



**PLAN CLIMAT** 2.0

**AIR ENERGIE TERRITORIAL**

LAISSONS UNE EMPREINTE POSITIVE  
SUR NOTRE ENVIRONNEMENT

---

# ***Diagnostic préalable du PCAET***

*de la Communauté d'Agglomération  
Sarreguemines Confluences*

---



Communauté  
d'Agglomération  
Sarreguemines  
Confluences

**Octobre 2025**

## DIAGNOSTIC

---

Le diagnostic est un préalable obligatoire à l'élaboration du Plan Climat Air Energie Territorial. Son contenu sera un point de départ pour définir les enjeux climatiques, grâce à une analyse fine du territoire. Cette analyse porte, selon la loi TECV et le décret du 28 juin 2016, sur :

- Une estimation des émissions territoriales de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques, ainsi qu'une analyse de leurs possibilités de réduction ;
- Une estimation de la séquestration nette de dioxyde de carbone et de ses possibilités de développement ;
- Une analyse de la consommation énergétique finale du territoire et du potentiel de réduction de celle-ci ;
- La présentation des réseaux de distribution et de transport d'électricité, de gaz et de chaleur, des enjeux de la distribution d'énergie sur les territoires qu'ils desservent ainsi qu'une analyse des options de développement de ces réseaux ;
- Un état de la production des énergies renouvelables sur le territoire
- Une analyse de la vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique.

Les données recueillies pour la réalisation de ce travail sont les plus précises possibles. Lorsqu'elles existent, elles sont à l'échelle de l'EPCI, sinon du SCOT, du département ou de la Région, la plupart du temps.

La lecture de ce diagnostic donnera une tendance pour les prochaines actions à mettre en œuvre.

# TABLE DES MATIERES

<b>DIAGNOSTIC</b> .....	2
<b>PRESENTATION DU TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION SARREGUEMINES CONFLUENCES</b> .....	6
<b>DIAGNOSTIC SITUATION ENERGETIQUE</b> .....	9
I. Consommations énergétiques du territoire.....	9
1. Evolution de la consommation énergétique finale corrigée des variations climatiques par habitant.....	9
2. Consommation énergétique finale par secteur.....	9
a. Industrie.....	10
b. Résidentiel.....	10
3. Evolution de la consommation énergétique finale par secteur.....	12
4. Consommation par source.....	12
5. Synthèse : diagramme de flux.....	13
II. Energies renouvelables.....	14
A. Production d'énergies renouvelables et de récupération sur le territoire.....	14
1. Filières implantées.....	14
2. Puissances installées.....	14
3. Production annuelle et répartition de la production par source.....	14
4. Evolution de la production d'énergies renouvelables.....	15
B. Projets et potentiels de développement des énergies renouvelables.....	16
1. Postes sources.....	16
2. Par filière.....	16
a. Filière bois-énergie.....	16
b. Filière éolienne.....	16
c. Géothermie.....	18
d. Hydroélectricité.....	18
e. Production de biogaz par la méthanisation.....	19
i. Centres existants.....	19
ii. Potentiel de développement.....	21
f. Solaire.....	22
g. Chaleur fatale.....	23
3. Potentiel de stockage énergétique.....	24
III. Précarité énergétique.....	26
A. Précarité énergétique liée au logement.....	27
1. Selon l'Observatoire de la précarité énergétique.....	27
2. Une approche géographique de la précarité énergétique.....	27

B.	Précarité énergétique liée à la mobilité quotidienne.....	29
IV.	Réseaux de distribution d'électricité, de gaz et de chaleur .....	32
A.	Réseaux d'électricité .....	32
1.	Carte du réseau de distribution d'électricité .....	32
2.	Chiffres clés du réseau .....	34
3.	Qualité du réseau .....	34
B.	Réseaux de gaz.....	35
1.	Données générales sur le réseau de gaz .....	35
2.	Bilan de l'évolution récente.....	36
3.	Leviers d'action .....	36
a.	Conversion fioul – gaz.....	36
b.	Déploiement des compteurs gaz communicants.....	37
c.	Méthanisation.....	37
C.	Réseaux de chaleur .....	37
D.	L'exemple de la rénovation de réseau d'Éclairage Public.....	38
	<b>BILAN GAZ A EFFET DE SERRE</b> .....	39
I.	Bilan gaz à effet de serre patrimoine & services.....	39
II.	Bilan GES territorial.....	39
1.	Bilan gaz à effet de serre du territoire .....	39
a.	Préambule : définition du périmètre opérationnel des émissions .....	39
b.	Synthèse du bilan des émissions de gaz à effet de serre territorial .....	39
2.	Evolution des émissions de gaz à effet de serre.....	40
3.	Répartition par secteur des émissions de gaz à effet de serre .....	40
4.	Répartition par sous-secteur d'émission pour les trois premiers postes .....	41
a.	L'industrie (hors branche énergie).....	41
b.	Les transports routiers .....	43
c.	Le résidentiel.....	45
i.	Par type de logement.....	45
ii.	Par source d'énergie.....	45
5.	Conclusion, axes de travail.....	46
III.	Séquestration de carbone .....	47
1.	Définition de la séquestration en carbone.....	47
2.	Etat des lieux de la séquestration sur le territoire.....	49
a.	Occupation des sols du territoire .....	49
b.	Stock de carbone actuel dans les sols et la biosphère du territoire.....	500
c.	Séquestration additionnelle annuelle dans les sols, la litière et la biomasse .....	511
3.	Evolution de l'occupation des sols et lien avec la capacité de séquestration du territoire.....	522
4.	Pistes d'action .....	544
a.	Aménagement du territoire et changement d'affectation des terres.....	555
b.	Usage des sols et pratiques agricoles.....	555

c. Gestion de la forêt.....	577
<b>DIAGNOSTIC AIR</b> .....	<b>58</b>
I. Volet qualité de l'air sur le territoire : concentrations en polluants.....	59
1. Les oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> ).....	59
2. Les particules fines (PM <sub>10</sub> et PM <sub>2,5</sub> ).....	611
3. Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> ).....	655
4. Ozone (O <sub>3</sub> ).....	655
5. Conclusion.....	666
II. Volet émissions de polluants.....	677
1. Emissions de dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> ).....	677
2. Emissions d'oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> ).....	688
a. Secteur des transports routiers.....	700
b. Secteur industriel .....	711
3. Emissions d'ammoniac (NH <sub>3</sub> ).....	722
4. Emissions de composés organiques volatils non méthaniques (COVNM).....	733
5. Emissions de particules fines (PM <sub>10</sub> et PM <sub>2,5</sub> ) .....	744
6. Conclusion.....	766
<b>DIAGNOSTIC VULNERABILITE</b> .....	<b>777</b>
1. Evènements climatiques passés .....	777
2. Evènements climatiques futurs .....	79
3. Vulnérabilité aux inondations .....	811
4. Les conséquences du changement climatique avec le développement d'espèces impactant la santé.....	811
a. Les tiques .....	811
b. Les chenilles processionnaires .....	822
c. Les pollens .....	822
d. Autres .....	833
5. Les conséquences sur l'agriculture et son adaptation.....	833
6. Les conséquences sur la forêt et son adaptation .....	844
<b>EN CONCLUSION : ZOOM SUR LE DERNIER RAPPORT D'EVALUATION DU GIEC</b> .....	<b>86</b>
I. Les bases physiques du changement climatique.....	86
II. Impacts, adaptation et vulnérabilité au changement climatique.....	86
III. L'atténuation du changement climatique.....	87
<b>ANNEXE : BILAN DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE</b> .....	<b>89</b>

# PRESENTATION DU TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION SARREGUEMINES CONFLUENCES

La Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences (CASC) est un établissement public de coopération intercommunale situé à l'est du département de la Moselle, en région Grand Est. Elle regroupe 38 communes, pour une population d'environ 67 000 habitants sur un territoire de 340 km<sup>2</sup>. Sarreguemines, commune principale, concentre près d'un tiers des habitants et joue un rôle structurant en matière de services, d'équipements et d'activités économiques.

Le territoire se caractérise par une composition mixte, alliant espaces urbanisés, zones industrielles et vastes secteurs ruraux, agricoles et forestiers. Sa situation transfrontalière avec l'Allemagne, au sein de l'Eurodistrict SaarMoselle, en fait un espace stratégique de coopération et d'échanges, notamment dans les domaines de la mobilité, de l'énergie et de l'économie.

La CASC exerce de larges compétences, notamment en matière d'aménagement du territoire, de développement économique, de mobilité, de gestion des déchets, de politique de l'habitat et d'environnement. Elle est engagée de longue date dans une démarche de transition écologique, comme en témoigne l'adoption d'un Plan Climat dès 2012, puis la reconnaissance comme Territoire à Énergie Positive pour la Croissance Verte (TEPCV).

Plusieurs actions structurantes ont déjà été mises en œuvre : développement du réseau de transports en commun CABUS, déploiement de solutions de mobilité bas carbone (véhicules électriques, station hydrogène, station Bio GNC), programmes de rénovation énergétique, préservation de la biodiversité (sites Natura 2000, zones humides), et accompagnement de filières locales (circuits courts, agriculture durable).

Le territoire présente cependant des enjeux importants liés à la consommation énergétique, à la dépendance aux énergies fossiles, à la qualité de l'air, aux émissions de gaz à effet de serre, à la vulnérabilité climatique et à la nécessité de renforcer la résilience des milieux naturels et urbains. Ces éléments justifient pleinement la mise en œuvre d'un PCAET, outil stratégique visant à inscrire le territoire dans une trajectoire de neutralité carbone à moyen et long terme, tout en consolidant les dynamiques locales existantes.

## Focus sur le Développement économique :

Le territoire de l'agglomération de Sarreguemines est un territoire historiquement tourné vers l'industrie automobile, avec notamment l'implantation de l'usine Continental France et sa production de pneus pour véhicules. A lui seul, le secteur de l'industrie regroupe 7 538 emplois, dont 3 000 pour l'automobile (Continental France, Ineos Automotive etc...).

Le bassin de Sarreguemines dispose de 32 526 emplois répartis sur 6 031 établissements, et sur 12 zones d'activités économiques. Les deux graphiques ci-dessous représentent des emplois en zones d'activités économiques.

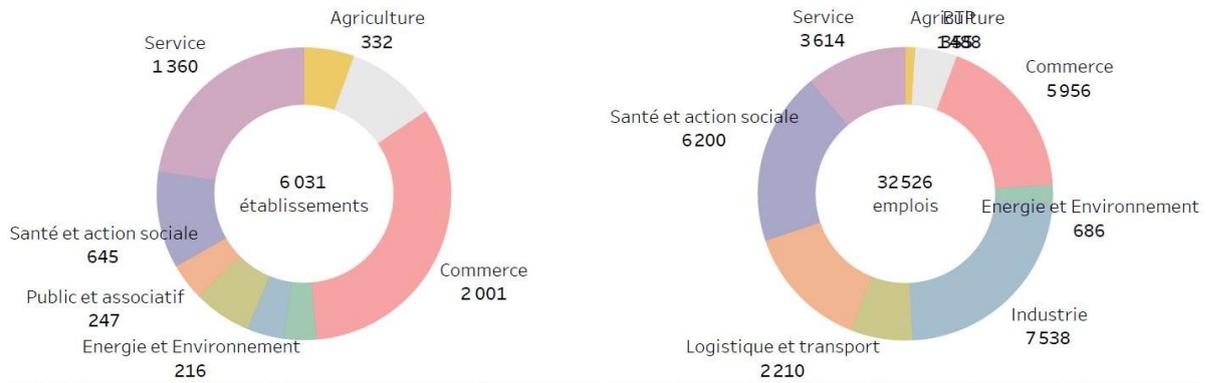
Les deux graphiques ci-dessous présentent la répartition des établissements et des emplois par branche d'activités d'économie.

