

Des émissions de gaz à effet de serre liées aux spécificités sectorielles des territoires

Insee Analyses Pays de la Loire • n° 131 • Août 2024



Dans le cadre de l'Accord de Paris de 2015, la France s'est engagée à baisser ses émissions de gaz à effet de serre (GES). Dans les Pays de la Loire, en 2021, elles équivalent à 27,6 millions de tonnes de CO₂. Entre 2008 et 2021, ces émissions ont diminué en moyenne de 0,8 % par an. De par leurs caractéristiques économiques, les territoires mayennais sont les plus émetteurs. En effet, l'agriculture, secteur très présent dans la région, notamment avec l'élevage, émet la plus forte part de GES. Le transport routier maintient ses émissions malgré la forte hausse de la population et des déplacements. Par ailleurs, dans l'industrie, la fabrication de ciment, de chaux et de plâtre en émet davantage que d'autres secteurs.

En partenariat avec :

air pays de la Loire
www.airpl.org

Dans le cadre de l'Accord de Paris de 2015, la France s'est engagée à baisser ses émissions de **gaz à effet de serre** (GES) à l'horizon 2050 ► **encadré**. Localement, les politiques publiques, au travers des plans climat-air-énergie territoriaux (PCAET), permettent la mise en place de mesures dans le but de réduire les émissions de GES, ceci afin de lutter contre le changement climatique, d'adapter le territoire d'un point de vue économique, social et sanitaire à ses effets, d'améliorer la qualité de l'air pour préserver la santé des habitants. La Conférence des parties (Cop) des Pays de la Loire réunit l'ensemble des acteurs pour échanger sur la stratégie de planification écologique et œuvrer à poser un cadre commun pour accélérer les actions en faveur du climat. Il s'agit d'intégrer de manière cohérente tous les volets de la planification écologique, notamment ceux qui sont engagés.

Mettre en regard les caractéristiques du tissu socio-économique des Pays de la Loire et les émissions de GES permet de mieux comprendre le fonctionnement des territoires, les liens entre les différents acteurs et leurs impacts sur les émissions de GES.

Une baisse très modérée des émissions de GES

Dans les Pays de la Loire, en 2021, les émissions de GES équivalent à 27,6 millions de tonnes de CO₂ (MteqCO₂) ► **figure 1**. Depuis 2008, avec -0,8 % en moyenne par

an, la baisse est quasi continue, malgré le dynamisme à la hausse de la population. En 2020, la crise sanitaire a généré une chute exceptionnelle des émissions de GES. Cette baisse, particulièrement forte dans les transports, provient notamment des mesures de confinement et de restrictions de déplacements mises en place cette année-là. Toutefois, un rattrapage à la hausse s'est opéré en 2021, porté par les émissions du secteur routier [Air Pays de la Loire, 2022].

L'objectif du schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (Sradet) est de réduire ces émissions à 24,0 MteqCO₂ en 2026, puis 21,0 MteqCO₂ en 2030 pour atteindre 7 MteqCO₂ en 2050.

En 2021, dans les Pays de la Loire, l'émission moyenne de GES par habitant est de 7,3 tonnes équivalent CO₂ (teqCO₂). En France, elle est de 6,4 teqCO₂/habitant. La forte présence du secteur agricole

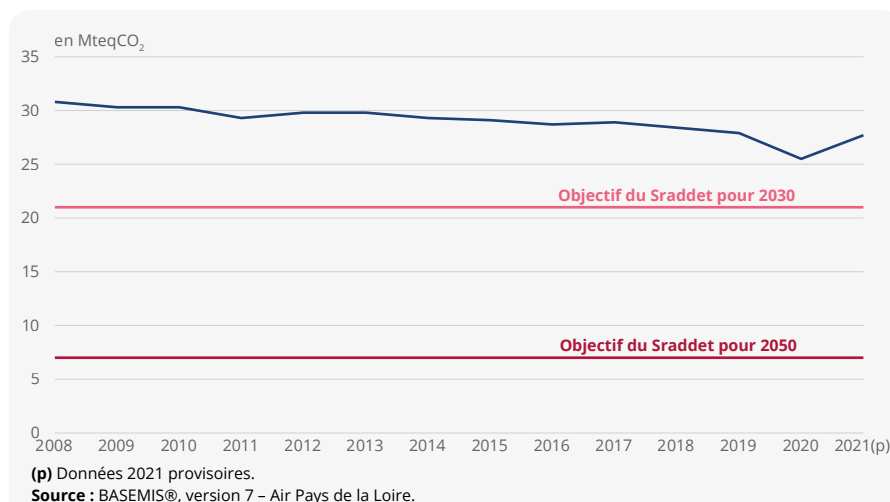
combinée à celle de la branche énergie (activité de la centrale de Cordemais et de la raffinerie de Donges), entraîne une émission moyenne par Ligérien supérieure à celle des Français.

