristique, la part de logements secondaires est importante sur le littoral.



Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 33 : répartition départementale des consommations d'énergie par vecteur de la région (en 2016)

Les vecteurs énergétiques utilisés préférentiellement par le secteur résidentiel sont l'électricité et le gaz naturel. Le bois énergie et les produits pétroliers ont des parts similaires dans le panel énergétique utilisé dans chaque département. Les réseaux de chaleurs ne sont représentés que presque exclusivement en Loire Atlantique, les principaux réseaux de chaleur se trouvant dans l'agglomération de Nantes. La Loire-Atlantique dispose de zones urbanisées où la densité de population est plus importante que les autres départements, le gaz naturel est distribué plus largement que dans les autres départements de la région.



émissions de gaz à effet de serre en 2016

Les émissions de gaz à effet de serre du secteur résidentiel¹⁹ 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 (72 %) plus fort que pour les consommations d'énergie (58 %), 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).

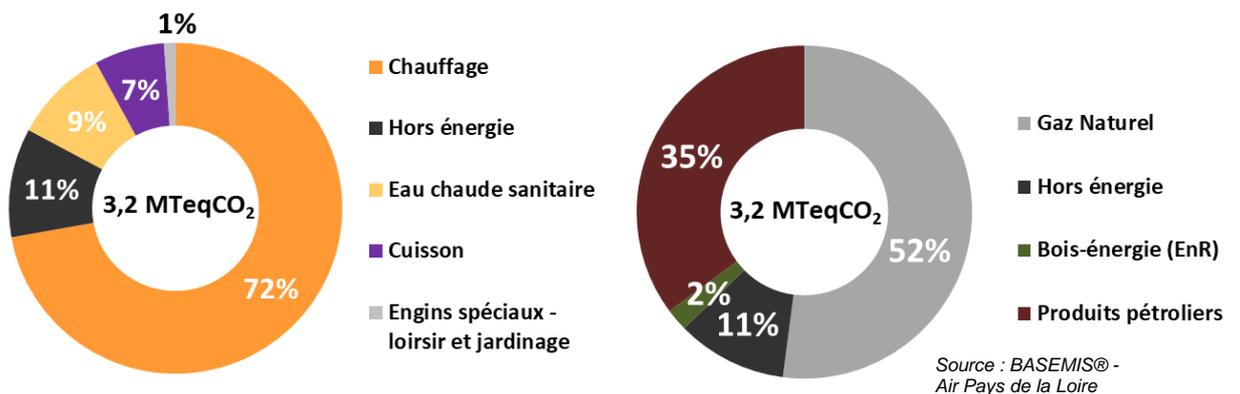


Figure 34 : répartition des émissions de gaz à effet de serre pour la région en 2016. À gauche, par usage, à droite par combustible

CO₂ biomasse :

Le secteur résidentiel est le plus gros consommateur de biomasse. Les émissions de CO₂ associées s'élèvent à 1,5 Mteq en 2016. Si ces émissions étaient comptabilisées dans le total sectoriel, le poids du secteur résidentiel augmenterait de 46 %.

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 0,8 Mt en 2016, à 91 % associées à l'utilisation de l'électricité.

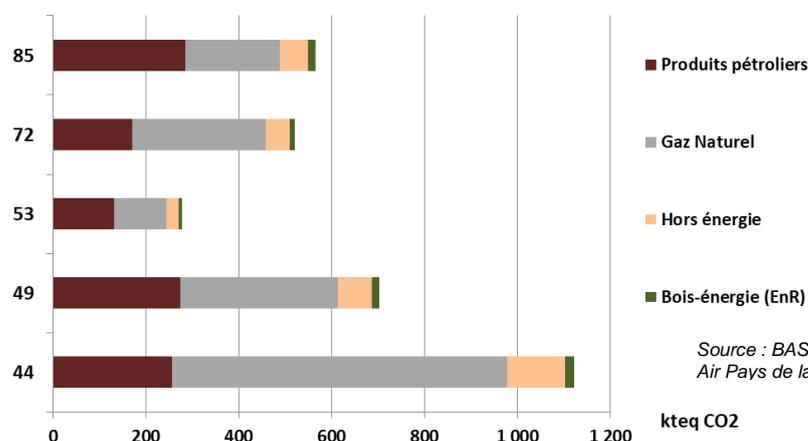
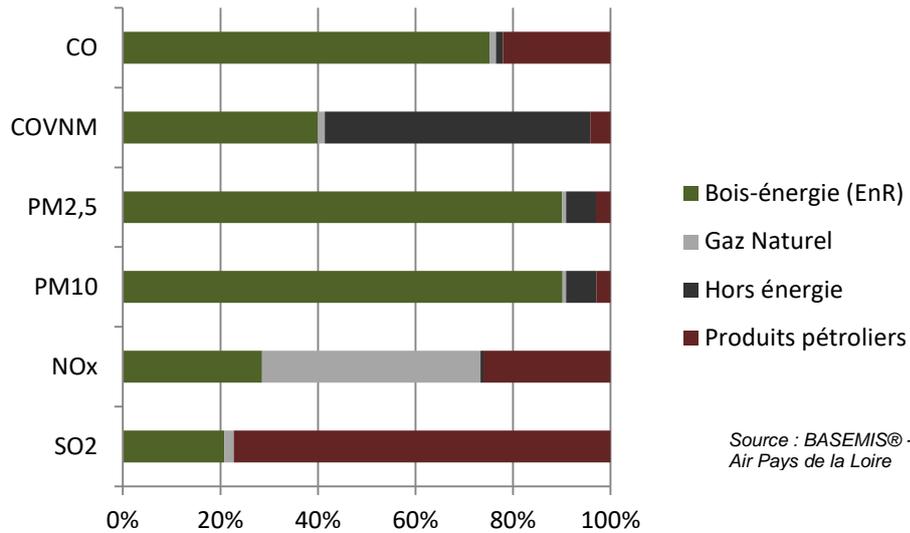


Figure 35 : émissions de GES par vecteur énergétique par département

¹⁹ 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 2016



Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

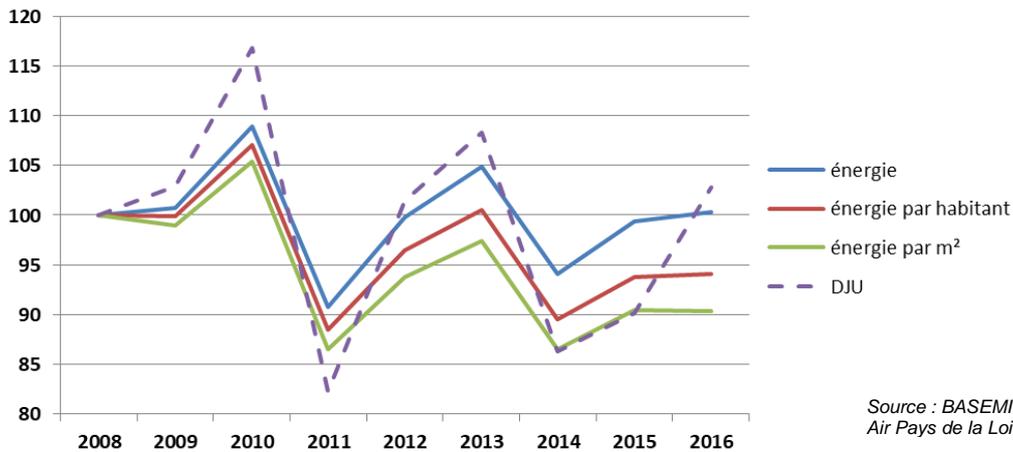
Figure 36 : répartition des émissions relative des principaux polluants par source (combustion ou sources non énergétiques) pour le secteur résidentiel en 2016

Le secteur résidentiel est l'un des principaux émetteurs de polluants atmosphériques. Il représente 39 % des émissions de PM2.5 et 61 % des émissions de CO, de par le poids de la combustion dans ce secteur (essentiellement bois énergie) mais aussi en raison de l'usage important de produits contenant des solvants lors des activités quotidiennes des habitants, produits à l'origine d'importantes émissions de composés organiques volatils (38 %).

La combustion de bois est un émetteur particulièrement important puisqu'il émet la quasi-totalité des particules fines (90 % des PM10 et PM2.5) et des COVNM d'origine énergétique du secteur (88 %). 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 (77 %).

évolution temporelle

Sur la période 2008-2016, l'évolution des consommations et des émissions du secteur résidentiel doit s'apprécier à la fois au regard des variations climatiques observées (voir la partie contexte régional) et de l'augmentation croissante du nombre d'habitants et de logements de la région.



Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 37 : évolution des consommations d'énergie finale du secteur résidentiel entre 2008 et 2016 (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/habitant²⁰ augmente légèrement au fil du temps passant de 38,9 en 2008 à 40,6 en 2016.

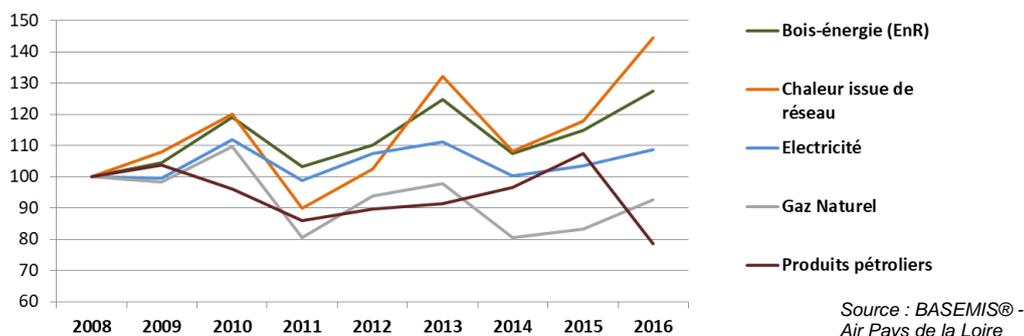


Figure 38 : évolution des consommations d'énergie finale du secteur résidentiel par vecteur énergétique entre 2008 et 2016 (base 100 en 2008).

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 lentement notamment avec le développement des chaufferies bois collectives. Les consommations individuelles de bois-énergie (poêles à granulés, ...) sont également en hausse depuis 2008.

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

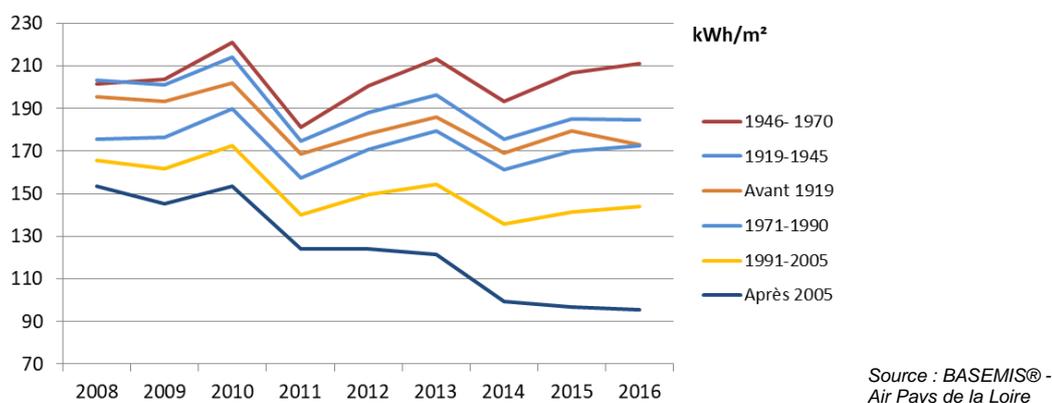


Figure 39 : évolution des consommations d'énergie finale du secteur résidentiel par date de construction du logement.

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 un peu plus de 90 kWh/m² alors qu'un logement construit après 1946 consommera en moyenne 210 kWh/m² pour la même année de référence.

²⁰ Calcul effectué en prenant en compte uniquement les résidences principales.

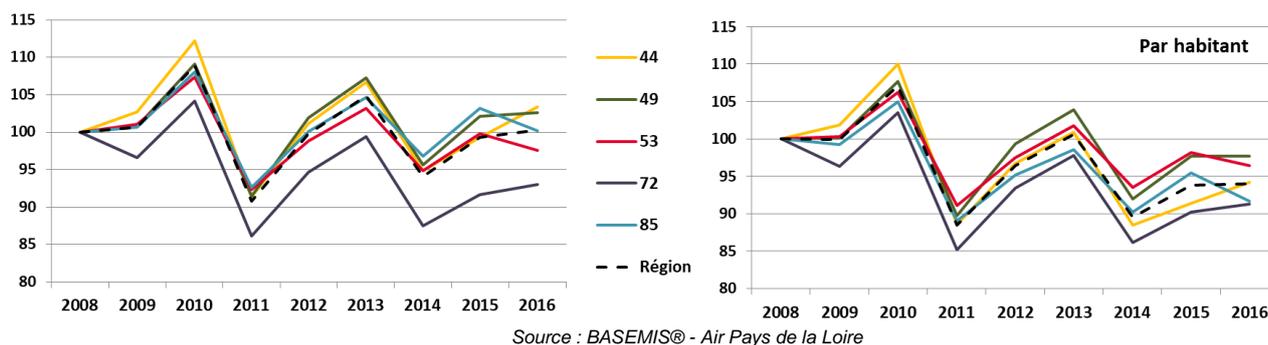


Figure 40 : évolution départementale des consommations d'énergie finale du secteur résidentiel, consommations brutes à gauche et consommations pondérées des habitants à droite (base 100 – 2008)

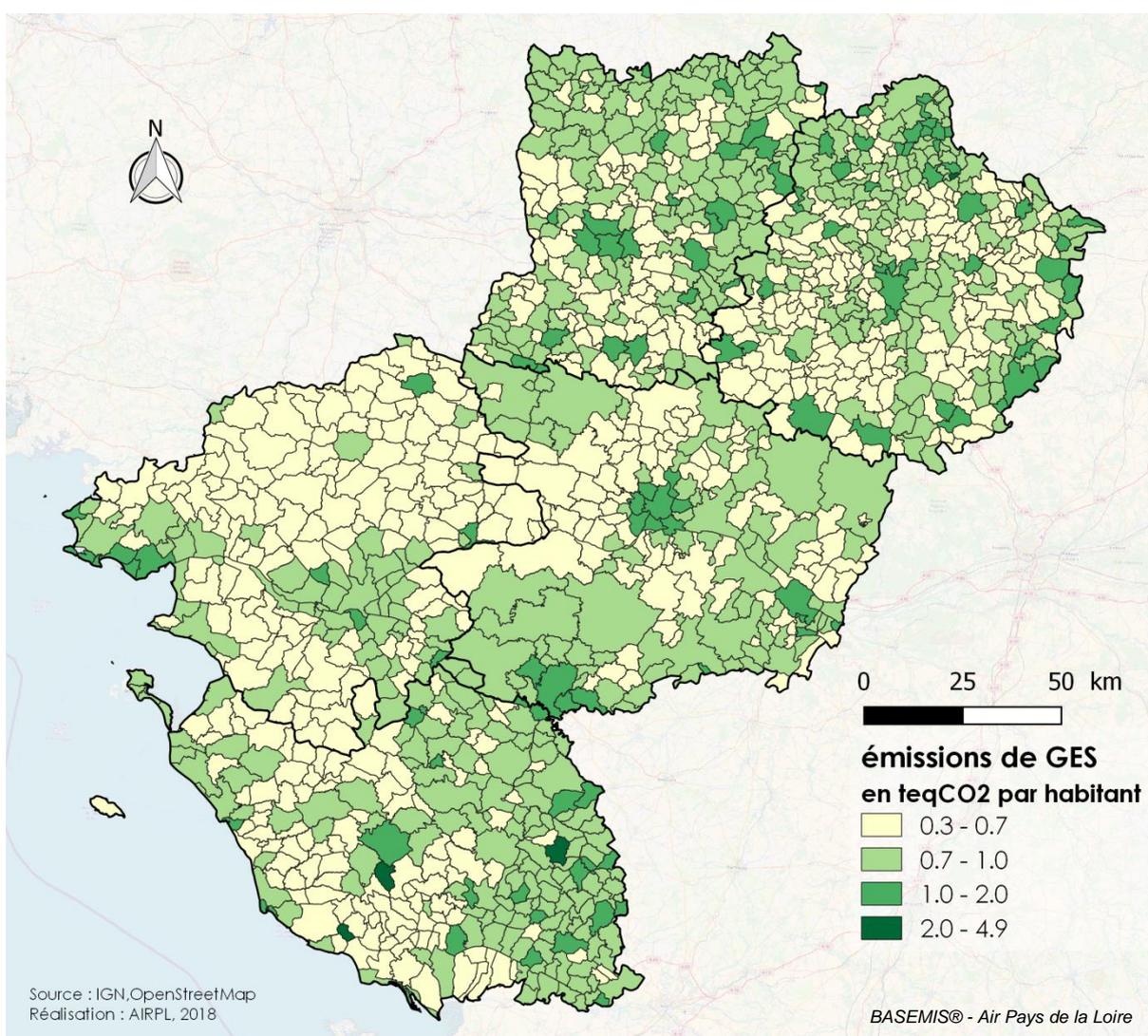


Figure 41 : émissions communales de GES du secteur résidentiel en 2016

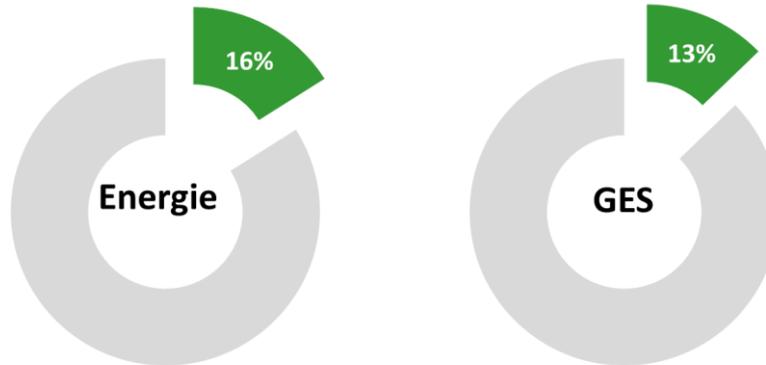
La carte ci-dessus permet de visualiser les communes qui sont très peuplées (Nantes ou Angers par exemple), ou qui utilisent des énergies à teneur en carbone élevée (utilisation de produits pétroliers principalement) et dont la population est relativement faible (Chemillé-en-Anjou ou Sèvremoine par exemple).



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 17,3 TWh en 2016. Ses émissions de GES, dont près de 50 % non-énergétiques, s'élèvent à 4,7 MteqCO₂.



consommations d'énergie en 2016

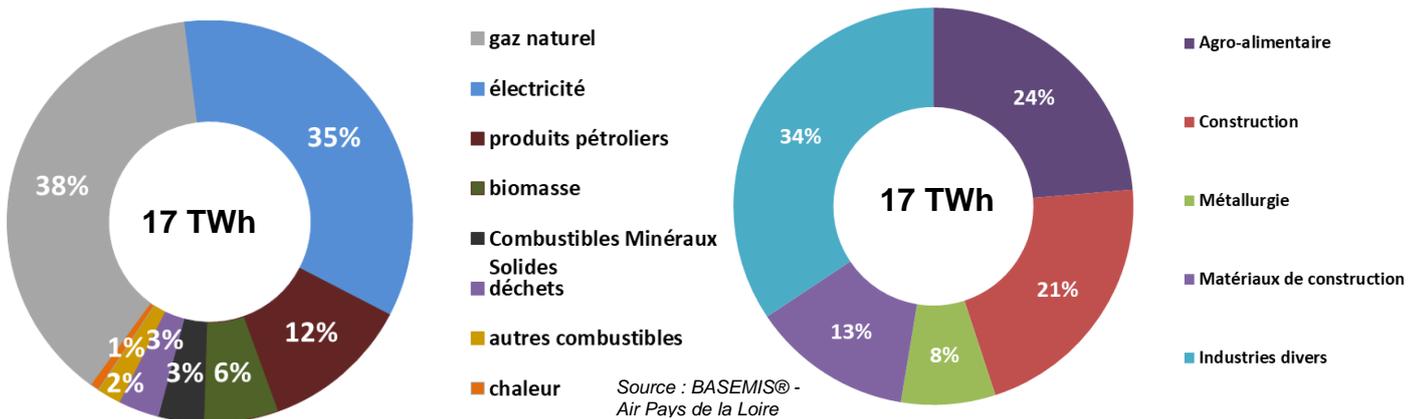


Figure 42 : consommations d'énergie finale en 2016. À gauche, par vecteur énergétique, à droite par sous-secteur de l'industrie.

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. 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 elles-mêmes.

Avec 34 % 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 24 et 21 % des consommations d'énergie totales du secteur.

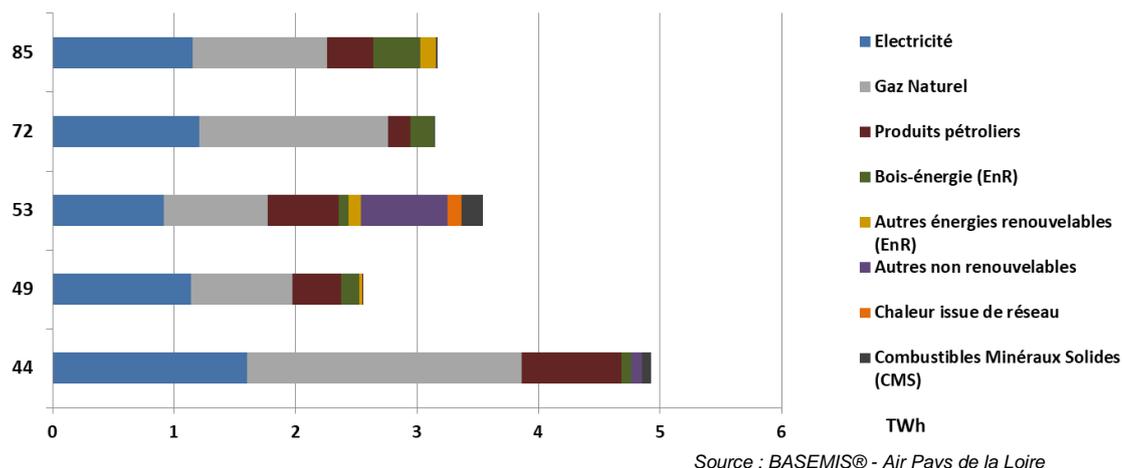


Figure 43 : consommations d'énergie finale en 2016 par département

L'électricité et le gaz naturel sont les énergies utilisées préférentiellement par l'industrie. A noter en Mayenne l'utilisation de combustibles variés en lien avec la présence d'industrie métallurgique sur le département.