*Les espaces économiques rassemblent l'ensemble des zones d'activités économiques (mixtes, tertiaires, industrielles, artisanales, etc.) et les centres-villes (Petites Villes de Demain, Action Coeur de Ville) du territoire. Ces espaces totalisent 707 établissements.*





## Nombre d'établissements et d'emplois



Branches d'activités économiques selon la nomenclature NAG par Solutions & Territoire

### Focus sur les Mobilités sur le territoire :

La Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences met en place plusieurs initiatives pour faciliter la mobilité de ses habitants. Elle développe un réseau de transports en commun adapté, incluant des lignes de bus qui connectent les différentes communes de l'agglomération.

Le réseau de bus appelé CABUS est bien fournis et comprend :

- 4 lignes urbaines
- 9 lignes suburbaines cabus complémentaires des lignes Fluo Grand Est, proposant des horaires fixes mais également « CABUS à la demande »
- 9 lignes interurbaines Fluo Grand Est
- 33 circuits scolaires
- 60 véhicules circulent au quotidien sur le réseau Cabus en période scolaire.

Par ailleurs, des infrastructures pour les modes de déplacement doux, comme les pistes cyclables, les chemins piétons, sont également mises en avant pour encourager des déplacements plus écologiques.

La CASC travaille actuellement à la mise en place et au balisage de sentiers de randonnées pédestres, en partenariat avec des clubs de randonnée pédestre locaux.

L'Agglomération de Sarreguemines dispose d'un réseau de 200 km d'itinéraire de pistes cyclables destinés à rejoindre les zones d'activités économiques, ou pour le loisir. Ces itinéraires font partis du réseau Vis-à-Vis.

La CASC travaille aussi sur des projets visant à améliorer la fluidité du trafic et à favoriser le covoiturage ou l'usage de véhicules partagés. Deux parkings de covoiturage existent actuellement et permettent d'inciter et de faciliter le covoiturage, y compris pour des trajets en dehors de la CASC, puisqu'implanté à proximité des bretelles de l'autoroute A4, sur la commune de Hambach.

Ces actions s'inscrivent dans une volonté de répondre aux besoins de mobilité tout en respectant l'environnement et en facilitant l'accès aux services et aux zones d'emploi.

### Focus sur les Déchets :

Le décret n°2015-662 du 10 juin 2015 impose aux collectivités territoriales responsables de la collecte et/ou du traitement des déchets de définir un Programme Local de Prévention des Déchets Ménagers et Assimilés (PLPDMA).

Afin de répondre aux ambitions du PLPDMA de réduire de 15% la production de déchets d'ici 2030 par rapport à 2010, la Communauté d'Agglomération a mis en place plusieurs actions de communication et de sensibilisation. Des animations sont effectuées dans les écoles, les périscolaires, collèges, lycées, IUT, IFSI, en résidences adaptées et en entreprise. Si le tri des déchets a été très largement abordé, c'est surtout la prévention qui en a été l'axe central.

La Communauté d'Agglomération est compétente pour la collecte des déchets. 60 agents s'occupent du ramassage. Les déchets sont ensuite traités par le Syndicat Mixte de Transport et de traitement des déchets ménagers de Moselle-Est (SYDEME).

Le SYDEME utilise les déchets organiques pour produire du biogaz, constitué principalement de méthane, en l'absence d'oxygène. L'objectif est de contribuer à une économie circulaire, réduire les impacts environnementaux des déchets, et produire de l'énergie verte tout en valorisant les déchets organiques.

Le processus de méthanisation repose sur quatre étapes :

1. Collecte et Préparation des Déchets : les déchets organiques (comme les restes alimentaires, les boues, les déchets agricoles) sont d'abord collectés et triés. Ils sont ensuite broyés et mis dans des digesteurs anaérobies où ils seront soumis à une dégradation biologique.
2. Digestion Anaérobie : dans un environnement sans oxygène, des bactéries anaérobies décomposent les matières organiques et produisent du biogaz (principalement du méthane) et du digestat (résidu de la digestion).
3. Production de Biogaz : le méthane, une fois extrait du digesteur, peut être utilisé pour produire de l'énergie sous forme de chaleur ou d'électricité. Il peut également être transformé en bio-carburant.
4. Valorisation du Digestat : le digestat peut être utilisé comme fertilisant dans l'agriculture, car il est riche en éléments nutritifs (azote, phosphore, etc.). Il est souvent utilisé pour améliorer la qualité des sols.

# DIAGNOSTIC SITUATION ENERGETIQUE

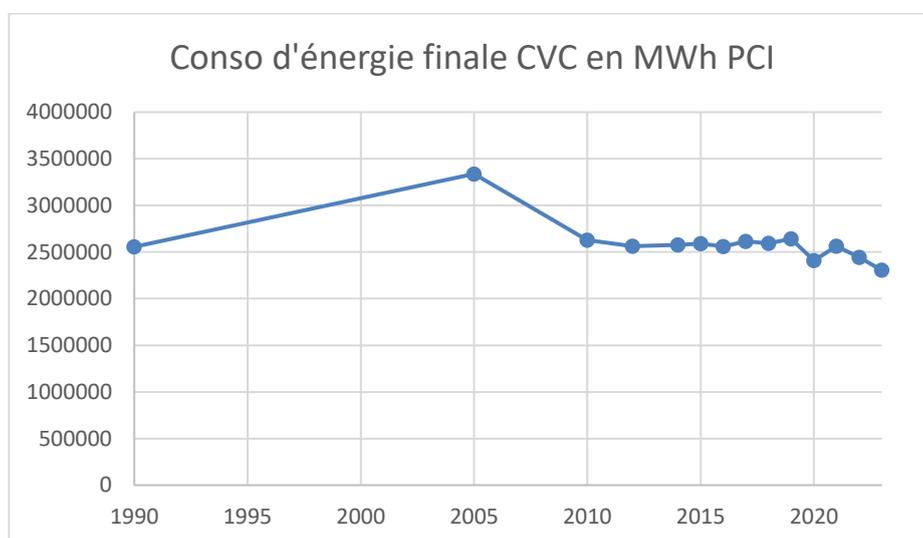
## I. Consommations énergétiques du territoire

**Consommation totale** : en 2022, la consommation énergétique finale corrigée des variations climatiques était de **2311 GWh** pour le territoire de la CASC.

**Consommation par habitant** : par habitant, la consommation énergétique finale corrigée des variations climatiques était de **40 MWh/hab.**

NB : la correction a pour objectif d'extraire l'influence des conditions météorologiques sur les consommations, en estimant les consommations à climat constant.

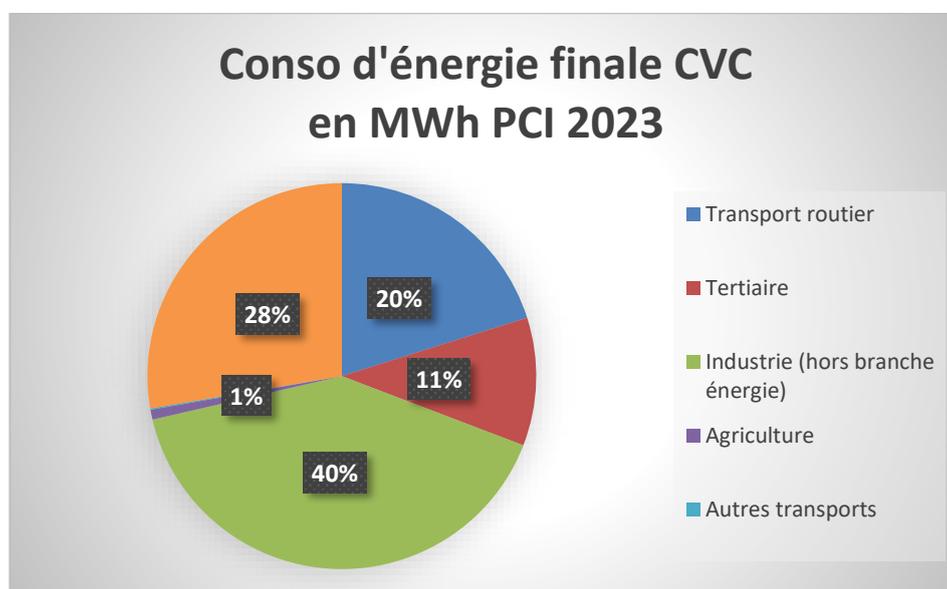
### 1. Evolution de la consommation énergétique finale corrigée des variations climatiques par habitant



Source : ATMO Grand Est - Invent'Air V2024

En 2022, dans le Grand Est, la consommation énergétique par habitant était de 32 MWh, contre 37 sur le territoire de la CASC. La collectivité se situe donc au-dessus de la moyenne régionale. Cependant, la tendance est à la baisse depuis 2019, malgré la forte baisse de 2020.

### 2. Consommation énergétique finale par secteur



Le secteur de l'industrie manufacturière et le résidentiel sont les deux premiers consommateurs d'énergie du territoire.

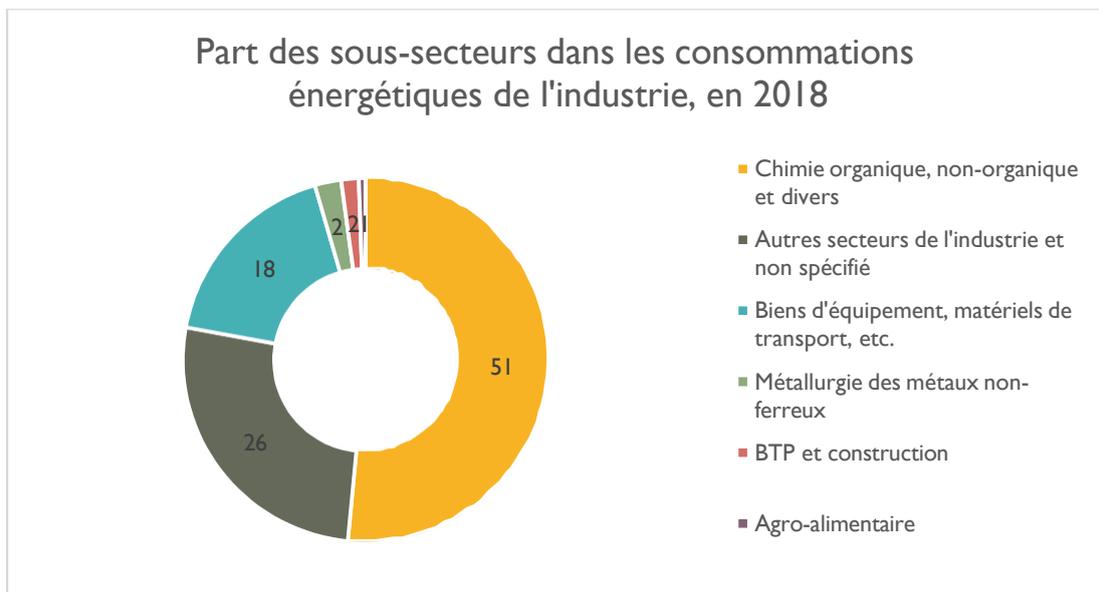
Détaillons ces deux premiers secteurs.