Les territoires mayennais, les plus émetteurs de GES par habitant

En lien avec les activités exercées dans les territoires, les émissions de GES varient en fonction de la zone d'emploi. En volume, celle de Nantes émet le plus de GES avec 4,2 MteqCO₂ en 2021.

Toutefois, rapportées à la population, les émissions de GES par habitant sont très variables selon les territoires : de 4,3 teqCO₂ par habitant pour la zone d'emploi de Nantes à 17,7 teqCO₂ par habitant pour celle de Mayenne ► **figure 2**. Les territoires les plus émetteurs par habitant se situent au

► 1. Évolution des émissions de gaz à effet de serre entre 2008 et 2021 dans les Pays de la Loire



nord-ouest de la région. L'agriculture et certaines activités industrielles sont fortement présentes dans ces territoires. En effet, l'agriculture émet 52 % des GES de la zone d'emploi de Mayenne et 29 % de celle de Laval ; l'industrie émet 39 % des GES de la zone d'emploi de Laval.

Agriculture, un secteur fortement émetteur

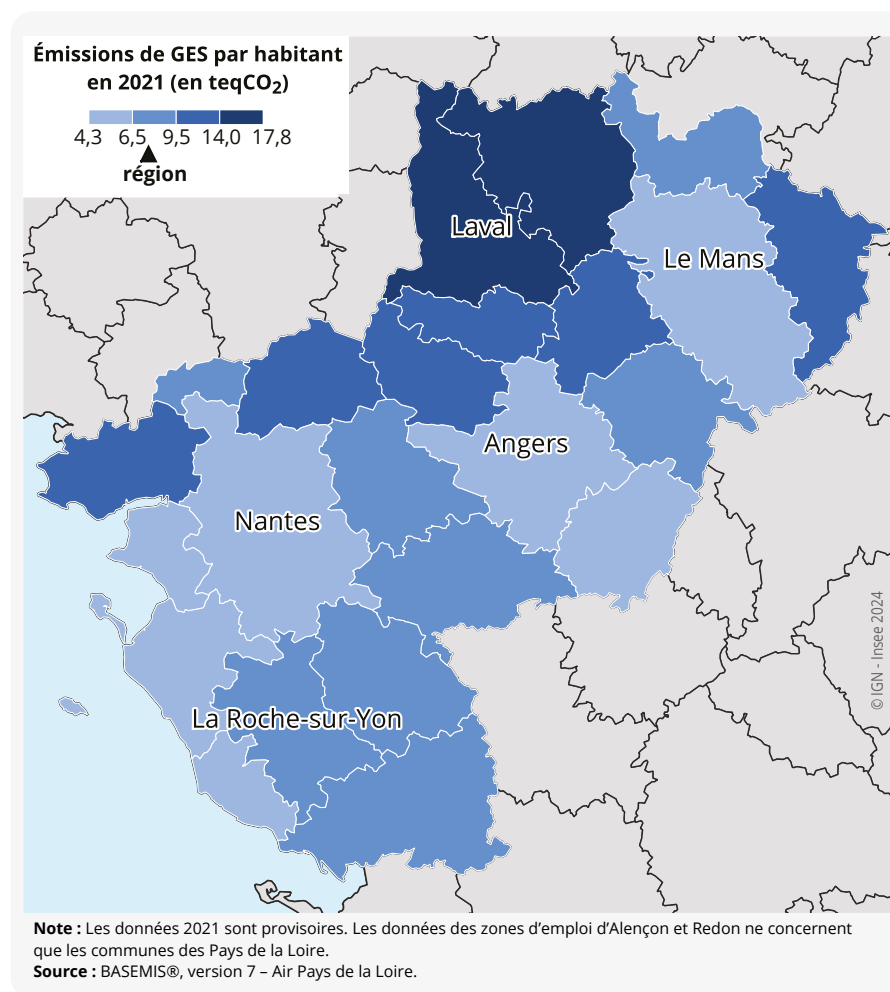
En 2021, l'agriculture est le secteur le plus émetteur : 8,2 MteqCO₂, soit 29,5 % des émissions de GES des Pays de la Loire. En France, ce secteur émet 19,4 % des GES en 2021 et est le troisième poste le plus émetteur. De par ses spécificités autour de l'élevage, notamment bovin, la région doit prendre en compte des émissions spécifiques de GES. L'élevage, avec la fermentation entérique et la gestion des déjections, est la source principale des émissions de méthane et la culture des sols, celle des émissions de protoxyde d'azote. Par ailleurs, le secteur de l'agriculture intègre également des émissions de GES liées à la consommation d'énergie par les engins agricoles et sylvicoles. En France, 60 % des émissions concernent l'élevage, 27 % les cultures et 13 % les engins, moteurs et chaudières utilisés pour l'agriculture et la sylviculture.