émissions de gaz à effet de serre en 2016

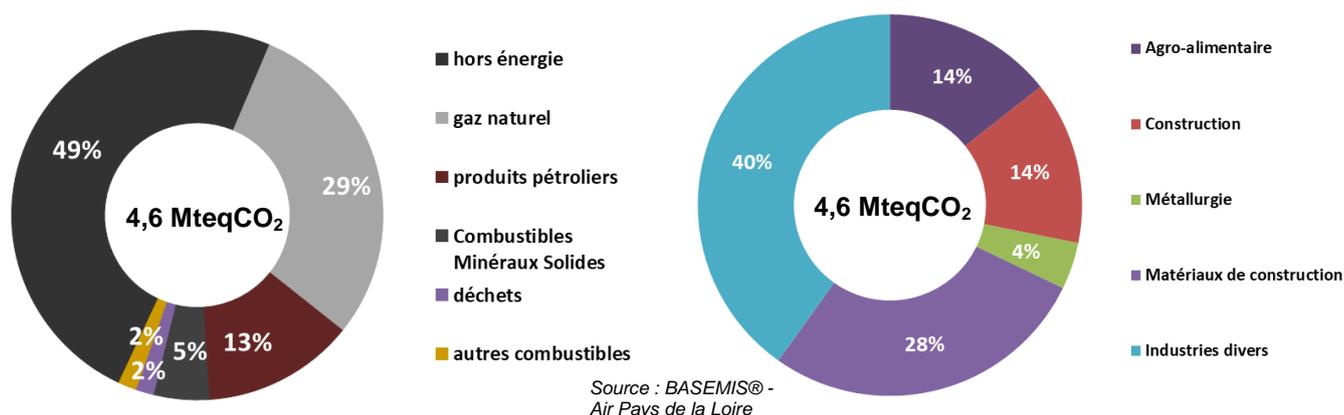


Figure 44 : émissions de gaz à effet de serre par type de sources en 2016. Par énergie et par sous-secteur

Le secteur industriel émet une quantité significative 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 (décharges) fortement émettrices de méthane. On observe une part importante de l'industrie des métaux non-ferreux et de la construction.

CO₂ biomasse :

L'industrie est le deuxième plus gros secteur consommateur de biomasse. Les émissions associées sont, en 2016, de 0,4 Mt de CO₂, soit près de 7 % du total des émissions du secteur.

CO₂ indirect :

La consommation d'électricité dans l'industrie engendre l'émission de 0,16 Mt de CO₂ de scope 2, soit 3 % des émissions de Scope 1. La chaleur de réseau utilisée en industrie est négligeable.

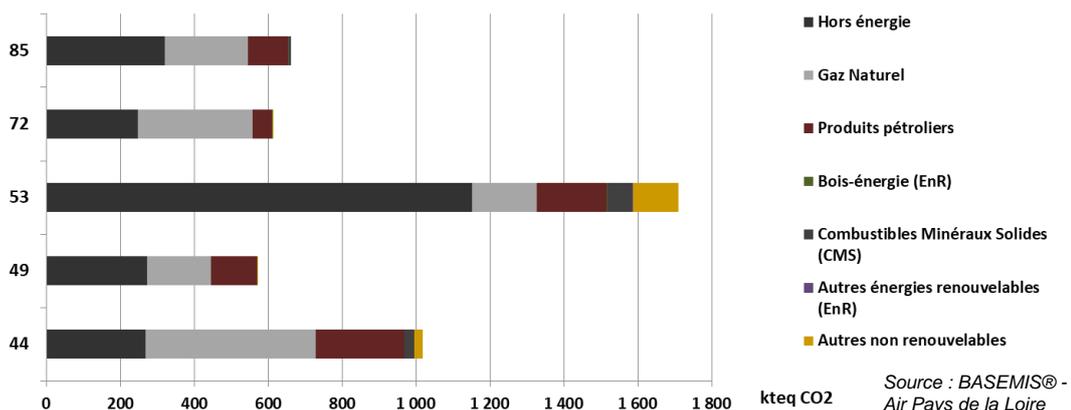


Figure 45 : émissions de gaz à effet de serre en 2016 par département et par vecteur

Les phénomènes de décarbonation (fabrication de ciment, de chaux, de verre, de briques) sont de forts contributeurs aux émissions de GES. A ce titre on observera l'importance de l'industrie mayennaise, avec un la cimenterie Lafarge qui est un des plus gros émetteurs de GES. 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. L'industrie mayennaise, avec la cimenterie Lafarge, a la particularité d'utiliser des combustibles très diversifiés.

évolution temporelle

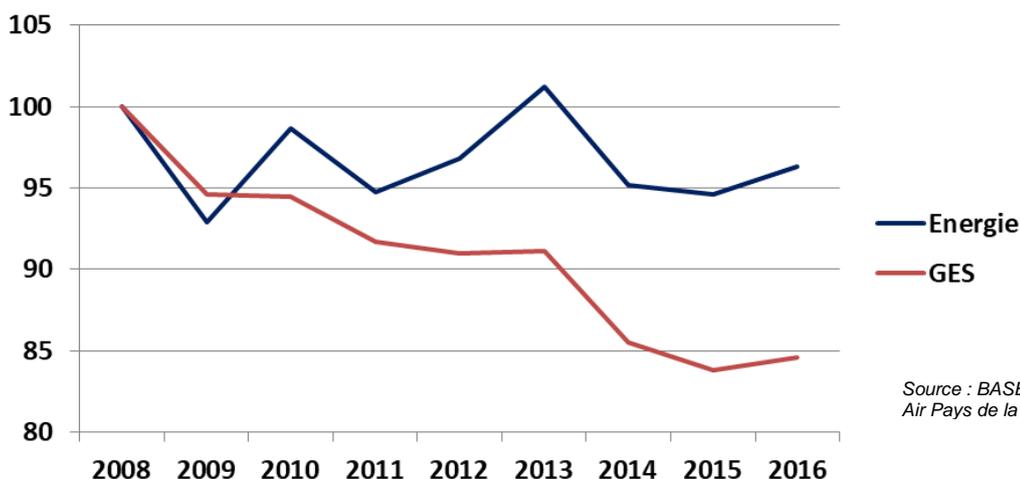
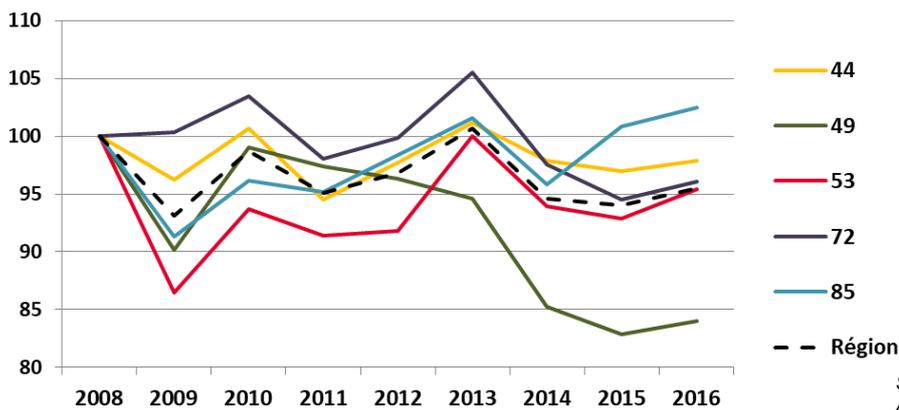


Figure 46 : évolution des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre en 2016

Entre 2008 et 2016 (-15 %), les émissions de GES du secteur ont chuté régulièrement, même si les consommations d'énergie sur la période sont restées globalement stables. 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.

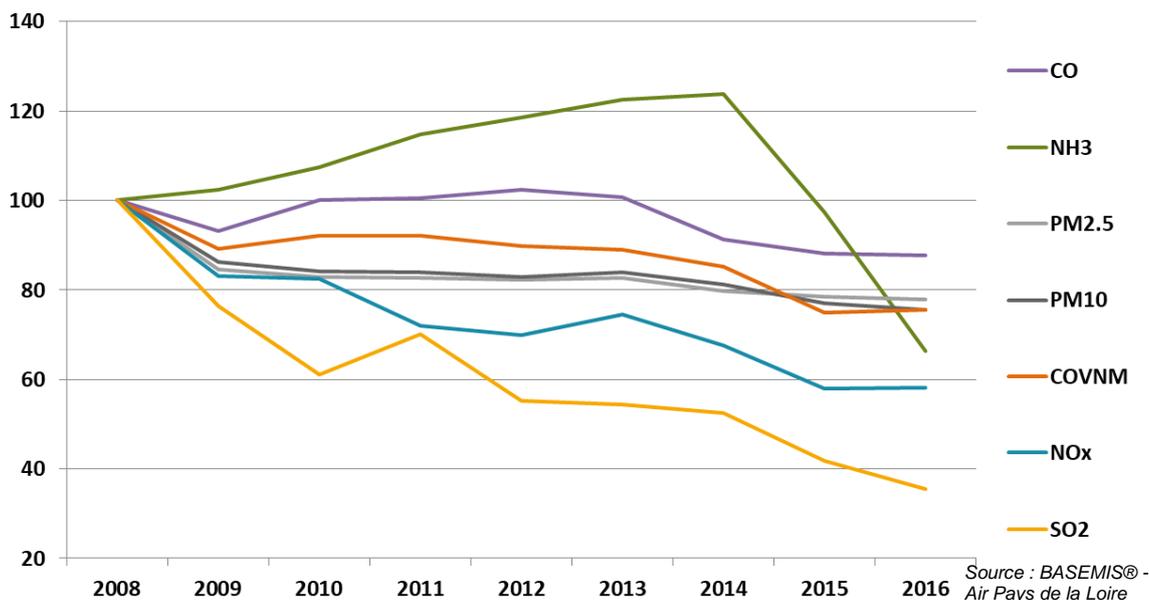


Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 47 : évolution des consommations d'énergie entre 2008 et 2016 (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 dans l'ensemble sur l'ensemble des départements avec une consommation d'énergie variant annuellement de +/- 10 %. Seule exception, les consommations d'énergie du Maine et Loire qui accusent une baisse de plus de 15 % depuis 2008.

émissions de polluants



Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 48 : évolution des émissions de polluants entre 2008 et 2016 (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, 60 % pour le SO₂, 45 % pour les oxydes d'azote, 35 % pour l'ammoniac, 25 % pour les COVNM, etc. Ces diminutions ont pour origine des changements de combustible 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 significative des émissions de COVNM.

La baisse significative des émissions 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.

Ainsi, si le contexte économique général tend à faire reculer l'activité 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 à l'atmosphère. En effet, ce



secteur souvent « biologique » (hors incinérations) contribue aux émissions de GES, avec une forte proportion de GES biomasse, de manière significative, en revanche peu dans les émissions de polluants.

Le secteur du traitement des déchets :

Ce secteur regroupe les activités essentiellement biologiques et quelques incinérateurs. Les incinérateurs qui produisent de l'énergie électrique 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.

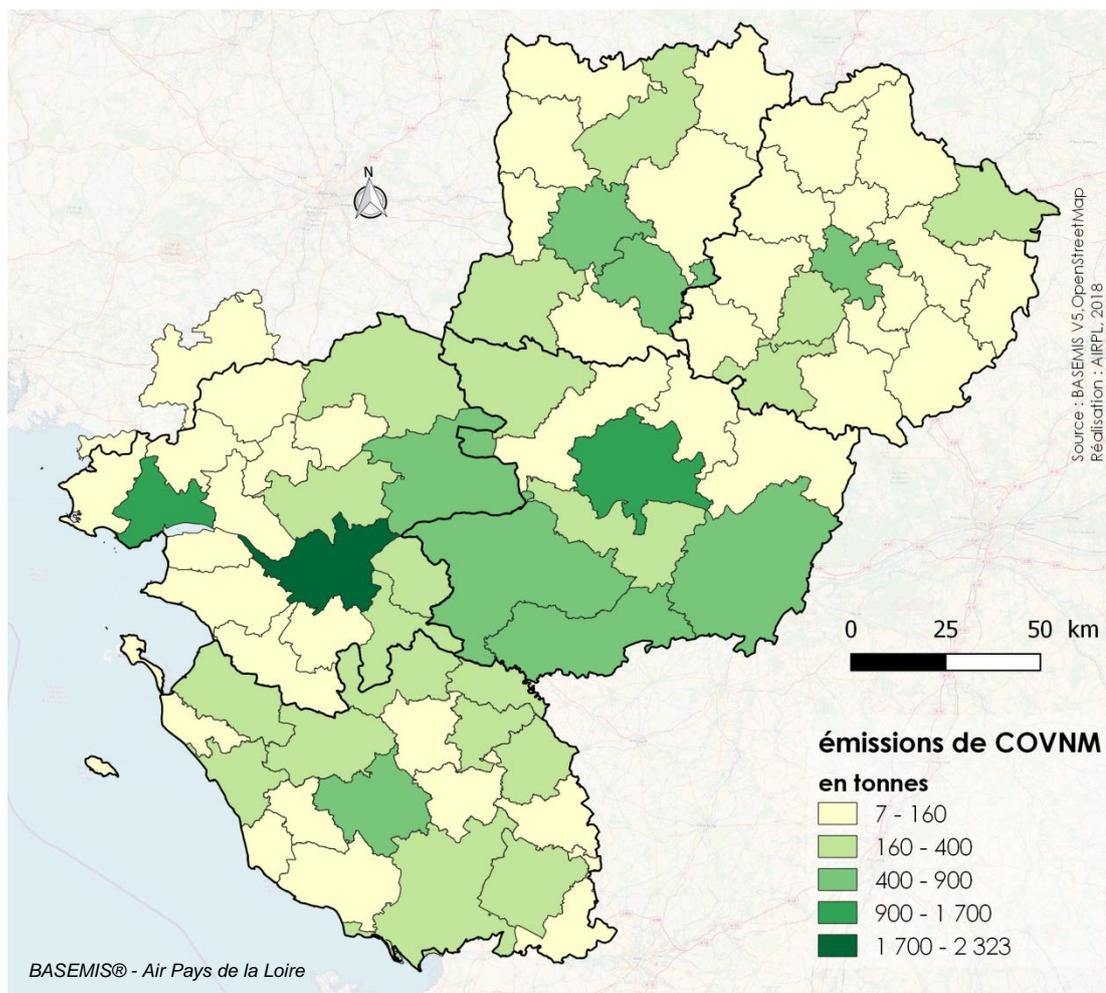


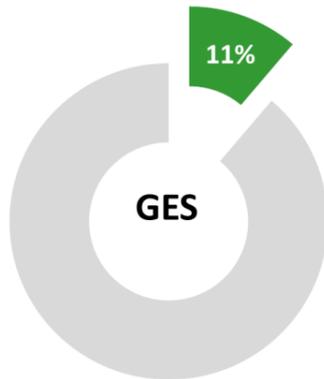
Figure 49 : émissions de CO₂NM de l'industrie en 2016 pour chaque EPCI de la région Pays de la Loire



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 2016, émet 3,9 MteqCO₂ de gaz à effet de serre, principalement du CO₂ issue de la combustion pour une consommation d'énergie primaire de l'ordre de 15,3 TWh d'énergie primaire. Le secteur est particulièrement variable dans le temps en raison des fluctuations dans le mix énergétique utilisé par la centrale de Cordemais.

consommations d'énergie primaire en 2016

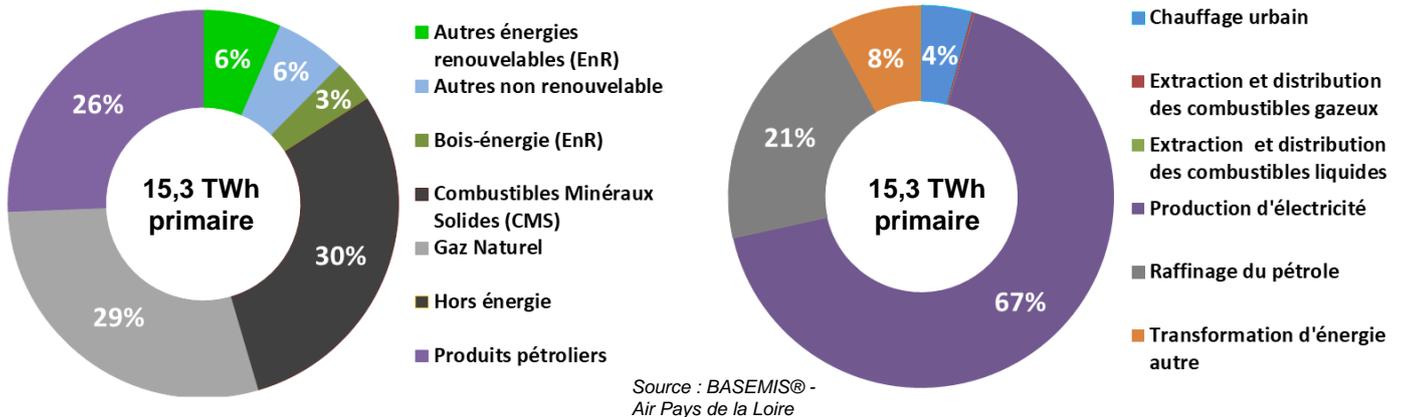


Figure 50 : consommations d'énergie primaire des secteurs de la production d'énergie, en 2016, par combustibles et par secteur pris en compte

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 en effet 88 % 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.

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.

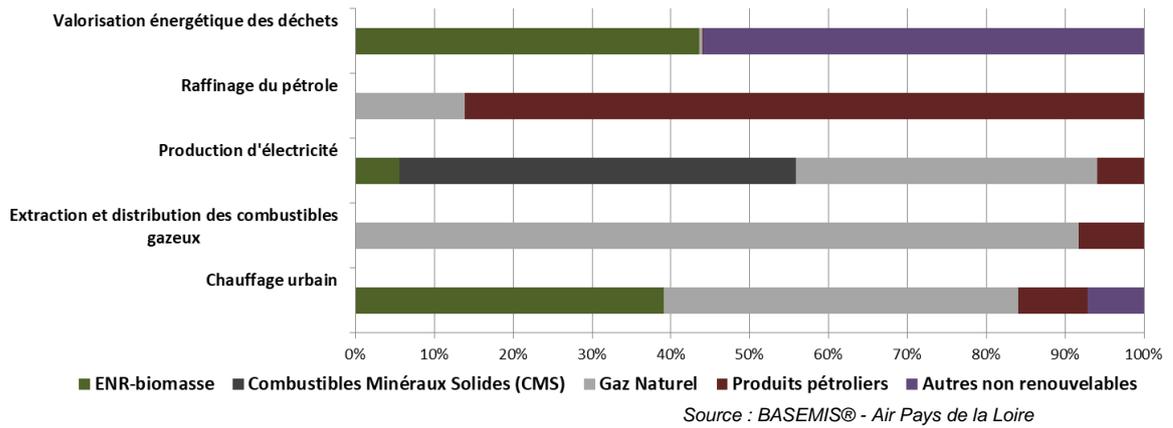


Figure 52 : répartition des consommations d'énergie primaire des secteurs de la production d'énergie, en 2016, par combustibles

Le raffinage de pétrole est un fort consommateur de produits pétroliers, des co-produits de la production de produits raffinés. Le secteur de la production d'électricité consomme principalement des charbons, mais également du gaz naturel. A noter que la biomasse est aussi utilisée pour produire de l'électricité (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.

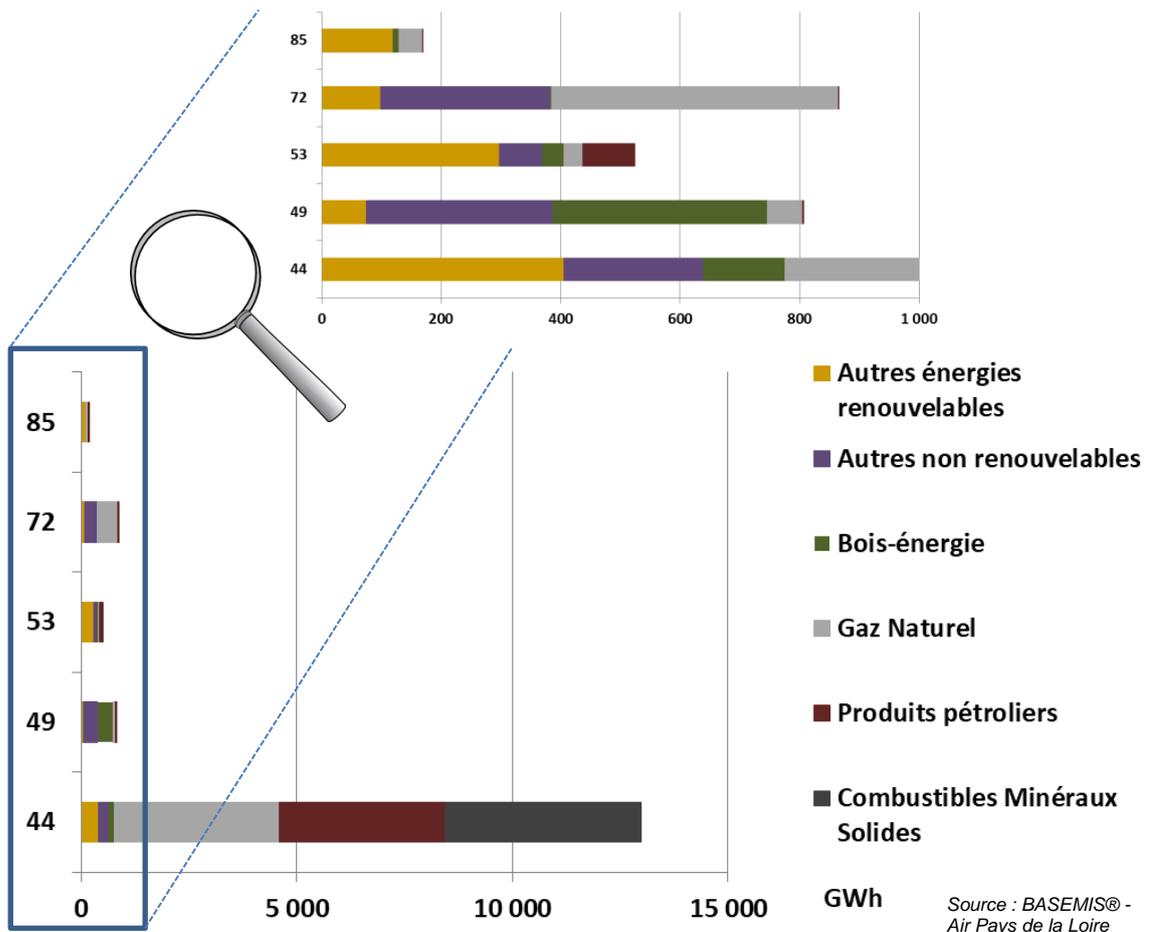


Figure 53 : consommations d'énergie primaire en GWh des secteurs de la production d'énergie, en 2016, par combustibles par département



La consommation d'énergie du secteur correspond majoritairement à l'activité de deux établissements de Loire-Atlantique : la raffinerie de Donges et la centrale EDF de Cordemais. Ces deux établissements représentent 84 % de la consommation d'énergie totale du secteur. La raffinerie consomme majoritairement des produits pétroliers alors que la centrale a un mix énergétique plus disparate : charbon 35 %, fiouls et gaz naturel 29 % chacun.