En 2022, l'observatoire ATMO Grand Est ne propose plus de sous-secteurs industriels. Les sous-secteurs suivants proposés en 2018 peuvent alors être repris pour affiner l'analyse :

- Agro-alimentaire
- Autres secteurs de l'industrie et non spécifiés
- Biens d'équipement, matériel de transport, etc.
- BTP et construction
- Chimie organique, non-organique et divers
- Minéraux non-métalliques et matériaux de construction

a. Industrie

Pour l'industrie, voici la séparation des consommations par sous-secteurs :



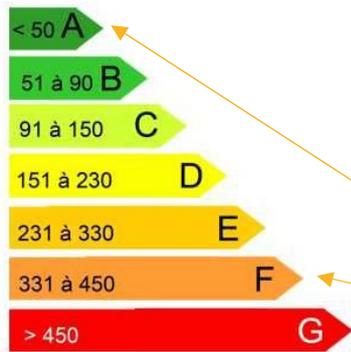
Source : ATMO Grand Est - Invent'Air V2020

Le secteur de la chimie représente 51% des consommations énergétiques de l'industrie du territoire. Le secteur de la chimie sur le territoire de la CASC est fortement représenté par l'entreprise Ineos qui concentre probablement une grande partie de la consommation énergétique du secteur industriel (voir bilan GES territorial).

b. Résidentiel

Pour le secteur du résidentiel, une étude du CALM sur un échantillon de logements permet de donner une estimation de la classe énergétique des logements du territoire. Les résultats sont présentés ci-dessous. *[Attention, cela concerne 30 logements : problème de représentativité. Les données du niveau départemental, peut-être moins fines, sont indiquées ensuite, malgré nos recherches aucune autre donnée à l'échelle de l'EPCI existe]*

Etiquette énergétique (kWhEP/m<sup>2</sup>.an)



Une trentaine de pré-évaluations énergétiques ont été réalisées par le CALM. La classe énergétique des logements du territoire est en moyenne de 412 kWhEP/m<sup>2</sup>.an, soit catégorie F. Le but étant de ramener cette moyenne au niveau BBC.

Objectif BBC

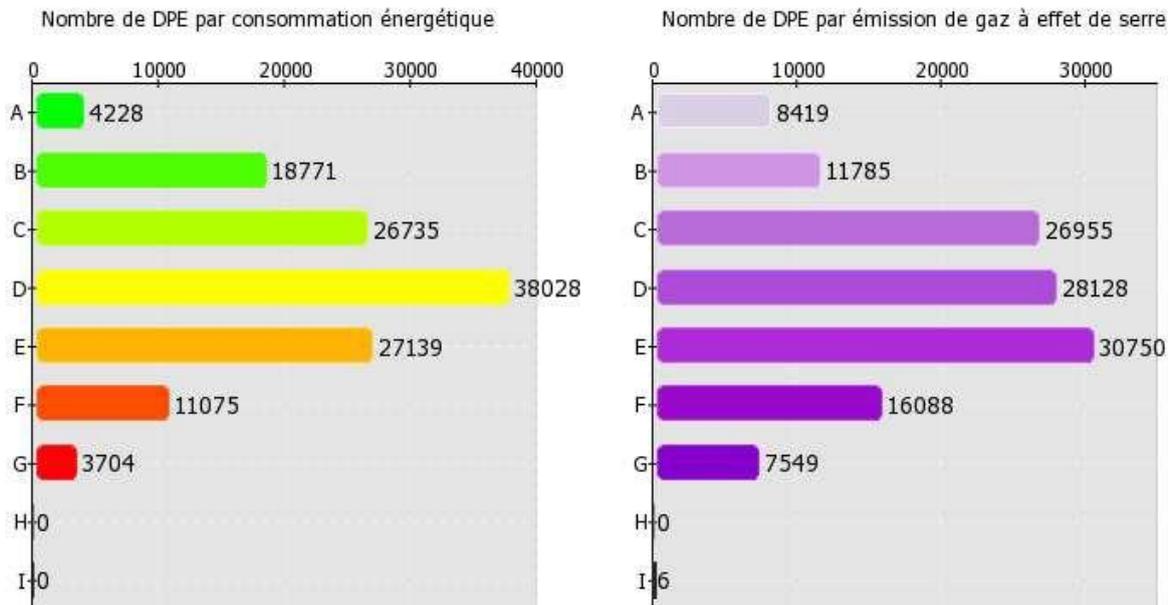
Moyenne de l'étude

Source : Bilan des résultats ADEME – CASC, 13/06/2019, actualisé le 05/07/2021

[Données pour la Moselle : site <https://www.observatoire-dpe.fr/index.php/graphique/dpeParEtiquette> et choix de « toutes les DPE »

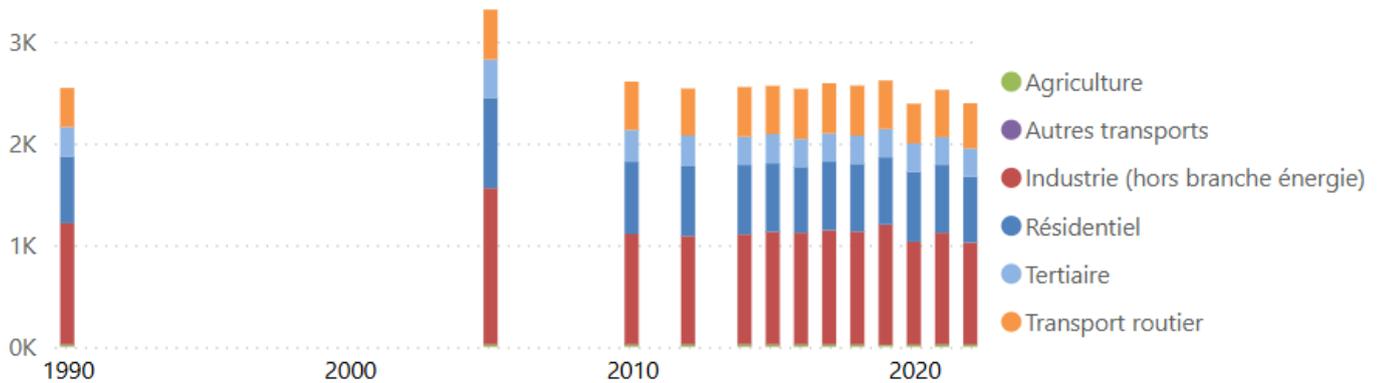
## ↳ Répartition des DPE par étiquettes

Département : 57 - Moselle  
 Année de construction : comprise entre 1500 et 2021  
 Surface habitable : Toutes  
 Type de bâtiment : Tous  
 Type de transaction : Tous  
 Echantillon de 129680 DPE exploitables.  
 Généré le 08/07/2021



### 3. Evolution de la consommation énergétique finale par secteur

#### Consommation énergétique finale CVC en GWh par secteur



Source : ATMO Grand Est - Invent'Air V2024

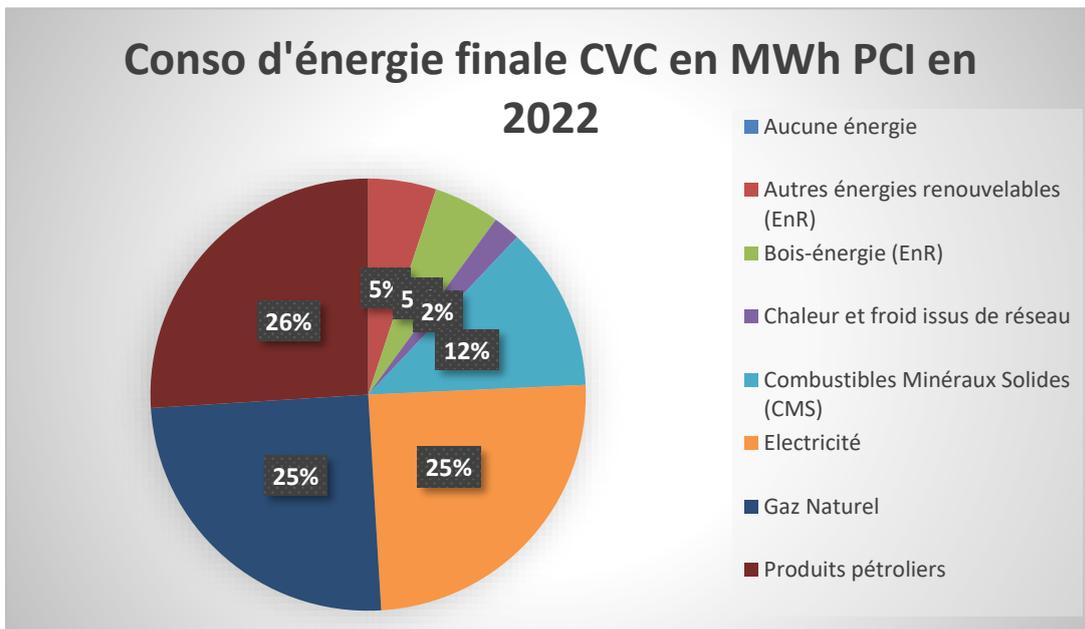
La consommation énergétique finale a connu une baisse de l'ordre de 27% entre 2005 et 2022.

Si l'on s'intéresse plus en détail aux trois secteurs les plus énergivores, on remarque que :

- Entre 2005 et 2018, la consommation de l'industrie manufacturière est passée de 1535 GWh à 1003 GWh, soit une baisse de 35%
- Entre les mêmes dates, la consommation du secteur résidentiel est passée de 887 GWh à 647 GWh, soit une baisse de 27%
- La consommation du secteur tertiaire est passée de 377 GWh à 277 GWh sur la même période, soit une baisse de 26%
- Enfin, la consommation des transports routiers est passée de 490 GWh à 443 GWh, soit une baisse de 10%

Les autres secteurs, tels que l'agriculture et les déchets sont de plus petits consommateurs d'énergie, mais leur consommation énergétique est restée stable sur la période. La diminution de la consommation énergétique est équivalente pour les secteurs du résidentiel et du tertiaire, elle est bien plus faible pour les transports, mais elle est par contre plus marquée pour le secteur de l'industrie.