Dans la région, comme au niveau national, une tendance à la baisse des émissions de GES dans l'agriculture s'observe depuis 2008 (-10,6 %, soit -0,9 % par an en moyenne). Cette baisse est principalement liée à la décapitalisation du cheptel bovin [Robert, 2023] et à la baisse de la fertilisation azotée des cultures. Dans les Pays de la Loire, le cheptel bovin passe de 2 637 000 bovins en 2008 à 2 200 000 en 2021, soit -16,6 %.

En 2021, les zones d'emploi les plus émettrices pour l'agriculture sont Laval (760 kteqCO₂) et Mayenne (759 kteqCO₂) ► **figure 3**. L'orientation de la production agricole de ces zones d'emploi se concentre sur les cheptels bovins. En effet, ces zones d'emploi regroupent un tiers du cheptel de vaches laitières des Pays de la Loire. À l'opposé, les zones d'emploi des Sables-d'Olonne et de Saumur, de par leur orientation agricole diversifiée, émettent moins de GES (respectivement 122 kteqCO₂ et 132 kteqCO₂).

D'autres caractéristiques peuvent également expliquer le volume d'émissions de GES ou sa réduction dans le temps. L'agriculture est un secteur particulièrement vulnérable aux effets du climat. La production agricole peut être altérée par des phénomènes météorologiques extrêmes, le développement de nouvelles pathologies, les contraintes sur la ressource en eau, etc.

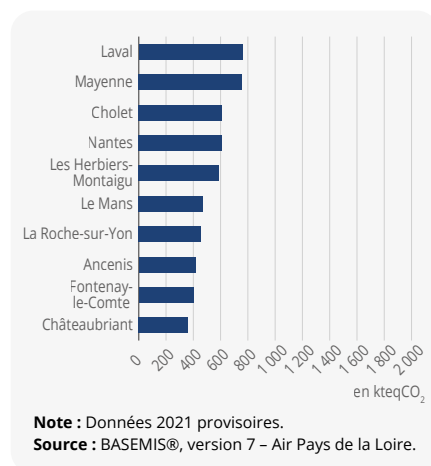
► 2. Émissions de gaz à effet de serre par habitant en 2021 par zone d'emploi dans les Pays de la Loire



Par ailleurs, l'agriculture est aussi un outil de réduction des émissions de GES. Les espaces entretenus en prairie favorisent le stockage de carbone, tout comme certaines pratiques culturales. L'agriculture est aussi un secteur propice au développement des énergies renouvelables : méthanisation de sous-produits agricoles (100 implantations

d'unité de méthanisation en 2020 dans les Pays de la Loire), biomasse pour la production de chaleur, agrivoltaïsme pour la production propre d'énergie, valorisation des emprises foncières non cultivables via le photovoltaïsme ou l'éolien. Enfin, l'agriculture est une composante de l'empreinte carbone des Français, à travers les émissions de GES issues de l'industrie agroalimentaire et des flux internationaux de produits agricoles ou alimentaires. L'alimentation dans son ensemble représente 20 % de l'empreinte carbone des Français.