Les autres énergies renouvelables correspondent en grande majorité aux déchets de type biomasse qui sont valorisés au niveau des UIOM pour produire chaleur et électricité. Le bois énergie est quant à lui utilisé dans les chauffages urbains pour produire de la chaleur essentiellement.

émissions de gaz à effet de serre

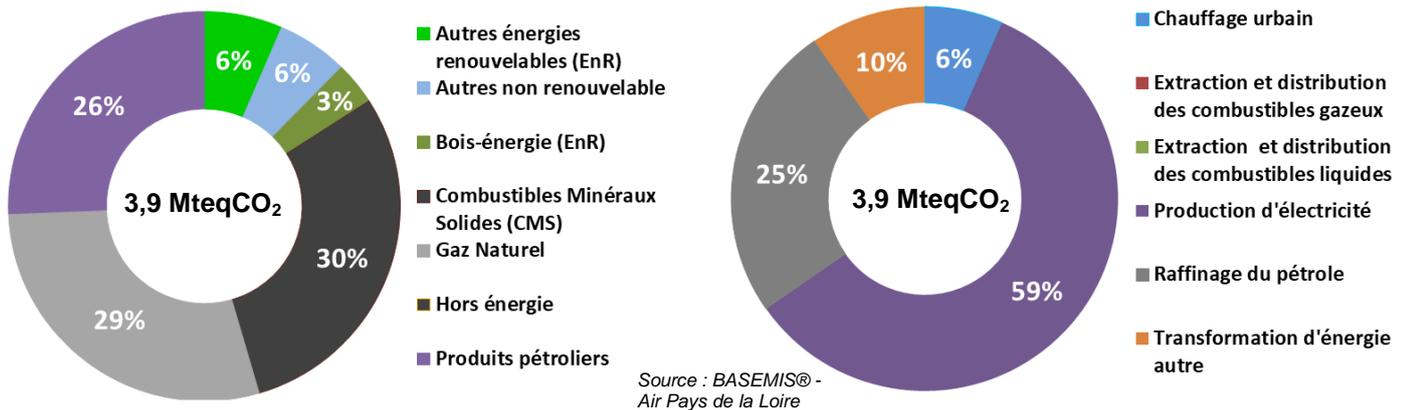


Figure 54 : émissions de gaz à effet de serre des secteurs de la production d'énergie et du traitement des déchets, en 2016 par sous-secteur et par énergie pour la région

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.

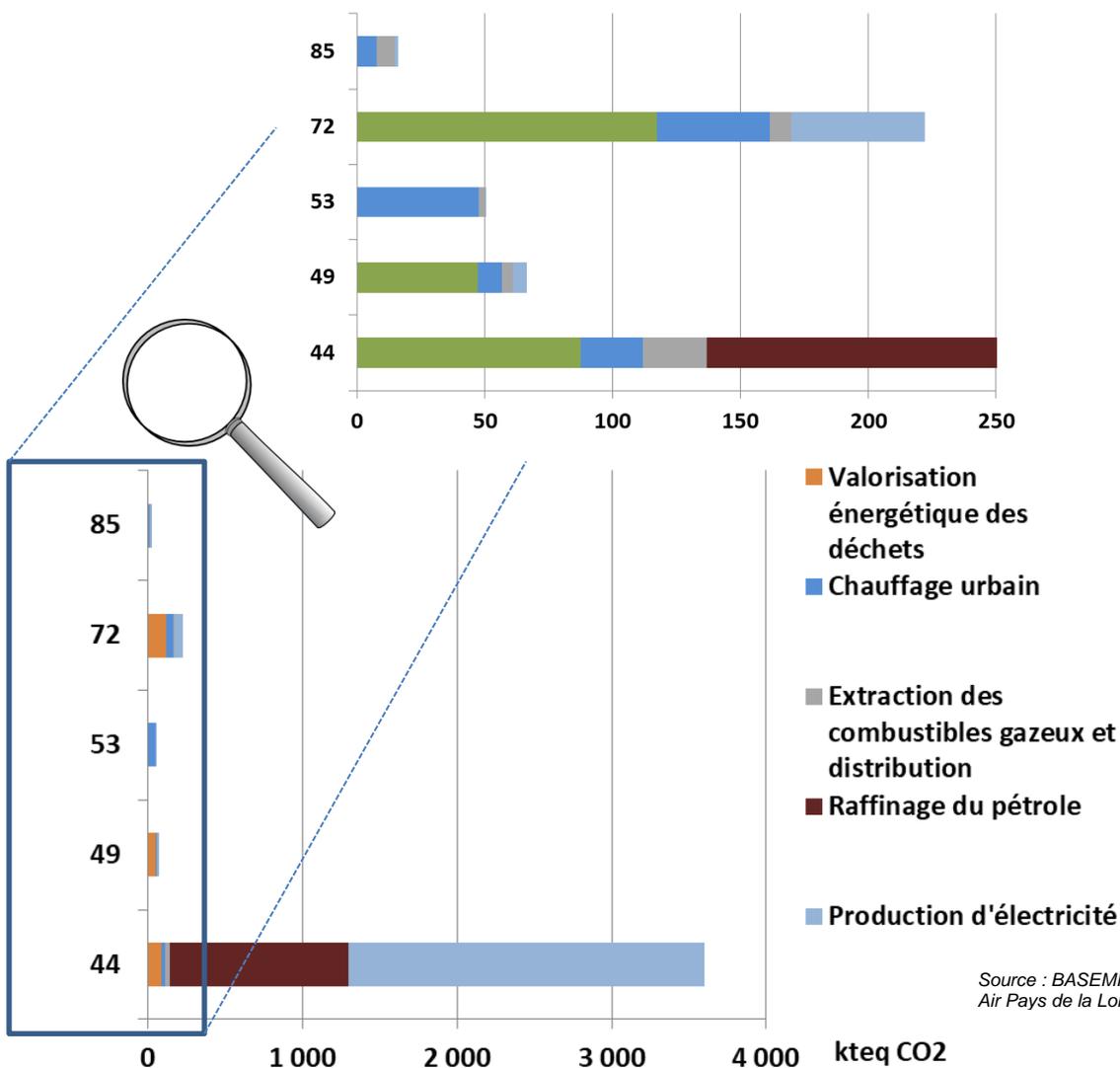
L'usage « hors énergie » correspond pour ce secteur aux fuites de liquides diélectriques (SF6) dans les transformateurs.

CO₂ biomasse :

La valorisation énergétique des déchets est un émetteur important de CO₂ issu de la biomasse. En 2016, Les émissions de CO₂ issu de la biomasse du secteur de la production d'énergie s'élèvent à 0,6 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.



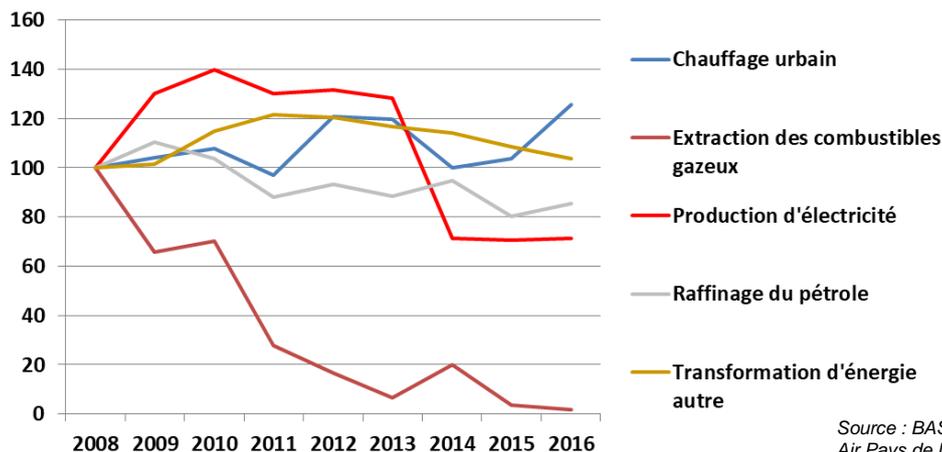
Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 55 : émissions de gaz à effet de serre en kteqCO₂ des secteurs de la production d'énergie, en 2016 par département

Les émissions de gaz à effet de serre correspondent essentiellement à de la combustion de divers combustibles. Si la centrale thermique de Cordemais et la raffinerie de Donges sont des installations remarquables, les installations de valorisation énergétique des déchets en Sarthe, Maine-et-Loire et Loire-Atlantique sont importantes en termes de consommations d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre associées.



évolution temporelle



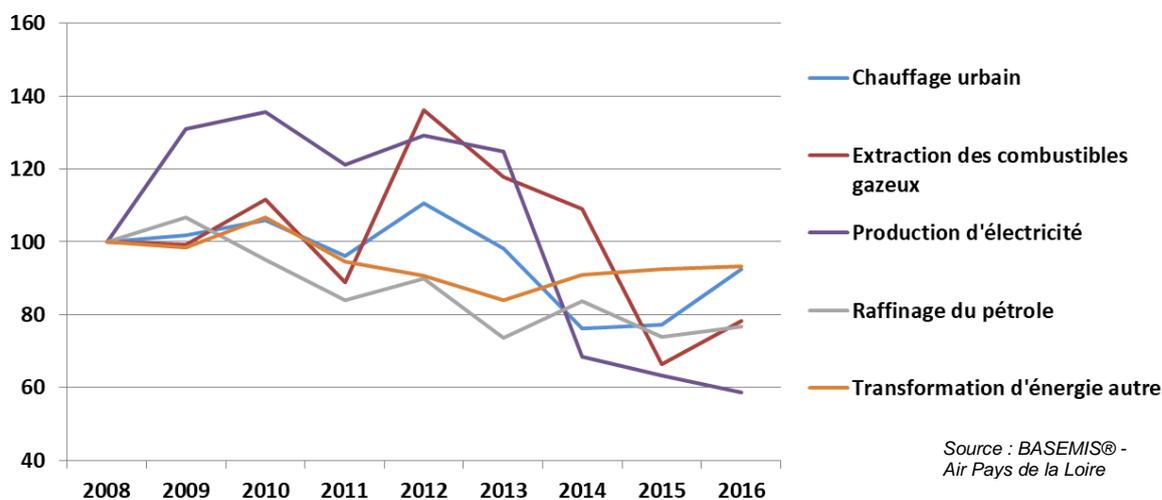
Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 56 : évolution des consommations d'énergie primaires des secteurs de la production d'énergie et du traitement des déchets de 2008 à 2016 (base 100 en 2008), par sous-secteur

Les consommations d'énergie du secteur suivent les variations de la demande en électricité et en chaleur, fortement corrélées aux conditions climatiques. A noter une diminution importante des consommations d'énergie de la centrale de Cordemais à partir de 2014.

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.

La transformation d'énergie autre correspond à la valorisation énergétique des déchets et est relativement stable depuis 2008.



Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 57 : évolution des émissions de gaz à effet de serre des secteurs de la production d'énergie et du traitement des déchets de 2008 à 2016 (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 chute brutale des émissions de GES entre 2013 et 2014.

émissions de polluants

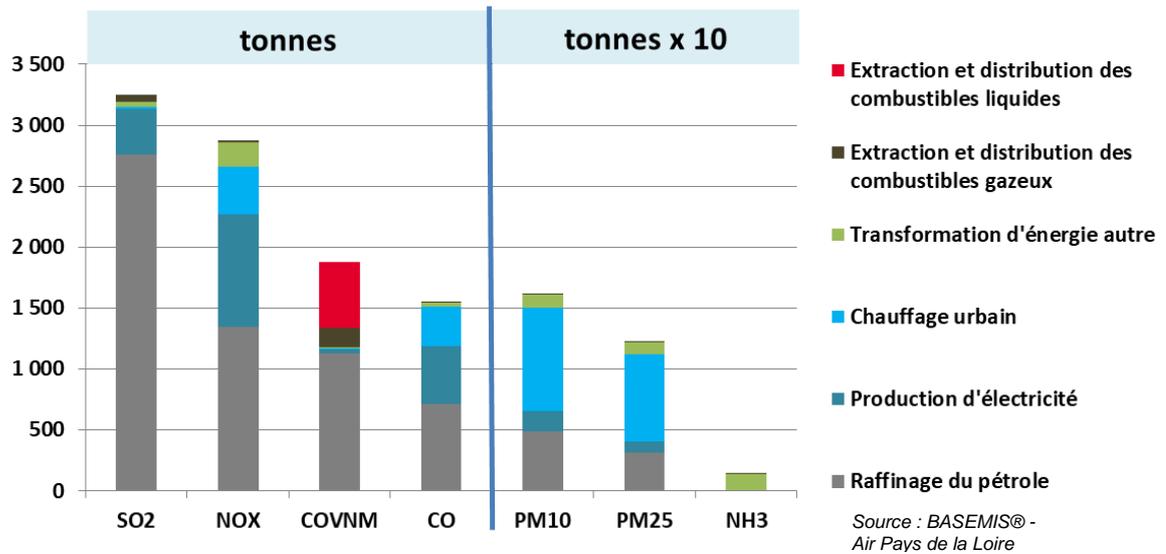


Figure 58 : émissions de polluants par secteur en 2016

Le raffinage du pétrole est le premier émetteur de SO₂, NO_x, COVNM et CO. Ces émissions sont liées soit à l'utilisation de combustible (NO_x, 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 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 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 distributions ou lors de remplissage des cuves et des véhicules dans les stations-services, ou encore des stations de compression disposée sur le réseau de distribution de gaz.



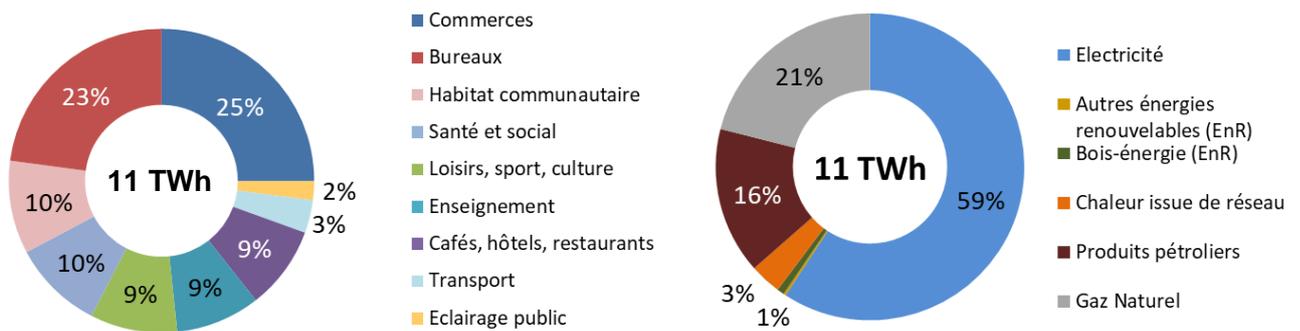
secteur tertiaire

chiffres clés

Le secteur tertiaire a consommé à l'échelle de la région en 2016, 11,4 TWh d'énergie finale. Ses émissions de gaz à effet de serre s'élèvent à 1,2 MteqCO₂ et sont principalement du CO₂ issu de la combustion mais avec une part significative de gaz fluorés (utilisés dans les installations frigorifiques).



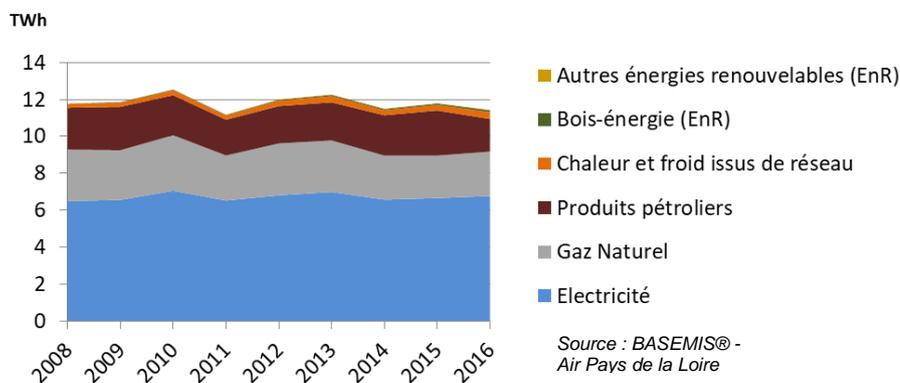
consommations d'énergie en 2016



Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 59 : répartition des consommations du secteur tertiaire par branche (à gauche) et par vecteur énergétique (à droite), pour 2016

Les bureaux et les commerces 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 60 : évolution des consommations d'énergie du secteur tertiaire par vecteur énergétique entre 2008 et 2016

La consommation d'énergie finale du secteur tertiaire est restée stable (-3 % en climat réel) sur la période 2008 à 2016, malgré la croissance régulière de l'activité économique et les fluctuations climatiques. On observe une légère hausse des consommations d'électricité (+4 %), une diminution des énergies fossiles (-14 % pour le gaz naturel et -22 % pour les



produits pétroliers), et une augmentation des énergies renouvelables et de réseau (consommation d'énergie multipliée par 2 en 9 ans).

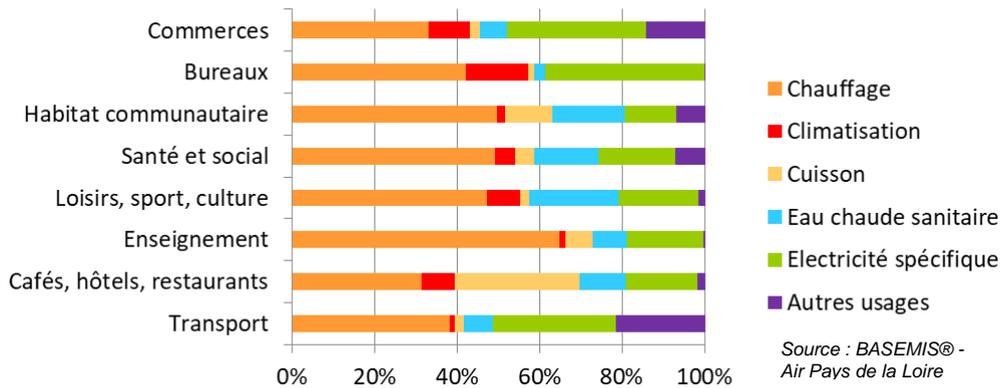


Figure 61 : répartition des consommations d'énergie des branches tertiaires par usage énergétique

De la même manière que pour le secteur résidentiel, une part importante de l'énergie consommée dans le secteur tertiaire est liée au chauffage (30 % à 65 % 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 12 % dans l'habitat communautaire à 38 % 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 2016

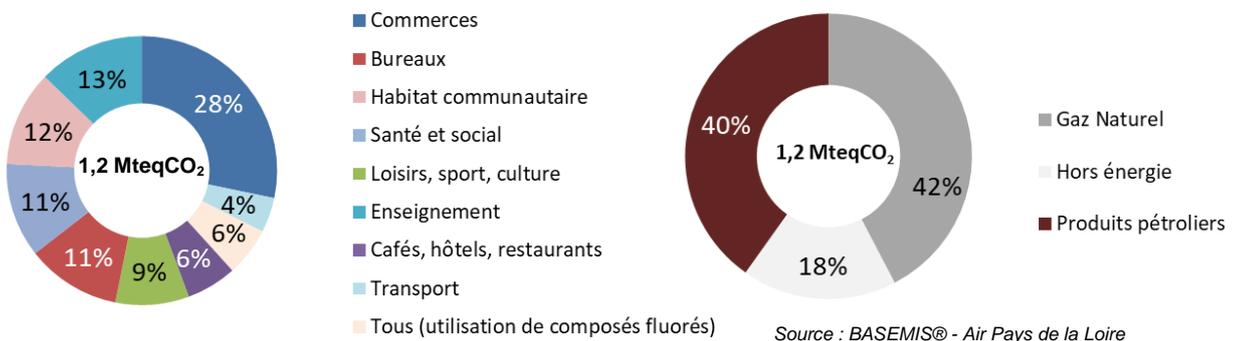


Figure 62 : répartition des émissions de gaz à effet de serre du secteur tertiaire par branche (à gauche) et par source, pour 2016

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 2016, de par sa consommation de biomasse, 39 kt de CO₂ non rapporté dans le total des émissions du secteur.