### 4. Consommation par source

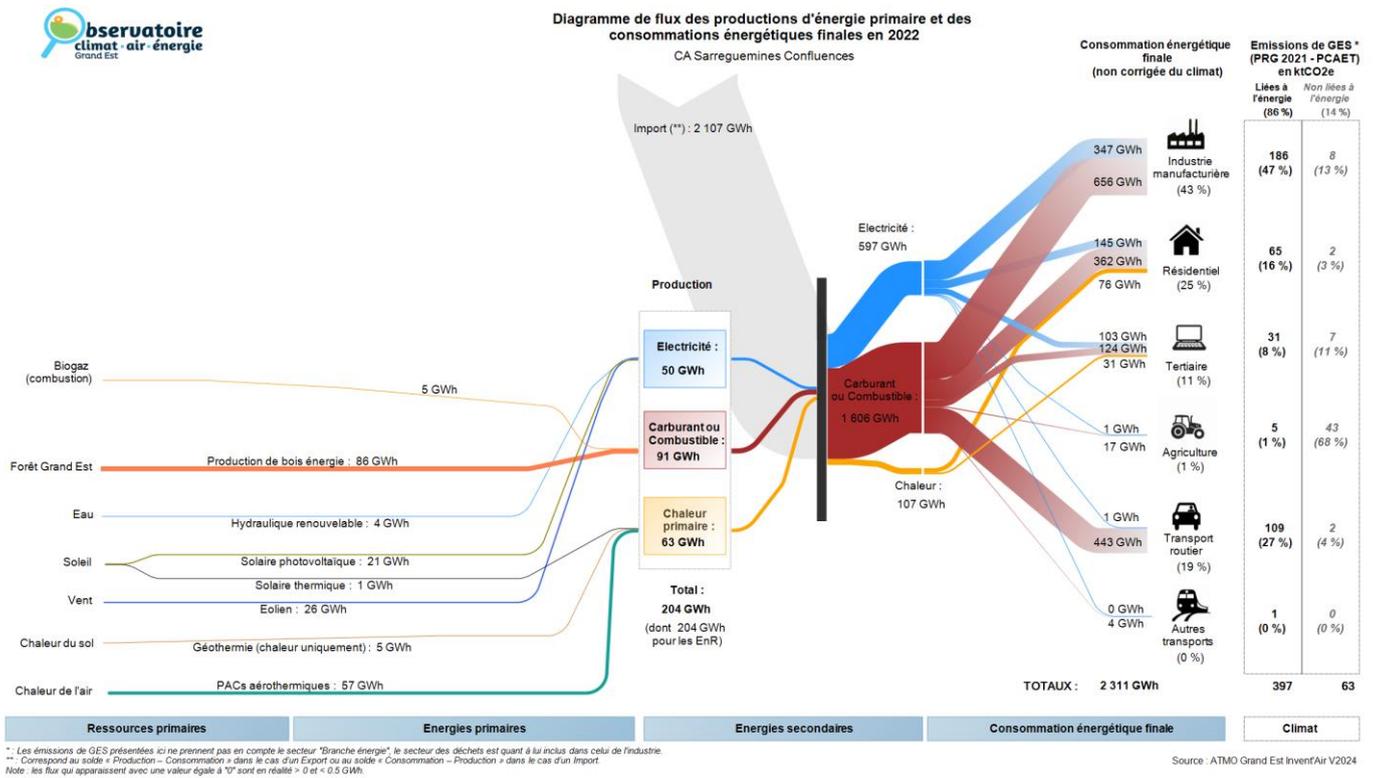


Source : ATMO Grand Est - Invent'Air V2024

Le gaz, les produits pétroliers et l'électricité se partagent à part égale les trois quarts de la consommation d'énergie du territoire en 2022.

### 5. Synthèse : diagramme de flux

Ce diagramme reprend les sources de l'énergie qui alimente le territoire, les vecteurs de celle-ci et ses usages.



Source : ATMO Grand Est - Invent'Air V2024.

## II. Energies renouvelables

### A. Production d'énergies renouvelables et de récupération sur le territoire

#### 1. Filières implantées

Sur le territoire, on retrouve les filières de production d'énergies renouvelables suivantes :

- Filière bois-énergie
- Pompes à chaleur aérothermiques et géothermiques
- Eolien
- Biogaz
- Photovoltaïque
- Hydraulique
- Solaire thermique
- Cogénération

#### 2. Puissances installées

Pour les **puissances installées**, on dispose des données pour les filières suivantes :

Filière	Puissance installée (kW)
Eolien	16 900
Photovoltaïque	5 591
Hydraulique	1 289
Cogénération	13 535

Source : données Enedis, 2019

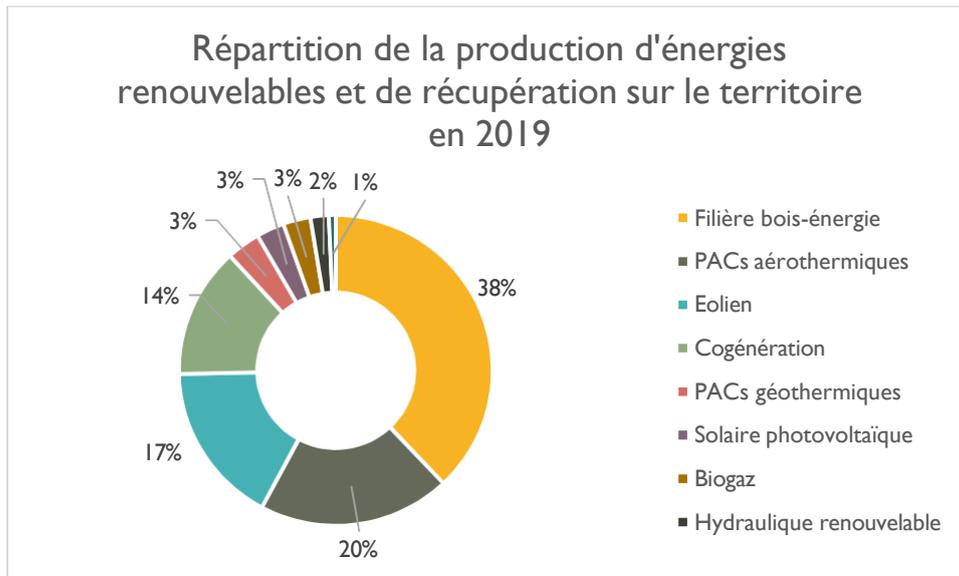
#### 3. Production annuelle et répartition de la production par source

En 2019, la production d'énergies renouvelables et de récupération sur le territoire s'élève à 194 GWh, dont 168 GWh produits par des énergies renouvelables et 26 GWh produits par la cogénération.

Voici un aperçu de la production annuelle d'énergie par filière en 2019 :

Filière	Energie produite (GWh)
Bois-énergie	73,8
Pompes à chaleur aérothermiques	38,6
Eolien	32,7
Pompes à chaleur géothermiques	6,8
Biogaz	5,05
Photovoltaïque	5,6
Hydraulique	3,7
Solaire thermique	1,4
Cogénération	26,4

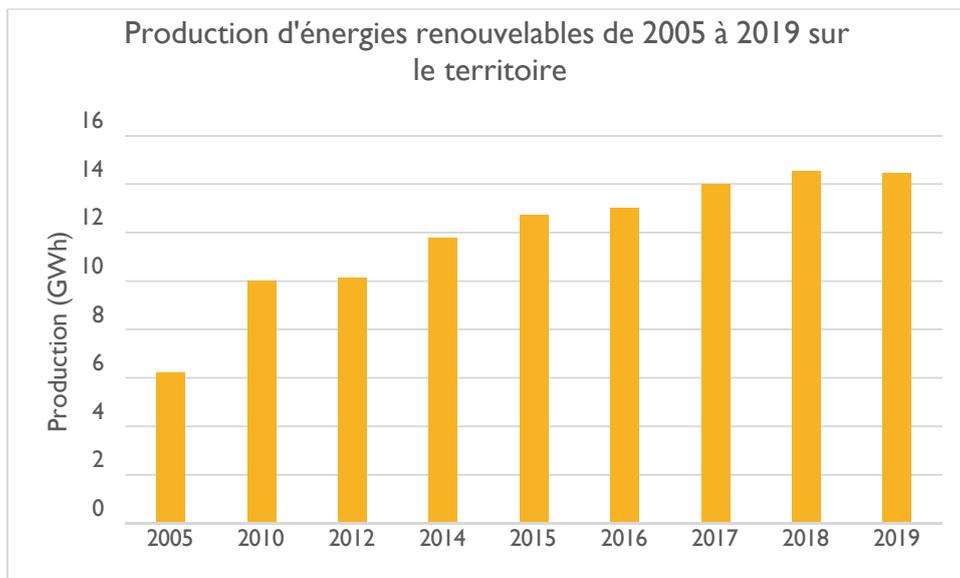
Source : ATMO Grand Est Invent'Air V2021



Source : ATMO Grand Est Invent'Air V2021

La **filière bois-énergie**, les **pompes à chaleur aérothermiques** et **l'éolien** représentent ensemble 75% de la production des énergies renouvelables et de récupération sur le territoire.

#### 4. Evolution de la production d'énergies renouvelables



Source : ATMO Grand Est Invent'Air V2021

Entre 2018 et 2019, on note que la production d'électricité par la filière éolienne a augmenté de 1,6 GWh. Cette augmentation n'est pas due à l'installation de nouvelles éoliennes sur le territoire, mais est certainement liée à des conditions météorologiques plus favorables.

(Source : données Enedis)

Par ailleurs, elle n'apparaît pas sur le graphique, mais la production d'énergie par la cogénération a augmenté de 7,6 GWh.

## B. Projets et potentiels de développement des énergies renouvelables

### 1. Postes sources

Il faut d'abord s'intéresser aux capacités du réseau à absorber l'énergie produite sur le territoire, et donc se tourner vers les postes sources existants.

Le territoire de la CASC est actuellement alimenté par 7 postes sources, dont 3 se trouvent sur son territoire. Sur le territoire, ils sont situés à Sarreguemines, Hambach et Puttrelange-aux-Lacs. Les 4 autres postes sources sont localisés à Goetzenbruck, Insming, Kerbach et Sarre-Union.

	Puissance EnR déjà raccordée (MW)	Puissance des projets EnR en développement (MW)	Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter (MW)
Hambach	1 2	6	0
Puttrelange	2.4	0	6.9
Sarreguemines	15.5	4 · 1	0.1
Insming (hors CASC)	14.9	0 · 7	33.8

Source : Caparéseau, site consulté le 08/06/2021

Selon l'étude de préféabilité de projets éoliens sur le territoire de la CASC réalisée par WKN, les possibilités de raccordement se trouvent au niveau des postes sources de Puttrelange-aux-Lacs et d'Insming. Cela correspond aux données mises à disposition par Caparéseau.

### 2. Par filière

#### a. Filière bois-énergie

Un nouveau réseau de chaleur est créé à Sarreguemines, comme détaillé dans la partie dédiée aux réseaux (voir p. 30). La chaufferie collective s'appuie sur un mix énergétique comportant 69% de bois-énergie et 31% de gaz. Le bois utilisé provient d'un rayon de 60 km. Le réseau de Sarreguemines consomme entre 20 000 et 22 000 tonnes de biomasse par an, cela représente l'équivalent de 20 à 22 emplois directs et indirects.

Le développement de la filière bois-énergie doit donc tenir compte de la disponibilité de la ressource bois dans la région, afin de préserver une gestion durable des forêts.