► 3. Les dix zones d'emploi des Pays de la Loire ayant les plus fortes émissions de GES pour l'agriculture



Transport, une légère hausse des émissions de GES

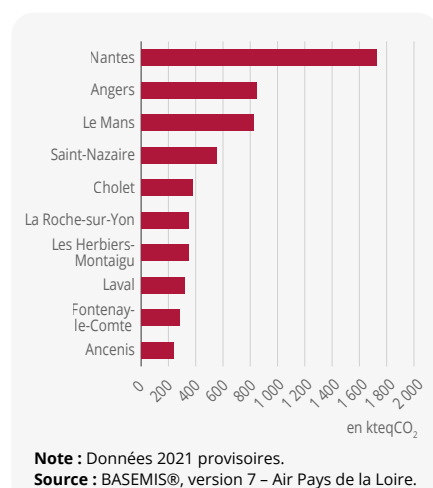
En 2021, le transport (routier, aérien, ferroviaire, fluvial) émet 7,9 MteqCO₂, soit 28,2 % des émissions de GES des Pays de la Loire, contre 30,1 % en France. Depuis 2008, une légère augmentation est perceptible dans ce secteur. Le transport routier contribue à la quasi-totalité des émissions du secteur du transport (94 %). Dans les Pays de la Loire, le transport routier représente 27,1 % des émissions de GES. Toutefois, au regard du dynamisme démographique de la région, les émissions du transport

routier seul sont stables : +0,4 % entre 2008 et 2021, soit +0,02 % par an en moyenne. Parallèlement la population a augmenté de 0,6 % en moyenne par an entre 2015 et 2021 et de 0,8 % par an entre 2009 et 2014.

Dans les Pays de la Loire, 1 460 700 actifs se déplacent pour aller travailler. Ils utilisent en majorité la voiture ou la moto (85 % des déplacements), puis la marche ou le vélo (8 %), et enfin, les transports en commun (7 %). Chaque semaine, ils parcourent une distance moyenne de 117 km, émettant ainsi 15,6 kg de CO₂ par personne. La qualité environnementale des véhicules utilisés est impactante. Les véhicules éligibles aux vignettes Crit'Air les plus basses sont moins émetteurs. L'amélioration de la performance des véhicules permet la relative stabilité des émissions de GES au regard de l'augmentation de la population. En effet, le parc automobile tend à se transformer. En 2023, plus de 15 000 voitures électriques sont ainsi vendues dans la région, soit 18,5 % des ventes, contre 14,3 % en 2022 et seulement 2,2 % en 2019.

La facilité d'accès aux transports en commun est également un facteur important. En effet, les communes ayant un réseau fortement développé ont une émission de GES par habitant plus faible. En France, à type de commune comparable, les émissions des trajets domicile-travail sont plus basses de 40 % dans les communes où la majorité de la population vit à moins de 10 minutes à pied d'une station de métro ou de tramway, par rapport à celles où aucune station n'est à proximité [Morin et al., 2023]. Toutefois, en fonction du profil des actifs du territoire, des métiers les plus exercés, des horaires de travail et de la localisation des entreprises, l'usage de la voiture est plus ou moins prépondérant dans la région.

► 4. Les dix zones d'emploi des Pays de la Loire ayant les plus fortes émissions de GES pour le transport routier



► Encadré – Différence entre gaz à effet de serre et polluants atmosphériques

Les GES ont un effet sur le climat à l'échelle mondiale, et ce, sur le long terme. L'augmentation de leur concentration dans l'atmosphère est due aux activités humaines. Tandis que les polluants atmosphériques ont un impact d'envergure locale à continentale, avec une durée de vie plus courte. Ils ont des effets néfastes aussi bien sur l'environnement (pluies acides, contribution indirecte au changement climatique, etc.) que sur la santé (troubles respiratoires, cardio-vasculaires, effets cancérogènes, etc.). Les polluants atmosphériques et les GES sont étroitement liés, car ils présentent des sources communes.