CO₂ indirect :

La consommation d'électricité et de chaleur en 2016 est à l'origine de 556 kt de CO₂. La part de CO₂ indirect issu de la production de chaleur monte à 10 % pour le secteur tertiaire.

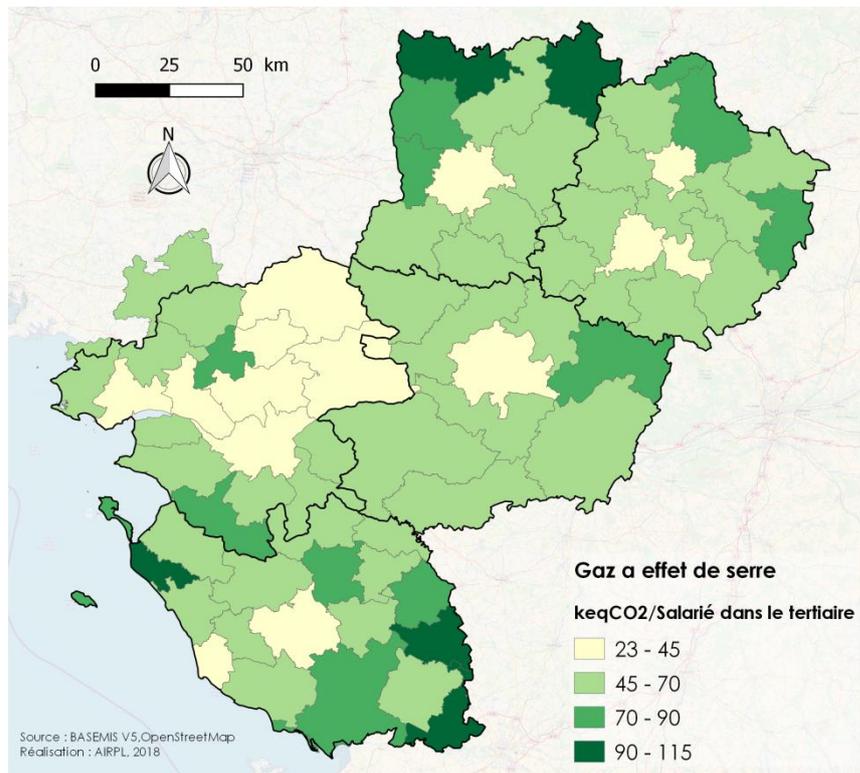


Figure 63 : répartition géographique des émissions de GES par salarié du tertiaire en 2016

Les EPCI ligériens émettent entre 23 et 115 kg 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 2016

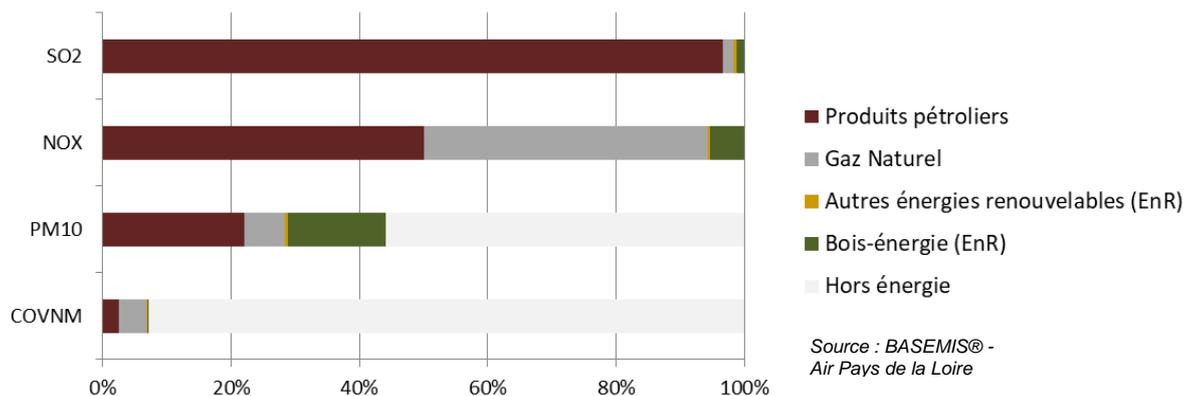


Figure 64 : répartition des émissions de polluants du secteur tertiaire par source, en 2016

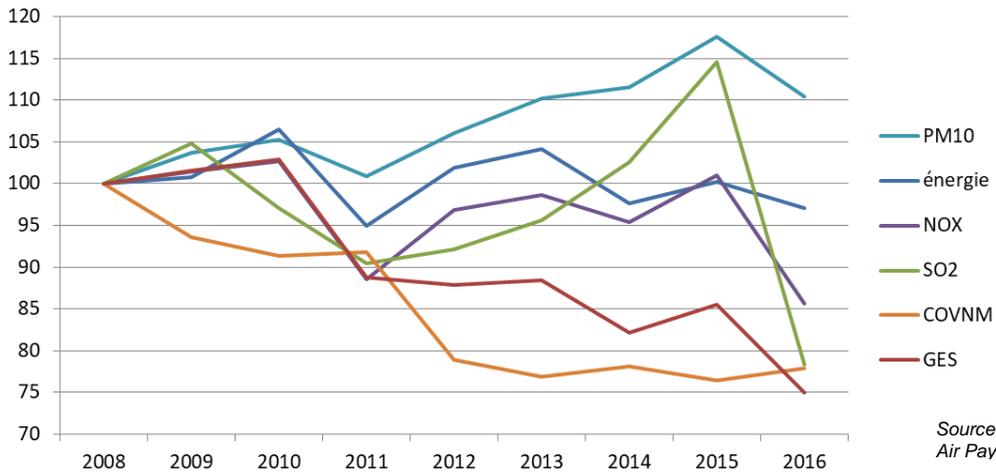
Les émissions de SO₂ et NO_x sont principalement dues à la combustion d'énergie fossile. Leur part dans le total régional est respectivement de 4,4 % et 2,5 %.

Les émissions de particules fines PM₁₀ du secteur tertiaire représentent une part très faible du total régional (<1 %). Celles-ci sont à 56 % d'origine non énergétique, ce qui correspond aux feux d'artifice.

Les émissions de COVNM du secteur tertiaire représentent 1,3 % 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



Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

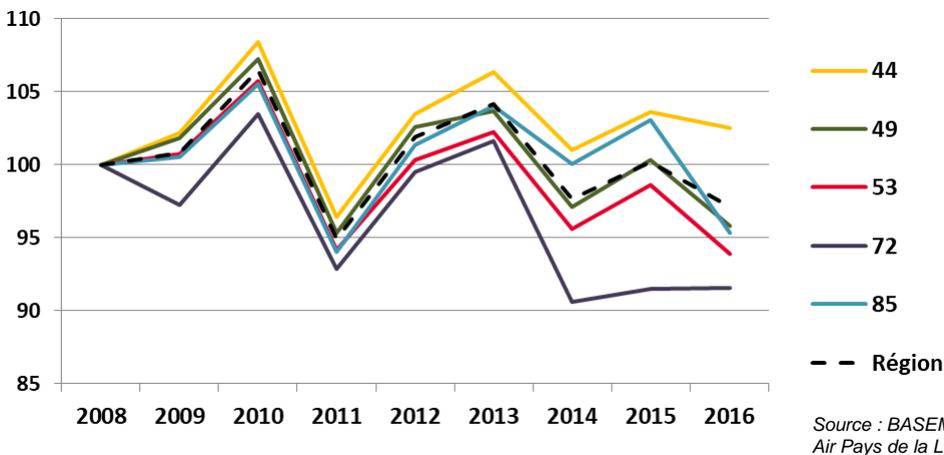
Figure 65 : évolution des consommations d'énergie et émissions du secteur tertiaire de 2008 à 2016 (base 100 en 2008)

Malgré une augmentation régulière de 4 % des effectifs salariés du tertiaire entre 2008 et 2016, les consommations d'énergie et émissions présentent des évolutions différentes.

La variation des consommations d'énergie suit la rigueur climatique et présente une baisse de 3 % en 2016 par rapport à 2008.

Les émissions de gaz à effet de serre ont reculé de 25 % sur la période 2008 à 2016, avec des variations allant de -13 % dans la branche santé et social à -43 % dans les commerces.

Les émissions de COVNM ont diminué de 22 % entre 2008 et 2016, tandis que les émissions de PM10 ont augmenté de 10 %, en lien notamment avec le développement des chaufferies bois dont les nouvelles installations sont de plus en plus nombreuses ces dernières années.



Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 66 : évolution départementale des consommations d'énergie du secteur tertiaire de 2008 à 2016 (base 100 en 2008)

Les variations de consommation d'énergie sont largement tributaires des aléas climatiques. Cependant la tendance observée des consommations d'énergie est plutôt à la baisse depuis 2008.



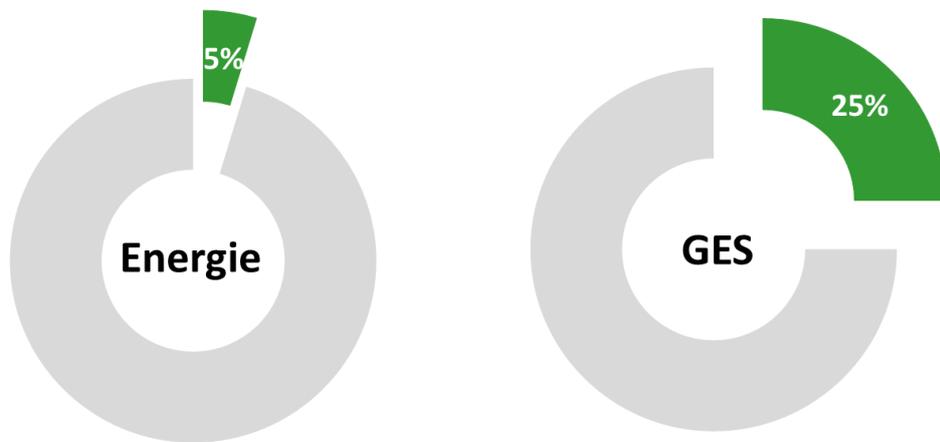
secteur agricole

chiffres clés

A l'échelle de la région Pays de la Loire, le secteur agricole consomme, en 2016, 4,5 TWh d'énergie finale, et émet 10,5 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 17,5 % des émissions de gaz à effet de serre, ce qui traduit la forte vocation agricole de la région.

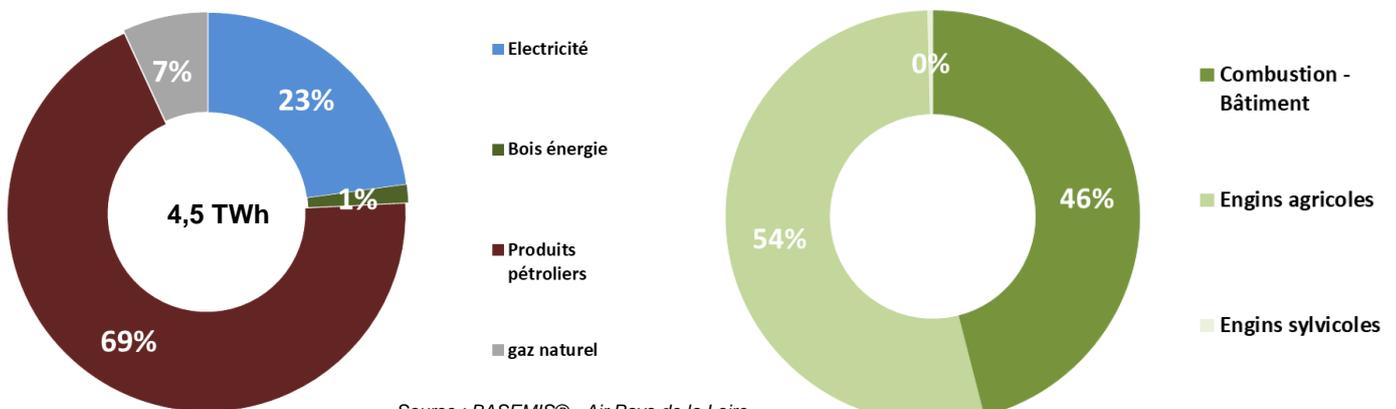
La particularité du secteur est la part importante des émissions non liées à des sources énergétiques : le méthane, émis en particulier par les activités d'élevage, et le protoxyde d'azote, dû aux cultures, représentent en effet 91 % du total des émissions de gaz à effet de serre. Les particules provenant d'activités non énergétiques représentent 94 % des émissions totales de particules fines. Le secteur est responsable également de 99 % des émissions d'ammoniac sur la région.

Depuis 2008, les consommations d'énergie du secteur ont baissé de 2 % et les émissions de gaz à effet de serre de 1 %, alors que les émissions d'ammoniac ont augmenté de 5 %.



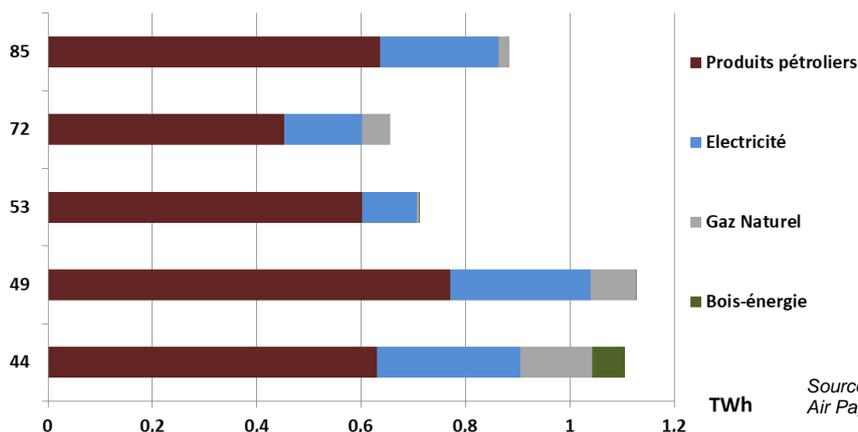
consommations d'énergie en 2016

Les consommations d'énergie du secteur correspondent à 54 % 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 (23 %), au butane-propane (14 %) et au gaz naturel (7 %). A noter que les engins sylvicoles ne sont pas représentatifs sur la région.



Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 67 : répartition des consommations d'énergie du secteur agricole par vecteur énergétique, en 2016 et par consommateurs



Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 68 : répartition des consommations d'énergie par département en 2016

Les produits pétroliers largement utilisés dans les engins agricoles (tracteurs, moissonneuses...) est le vecteur énergétique le plus utilisés pour l'ensemble des départements. L'électricité utilisée est également fortement consommé 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.

émissions de gaz à effet de serre en 2016

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 » correspond aux chaudières destinées à chauffer les bâtiments et aux engins agricoles
- ➔ Le poste « Sylviculture » aux engins sylvicoles
- ➔ Le poste « Elevage - Bovins » correspond à la fermentation entérique des bovins (production de méthane)
- ➔ Le poste « Autre animaux » correspond au même processus, mais pour tous les autres animaux d'élevage ainsi que les déjections au sol
- ➔ 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.

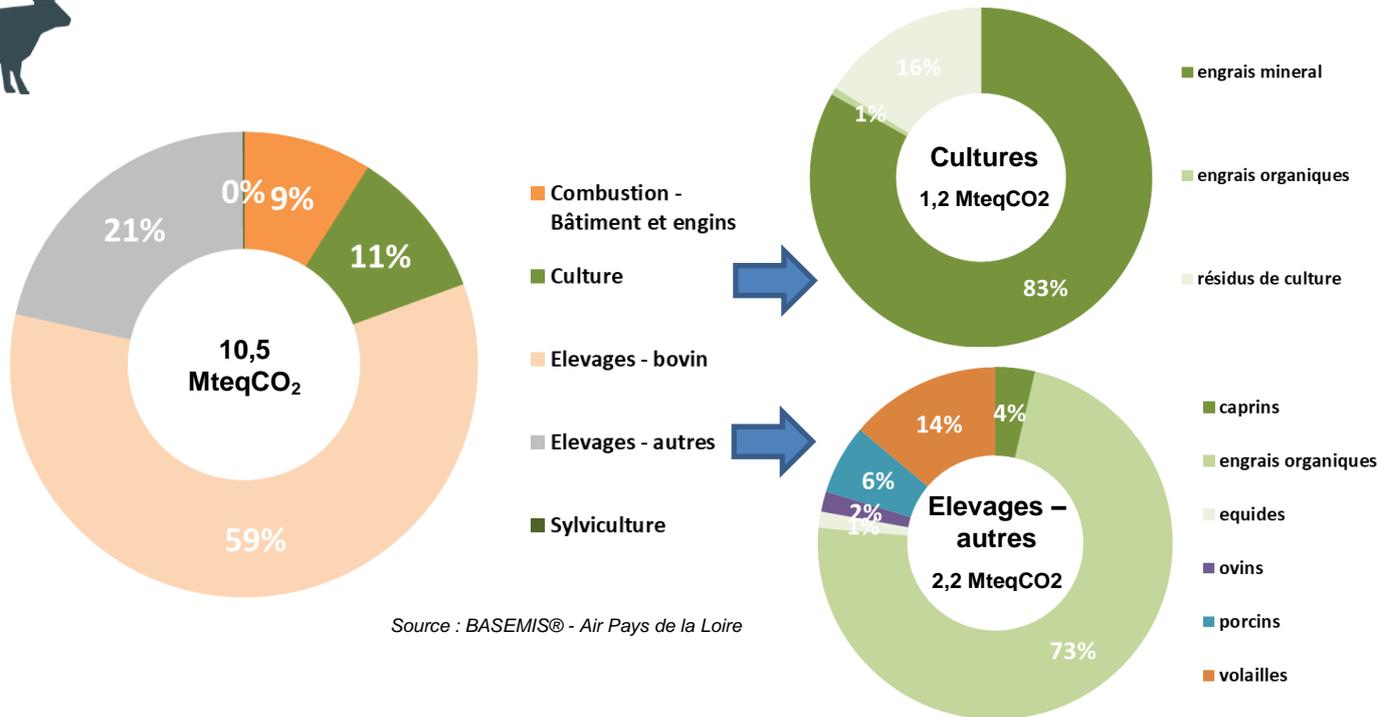


Figure 69 : répartition des émissions de GES du secteur agricole par poste, en 2016

CO₂ biomasse :

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

CO₂ indirect :

La consommation d'électricité du secteur agricole en 2016 est responsable de l'émission de 16kt de CO₂ de scope 2.

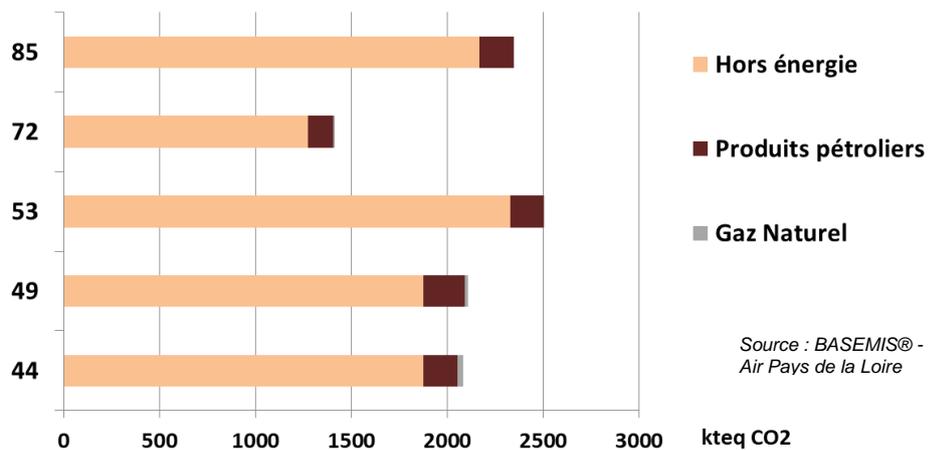


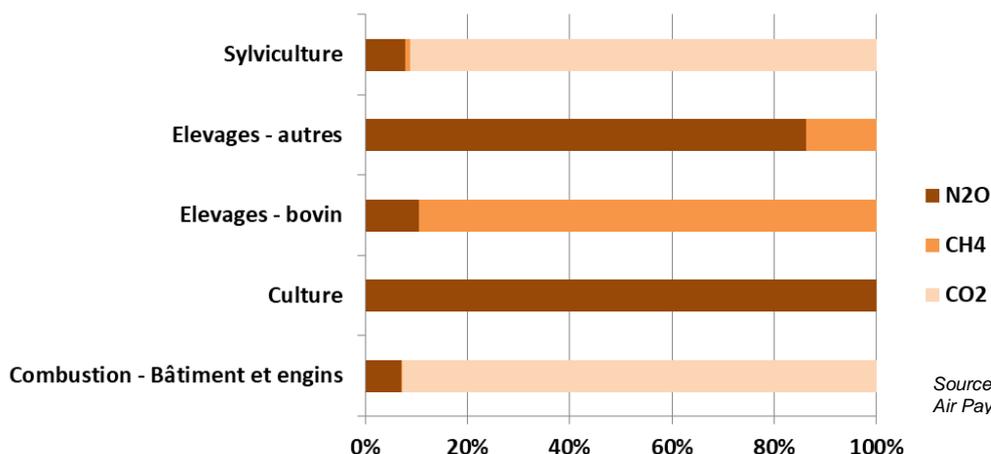
Figure 70 : répartition des émissions de gaz à effet de serre par département et vecteur énergétique, pour 2016

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 totale 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.