#### b. Filière éolienne

Sur le territoire, il existe deux parcs éoliens :

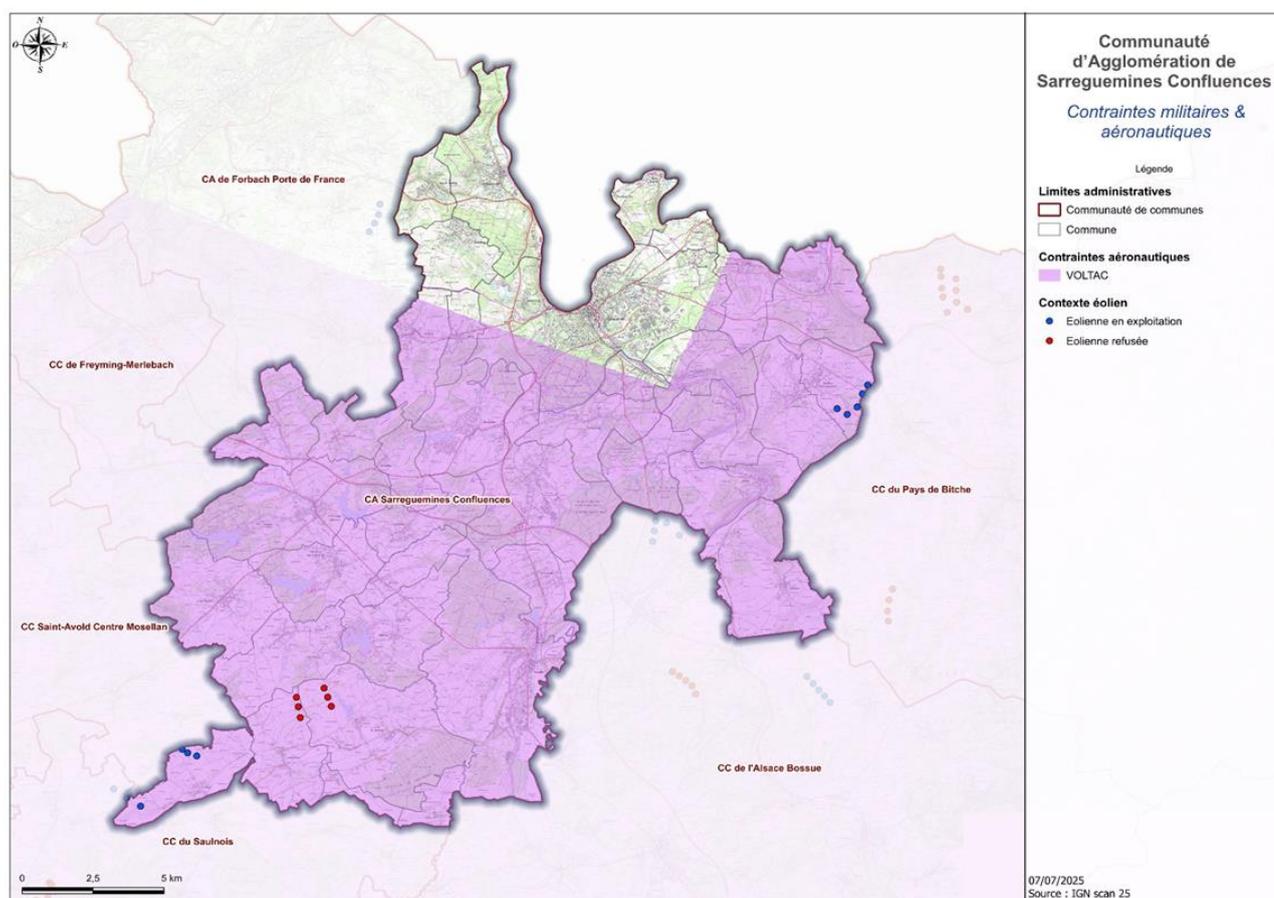
- Le parc éolien de Woelfling-les-Sarreguemines
- Le parc éolien des Hauteurs de l'Albe, dont certaines éoliennes sont situées à Nelling.

Il faut noter que sur le parc de Woelfling les Sarreguemines, un arrêté préfectoral du 29 décembre 2020 bride les éoliennes 2 heures après le lever du soleil jusqu'à son coucher du 1er mars au 31 octobre afin de protéger le milan royal classé comme espèce vulnérable et particulièrement sensible au risque de collision avec les éoliennes.

Le territoire de la CASC possède un gisement éolien intéressant du fait de son gisement vent relativement bon, notamment au sud du territoire. Néanmoins, la zone de la Commune de Sarreguemines et le long de la Sarre et ce jusqu'à la Commune de Kalhausen, possède un gisement de vent faible, dû à la faible altitude des sites.

Le SRE Lorraine de 2012, définit aussi quasi toutes les communes du territoire de la CASC comme commune favorable vis-à-vis à de l'implantation d'éoliennes.

Néanmoins, le territoire de la CASC est aujourd'hui couvert par le zonage réglementaire militaire VOLTAC (Vol Tactique). Le VOLTAC délimite une zone d'entraînement pour les hélicoptères militaires où ils peuvent s'entraîner en basse altitude à moins de 150m d'altitude. Le VOLTAC s'étend sur la quasi-totalité du territoire de la CASC, comme visualisé ici sur la carte ci-dessous



Source : WPD 2025

Les trois parcs éoliens existants ont été mis en service avant la mise en place du VOLTAC en 2014. Aujourd'hui, le VOLTAC rend défavorable l'installation d'éoliennes dans cette zone. Le potentiel éolien libéré se trouve donc au Nord du territoire. En appliquant la règle des 500m d'éloignement des habitations, voire 800m d'éloignement, la zone potentielle qui ressort est celle située à l'ouest du territoire sur les communes de Rouhling, Ipping et Hundling. Un projet éolien a été développé il y a quelques années sur ce site, en revanche il a été abandonné car l'acceptabilité était très mauvaise. L'acceptabilité des populations et des élus fait partie intégrante des critères d'élaboration d'un parc éolien.

Une deuxième zone potentielle apparaît située dans la forêt communale de Grosbliederstroff. Aujourd'hui l'éolien en forêt bénéficie de grandes avancées technologiques et environnementales pour minimiser les impacts sur la biodiversité et au contraire participer à l'adaptation des forêts au changement climatique en finançant des actions d'adaptation.

L'éolien de grande taille, aujourd'hui disponible, rend également possible l'éolien en forêt, en pouvant respecter une garde à la canopée de 40m minimum.

Le grand éolien (entre 190m et 240m bout de pales) est également intéressant car permet d'installer peu de machines en conservant une puissance installée intéressante et en minimisant l'impact paysager.

La Communauté d'Agglomération n'est pas opposée à l'installation d'éoliennes, cependant, étant donné qu'il s'agit de projets privés, elle ne prendra pas l'initiative. De plus, la décision sera laissée aux municipalités.

#### c. Géothermie

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

*« La géothermie profonde est une spécificité du Grand Est, liée à sa géologie, et sera exclusivement localisée dans sa partie alsacienne. D'autres formes de géothermie peuvent être valorisées sur le territoire du Grand Est. La région dispose d'un potentiel hydrogéologique favorable à la géothermie très basse énergie (avec utilisation de pompes à chaleur) disponible sur pratiquement tout le territoire. (Atlas BRGM). »*

Il s'avère que la majorité du territoire de la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences se trouve en zone rouge, sol argileux. De ce fait, les autorisations administratives sont lourdes et des dérogations spéciales doivent être accordées par la préfecture pour les forages.

Le territoire possède un passé assez délicat concernant la géothermie. Un forage géothermique vertical a été réalisé chez un particulier menant au percement d'une couche de sel en profondeur. Depuis ce percement, le sol bouge et une dizaine d'habitation ont dû être démolies. Le contexte pour le développement de la géothermie sur le territoire n'est donc pas le meilleur car cette couche de sel s'étend bien au-delà de la commune concernée.

#### d. Hydroélectricité

Sur le territoire, il existe six sites de production d'électricité hydraulique :

- Un site de production à Blies-Schweyen, commune annexe de Blies-Guersviller
- Un site de production à Frauenberg
- Un site de production à Sarralbe
- Trois sites de production à Sarreguemines

En 2019, ces sites de production ont fourni une énergie totale de 3668 MWh. Cela correspond environ aux besoins annuels de 833 ménages de 4 personnes.

Dans le SRADDET, il est précisé que :

*« La **production hydroélectrique** offre moins de perspectives hormis le développement de microcentrales, mais l'impact sur le niveau de production électrique de la région est relativement faible tandis que la prise en compte des continuités écologiques peut s'avérer contraignante pour de nouvelles installations. Le principal enjeu pour le futur concerne le maintien des niveaux de production d'hydroélectricité malgré les effets du changement climatique »*

Le territoire de la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences est un territoire traversé par deux principaux cours d'eau : la Sarre et la Blies (affluent de la Sarre). Un travail d'inventaire et un projet de remise en route d'anciens sites de production pourrait être envisagé.

Le territoire de la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences est aussi maillé d'étangs réservoir faisant partie de la ligne Maginot aquatique. Une étude pourrait aussi être lancée sur ces sites, même si en première approche ces sites ne semblent pas être de forts potentiels de production.

Divers contacts pourraient ensuite être noués avec des organismes comme la Fédération des Moulins de France, des bureaux d'études spécialisés, etc.

e. Production de biogaz par la méthanisation

i. Centres existants

Sur le territoire et dans les alentours, il existe deux centres de méthanisation :