Dans les Pays de la Loire, la zone d'emploi la plus émettrice est Nantes avec 1 727 kteqCO₂ ► figure 4. Néanmoins, rapportées à la population, ses émissions sont de 1,8 teqCO₂ par habitant. En effet, la zone d'emploi de Nantes possède un parc automobile de meilleure qualité énergétique : 31,2 % des véhicules ont une vignette Crit'Air E ou 1 en 2022, contre 26,4 % dans les Pays de la Loire. Les mêmes effets se retrouvent dans les plus grandes zones d'emploi de la région comme Angers (2,1 teqCO₂ par habitant), Saint-Nazaire (2,1 teqCO₂ par habitant) et Le Mans (2,2 teqCO₂ par habitant).

A contrario, certaines zones d'emploi moins densément peuplées émettent davantage de CO₂ par habitant comme Sablé-sur-Sarthe (3,2 teqCO₂ par habitant) et La Ferté-Bernard (2,6 teqCO₂ par habitant). Ces zones d'emploi ont un parc contenant moins de véhicules avec des vignettes Crit'Air E ou 1 (19 % du parc automobile).

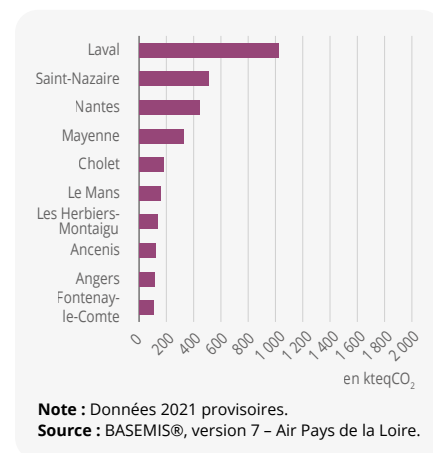
Industrie, des émissions de GES en lien avec les spécificités des territoires

En 2021, l'industrie émet 7,8 MteqCO₂, soit 27,8 % des émissions de GES des Pays de la Loire, contre 32,5 % en France. La branche énergie, dont les émissions sont très localisées, représente 9,6 % des GES de l'industrie dans la région.

En 2021, l'industrie (hors branche énergie) émet 5,1 MteqCO₂, soit 18,2 % des émissions de GES des Pays de la Loire, contre 22,1 % en France. Les émissions du secteur baissent de 0,9 % par an en moyenne. Dans la région, en 2021, 15,9 % de l'emploi se situe dans l'industrie (hors branche énergie). Plusieurs secteurs, présents dans la région, ont un impact fort sur les émissions de GES, tels que la fabrication de matériaux de construction (ciment, chaux, plâtre, etc.), celle de matériels de transports et celle d'équipements électriques et électroniques [Citepa, 2023].

Au niveau territorial, la zone d'emploi la plus émettrice est Laval, avec 1 021 kteqCO₂ ► figure 5. Cette zone d'emploi concentre une plus forte activité dans la cimenterie (69 % de l'emploi salarié et de l'intérim de ce

► 5. Les dix zones d'emploi des Pays de la Loire ayant les plus fortes émissions de GES de l'industrie (hors branche énergie)



secteur) et dans la fabrication de chaux et de plâtre (26 %). La zone d'emploi de Saint-Nazaire émet 509 kteqCO₂ (hors branche énergie). La construction aéronautique et spatiale (64 % de l'emploi de ce secteur) ainsi que la présence de l'activité de cimenterie (16 % de l'emploi) expliquent, pour partie, le volume des émissions. Avec 442 kteqCO₂, la zone d'emploi de Nantes se caractérise par la présence de plusieurs secteurs plus particulièrement émetteurs de GES. En effet, 4 % de l'emploi du secteur de la cimenterie se situe dans la zone d'emploi de Nantes, 33 % du secteur de la construction aéronautique et spatiale, 25 % de l'emploi du secteur de la fabrication de matériel de distribution et de commande électrique et 55 % de l'emploi du secteur de la fabrication de piles et d'accumulateurs électriques. Enfin, la zone d'emploi de Mayenne se caractérise par la plus forte présence du secteur de la fabrication de chaux et de plâtre. L'industrie de Mayenne émet 327 kteqCO₂.