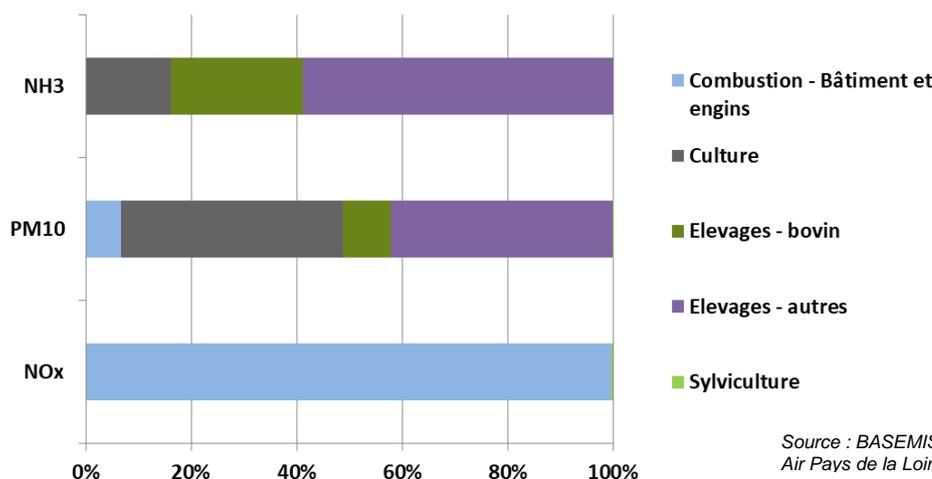
Enfin le dioxyde de carbone est directement émis par les processus de combustion dans les chaudières ou les engins mobiles.



Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 71 : répartition des gaz à effet de serre par espèce chimique (en pouvoir de réchauffement global 2013), pour 2016

émissions de polluants en 2016



Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire

Figure 72 : répartition des émissions de polluants par sous-secteur agricole en 2016

Les émissions de polluants du secteur agricole représentent 10 % des émissions régionales pour les NO_x, 37 % des émissions régionales de PM10 et 99 % 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 de 10 %, 20 % et 98 %.

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 essentiellement 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

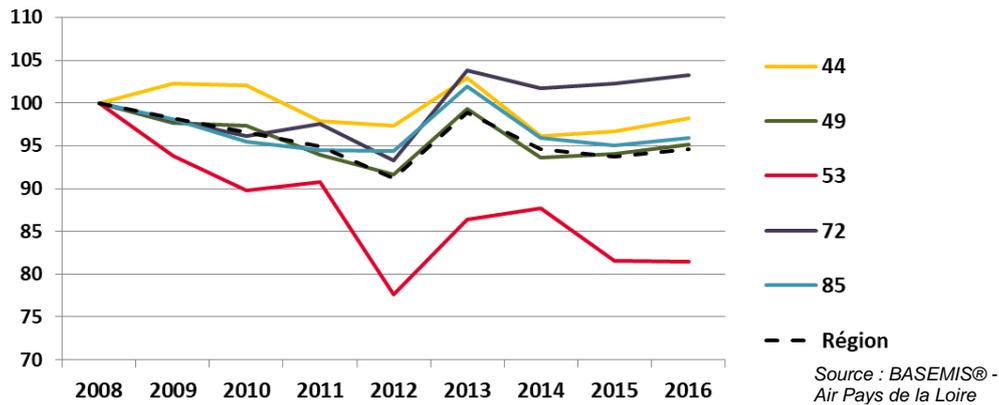


Figure 73 : évolution des consommations d'énergie entre 2008 et 2016 (base 100 en 2008)

Les consommations d'énergie du secteur sont en diminution de 20 % en Mayenne depuis 2008 en lien avec l'évolution du tissu industriel agricole (déshydratation...). Pour les autres départements, les consommations d'énergie du secteur ont baissé d'environ 5 % depuis 2008.

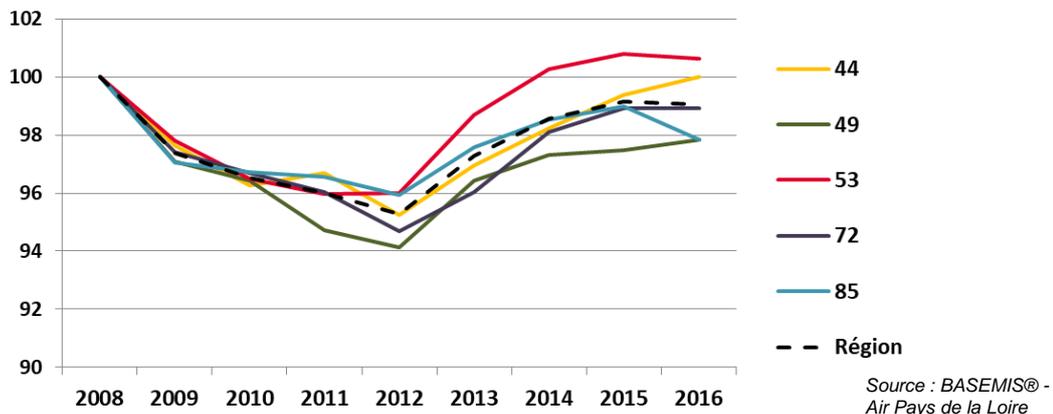


Figure 74 : évolution des émissions de gaz à effet de serre entre 2008 et 2016 (base 100 en 2008)

Les émissions de gaz à effet de serre fluctuent en fonction des années entre 0 et -5 % selon les années. L'évolution est comparable quel que soit le département considéré.

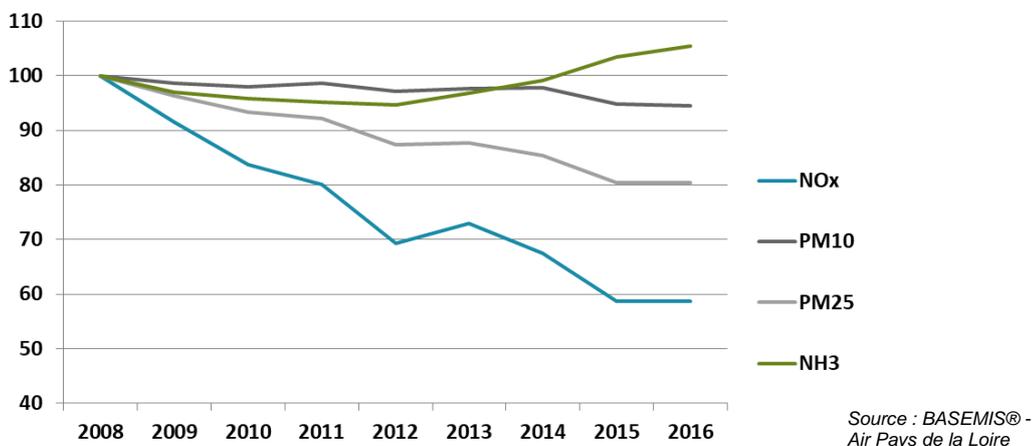


Figure 75 : évolution des émissions de polluants entre 2008 et 2016 (base 100 en 2008)

Les émissions de particules sont en baisse de 5 % sur la période considérée concernant le type PM10, en revanche cette baisse est beaucoup plus importante pour les PM2.5, de l'ordre de 20 %. 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 significative des émissions d'oxydes d'azote est constatée entre 2008 et 2016, principalement des oxydes d'azote d'origine énergétique, liées notamment aux améliorations technologiques du parc d'engins agricoles.

En revanche les émissions d'ammoniac sont en hausse de 5 %, due à l'évolution du mixte de cultures et d'élevage sur la région

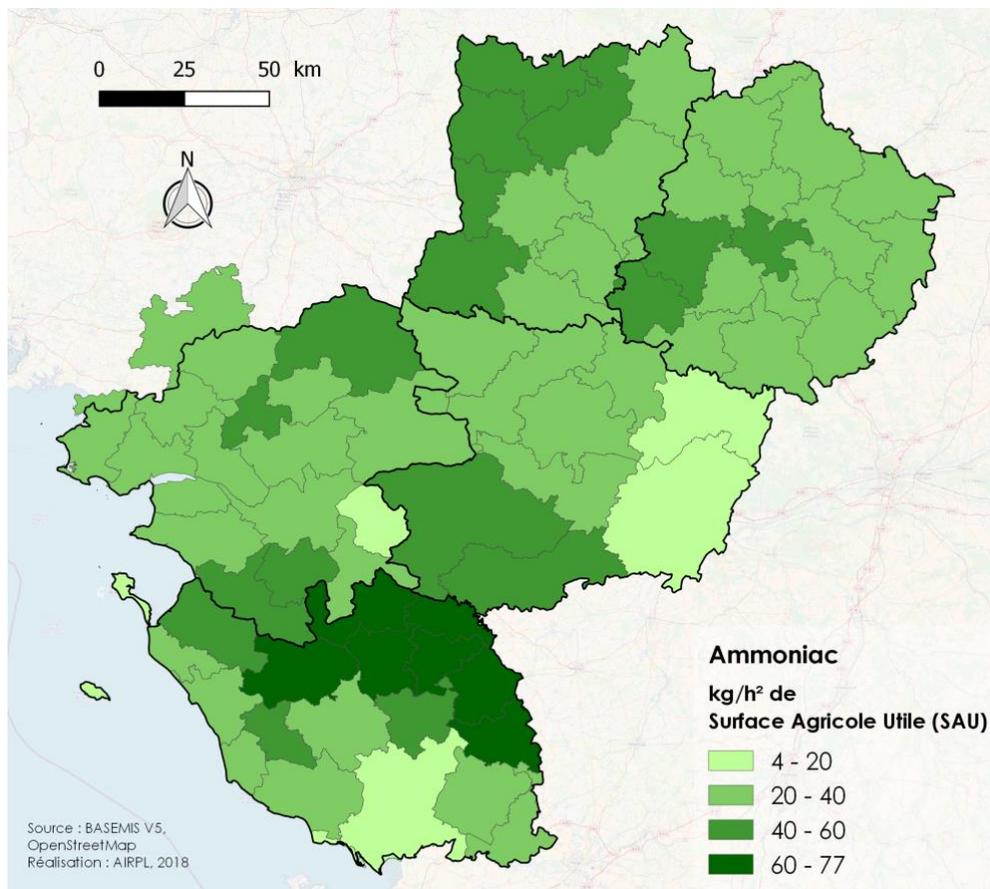


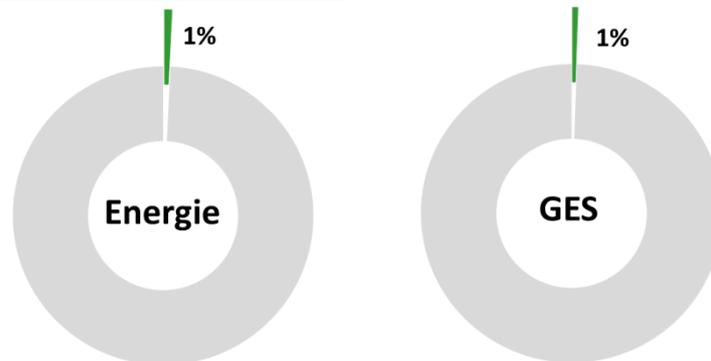
Figure 76 : Carte des émissions d'ammoniac ramenées à l'hectare de surface agricole utile en Pays de la Loire en 2016 par EPCI



transports non routiers

chiffres clés

Le secteur des transports hors trafic routier représente en 2016 une consommation de 0,7 TWh (1 % de la consommation régionale) et des émissions de GES à hauteurs 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 atmosphériques²¹, 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.
- 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 2016

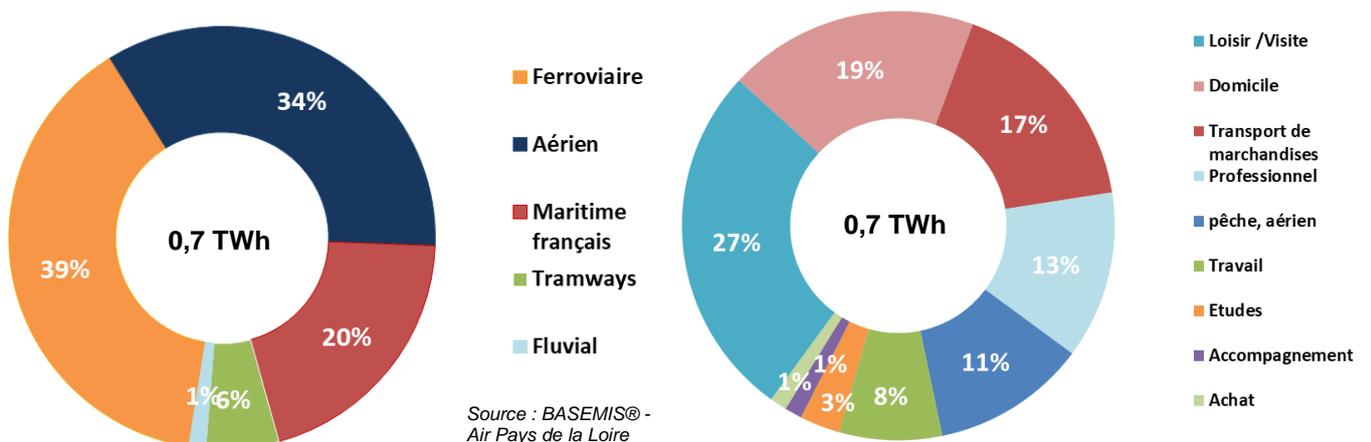


Figure 77 : consommation d'énergie finale des transports non routiers par mode et motif de déplacement en 2016

Le transport ferroviaire est le transport non routier le plus consommateur de la région (39 % des consommations d'énergie du secteur) avec ses 1 292 km de voies ferrées régionales. Le

²¹ 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.



Le transport aérien est le deuxième plus gros consommateur régional du secteur avec les Aéroports du Grand Ouest (Nantes Atlantique et Saint-Nazaire – Montoir de Bretagne) et les 9 aérodromes pris en compte dans le secteur. Le transport maritime ne représente que 20 % des consommations car le transport maritime international n'est pas rapporté dans le total SECTEN.

Le motif de transport le plus consommateur d'énergie est le motif loisir/visite en lien avec la part importante qu'il représente dans les déplacements de l'aérien (71 %). Le motif domicile représente 19 % des consommations d'énergie du secteur en lien avec ses parts non négligeables dans le trafic essentiellement ferroviaire (26 %). Enfin, le transport de marchandises représente 17 % des consommations d'énergie du secteur. Il représente notamment 39 % des déplacements du ferroviaire et 98 % des déplacements du maritime.

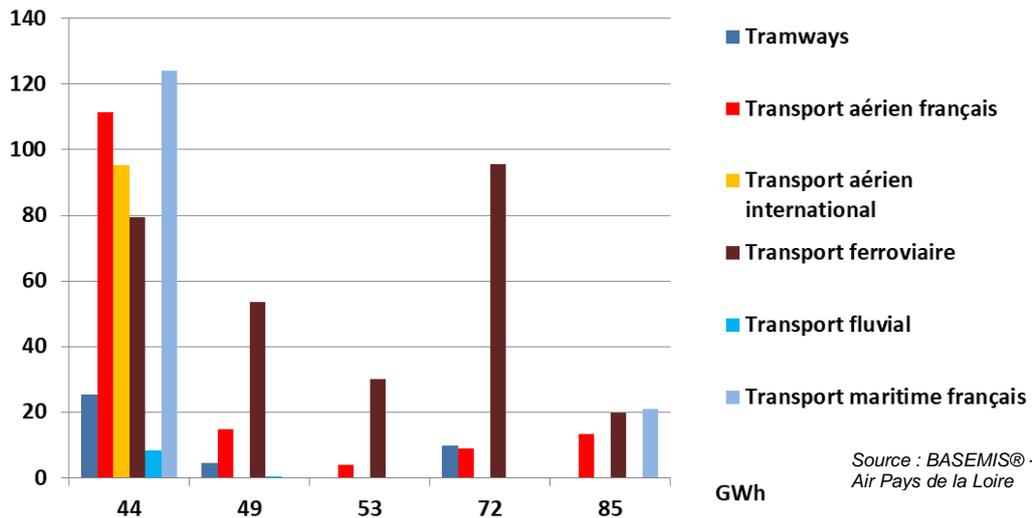


Figure 78 : consommation d'énergie finale des transports non routiers par mode et département en 2016

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 le plus consommateur de par sa forte couverture territoriale.

émissions de gaz à effet de serre en 2016

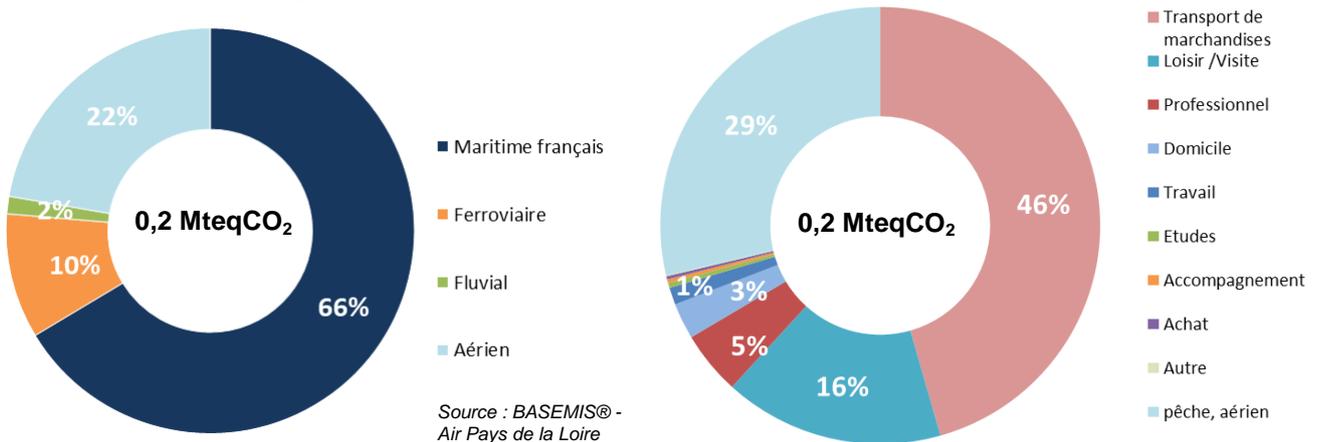


Figure 79 : émissions de gaz à effet de serre des transports non routiers par mode en 2016

Les émissions de gaz à effet de serre concernent principalement les secteurs consommateurs de produits pétroliers, à savoir l'aérien, le maritime et la part du transport ferroviaire qui s'effectue grâce à des locomotives thermiques (21 % des consommations du transport ferroviaire). Le motif transport de marchandises est plus important pour les émissions de gaz à effet de serre en lien avec l'importance du transport maritime au sein de ces émissions.

CO₂ biomasse :

La biomasse est considérée négligeable dans les transports non routiers.

CO₂ indirect :

La consommation d'électricité dans le secteur des transports non routier est responsable de l'émission de 6,5 kt de CO₂ indirect en 2016, liée au trafic ferroviaire à traction électrique.

sous-secteurs non inclus dans le rapportage SECTEN :

En 2016, le trafic aérien international à destination ou en provenance des Pays de la Loire a émis 25 kteqCO₂ (en cycle LTO).

En 2016, le trafic maritime international à destination ou en provenance des Pays de la Loire a consommé 97 GWh d'énergie finale et émis 79 kteqCO₂(en approche ou dans le port).

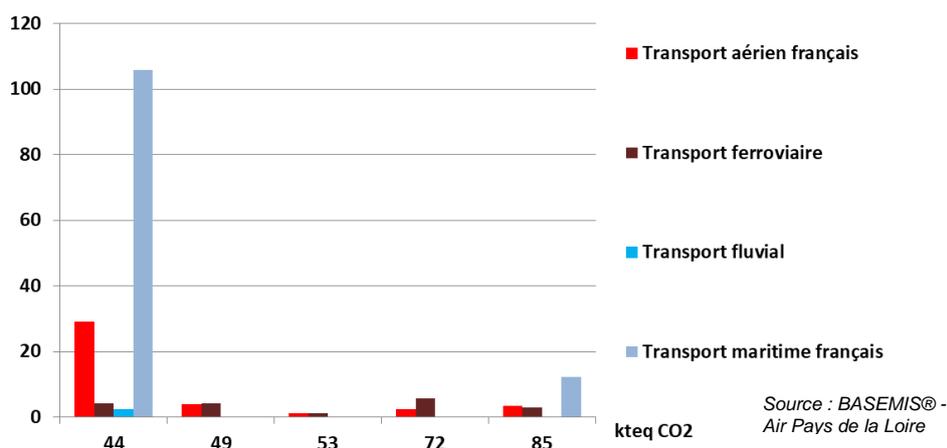


Figure 80 : émissions de GES des transports non routiers par mode en 2016

Les émissions de gaz à effet de serre concernent principalement les secteurs consommateurs de produits pétroliers, à savoir, l'aérien, le maritime et la part du transport ferroviaire s'effectuant grâce à des locomotives diesels. Les émissions de GES proviennent donc majoritairement de l'aéroport de Nantes et également du grand port de Saint-Nazaire 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 2016

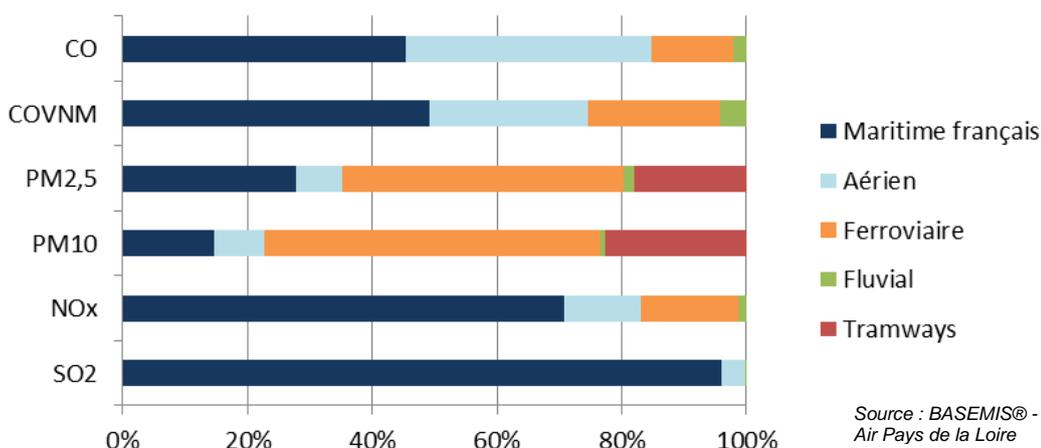


Figure 81 : émissions de polluants pour les transports non routiers par mode en 2016

Les émissions de particules fines, 310 tonnes de PM₁₀ et 154 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, 533 tonnes, et les émissions de NO_x, 2 007 tonnes, sont en grande partie associées au transport maritime,

respectivement 96 % des émissions du secteur et 71 % des émissions du secteur. Le transport maritime français et le transport aérien représentent, à eux deux, 75 % des émissions de COVM (84 tonnes) des transports non routiers et 85 % des émissions de CO (576 tonnes).