- Méthavalor, située à Morsbach
- Methavos I, située à Sarreguemines

METHAVALOR

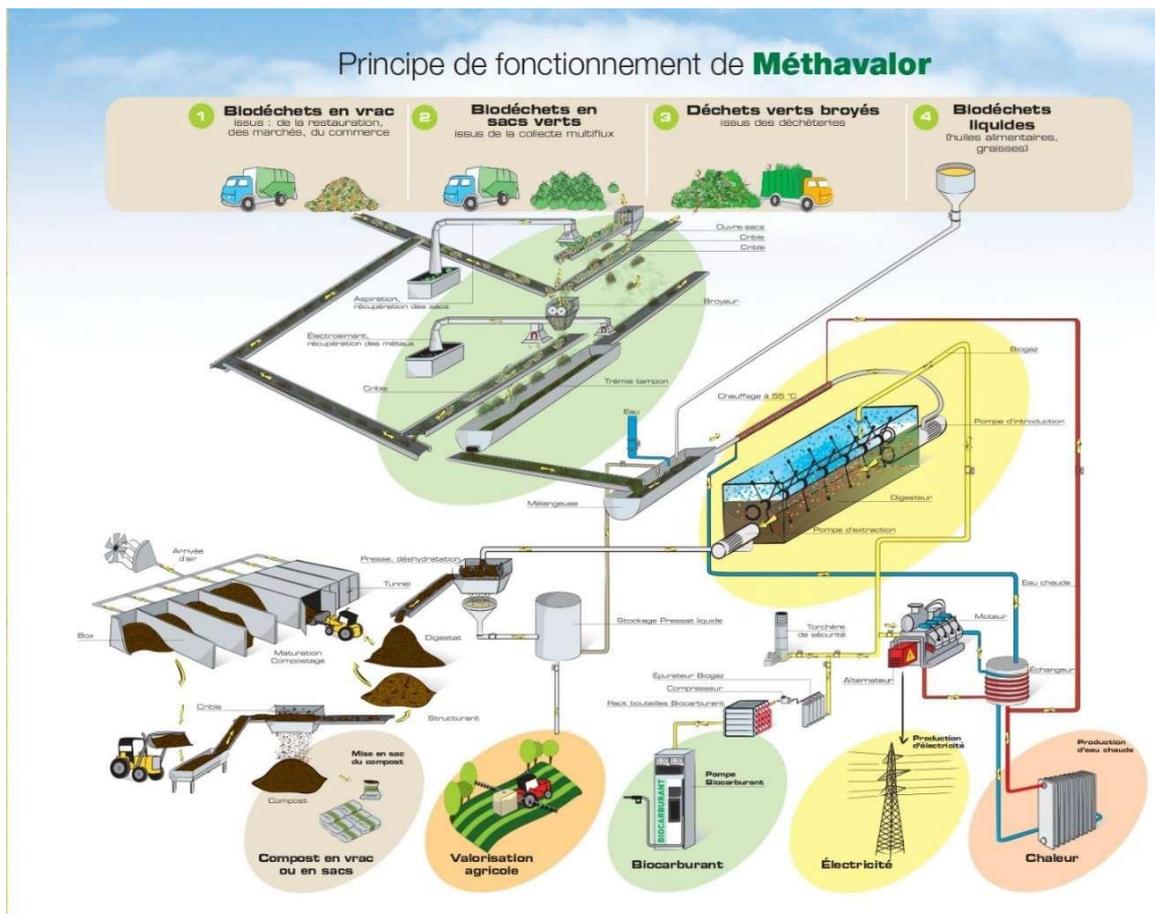
La CASC est adhérente du Sydeme (Syndicat Mixte de Transport et de Traitement des Déchets Ménagers), qui rassemble 10 intercommunalités de Moselle-Est et d'Alsace Bossue, soit l'équivalent de 298 communes et de 375 000 habitants. Le Sydeme a mis en place un [centre de méthanisation sur son territoire, baptisé Méthavalor et implanté à Morsbach](#).

Voici quelques informations concernant le fonctionnement de ce centre :

<p>Déchets entrants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biodéchets ménagers, récupérés par la collecte des ordures ménagères</li> <li>- Déchets verts broyés</li> <li>- Biodéchets liquides</li> <li>- Biodéchets issus de la restauration collective, des grandes et moyennes surfaces, des industries agroalimentaires et des métiers de bouche</li> </ul> <p>Au total, <a href="#">42 000 tonnes de déchets sont valorisées chaque année</a>.</p>
<p>Fonctionnement : processus de méthanisation, fondé sur la dégradation par des micro-organismes de la matière organique, en conditions contrôlées et en l'absence d'oxygène.</p>
<p>Production de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biogaz, qui sert à produire simultanément du <a href="#">biocarburant</a>, de <a href="#">l'électricité</a> et de <a href="#">la chaleur</a>. L'électricité et la chaleur sont produites dans une unité de <a href="#">cogénération</a>.</li> <li>- <a href="#">Compost</a> et <a href="#">engrais liquide</a></li> </ul>
<p>Bilan de la production par an :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 300 000 Nm<sup>3</sup> de <a href="#">biocarburant</a>, cela correspond à 300 000 L de gasoil, ce qui permet à un camion de parcourir 1,2 millions de km, ou à une voiture de parcourir 6,5 millions de km</li> <li>- Une <a href="#">production électrique</a> s'élevant à 10 900 MWh, ce qui correspond à la consommation électrique de 3 000 foyers (hors chauffage)</li> <li>- 12 400 MWh sous forme de <a href="#">chaleur</a>, ce qui correspond à la consommation d'eau chaude sanitaire d'environ 2 400 foyers</li> <li>- 8 000 tonnes de <a href="#">compost</a> et 10 000 m<sup>3</sup> d'<a href="#">engrais liquide</a></li> </ul>

Source : « centre de valorisation biologique par méthanisation, Méthavalor », Sydeme, données rectifiées en interne

Le schéma suivant synthétise les flux entrants et sortants de ce centre :



Source : « centre de valorisation biologique par méthanisation, Méthavalor », Sydeme

#### METHAVOS I

Projet transfrontalier rassemblant le Sydeme et la Entsorgungsverband Saar, Méthavos I est une **unité de méthanisation des déchets verts implantée à Sarreguemines**. Le centre a été mis en service en 2015. Les déchets verts proviennent du territoire du Sydeme et de la Sarre. Ils sont transformés en biométhane, en engrais liquides et en compost.

Chiffres-clés :

- Traitement de 15 000 tonnes de déchets verts par an
- Production de 4 500 tonnes de compost et de 6 000 m<sup>3</sup> d'engrais liquide par an
- Production de 2 000 000 m<sup>3</sup> de biogaz par an, ce qui équivaut à 12 000 MWh selon une conversion faite par le Sydeme.

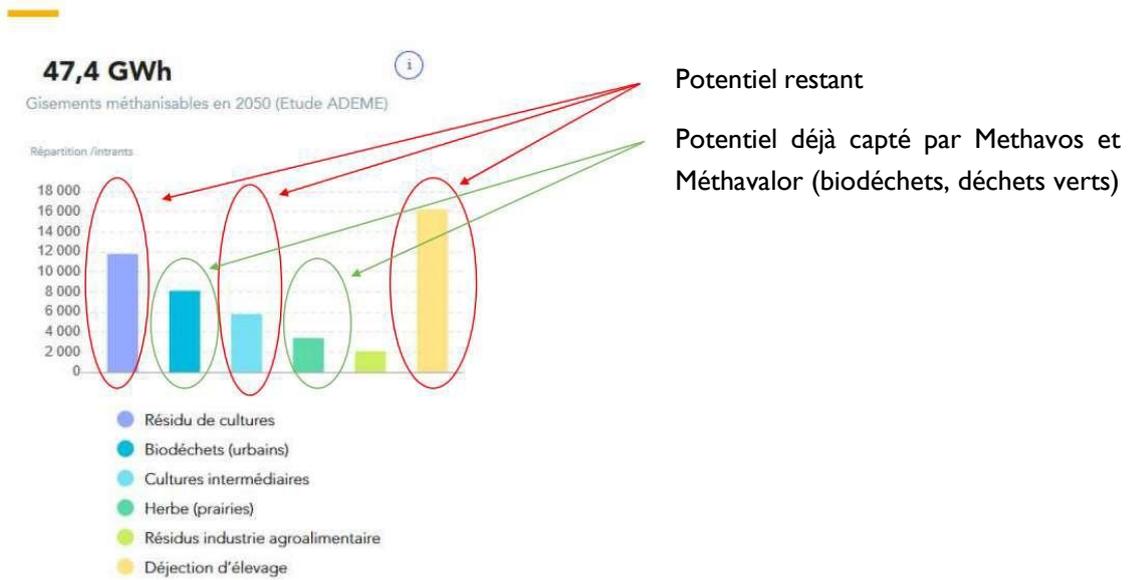
Source : site du Sydeme, consulté le 14/06/2021



Source : Methavos

ii. *Potentiel de développement*

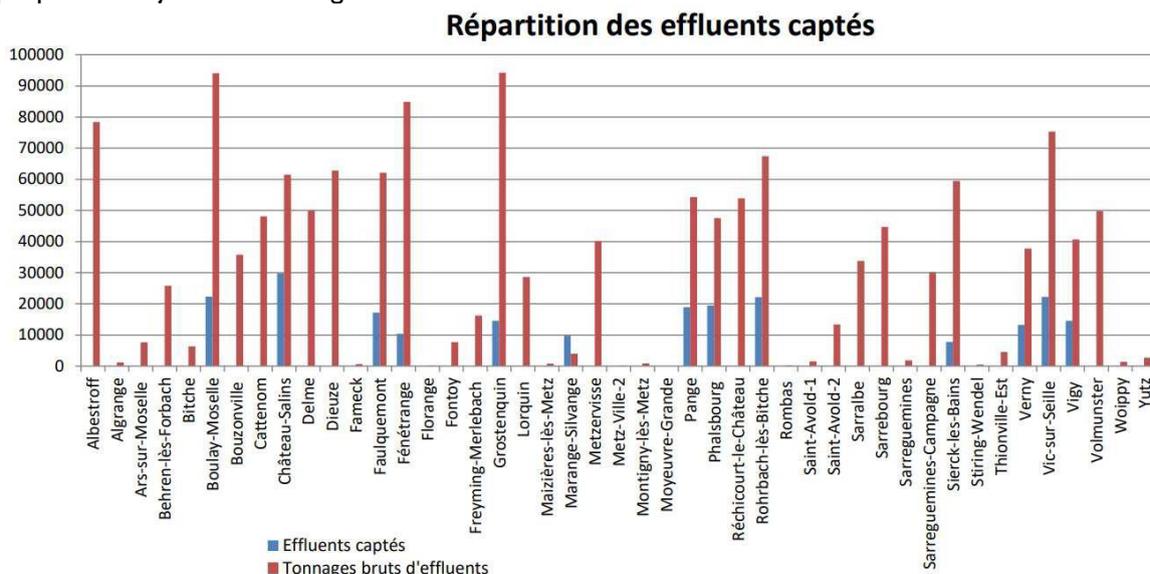
Selon GRDF, il est encore possible de développer la production de biogaz sur le territoire.



Source : GRDF

Il est donc possible d'utiliser les résidus de culture, les cultures intermédiaires et les déjections d'élevage pour de nouveaux projets de méthanisation. Selon l'ADEME, le territoire de la CASC est capable de produire 47 GWh d'énergie par an, sous forme de biogaz.

A propos des déjections d'élevage :



Source : diaporama du webinaire « développer la méthanisation durable en Moselle », groupe de travail AMI n°4, 02/07/2021, GRDF.

Les communes de Sarralbe et de « Sarreguemines-Campagne » présentent un gisement d'effluents non captés. Si l'on additionne les tonnages bruts d'effluents non captés sur ces communes, on peut établir qu'il existe sur le territoire un gisement d'environ 62 000 tonnes par an. Si l'on ajoute le gisement présent à Rohrbach-lès-Bitche, le gisement peut s'élever à 111 000 tonnes.

Par ailleurs, il est aussi techniquement possible de méthaniser les boues issues des stations d'épuration, mais le cadre légal doit être vérifié.

#### f. Solaire

Il existe 770 producteurs d'énergie photovoltaïque sur le territoire de la CASC, répartis sur tout le territoire. Les petites unités photovoltaïques constituent 99% des puissances raccordées et 4% de la production d'énergie renouvelable sur le territoire.

La mise en service récente du parc photovoltaïque au sol à Sarreguemines, au sud du quartier Foldersviller, rehausse largement ce taux. Le parc est construit sur un ancien site de stockage de déchets non dangereux géré par la CASC. Quelques chiffres résument ce projet :

- Installation de 11 360 modules photovoltaïques
- Surface cumulée de panneaux de 2,41 ha
- Puissance de 4,7 MWc
- Production annuelle de 5 GWh, ce qui représente l'équivalent d'une consommation annuelle d'électricité d'environ 3200 personnes (hors chauffage).

#### Solaire photovoltaïque :

Le territoire de la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences est un territoire situé dans le Nord Est de la France. Il jouit d'une irradiation solaire d'environ 1000 W/m². Différents sites se présentent comme parfaits pour l'implantation du solaire photovoltaïque (toitures des bâtiments publics, parkings publics, agrivoltaïsme).