Fioul, le combustible de chauffage le plus impactant

En 2021, les secteurs résidentiel et tertiaire (liés aux activités dans les habitations, les bureaux, commerces, restaurants, etc.) émettent 4,9 MteqCO₂, soit 14,5 % des émissions de GES des Pays de la Loire, contre 17,9 % en France. Depuis 2008, la tendance est à la baisse : -16,3 %

entre 2008 et 2021, soit -1,4 % par an en moyenne. Parallèlement à une forte évolution à la hausse de la population, l'amélioration des performances techniques des appareils domestiques brûlant du bois, l'évolution des types de chauffage utilisés permettent cette réduction. Toutefois, ce secteur est très dépendant des conditions climatiques, un hiver plus doux fera ainsi mécaniquement baisser les émissions.

De fait, le fioul est plus émetteur de GES que le gaz de ville ou l'électricité. Par ailleurs, les logements construits depuis 2006, de par leurs meilleures performances énergétiques, émettent moins de GES que les logements plus anciens. Toutefois, la construction de ces derniers n'est pas prise en compte dans les émissions du secteur résidentiel mais dans celui de l'industrie. Ainsi, la part de logements récents a d'une part, un effet à la baisse sur les émissions de GES par habitant pour ce qui concerne le chauffage notamment, mais, d'autre part, un impact à la hausse concernant l'implantation de nouveaux logements utilisant des matériaux tels que le ciment, le verre, etc.

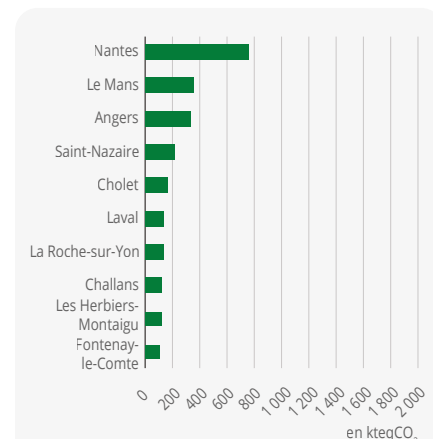
Dans les Pays de la Loire, en 2021, le parc de résidences principales comporte 1,7 million de logements dont 72 % de maisons (56 % en France). La majorité des logements ont été construits avant 1990 (62 %), 19 % après 2006. Parmi les logements les plus anciens, 12 % sont chauffés au fioul. Les zones d'emploi les plus émettrices sont Nantes (757 kteqCO₂), Le Mans (354 kteqCO₂) et Angers (332 kteqCO₂) ► **figure 6**. Toutefois, par habitant, les émissions représentent entre 0,8 teqCO₂ et 0,9 teqCO₂ dans ces zones d'emploi. Les zones d'emploi de Cholet, de la Ferté-Bernard et de Mayenne ont des émissions, par habitant, plus élevées avec une part de logements chauffés au fioul plus forte que la moyenne régionale. ●

Isabelle Delhomme, Evan Le Bihan (Insee)



Retrouvez plus de données en téléchargement sur www.insee.fr

► 6. Les dix zones d'emploi des Pays de la Loire ayant les plus fortes émissions de GES pour le secteur résidentiel



Note : Données 2021 provisoires.

Source : BASEMIS®, version 7 – Air Pays de la Loire.

► Définitions

Un **gaz à effet de serre (GES)** est un gaz présent dans l'atmosphère qui retient une partie de la chaleur reçue par le soleil dans l'atmosphère. L'augmentation de la concentration de GES dans l'atmosphère se traduit par une hausse de la température. Il en existe cinq types : le protoxyde d'azote (N₂O), l'ozone (O₃), le méthane (CH₄), le dioxyde de carbone (CO₂) et les gaz fluorés.