Evolution temporelle

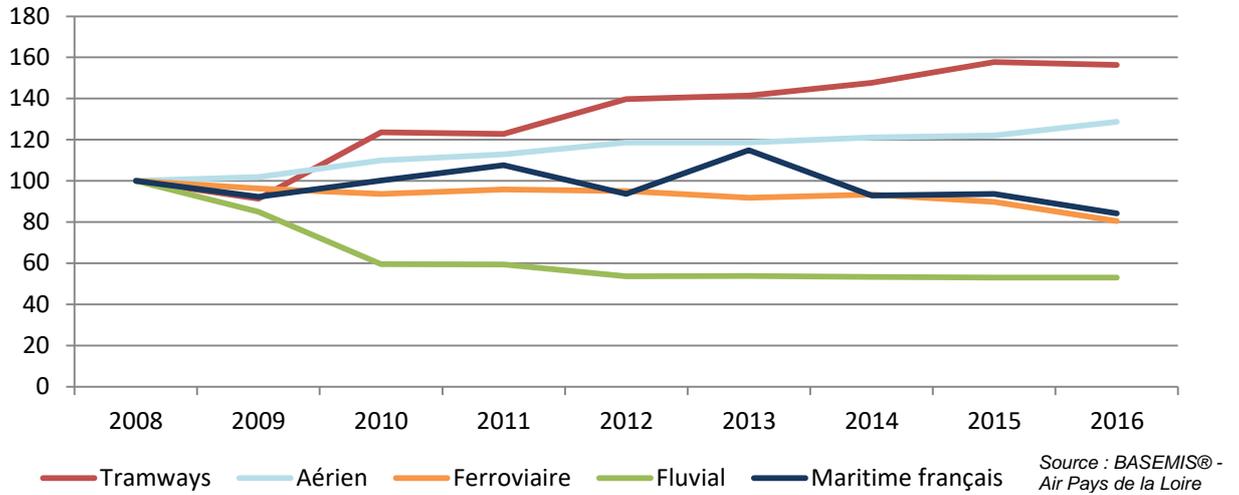


Figure 82 : évolution des consommations d'énergie de 2008 à 2016 (base 100 en 2008)

On notera, au cours de la période 2008 à 2016, une montée en puissance du tramway (+56 % 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 (+29 % des consommations d'énergie). Les consommations d'énergie et émissions de GES du transport fluvial ont tendance à diminué en lien avec l'arrêt de certaines lignes (navette de l'Erdre en 2009 à Nantes et sablier sur la Loire en 2013).

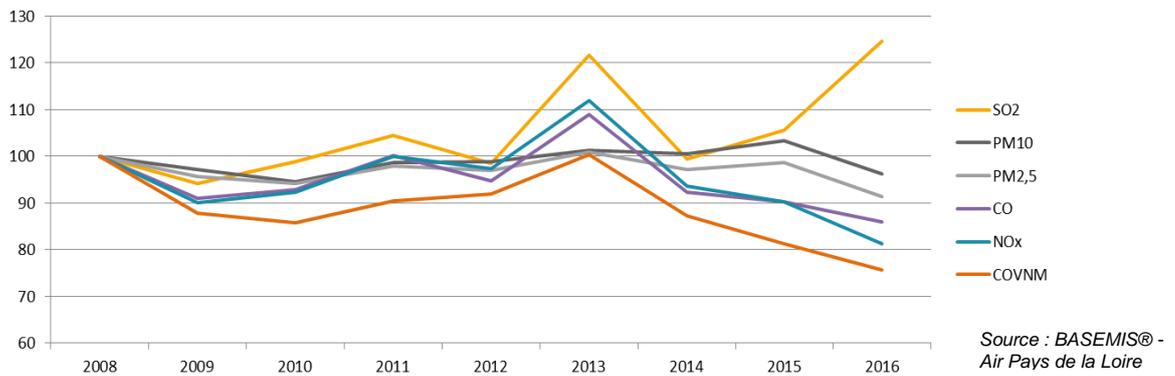


Figure 83 : évolution des émissions de polluants de 2008 à 2016 (base 100 en 2008)

Pour le SO₂, les NO_x, le CO et les COVM, 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 54 % des émissions de PM10 et 45 % des émissions de PM2,5.



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

chiffres clés

L'UTCF représente, en 2016, un puits de 2,1 Mt de CO₂ en Pays de la Loire. Cette valeur résulte de l'addition d'un puits forestier de 3,6 Mt de CO₂, diminué des émissions dues aux défrichements, aux changements d'occupation des sols et à la récolte de bois de 1,5 Mt de CO₂.

Cette valeur est à mettre en perspective avec les 3,4 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'UTCF et de polluants du secteur biotique²² 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 et le défrichage sont toujours des sources d'émissions. Le changement d'utilisation des sols peut soit émettre soit absorber du carbone. En Pays de la Loire, cette composante a été une source nette entre 2008 et 2016.

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. En effet, l'année 2010 voit ses émissions liées au défrichage augmenter de manière importante. Le secteur UTCF global voit donc sa valeur fortement diminuée par rapport à l'année précédente (-66 %). Contrôler les émissions liées à la récolte de bois, au défrichage et aux changements d'utilisation des sols est donc un réel enjeu pour les collectivités.



Figure 84 : évolution annuelles des différents secteurs de l'UTCF de 2008 à 2016

²² 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 2016

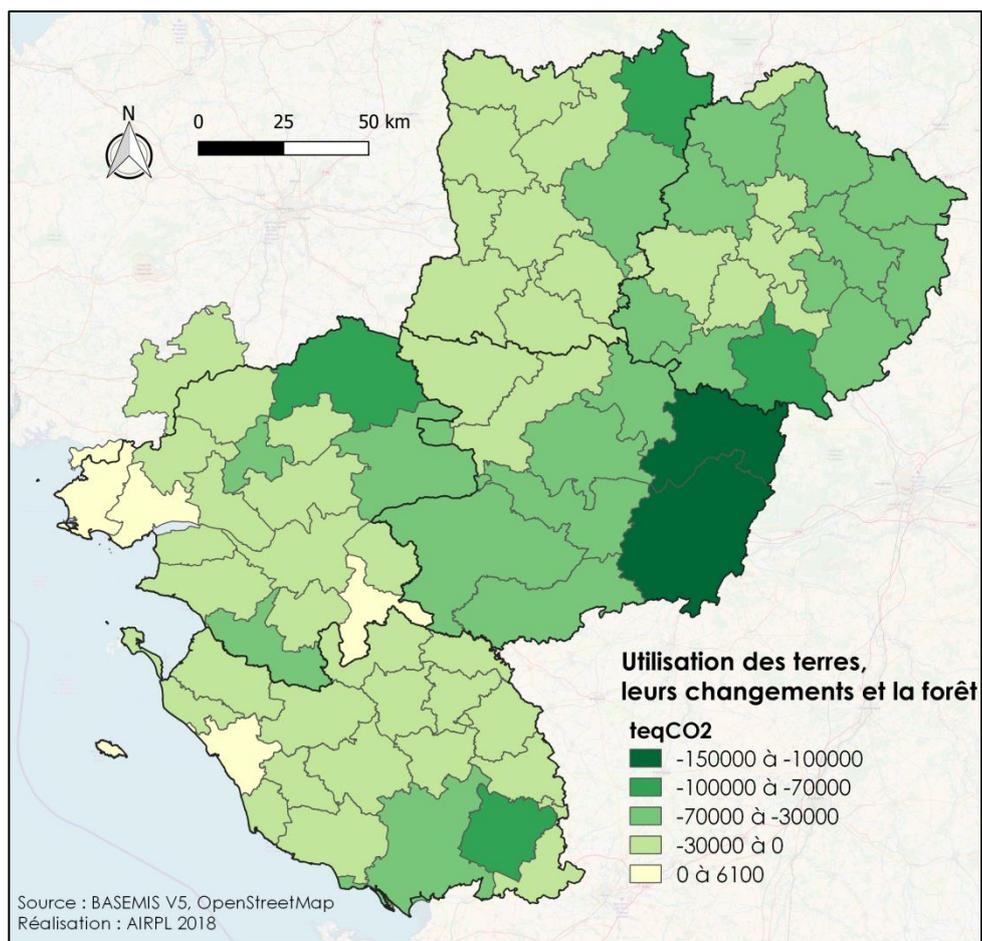


Figure 85 : répartition géographique des puits de carbone en Pays de la Loire pour 2016

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 UTCF car il s'agit des départements ayant les plus grandes surfaces forestières de la région.

le suivi des objectifs régionaux

La région 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) à l'horizon 2020 et à l'horizon 2050. Le double objectif est de maîtriser les consommations d'énergie sur son territoire d'une part et d'autre part diminuer ses émissions de GES associées.

réduction des consommations d'énergie

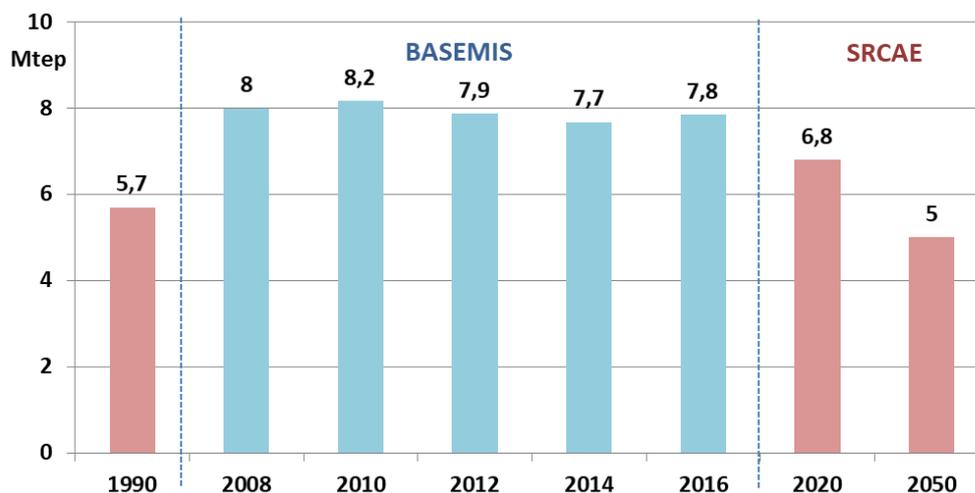


Figure 86 : évolution annuelle des consommations d'énergie en Pays de la Loire au regard des objectifs du SRCAE (Mtep)

L'objectif du SRCAE à l'horizon 2020 est d'atteindre une consommation d'énergie finale de 6,8 Mtep sur la région. Depuis 2010, la tendance est à la baisse avec une diminution moyenne annuelle de 0,2 % depuis 2008 (malgré une hausse de la population de 7 %). Si cette tendance se poursuit :

- les consommations d'énergie auront baissé de 2,5 % en 2020 par rapport à 2008 pour un objectif SRCAE de 15 % par rapport à 2008.
- les consommations d'énergie auront baissé de 9 % (pour atteindre environ 7 Mtep) en 2050, alors que l'objectif du SRCAE est d'atteindre 5 Mtep sur la région.

Un renforcement des mesures d'économies d'énergie est nécessaire pour atteindre les objectifs régionaux.

production d'énergie renouvelable



Figure 87 : évolution de la part d'énergie renouvelable dans la consommation d'énergie finale des Pays de la Loire au regard des objectifs SRCAE (Mtep)

La région des Pays de la Loire s'est donnée pour objectif de porter à 21 % la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique finale d'ici 2020. Cet indicateur est en progression constante depuis 2008 : il a atteint 14 % en 2016 contre 8 % en 2008.

L'augmentation moyenne de la part d'énergie renouvelable dans la consommation d'énergie finale est de 9 % par an depuis 2008. En suivant cette tendance, 17 % des consommations d'énergie de 2020 seront issues d'énergies renouvelables, et 39 % en 2050.

Le développement des énergies renouvelables devra lui aussi être renforcé, en parallèle des mesures de réduction des consommations d'énergie, afin d'atteindre les objectifs régionaux.

réduction des émissions de gaz à effet de serre

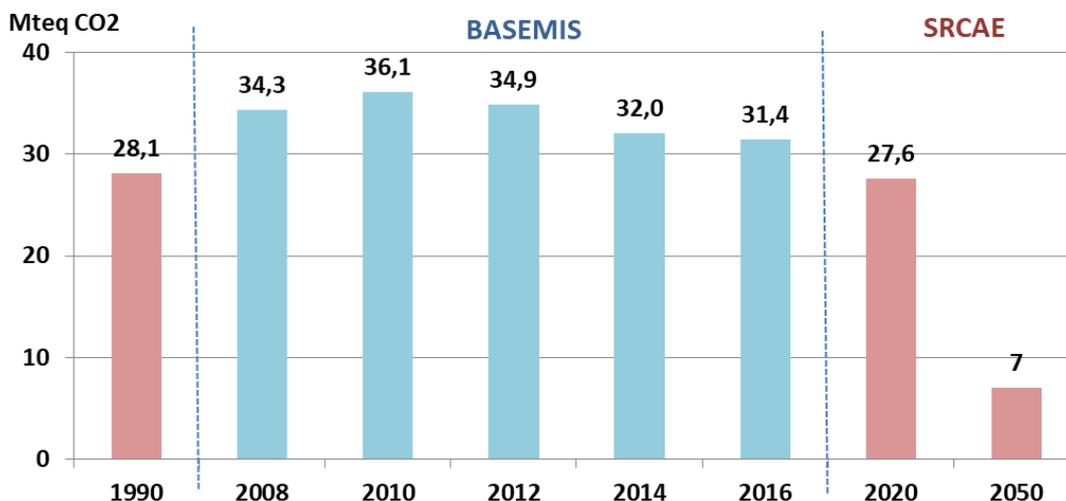


Figure 88 : évolution des émissions de GES en Pays de la Loire au regard des objectifs SRCAE (MteqCO₂)

L'objectif du SRCAE à l'horizon 2020 est d'atteindre des émissions de GES sur la région de 27,6 MteqCO₂. Tout comme pour les consommations d'énergie, les émissions de GES ont une tendance à la baisse depuis 2008 passant de 34,3 à 31,4 MteqCO₂ soit une baisse moyenne de 0,9 % par an (malgré une hausse de la population de 7 %). Si la tendance se poursuit :

- les émissions de GES seront de l'ordre de 30,6 MteqCO₂ en 2020.
- les émissions de GES seront de 20,7 MteqCO₂ en 2050 pour un objectif de 7 MteqCO₂

Tout comme pour les consommations d'énergie, un renforcement des mesures est nécessaire pour diminuer les émissions de GES en particulier pour les secteurs agricole, routier et résidentiel.

réduction des émissions de polluants atmosphériques

Le SRCAE se concentre sur deux axes principaux concernant la qualité de l'air en lien avec les actions engagées sur les consommations d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre :

- améliorer les connaissances et l'information régionales sur la qualité de l'air
- limiter les émissions de polluants et améliorer la qualité de l'air (pas d'objectif quantifié)

Les objectifs nationaux de réduction des émissions de certains polluants atmosphériques sont les suivants (par rapport à une année de référence 2005)²³ :

	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

²³ décret n°2017-949 du 10 mai 2017 concernant les objectifs nationaux de réduction des émissions de certains polluants atmosphériques

SO2



Les tendances ci-contre décrivent l'évolution BASEMIS® V5 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.

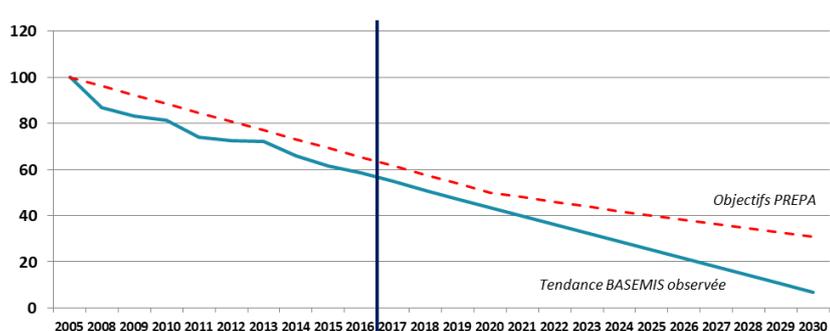
L'objectif fixé pour 2025 est atteint pour les émissions de SO₂ mais les efforts devront se poursuivre pour atteindre l'objectif de 2030 de réduction des émissions de ce polluant.

Tout comme pour le SO₂, l'objectif 2020 de réduction des émissions de PM_{2.5} est atteint. Des efforts devront cependant se poursuivre afin d'atteindre les objectifs 2025 et 2030.

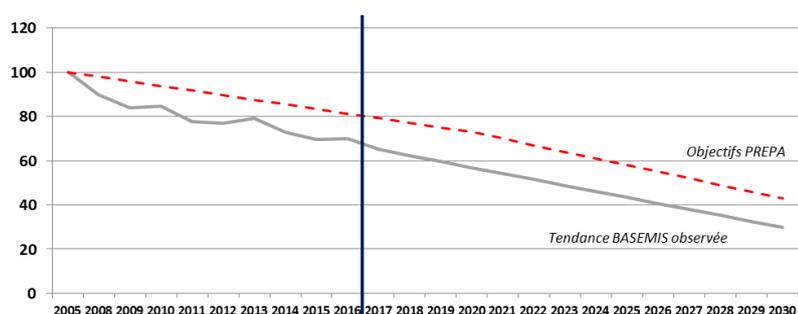
Si les tendances sur l'évolution des émissions constatées depuis 2005 se poursuivent, les objectifs de réduction des émissions peuvent être atteints pour les NOx et COVNM.

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

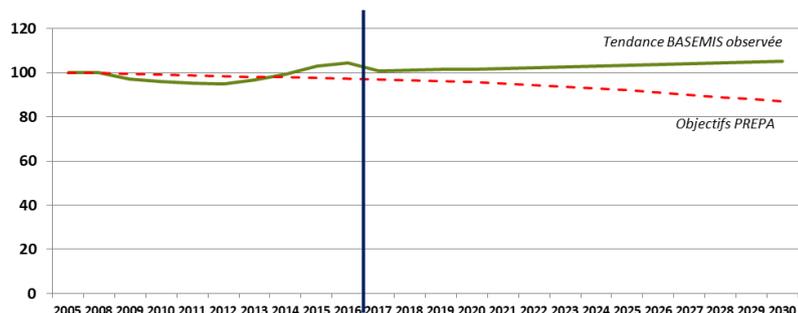
NOx



PM2,5



NH3



COVNM

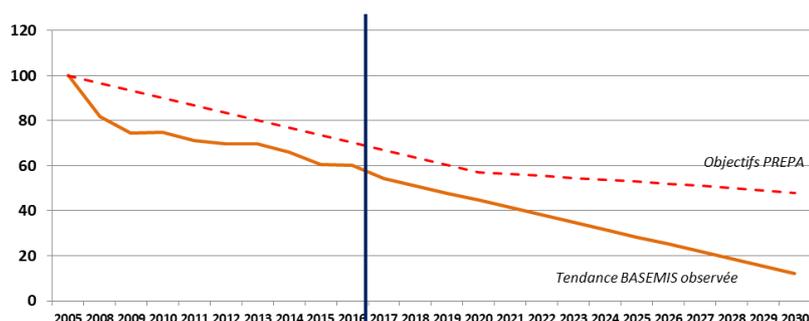


Figure 89 : évolution des émissions des polluants réglementés en Pays de la Loire au regard des objectifs du PREPA

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 qui prend le relais des PCET (Plan Climat Énergie Territoriaux). 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.

consommations d'énergie

Les consommations d'énergie dans ce format de rapportage sont de **91,1 TWh**.

Le secteur le plus consommateur est le transport routier suivi de près par le résidentiel.

L'industrie est également un fort contributeur avec 19 % des consommations d'énergie finales.