La loi relative à l'Accélération de la Production d'Energies Renouvelables (APER) de 2023 nous est profitable puisqu'elle a permis d'effectuer un maillage quasiment complet du territoire en recensant les sites stratégiques d'implantation.

## Solaire thermique :

Le territoire de la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences est un territoire présentant un potentiel de développement du solaire thermiques. Les bâtiments intéressants à équiper sont les sites présentant de forts besoin en eau chaude, et de préférence avec une consommation constante en courant d'année (sanitaire/douches des campings municipaux, piscine, etc.).

L'irradiation et les jours d'ensoleillement sous nos latitudes ne sont pas forcément les plus intéressants, les technologies les plus avancées (capteur tubes sous vides) nous permettraient d'augmenter la pression et d'avoir de l'eau chaude plus rapidement. Une étude pourrait être lancée en ce sens.

### g. Chaleur fatale

Selon la scénarisation Air-Climat-Energie présentée dans le SRADDET, la récupération de la chaleur fatale est une filière qui présente un important potentiel de développement dans la région. En effet, le Grand Est est la région française qui dispose du plus grand gisement de chaleur fatale industrielle.

#### Répartition des 109,5 TWh de gisement de chaleur fatale industrielle par région

Régions	Gisement de chaleur fatale en GWh selon la gamme de température						Total
	< 100°C	100-199°C	200-299°C	300-399°C	400-499°C	> 500°C	
Grand Est	8 610	4 900	2 990	450	420	290	<b>17 660</b>
Hauts-de-France	7 800	4 360	3 080	510	610	1 230	<b>17 590</b>
Auvergne-Rhône-Alpes	8 540	2 230	1 910	500	400	210	<b>13 790</b>

Source : « la chaleur fatale, faits et chiffres », édition 2017, ADEME

Sur le territoire, on peut par exemple mentionner la récupération de chaleur de l'usine Continental de Sarreguemines. La chaleur récupérée sert à alimenter le centre technique communautaire situé à proximité de l'usine.

Le territoire de la CASC est industrialisé. Il existe donc potentiellement des gisements de chaleur fatale à exploiter. La CASC étant compétente en développement économique et dans le domaine de la protection de l'environnement, il semble pertinent d'explorer cette piste. Cela peut se faire en se mettant notamment en lien avec le Fonds Chaleur.

Pour rappel :

## La récupération de chaleur fatale

Des enjeux sur 3 niveaux



Source : « la chaleur fatale, faits et chiffres », édition 2017, ADEME

Conseillère ADEME grand Est

	<a href="#">Marie-Christine THIERY-DORST</a>	Ingénieure	Chaleur fatale	03 87 20 02 94
---	--	------------	----------------	----------------

<https://grand-est.ademe.fr/sites/default/files/descriptif-chaleur-fatale-repartition-regionale.pdf>

<http://www.recuperation-chaleur.fr/>

### 3. Potentiel de stockage énergétique

Le stockage énergétique est l'un des défis qui accompagne le déploiement des énergies renouvelables. Comme l'éolien et le solaire ont un caractère intermittent et non programmable, le stockage énergétique permet de stocker le surplus d'énergie dans les heures où la consommation est faible pour pouvoir la restituer lorsque la demande augmente.

L'hydrogène est un vecteur énergétique permettant de stocker de l'énergie. Engagée depuis de nombreuses années dans la filière hydrogène, notamment via son adhésion à l'association de veille sur l'hydrogène ALPHEA, puis au consortium Hydrogen Mobility Europe (H2ME), la CASC s'est dotée d'une station de production d'hydrogène à partir d'électricité verte. La station hydrogène FaHyence est située rue Dumaire à côté d'une station GNC. Elle est dotée d'un électrolyseur, d'un refroidissement à -20°C, d'une compression à 420 bars et d'un îlot de distribution à 350 bars. Elle a été construite par McPhy et a été ouverte en avril 2017. La station peut produire 40 kg d'hydrogène par jour.

La station permet d'alimenter une flotte de véhicules électriques spécifiques, dotés d'une pile à combustibles. Au niveau local, la forme de stockage envisagée est le stockage sous forme gazeuse, dans des cadres de bouteilles.



FaHyene 2.0

Depuis juillet 2021, la station FaHyence est exploitée par la société MOBHY. La co-construction du projet commun a abouti à un accord puis s'est traduit par une promesse de bail emphytéotique.

L'exploitant MOB'HY a souhaité nouer ce partenariat pour plusieurs raisons :

- Développer son expertise dans la production et la distribution d'hydrogène vert en s'appuyant sur une infrastructure existante ;
- Explorer les pistes de développement ;
- S'appuyer sur un territoire pragmatique, dynamique et expérimenté dans le domaine de la mobilité durable H2 ;
- Profiter de la notoriété de FaHyence pour être visible dans le monde de l'hydrogène ;
- Servir de marchepied au développement de l'écosystème hydrogène des entreprises lorraines, sarroises et rhénanes en facilitant leurs essais des nouveaux véhicules H2 en 2021-23 avant leur intégration en plus grand nombre dans leurs flottes à partir de 2024 ;
- Soutenir en alternance avec son équipe d'experts, le lancement des programmes de formation d'ingénieurs et de techniciens de maintenance à l'Université de Lorraine (IUT de Moselle Est).

Ce projet démonstrateur a pris fin en 2025. La station va être démantelée. Le retour d'expérience sur ce projet et l'actualité sur la mobilité hydrogène ont démontré qu'il n'y a pour le moment pas d'avenir dans la mobilité hydrogène et à fortiori dans les petits projets.

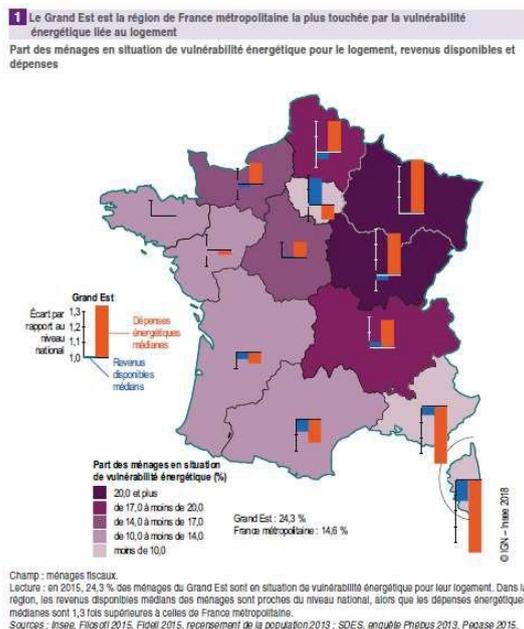
### III. Précarité énergétique

#### Remarques introductives

- **Précarité énergétique** : selon la loi du 12 juillet 2010 : « est en situation de précarité énergétique une personne qui éprouve dans son logement des difficultés particulières à disposer de la fourniture d'énergie nécessaire à la satisfaction de ses besoins élémentaires en raison de l'inadaptation de ses ressources ou de ses conditions d'habitat ».
- **ONPE** : observatoire national de la précarité énergétique. Organisme chargé du suivi et de l'analyse du phénomène de la précarité énergétique et du référencement des dispositifs de lutte contre ce phénomène.
- **Indicateurs** : il existe plusieurs indicateurs pour étudier le phénomène de la précarité énergétique, qui combinent plusieurs approches : la part des dépenses des ménages consacrée aux dépenses énergétiques (chauffage, eau chaude,...), le nombre de ménages qui déclarent avoir ressenti souffert du froid pendant au moins 24h...
- La **vulnérabilité énergétique** est une mesure du phénomène de la précarité énergétique. Un ménage est considéré en situation de précarité énergétique si **son taux d'effort énergétique est supérieur à un seuil correspondant au double du taux d'effort médian national** : 8,2 % pour les dépenses énergétiques liées au logement. On exclut les ménages les plus aisés (dont le revenu disponible par unité de consommation (UC) dépasse le double du revenu national médian). Cet indicateur cible donc ménages qui dépensent deux fois plus que la population globale pour se chauffer, ventiler et avoir de l'eau chaude.
- **Taux d'effort énergétique : dépense énergétique « contrainte » rapportée au revenu disponible du ménage.**
  - o Côté logement, la dépense énergétique « contrainte » correspond à la consommation d'énergie pour le chauffage, l'eau chaude et la ventilation du logement. Elle est valorisée en multipliant la quantité de chaque énergie utilisée par son coût unitaire moyen.
  - o Côté déplacements, la dépense énergétique « contrainte » correspond à la dépense effective en carburant liée aux trajets effectués par le ménage pour se rendre sur son lieu de travail et/ou son lieu d'étude, ainsi que pour les achats, la santé ou des raisons administratives.
- La précarité énergétique se décompose donc en deux volets : le **volet logement et le volet mobilité quotidienne**. Comme le souligne le premier rapport de l'ONPE édité en septembre 2014, « les dépenses d'énergie finale des ménages se partagent à parts égales entre le logement et la mobilité quotidienne. Or la mobilité quotidienne est nécessaire à des besoins essentiels de nombreux ménages. Un déficit de capacité de mobilité alimente donc le processus de précarisation. La mobilité a donc été progressivement intégrée aux réflexions sur la précarité énergétique. »
- Dans les données présentées, on s'intéresse d'abord aux situations de précarité ou de vulnérabilité énergétique liées au logement. On se concentre donc sur les dépenses énergétiques liées au chauffage, à la ventilation et à l'eau chaude. On se penche ensuite sur la précarité énergétique liée à la mobilité quotidienne.

## A. Précarité énergétique liée au logement

### Données régionales



Source : Le Grand Est, région la plus touchée par la vulnérabilité énergétique pour se chauffer, Thomas Ducharne, Anh Van Lu, Insee, Insee Dossier Grand Est n° 10 - Janvier 2019

- Le Grand Est est la région de France métropolitaine la plus touchée par la vulnérabilité énergétique liée au logement.
  - o Moyenne nationale : 14,6% des ménages sont en situation de vulnérabilité énergétique
  - o Moyenne Grand Est : 24,3% des ménages sont exposés à la vulnérabilité énergétique

#### 1. Selon l'Observatoire de la précarité énergétique (Données : datent de 2015)

Ces données exploitent l'indicateur de vulnérabilité énergétique.

Dans le Grand Est, 24,3% des ménages sont exposés au risque de précarité énergétique liée au logement. Sur le territoire de la CASC, le phénomène semble plus répandu : **28,9% de ménages exposés au risque de précarité énergétique liée au logement, soit 8000 ménages.**

Profil des ménages concernés :

- 53% des ménages sont composés d'une personne, soit 4300 ménages
- 52% ont plus de 60 ans, soit 4200 ménages
- 35% sont des femmes seules, soit 2800 ménages
- La majorité vit dans une maison : 59% soit 4800 ménages
- La plupart sont propriétaires : 60%, soit 4800 ménages
- Une forte proportion utilise du gaz de ville : 36%, soit 2900 ménages
- 31% des ménages ont un revenu inférieur au seuil de pauvreté, soit 2500 ménages.