Le certificat qualité de l'air **Crit'Air** permet de classer les véhicules en fonction de leurs émissions polluantes en particules fines et oxydes d'azote. Le Crit'Air 1 correspond aux véhicules gaz et hybrides rechargeables et à tous les nouveaux véhicules mis en circulation depuis 2011, à l'exception des véhicules diesel. Le Crit'Air E regroupe les véhicules 100 % électrique ou hydrogène.

► Pour en savoir plus

- **Morin T. et al.**, « Déplacements domicile-travail : des émissions de gaz à effet de serre très variables selon les territoires », Insee Première n° 1775, décembre 2023.
- **Robert B.**, « Pays de la Loire : l'une des trois principales régions de production bovine », Agreste, Essentiel Pays de la Loire n° 2, juin 2023.
- **Citepa**, Gaz à effet de serre et polluants atmosphériques. Bilan des émissions en France de 1990 à 2022, Rapport Secten éd. 2023, juin 2023.
- **Bauer P. et Féféu L.**, « Différents profils de logements énergivores sur le territoire ligérien », Insee Flash Pays de la Loire n° 135, janvier 2023.
- **Air Pays de la Loire**, BASEMIS, inventaire 2008 à 2020 : consommation et production d'énergie renouvelable, émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques en Pays de la Loire, décembre 2022.

► Sources

BASEMIS® est l'inventaire régional des consommations d'énergie, productions d'énergie renouvelable, émissions de gaz à effet de serre et polluants atmosphériques établi par Air Pays de la Loire, association agréée par le ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des Territoires pour assurer la surveillance de la qualité de l'air dans les Pays de la Loire. Les données de Redon et d'Alençon sont fournies par Air Breizh et Lig'Air.

Les chiffres présentés dans cette étude sont issus de la 7^e version de l'inventaire BASEMIS® et sont fournis au format PCAET pour les exploitations infra-régionales. Les données exploitées dans cette étude traitent des émissions des GES réglementés par le protocole de Kyoto (CH₄, CO₂, N₂O et gaz fluorés).

Dans l'inventaire territorial BASEMIS®, les émissions de polluants comptabilisées sont les émissions directes, c'est-à-dire celles qui ont lieu sur le territoire et les émissions indirectes de GES relatives aux consommations d'électricité et de chaleur. Ces dernières sont comptabilisées au niveau des secteurs utilisateurs d'électricité et de chaleur (résidentiel, tertiaire, etc.). En dehors de l'inventaire territorial, il existe d'autres méthodes de comptabilisation des émissions de GES qui diffèrent par leur périmètre (empreinte carbone, BEGES réglementaire, etc.).

BASEMIS® repose sur deux types d'approches, à la fois l'utilisation de données locales agrégées et de données globales ventilées à un niveau plus fin suivant des clés de répartition spatiales lorsque les données locales ne sont pas disponibles. À l'échelle de la France, les émissions sont comptabilisées par Citepa.

Les émissions sont exprimées en masse de substance émise par an et sont issues de calculs et de déclarations.

L'année 2021 provisoire est ajoutée dans cette version de BASEMIS® afin de répondre au besoin de disposer de données plus récentes. Cet estimatif traduit une tendance qui restera à valider lors de la version 8 de l'inventaire.

Plusieurs formats de restitution coexistent. Le format secteurs économiques et énergie (SECTEN) présente les émissions relatives aux acteurs économiques traditionnels et est utilisé pour les besoins de comparaisons avec le niveau national.

L'étude cherche à mettre en évidence quelques liens entre les émissions de GES dans les zones d'emploi ligériennes et leurs caractéristiques socio-économiques. Ces analyses se veulent une approche du fonctionnement des territoires mais d'autres éléments non présents dans cette étude peuvent également jouer un rôle. Dans le cadre des travaux, plusieurs sources sont exploitées : le recensement de la population 2021, le recensement agricole 2020, le fichier localisé des rémunérations et de l'emploi salarié 2021. Les résultats présentés ici ne permettent pas d'établir des liens de causalité.