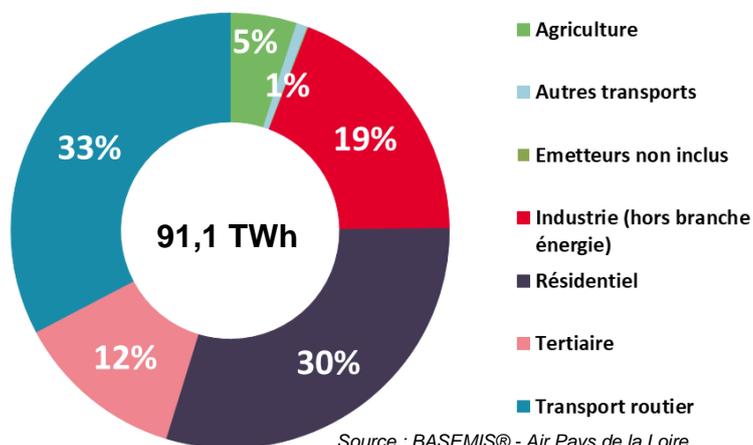


Figure 90 : répartition des consommations d'énergie par secteur en Pays de la Loire pour 2016 au format PCAET

émissions de GES

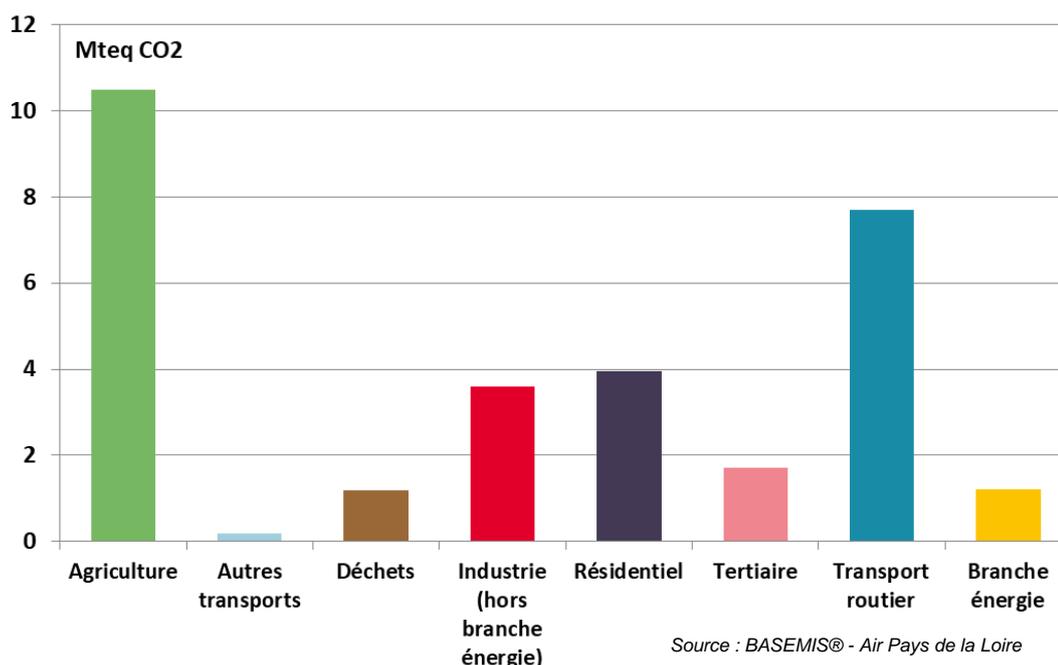


Figure 91 : émissions de GES par secteur en Pays de la Loire pour 2016 au format PCAET

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 et dans une moindre mesure, 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.

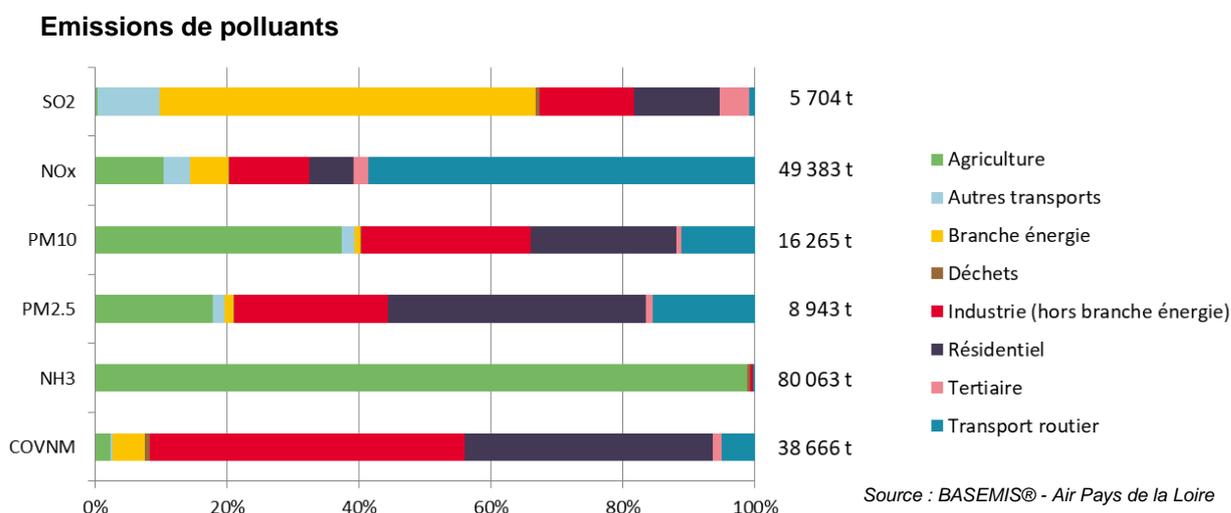


Figure 93 : répartition sectorielle des émissions de polluants réglementés en Pays de la Loire pour 2016 au format PCAET

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 60 % 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 volatiles (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. 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.

D'une manière générale, en lien avec les différentes politiques publiques mises en œuvre, les consommations d'énergie ainsi que les émissions de GES sont en baisse depuis 2008. 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 2012.

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.

Les efforts collectifs devront se poursuivre pour atteindre les objectifs fixés par le SRCAE à l'horizon 2020, et même s'accroître pour infléchir les tendances à la baisse constatées aussi bien pour les consommations d'énergie que sur les émissions de GES. Les objectifs PREPA de réduction des émissions de SO₂ et PM2.5 à horizon 2025 sont déjà atteints. En revanche, des mesures de réductions complémentaires devront être appliquées pour atteindre les objectifs des autres polluants (NO_x, NH₃, COVNM).

La mise à jour de BASEMIS® a permis d'intégrer de nombreuses évolutions méthodologiques à l'inventaire de consommations d'énergie et d'émissions, et de calculer une série temporelle cohérente de 2008 à 2016. Ces évolutions permettent de renforcer la fiabilité des données, et permettent de mieux répondre aux attentes des collectivités. Par exemple, 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.

Un grand nombre d'évolutions méthodologiques ont par ailleurs été apportées suite à la publication de la deuxième version du guide PCIT qui fixe les lignes méthodologiques pour réaliser un inventaire de consommation d'énergie et d'émissions fiable et cohérent avec les standards nationaux.

La prochaine mise à jour de BASEMIS® sera publiée en 2020, 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 à la plateforme ICARE 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.

annexes

données détaillées

éléments régionaux

population

nombre d'habitants, en milliers (source INSEE)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
44	1 255	1 265	1 281	1 295	1 312	1 328	1 347	1 365	1 379
49	776	781	786	791	797	801	806	810	815
53	303	305	306	307	307	308	307	308	307
72	560	561	563	566	567	569	569	568	570
85	617	626	635	642	649	662	656	667	674
Région	3 510	3 539	3 571	3 601	3 633	3 661	3 691	3 718	3 744

logements (principaux)

nombre de logements, en milliers

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
44	534	545	555	566	576	584	593	604	614
49	319	324	324	334	337	337	343	345	347
53	124	126	127	128	129	130	131	132	133
72	234	237	239	244	244	245	246	248	249
85	259	265	271	276	280	283	286	289	292
Région	1 470	1 496	1 521	1 546	1 566	1 584	1 600	1 617	1 634

surfaces de logements (résidences principales)

millier de m ²	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
44	48 181	49 081	49 946	50 896	55 869	56 842	57 693	58 493	59 373
49	29 750	30 227	30 696	30 227	31 995	32 340	32 679	32 931	33 165
53	11 661	11 844	12 140	12 140	12 767	12 902	13 012	13 109	13 190
72	21 517	21 799	22 061	22 300	23 340	23 556	23 750	23 877	24 014
85	25 461	26 091	26 636	27 160	34 129	34 665	35 106	35 438	35 769
Région	136 571	139 043	141 331	143 629	145 638	147 396	148 862	150 393	151 924

rigueur climatique

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

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

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
Produits pétroliers	43,8	42,8	42,5	41,9	41,5	42,2	41,7	42,2	39,9
Gaz naturel	18,3	18,1	20,2	16,3	18,2	18,5	16,0	16,3	17,5
Electricité	23,0	22,7	24,6	22,8	23,9	24,5	23,0	23,5	24,2
CMS, déchets et autres	2,7	2,7	2,6	2,8	2,7	2,7	3,1	3,1	3,2
Chaleur	0,6	0,7	0,8	0,6	0,7	0,9	0,7	0,8	1,0
Biomasse	3,9	4,0	4,6	4,1	4,6	5,2	4,5	4,8	5,3
Total	92,3	91,0	95,1	88,5	91,6	94,1	89,1	90,7	91,0

par département et par vecteur pour 2016

en TWh	44	49	53	72	85	Région
Produits pétroliers	13,2	8,8	4,1	6,4	7,4	39,9
Gaz naturel	6,9	3,0	1,6	3,6	2,5	17,5
Electricité	8,0	4,9	2,4	4,0	4,8	24,2
CMS, déchets et autres	0,8	0,4	1,1	0,3	0,5	3,2
Chaleur	0,4	0,2	0,2	0,2	0,0	1,0
Biomasse	1,4	1,1	0,5	0,9	1,4	5,3
Total	30,6	18,6	9,9	15,4	16,5	91,0

par secteur et par vecteur pour 2016

En TWh	Transports routiers	Résidentiel	Industrie	Tertiaire	Agriculture	Autres transports	Total	Hors total SECTEN ²⁴
Produits pétroliers	27,9	4,3	2,4	1,8	3,1	0,5	40,0	0,1
Gaz naturel	0,0	8,2	6,6	2,4	0,3	0,0	17,5	0,0
Electricité	0,0	10,1	6,0	6,8	1,0	0,3	24,2	0,0
CMS, déchets et autres	1,9	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	3,2	0,0
Chaleur	0,0	0,5	0,1	0,4	0,0	0,0	1,0	0,0
Biomasse	0,0	4,3	0,9	0,1	0,1	0,0	5,3	0,0
Total	29,8	27,2	17,3	11,4	4,5	0,7	91,0	0,1

²⁴ 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
CO ₂ éner.	21 534	22 518	22 884	21 259	21 933	21 726	18 997	18 807	18 269
CH ₄ éner.	114	108	109	93	93	103	90	82	83
N ₂ O éner	255	243	236	221	221	253	239	232	244
CO ₂ non éner.	1 103	898	957	965	1 023	1 080	1 054	975	970
CH ₄ non éner.	7 104	7 234	7 031	7 012	6 967	6 863	6 884	6 953	6 977
N ₂ O non éner	3 895	3 694	3 639	3 623	3 569	3 592	3 672	3 748	3 755
Gaz fluorés	1 089	1 098	1 060	1 011	885	918	893	899	919
Total	35 094	35 948	35 918	34 185	34 692	34 536	31 829	31 696	31 216

par département et par type de gaz pour 2016

en kteqCO ₂	44	49	53	72	85	Région
CO ₂ éner.	8 457	3 029	1 659	2 643	2 481	18 269
CH ₄ éner.	26	17	10	13	17	83
N ₂ O éner	89	48	35	33	39	244
CO ₂ non éner.	86	37	803	12	31	970
CH ₄ non éner.	1 346	1 320	1 853	932	1 525	6 977
N ₂ O non éner	724	754	804	557	916	3 755
Gaz fluorés	386	195	78	141	150	919
Total	11 082	5 401	5 242	4 332	5 159	31 216

par secteur et par type de gaz pour 2016

en kteqCO ₂	Transports routiers	Résidentiel	Industrie et traitement des déchets	Tertiaire	Agriculture	Autres transports	Branche énergie	Hors total SECTEN
CO ₂ éner.	7 467	2 768	2 249	951	871	148	3 816	-
CH ₄ éner.	5	62	7	3	2	-	4	-
N ₂ O éner	72	19	54	1	66	1	30	-
CO ₂ non éner.	-	1	902	-	-	-	66	104
CH ₄ non éner.	-	2	1 100	1	5 842	-	32	230
N ₂ O non éner	-	-	72	-	3 678	-	1	-
Gaz fluorés	160	336	7	4	-	29	7	32
Total	7 705	3 190	4 573	1 157	10 459	178	3 955	366

émissions de polluants (périmètre SECTEN)

par année et par département

en tonnes		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
PM10	44	5 439	5 085	5 166	4 780	4 714	4 817	4 482	4 288	4 293
	49	3 744	3 464	3 462	3 300	3 322	3 416	3 245	3 147	3 135
	53	2 697	2 558	2 577	2 514	2 501	2 549	2 540	2 364	2 313
	72	3 036	2 960	2 908	2 770	2 753	2 780	2 665	2 487	2 483
	85	4 679	4 441	4 424	4 279	4 218	4 319	4 152	4 055	4 060
PM2,5	44	3 511	3 305	3 344	3 002	2 950	3 035	2 763	2 634	2 628
	49	2 354	2 135	2 142	1 973	2 006	2 093	1 908	1 840	1 845
	53	1 408	1 305	1 327	1 245	1 202	1 237	1 179	1 076	1 086
	72	1 764	1 703	1 674	1 556	1 534	1 541	1 414	1 331	1 346
	85	2 470	2 327	2 367	2 183	2 163	2 257	2 105	2 043	2 046
SO ₂	44	12 418	14 272	12 136	8 584	9 090	8 239	6 837	5 333	4 516
	49	800	716	739	881	581	570	566	505	363
	53	1 076	629	662	733	546	550	508	447	501
	72	504	507	362	346	258	258	272	273	222
	85	787	732	696	652	536	544	568	589	494
NO _x	44	29 566	30 106	29 716	25 435	25 716	25 376	22 304	20 364	19 027
	49	13 826	12 800	12 547	11 875	11 265	11 367	10 785	10 128	9 785
	53	8 403	7 409	7 198	6 970	6 867	6 922	6 490	5 783	5 657
	72	11 383	10 697	10 113	9 506	9 225	9 135	8 504	8 087	7 742
	85	11 635	10 675	10 495	9 828	9 455	9 273	8 748	8 426	8 151
COVNM	44	17 616	16 325	16 336	15 574	15 532	15 422	14 651	13 501	13 251
	49	11 229	10 297	10 354	10 058	9 924	10 100	9 305	8 536	8 442
	53	5 122	4 756	4 810	4 562	4 447	4 665	4 453	3 932	4 027
	72	8 322	7 592	7 599	6 960	6 800	6 676	6 349	5 676	5 808
	85	10 175	8 817	8 985	8 628	8 092	7 987	7 684	7 148	7 139
NH ₃	44	14 031	13 607	13 438	13 414	13 232	13 694	14 565	14 894	14 911
	49	14 873	14 380	14 222	14 005	13 947	14 285	14 592	15 242	15 635
	53	15 772	15 404	15 189	15 061	15 080	15 488	15 829	16 413	16 737
	72	11 308	11 018	10 888	10 798	10 700	10 873	11 175	11 750	12 011
	85	20 021	19 345	19 218	19 186	19 080	19 393	19 841	20 614	20 769
CO	44	56 860	53 927	54 872	50 376	49 738	49 012	45 803	44 544	42 841
	49	29 324	27 554	27 557	24 302	24 508	25 554	22 622	21 839	22 365
	53	14 186	13 219	13 272	11 982	11 600	12 509	11 386	10 372	10 598
	72	23 985	22 516	22 045	19 497	19 082	19 801	17 623	16 928	17 261
	85	27 905	26 381	26 986	23 936	23 749	24 745	22 307	21 624	21 694

production d'énergie renouvelable

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

en GWh	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Biogaz	83	151	345	398	492	579	603	550	588
Ordures ménagères	745	697	750	651	682	622	628	656	659
Biocarburants	1 621	1 727	1 673	1 658	1 698	1 685	1 847	1 866	1 874
Bois	3 908	4 109	4 735	4 088	4 840	5 761	5 004	5 405	6 102
Total	6 357	6 685	7 504	6 795	7 711	8 647	8 082	8 478	9 223

production d'électricité d'origine renouvelable

en GWh	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Eolien terrestre	255	400	602	703	885	983	1 071	1 222	1 251
Solaire photovoltaïque	4	19	61	182	267	301	364	418	425
Valorisation du biogaz	11	29	74	94	126	146	142	140	152
Valorisation des déchets	72	71	72	73	70	73	75	73	79
Hydraulique	19	16	16	11	16	13	23	18	19
Total	361	535	825	1 063	1 363	1 516	1 676	1 872	1 924

production de chaleur d'origine renouvelable

en GWh	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Bois-énergie	2 126	2 244	2 599	2 240	2 779	3 388	2 947	3 197	3 634
Pompes à Chaleur	561	722	938	785	988	1 160	1 039	1 218	1 438
Valorisation des déchets	201	187	202	154	170	255	275	282	304
Valorisation du biogaz	57	59	71	88	110	149	147	167	188
Solaire thermique	30	32	35	37	42	46	50	52	53
Geothermie			0	0	0	1	1	1	1
Total	2 975	3 244	3 845	3 305	4 089	4 998	4 459	4 916	5 617

secteur des transports routiers

consommations d'énergie finale

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

émissions de gaz à effet de serre

kteqCO ₂	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
44	2 751	2 740	2 778	2 824	2 777	2 737	2 730	2 734	2 733
49	1 650	1 638	1 666	1 707	1 683	1 675	1 678	1 675	1 698
53	616	602	605	611	612	602	607	597	601
72	1 380	1 343	1 334	1 366	1 356	1 365	1 345	1 353	1 344
85	1 327	1 310	1 325	1 337	1 322	1 314	1 308	1 319	1 329
Région	7 724	7 633	7 708	7 845	7 751	7 692	7 668	7 678	7 705

émissions de polluants

en tonnes	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
PM10	44	985	937	919	882	840	774	725	694	658
	49	591	560	550	531	505	470	442	423	405
	53	220	205	198	188	180	166	156	147	140
	72	489	453	433	417	398	373	344	330	310
	85	472	445	434	413	393	365	341	327	312
PM2,5	44	831	782	762	722	682	618	568	537	500
	49	499	468	456	435	410	375	346	326	307
	53	188	173	166	156	148	133	124	114	107
	72	419	384	365	348	328	303	274	259	239
	85	401	374	362	341	322	293	269	254	239
NOx	44	13 831	13 179	12 868	12 529	11 987	11 515	11 052	10 660	10 112
	49	8 559	8 135	7 996	7 830	7 477	7 237	6 957	6 644	6 370
	53	3 373	3 149	3 034	2 911	2 831	2 674	2 556	2 383	2 251
	72	7 490	6 963	6 637	6 472	6 217	6 071	5 725	5 535	5 209
	85	6 888	6 495	6 313	6 085	5 823	5 618	5 372	5 201	4 963
CO	44	20 039	17 226	15 208	13 322	11 935	10 130	8 929	8 227	7 415
	49	11 966	10 334	9 156	8 138	7 333	6 343	5 656	5 257	4 816
	53	4 115	3 528	3 117	2 767	2 509	2 159	1 961	1 796	1 644
	72	9 750	8 308	7 230	6 480	5 852	5 166	4 567	4 232	3 817
	85	9 110	7 837	6 951	6 135	5 565	4 808	4 292	3 989	3 641
COVNM	44	2 237	1 861	1 605	1 389	1 195	1 010	888	803	725
	49	1 304	1 083	935	819	709	607	538	491	450
	53	415	341	293	256	225	192	172	156	143
	72	916	751	640	564	492	429	377	344	310
	85	969	800	690	598	522	446	395	362	330

secteur résidentiel

consommations d'énergie finale

en TWh	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
44	9,1	9,3	10,2	8,3	9,2	9,7	8,6	9,0	9,4
49	5,7	5,8	6,2	5,2	5,8	6,1	5,5	5,8	5,9
53	2,4	2,4	2,6	2,2	2,4	2,5	2,3	2,4	2,4
72	4,7	4,6	4,9	4,1	4,5	4,7	4,1	4,3	4,4
85	5,2	5,2	5,6	4,8	5,2	5,4	5,0	5,4	5,2
Région	27,2	27,3	29,6	24,7	27,1	28,5	25,6	27,0	27,2

émissions de gaz à effet de serre

kteqCO ₂	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
44	1 207	1 228	1 297	1 028	1 143	1 197	1 082	1 133	1 123
49	770	758	784	654	724	755	698	764	702
53	325	324	325	281	298	309	300	319	279
72	631	585	605	492	544	567	518	547	521
85	668	661	662	568	604	623	613	662	565
Région	3 600	3 556	3 674	3 024	3 313	3 451	3 211	3 425	3 190

émissions de polluants

en tonnes	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
PM10	44	1 197	1 186	1 275	1 049	1 060	1 189	1 043	983	1 041
	49	860	846	893	745	814	915	792	739	786
	53	461	447	465	394	384	428	377	349	363
	72	724	709	739	610	619	698	599	555	590
	85	939	924	998	832	845	936	832	780	791
PM2,5	44	1 172	1 161	1 249	1 027	1 039	1 165	1 022	963	1 019
	49	842	828	875	730	797	897	776	724	769
	53	452	438	455	386	376	419	370	342	355
	72	709	695	723	597	606	683	586	544	578
	85	919	905	977	815	828	917	815	764	775
SO ₂	44	200	210	205	184	188	199	204	225	173
	49	200	210	199	183	196	207	212	241	181
	53	107	112	106	100	99	104	109	120	87
	72	132	139	133	122	125	133	136	149	114
	85	240	249	239	219	221	229	241	265	187
CO	44	20 516	20 789	22 607	19 463	19 841	21 863	19 583	19 282	20 514
	49	14 825	14 886	15 942	13 923	15 037	16 636	14 514	14 146	15 120
	53	7 862	7 823	8 255	7 299	7 211	7 902	7 106	6 889	7 217
	72	12 454	12 475	13 189	11 414	11 666	12 896	11 334	11 013	11 728
	85	16 034	16 166	17 650	15 415	15 746	17 200	15 575	15 220	15 651
COVM	44	5 435	5 236	5 331	4 885	4 886	5 149	4 869	4 721	4 848
	49	3 611	3 458	3 485	3 185	3 285	3 479	3 222	3 074	3 165
	53	1 679	1 596	1 595	1 444	1 408	1 488	1 382	1 304	1 325
	72	2 842	2 709	2 710	2 440	2 433	2 579	2 372	2 248	2 311
	85	3 410	3 280	3 366	3 027	3 029	3 210	3 006	2 856	2 892

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

TWh	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
44	5,0	4,8	5,1	4,8	4,9	5,1	4,9	4,9	4,9
49	3,0	2,7	3,0	3,0	2,9	2,9	2,6	2,5	2,6
53	3,7	3,2	3,5	3,4	3,4	3,7	3,5	3,5	3,5
72	3,3	3,3	3,4	3,2	3,3	3,5	3,2	3,1	3,1
85	3,1	2,8	3,0	2,9	3,0	3,1	3,0	3,1	3,2
Région	18,2	16,9	17,9	17,3	17,6	18,3	17,2	17,1	17,3

émissions de gaz à effet de serre

kteq CO ₂	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
44	1 244	1 177	1 152	1 025	1 033	1 062	1 049	1 011	1 019
49	710	661	696	684	678	683	589	566	571
53	1 926	1 800	1 771	1 828	1 851	1 769	1 678	1 676	1 710
72	710	724	715	673	654	689	630	607	612
85	870	818	828	793	749	743	693	687	661
Région	5 460	5 180	5 162	5 003	4 965	4 947	4 640	4 547	4 573

émissions de polluants

en tonnes	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
COVNM	44	7 608	6 993	6 995	7 091	7 030	6 970	6 633	5 820	5 926
	49	5 624	5 116	5 343	5 482	5 424	5 482	5 051	4 511	4 367
	53	2 517	2 381	2 514	2 469	2 469	2 631	2 547	2 160	2 244
	72	3 972	3 590	3 726	3 456	3 402	3 210	3 165	2 679	2 771
	85	5 137	4 103	4 334	4 423	4 026	3 818	3 799	3 472	3 461
PM10	44	1 782	1 526	1 544	1 468	1 450	1 483	1 358	1 318	1 307
	49	1 045	830	796	809	800	811	785	763	733
	53	745	648	670	692	708	712	764	623	565
	72	566	552	496	494	494	473	478	447	438
	85	1 423	1 246	1 173	1 204	1 160	1 183	1 130	1 132	1 158
PM2,5	44	893	783	766	715	703	711	661	647	625
	49	562	405	388	398	406	416	390	404	385
	53	324	264	287	292	284	285	296	242	246
	72	254	255	228	257	258	218	223	225	229
	85	653	564	555	559	561	591	570	592	605
SO ₂	44	877	800	515	508	499	527	531	470	254
	49	311	262	294	436	272	238	225	129	78
	53	802	363	384	485	383	379	330	260	360
	72	188	227	98	95	68	58	67	48	49
	85	206	171	163	149	97	94	99	89	105
CO	44	13 176	12 736	13 859	14 215	14 528	13 330	12 288	12 371	12 186
	49	1 154	1 015	1 149	922	828	925	781	764	780
	53	1 170	875	894	886	927	1 370	1 226	608	647
	72	595	617	512	479	464	614	602	587	640
	85	1 612	1 261	1 293	1 293	1 385	1 584	1 277	1 261	1 277

secteur de la production d'énergie

consommations d'énergie primaire

TWh	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
44	17,1	21,3	22,2	20,3	20,7	20,2	13,4	12,7	13,0
49	0,6	0,6	0,7	0,7	0,9	1,0	0,9	0,8	0,8
53	0,4	0,4	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
72	1,4	1,4	1,5	1,4	1,3	0,9	0,8	0,8	0,9
85	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
Région	19,5	23,8	24,9	23,0	23,6	22,8	15,7	14,9	15,4

émissions de gaz à effet de serre

kteq CO ₂	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
44	5 513	6 856	6 882	6 122	6 586	6 195	4 105	3 731	3 599
49	102	105	117	95	98	87	67	62	66
53	54	55	49	46	46	41	38	45	51
72	343	340	358	334	309	242	221	218	222
85	8	10	10	10	18	18	15	15	16
Région	6 020	7 366	7 417	6 607	7 057	6 583	4 446	4 071	3 955

émissions de polluants

en tonnes		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
SO ₂	44	10 777	12 789	10 938	7 394	8 005	7 014	5 693	4 189	3 589
	49	43	36	57	82	20	25	27	22	19
	53	10	13	20	21	21	22	21	18	18
	72	28	19	18	17	16	16	16	17	15
	85	0	1	1	1	2	3	3	3	4
NO _x	44	7 642	9 389	9 318	6 104	7 337	6 634	4 838	3 713	3 243
	49	249	225	208	143	145	302	374	293	284
	53	102	106	103	102	104	109	114	116	123
	72	346	378	394	303	265	221	173	159	157
	85	11	16	20	20	32	36	38	37	45
COVNM	44	1 791	1 729	1 928	1 730	2 023	1 867	1 875	1 801	1 403
	49	165	162	155	148	142	164	142	142	146
	53	70	70	68	65	62	61	59	59	60
	72	162	164	158	150	145	141	133	131	133
	85	147	150	144	140	137	134	130	131	133
PM10	44	209	189	192	112	129	124	120	104	113
	49	16	18	22	16	20	32	32	37	42
	53	4	6	12	11	13	16	15	15	18
	72	4	4	4	4	5	3	3	3	3
	85	2	2	2	2	3	4	3	4	4
PM2,5	44	125	104	100	66	81	82	78	69	72
	49	13	15	18	13	16	27	27	32	35
	53	4	5	12	11	13	15	14	14	16
	72	4	3	4	4	5	3	3	3	3
	85	2	2	2	2	3	3	3	3	4

secteur tertiaire

consommations d'énergie finale

TWh	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
44	4,0	4,1	4,4	3,9	4,2	4,3	4,1	4,2	4,1
49	2,5	2,5	2,7	2,4	2,6	2,6	2,4	2,5	2,4
53	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
72	2,1	2,0	2,2	2,0	2,1	2,1	1,9	1,9	1,9
85	2,1	2,2	2,3	2,0	2,2	2,2	2,1	2,2	2,0
Région	11,8	11,9	12,5	11,2	12,0	12,3	11,5	11,8	11,4

émissions de gaz à effet de serre

kteqCO ₂	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
44	491	511	523	450	433	437	410	426	385
49	326	332	335	286	290	290	268	283	246
53	133	136	134	118	115	116	111	116	97
72	295	285	293	251	258	255	224	227	210
85	298	303	303	264	260	266	255	268	219
Région	1 543	1 567	1 588	1 369	1 356	1 365	1 268	1 320	1 157

émissions de polluants

en tonnes	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
PM10	44	35	36	36	35	36	38	39	41	40
	49	25	26	27	26	27	28	28	29	27
	53	11	11	12	11	12	12	12	12	12
	72	17	18	18	17	18	19	19	20	19
	85	22	22	22	21	22	24	25	26	23
PM2,5	44	27	28	28	27	28	29	30	31	29
	49	20	21	21	20	21	22	22	23	20
	53	9	9	9	9	9	9	9	10	9
	72	14	14	14	14	14	15	15	15	14
	85	18	18	18	17	18	19	20	21	18
SO ₂	44	79	82	77	72	72	75	83	94	63
	49	81	84	77	71	75	79	83	93	66
	53	40	42	38	36	35	37	38	41	29
	72	37	42	38	36	37	38	41	46	32
	85	87	90	84	78	80	81	88	96	64
CO	44	166	174	179	153	167	172	170	183	166
	49	122	128	132	112	128	130	124	133	115
	53	54	57	57	51	56	57	55	59	51
	72	111	107	113	98	109	112	102	105	99
	85	113	114	115	99	109	116	117	125	100
COVNM	44	142	143	136	140	107	103	100	98	97
	49	117	116	107	109	90	85	88	89	88
	53	102	68	65	66	60	64	78	70	70
	72	107	96	106	100	100	96	96	94	107
	85	173	177	172	173	148	146	140	139	137

secteur agricole

consommations d'énergie finale

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

émissions de gaz à effet de serre

kteqCO ₂	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
44	2 082	2 033	2 004	2 013	1 983	2 019	2 045	2 069	2 082
49	2 156	2 093	2 079	2 042	2 030	2 079	2 098	2 101	2 109
53	2 487	2 433	2 400	2 387	2 388	2 455	2 494	2 507	2 503
72	1 431	1 393	1 383	1 374	1 354	1 374	1 403	1 415	1 415
85	2 402	2 331	2 323	2 320	2 304	2 344	2 367	2 378	2 350
Région	10 558	10 283	10 190	10 135	10 059	10 270	10 407	10 470	10 459

émissions de polluants

en tonnes	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
NH ₃	44	13 607	13 220	13 022	12 935	12 843	13 157	13 532	14 167	14 539
	49	14 637	14 137	13 975	13 763	13 708	14 008	14 366	14 982	15 349
	53	15 706	15 342	15 132	14 996	15 015	15 428	15 761	16 347	16 669
	72	11 177	10 883	10 758	10 674	10 581	10 757	11 055	11 639	11 898
	85	19 866	19 196	19 045	19 016	18 919	19 232	19 687	20 467	20 629
PM10	44	1 068	1 056	1 046	1 075	1 046	1 043	1 038	985	984
	49	1 166	1 143	1 135	1 130	1 107	1 111	1 117	1 106	1 097
	53	1 235	1 221	1 203	1 198	1 184	1 195	1 196	1 198	1 197
	72	1 163	1 151	1 147	1 154	1 145	1 144	1 149	1 053	1 049
	85	1 799	1 779	1 773	1 783	1 771	1 784	1 797	1 763	1 748
PM2,5	44	366	355	347	349	330	331	314	295	298
	49	399	380	367	358	335	335	326	310	309
	53	423	407	391	383	364	367	358	345	346
	72	334	321	311	307	291	290	283	253	253
	85	465	450	440	436	418	420	414	395	392
NO _x	44	1 736	1 605	1 486	1 424	1 247	1 310	1 199	1 059	1 066
	49	2 076	1 897	1 735	1 654	1 430	1 506	1 394	1 211	1 213
	53	1 837	1 681	1 528	1 465	1 261	1 328	1 242	1 067	1 066
	72	1 466	1 329	1 209	1 157	995	1 041	967	834	831
	85	1 596	1 463	1 334	1 276	1 106	1 165	1 079	936	938
CO	44	886	864	868	894	842	955	953	941	947
	49	1 153	1 087	1 064	1 097	1 027	1 166	1 190	1 171	1 163
	53	950	902	905	939	843	959	980	962	970
	72	889	829	816	854	803	893	911	901	885
	85	969	926	901	919	864	955	962	948	944

secteur traitement des déchets

émissions de gaz à effet de serre

kteqCO ₂	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
44	173	162	165	162	159	155	166	161	166
49	225	227	215	217	221	231	194	190	193
53	253	490	347	394	425	243	219	276	326
72	223	215	206	200	182	191	184	206	211
85	405	408	401	388	344	329	309	301	279
Région	1 280	1 502	1 334	1 361	1 331	1 148	1 071	1 134	1 175

émissions de polluants

en tonnes		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
NH ₃	44	71	64	64	63	80	88	96	88	81
	49	105	97	95	100	104	104	105	113	127
	53	8	8	6	17	22	23	24	25	26
	72	28	38	40	39	40	42	47	39	44
	85	53	53	83	87	86	91	89	85	80
NO _x	44	6	6	6	6	6	6	4	4	4
	49	4	4	4	5	5	4	4	4	4
	53	12	4	5	5	5	5	5	7	7
	72	10	4	3	3	4	4	4	3	3
	85	17	34	35	36	36	34	33	25	25
COVNM	44	38	35	35	34	32	29	33	31	32
	49	61	63	59	58	59	62	49	48	48
	53	86	169	118	135	145	80	72	92	109
	72	67	64	60	58	52	55	53	61	62
	85	137	132	125	121	108	104	97	93	85
CO	44	3	3	3	3	3	3	2	2	2
	49	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	53	8	3	3	3	3	3	3	4	4
	72	9	6	4	5	5	5	5	5	5
	85	5	40	40	40	41	40	36	37	37

secteur des transports non routiers (SECTEN)

consommations d'énergie finale

TWh	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
44	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4
49	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
72	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
Région	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7

émissions de gaz à effet de serre

kteqCO ₂	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
44	147	135	140	166	145	189	149	148	141
49	10	9	8	8	10	10	10	8	8
53	4	3	3	3	3	3	3	2	2
72	10	9	8	8	15	9	9	9	8
85	18	19	19	19	19	18	19	19	19
Région	190	174	178	203	192	229	190	186	178

émissions de polluants

en tonnes	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
PM10	44	163	156	153	159	152	166	159	162	150
	49	42	41	39	44	49	49	49	49	46
	53	21	20	19	19	19	19	19	18	17
	72	74	73	71	73	74	70	73	79	74
	85	22	23	23	23	24	23	24	24	23
PM2,5	44	98	92	92	95	89	99	91	92	84
	49	18	18	17	19	21	21	21	21	19
	53	9	8	8	8	8	8	8	8	7
	72	31	30	29	30	32	29	31	33	30
	85	13	13	13	14	14	13	14	14	13
SO ₂	44	303	278	298	322	296	396	300	328	410
	49	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	72	1	1	1	1	1	0	0	1	1
	85	122	122	122	122	122	122	122	121	120
NO _x	44	1 847	1 665	1 777	1 982	1 719	2 205	1 727	1 725	1 530
	49	135	115	89	81	122	121	120	95	87
	53	58	40	32	28	44	42	46	24	21
	72	161	135	118	111	251	136	150	119	105
	85	270	273	266	271	270	264	270	269	265
CO	44	617	563	592	654	558	707	568	572	547
	49	47	41	36	34	45	45	45	37	35
	53	20	14	12	11	15	15	16	10	9
	72	52	44	39	37	76	42	46	40	36
	85	55	57	56	55	55	54	56	55	54

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

kilotonnes de CO ₂		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Accroissement forestier	44	-420	-443	-466	-489	-512	-535	-558	-581	-604
	49	-833	-848	-863	-879	-894	-910	-925	-940	-956
	53	-334	-342	-349	-357	-364	-372	-380	-387	-395
	72	-1 146	-1 146	-1 146	-1 146	-1 146	-1 146	-1 146	-1 146	-1 146
	85	-259	-289	-318	-348	-377	-407	-436	-466	-495
	PDL	-2 993	-3 068	-3 143	-3 218	-3 294	-3 369	-3 444	-3 520	-3 595
Défrichement	44	185	79	342	106	112	194	51	0	92
	49	293	120	529	160	164	278	73	0	126
	53	44	18	77	23	24	40	10	0	22
	72	278	102	474	143	145	240	47	0	147
	85	132	57	255	82	89	155	41	0	64
	PDL	931	376	1 677	514	534	907	221	0	451
Changement d'affectation des sols	44	34	34	34	34	34	34	31	34	34
	49	17	17	17	17	17	18	18	18	18
	53	29	29	29	29	29	29	29	29	29
	72	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	85	27	27	27	27	27	27	27	27	27
	PDL	34	34	34	34	34	34	31	34	34
Récolte de bois	44	93	97	94	134	127	109	120	123	117
	49	207	213	207	294	280	240	265	270	259
	53	77	81	79	112	107	92	101	103	99
	72	266	273	265	377	359	308	340	346	332
	85	76	77	75	107	102	87	97	98	94
	Rég	720	741	719	1 024	975	836	924	940	900
Total	44	-109	-234	3	-216	-239	-198	-356	-425	-361
	49	-315	-498	-111	-407	-433	-373	-569	-652	-553
	53	-185	-214	-165	-193	-205	-212	-239	-255	-245
	72	-596	-765	-401	-620	-635	-592	-753	-793	-661
	85	-25	-127	39	-131	-159	-137	-272	-341	-310
	PDL	-1 229	-1 838	-634	-1 568	-1 671	-1 513	-2 189	-2 466	-2 130
CO ₂ biomasse	44	653	678	762	715	772	859	833	866	916
	49	568	579	624	656	775	839	777	767	815
	53	438	413	495	477	451	489	484	471	522
	72	344	364	379	344	370	427	413	433	472
	85	472	493	581	553	600	656	618	674	724
	PDL	2 475	2 527	2 840	2 745	2 969	3 270	3 125	3 212	3 449

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
44	139	153	150	151	150	151	151	153	151
49	6	6	6	6	6	6	6	6	6
53	3	3	3	3	3	3	3	3	3
72	5	6	6	6	6	6	6	6	6
85	37	58	40	43	43	46	61	41	39
Région	190	227	206	210	208	213	227	209	206

émissions de polluants

en tonnes		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
NOx	44	48	57	50	54	51	51	52	54	50
	49	52	56	54	58	53	52	53	53	51
	53	39	41	40	42	39	39	39	39	38
	72	46	49	47	50	46	46	47	48	46
	85	43	86	47	57	54	59	88	49	45
PM10	44	3	25	-	-	-	-	-	13	-
	49	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	53	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	85	-	165	13	39	39	64	180	22	7
COVNM	44	7 190	9 028	8 865	8 716	8 516	9 197	9 275	9 131	9 439
	49	5 652	7 476	13 702	12 852	12 256	13 188	13 008	13 956	14 110
	53	5 465	6 580	6 944	6 278	6 138	6 951	6 848	7 320	7 393
	72	6 405	7 427	14 677	13 988	13 295	14 710	13 863	15 650	15 056
	85	4 784	9 117	8 950	8 541	8 251	9 026	8 825	8 808	9 293

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
44	665	658	729	612	665	665	576	523	486
49	411	405	448	378	425	421	360	314	291
53	183	179	198	169	179	179	154	139	129
72	321	317	349	296	316	313	267	242	223
85	401	393	437	364	396	390	334	304	278
Région	1 981	1 952	2 160	1 819	1 981	1 967	1 691	1 521	1 407

émissions indirectes dues à la consommation d'électricité par secteur

kteqCO ₂	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Résidentiel	1 106	1 081	1 214	967	1 079	1 053	869	767	704
Industrie	209	193	203	201	202	210	194	178	162
Tertiaire	628	637	702	608	659	661	586	536	502
Agriculture	29	32	32	32	31	33	33	31	32
Transports non routiers	9	9	10	10	9	9	8	8	7
Transports routiers	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Région	1 981	1 952	2 160	1 819	1 981	1 967	1 691	1 521	1 407

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.

En complément des éléments ci-après, le guide méthodologique BASEMIS® (publié fin septembre 2018) présente de manière simplifiée les logigrammes de calculs de chaque secteur ainsi que des éléments sur la fiabilité des données issues de BASEMIS®.

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 14^{ème} édition, publiée en mai 2017, et ce pour tous les secteurs.

En parallèle du nouveau guide OMINEA, une 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 5^{ème} version de BASEMIS® est conforme 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 9 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.). Cette publication répond à la Loi de Transition Énergétique, et notamment à son article 179. Les données de consommation communale de gaz naturel et d'électricité ont ainsi directement été 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® V5 sont ainsi intégrés les consommations d'énergie et émissions des bateaux de pêche, des engins sylvicoles (récolte de bois), et les usines d'incinération de carcasses animales.

La liste des polluants évalués reste la même que celle de BASEMIS® V4.

La liste des secteurs selon les formats de rapportage SECTEN et PCAET reste également la même que dans BASEMIS® V4. Cependant, des rubriques ont été ajoutées afin de permettre une meilleure distinction des émissions par secteur et sous-secteur. Ainsi, pour le secteur des transports, il est maintenant possible de détailler les résultats par motifs de déplacements et typologies de route.

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® V5.

données primaires utilisées dans le cadre de l'inventaire

Secteur	Donnée	Fournisseur
Bilan des consommations d'énergie	Données régionales sur l'énergie - Consommations et productions d'énergie des Pays de Loire	SDeS
	Liste des communes reliées au réseau de gaz naturel : Tables des PITD (points d'Interface Transport Distribution) par commune	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	
Chaudières 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 avions	CITEPA
	recensement de la population : Populations municipales communales	INSEE
	recensement de la population : Populations municipales départementales	INSEE
	déclarations des établissements : base de données GEREP	INERIS / DGPR / DREAL
	base CLAP des effectifs salariés par code NAF et commune	INSEE
Bilan de production d'énergie renouvelable	Productions électriques annuelles totales par filières	ENEDIS
	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	SDeS 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
	Chaudières 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 consommés, production de biocarburant	Exploitants
	déclarations des établissements : base de données GEREP - quantités de déchets incinérés et de biogaz brûlé	INERIS / DGPR / DREAL

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

Secteur	Donnée	Fournisseur
Tertiaire	Liste des chaufferies bois et de leur consommation annuelle moyenne en bois-énergie	Atlanbois
	consommations unitaires d'énergie par branche et par type d'énergie en GWh, version 2013	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, Sylviculture	Recensement agricole 2000	AGRESTE
	Recensement agricole 2010	AGRESTE
	Statistiques agricoles annuelles	AGRESTE
	Données de pratiques culturales + compléments cheptels et culture du RA2010	DRAAF Pays de la Loire
	Tonnes d'engrais livrées par an par région	UNIFA
	Récolte de bois annuelle	AGRESTE
	Analyse de terre, taux de limon des sols - Outil cartographique de la BDAT	GISSOL
	rendements moyens des cultures par année	FAO
Biotique	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
	Inventaire forestier national (IFN) par département	IGN
Transports routiers	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
Autres transports	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
	Données trafic pêche	Système d'information halieutique (Ifremer)
	Données trafic fluvial	VNF + différents sites internet (TAN, cg44...)
Traitement des déchets	Facteurs de consommations et d'émission AP 42, Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emissions Factors	US EPA
	Quantités de déchets urbains stockés + Quantités d' autres déchets stockés (déchets industriels et des boues de stations d'épuration)	ADEME / base SINOE
	Quantité de déchet traitée en compostage par 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
Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt (UTCF)	Récolte de bois annuelle	AGRESTE
	Consommations de bois énergie	Atlanbois
	Occupation des sols départementale	DRAAF
	Changements d'utilisation des sols - matrices TERUTI-LUCA	DRAAF
	Inventaire forestier national (IFN) par département	IGN

glossaire

AASQA	Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air
ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
BDREP	Base de Données du Registre des Emissions Polluantes (registre des déclarations industrielles)
CEREN	Centre d'Etudes et de Recherches économiques sur l'Energie
CITEPA	Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique
CLAP	Connaissance locale de l'appareil productif (base d'emplois salariés)
CMS	Combustibles Minéraux Solides
COPERT	COMputer Program to calculate Emission from Road Transport
CORINAIR	CORe INventory AIR emissions
COVNM	Composés Organiques Volatiles Non Méthaniques
DGAC	Direction Générale de l'Aviation Civile
DGPR	Direction Générale de la Prévention des Risques
DIR	Direction Interrégionale des Routes
DRAAF	Direction Régionale de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Forêts
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
EACEI	Enquête Annuelle sur 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
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



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