#### 2. Une approche géographique de la précarité énergétique

Ici, on utilise l'indicateur TEE 3D (taux d'effort énergétique 3<sup>ème</sup> décile des revenus) proposé par l'ONPE (Observatoire National de la Précarité Énergétique). Selon cet indicateur, un ménage est en situation de précarité énergétique liée au logement si :

- La facture énergétique du ménage représente plus de 8% des revenus du ménage (ou son taux d'effort énergétique)
- Il appartient aux trois premiers déciles de revenus par unité de consommation (fait partie des 30% des ménages les plus pauvres)

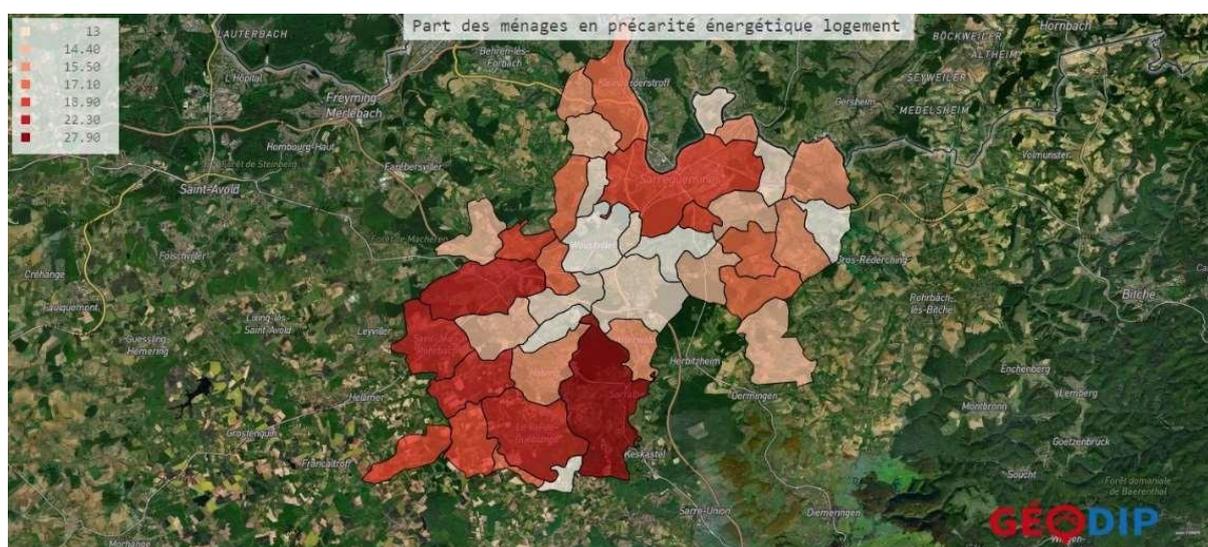
Cet indicateur donne une part de la population concernée par la précarité énergétique plus basse que celle énoncée auparavant, car il ne prend en compte que les 30% des ménages les plus pauvres.

Région choisie	France	Grand Est	Moselle	CASC
Part des ménages en situation de précarité énergétique logement (2018 ?)	13.9%	17.6%	17.1%	18.9%

Source : Geodip, outil proposé par l'ONPE, consulté le 07/06/2021

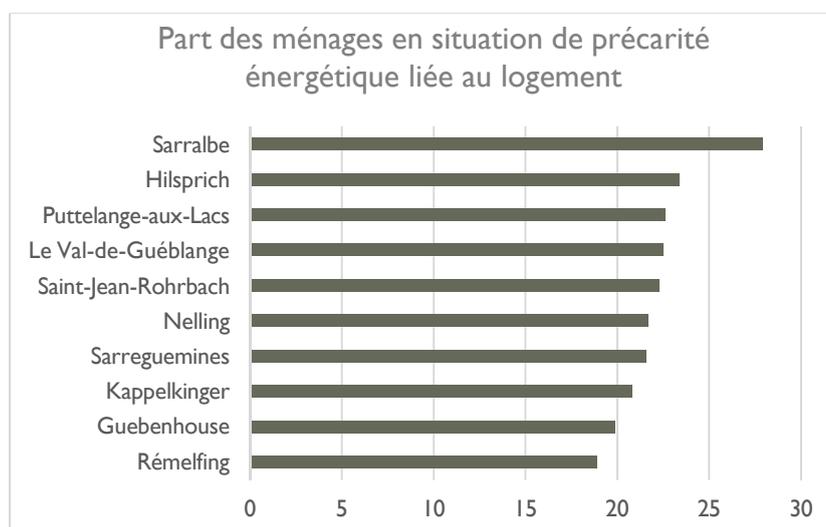
Le Grand Est est l'une des régions les plus touchées par la précarité énergétique. Sur le territoire de la CASC, la part de ménages concernés par la précarité énergétique liée au logement est supérieure à la moyenne régionale et bien supérieure à la moyenne nationale.

### Cartographie de la précarité énergétique liée au logement dans la communauté d'agglomération



Source : Geodip, outil proposé par l'ONPE, consulté le 07/06/2021

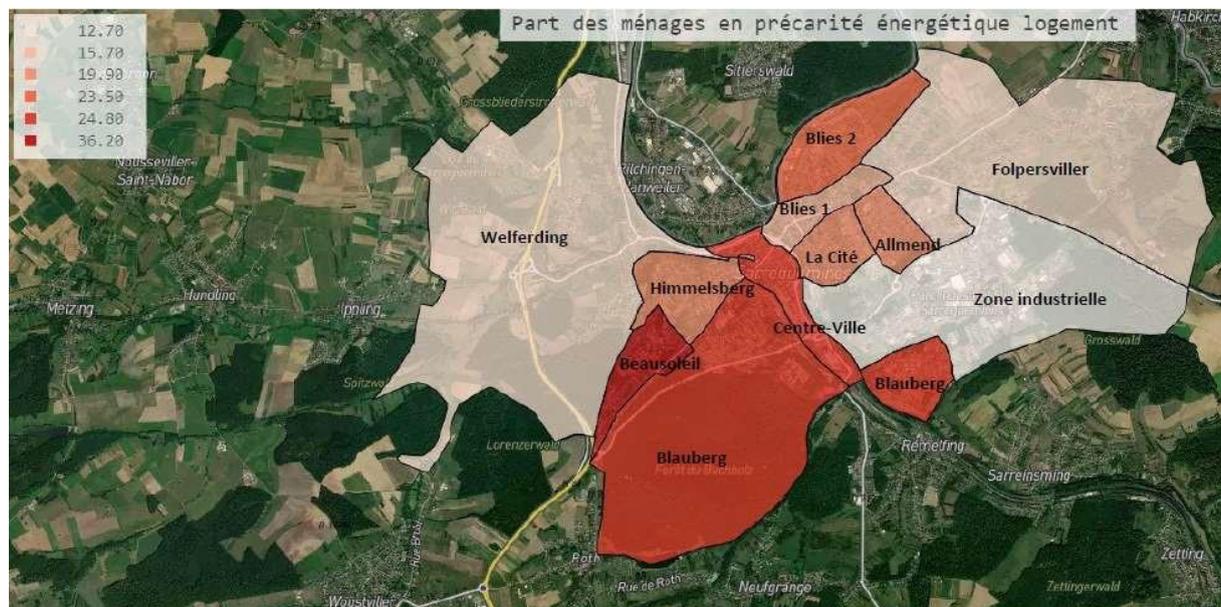
Au sein de la CASC, les communes sont inégalement touchées. Le graphique ci-dessous précise la situation des communes qui dépassent la moyenne de l'EPCI.



Lorsque l'on s'intéresse au nombre de ménages concernés par la précarité énergétique liée au logement, ce sont les communes de [Sarreguemines](#), de [Sarralbe](#), de [Puttelage](#), de [Grosbliederstroff](#), de [Hambach](#) et de [Woustviller](#) qui sont les plus touchées.

### Détails pour la ville de Sarreguemines

L'outil Géodip permet de préciser le diagnostic pour la ville de Sarreguemines.



Source : Geodip, outil proposé par l'ONPE, consulté le 07/06/2021

Les quartiers les plus touchés sont :

- Beausoleil (36.2% des ménages)
- Centre-Ville (32.5% des ménages)
- Blauberg (24.8% des ménages)
- Blies 2 (23.5% des ménages)

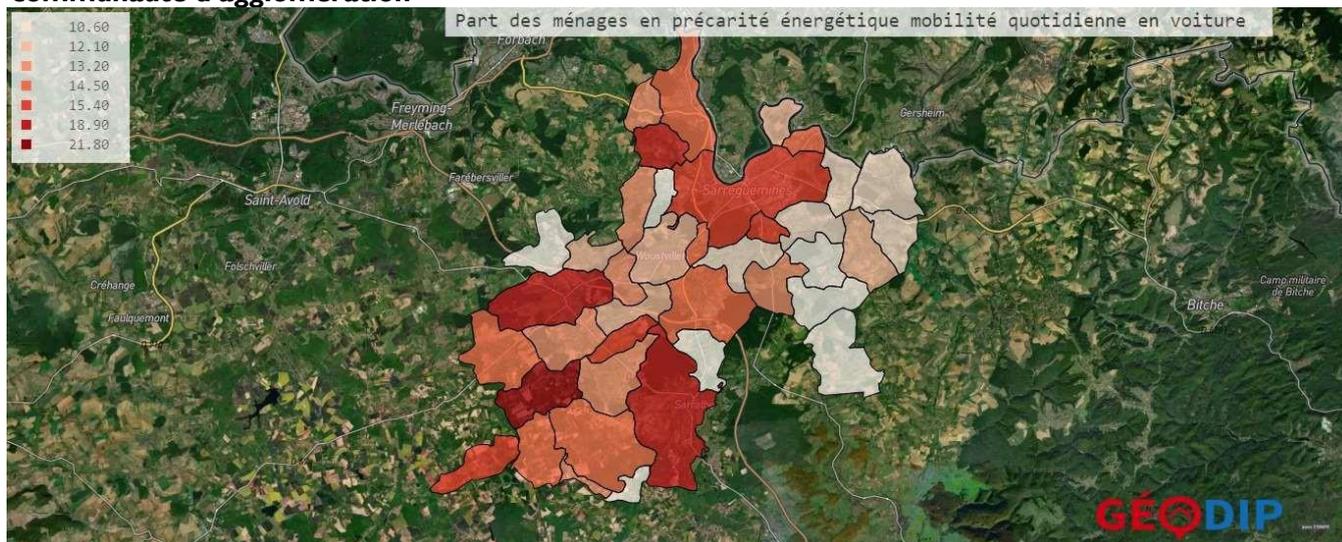
## B. Précarité énergétique liée à la mobilité quotidienne

Pour étudier ce phénomène, on s'intéresse à la part des ménages dont les dépenses de carburant pour la mobilité quotidienne sont supérieures à 4,5% des revenus totaux, et qui ont des revenus inférieurs au 3<sup>ème</sup> décile de revenu.

Région choisie	France	Grand Est	Moselle	CASC
Part des ménages en situation de précarité énergétique logement (2018)	13.7%	15.2%	14.6%	15.7%

Source : Geodip, outil proposé par l'ONPE, consulté le 07/06/2021

## Cartographie de la précarité énergétique mobilité quotidienne sur le territoire de la communauté d'agglomération



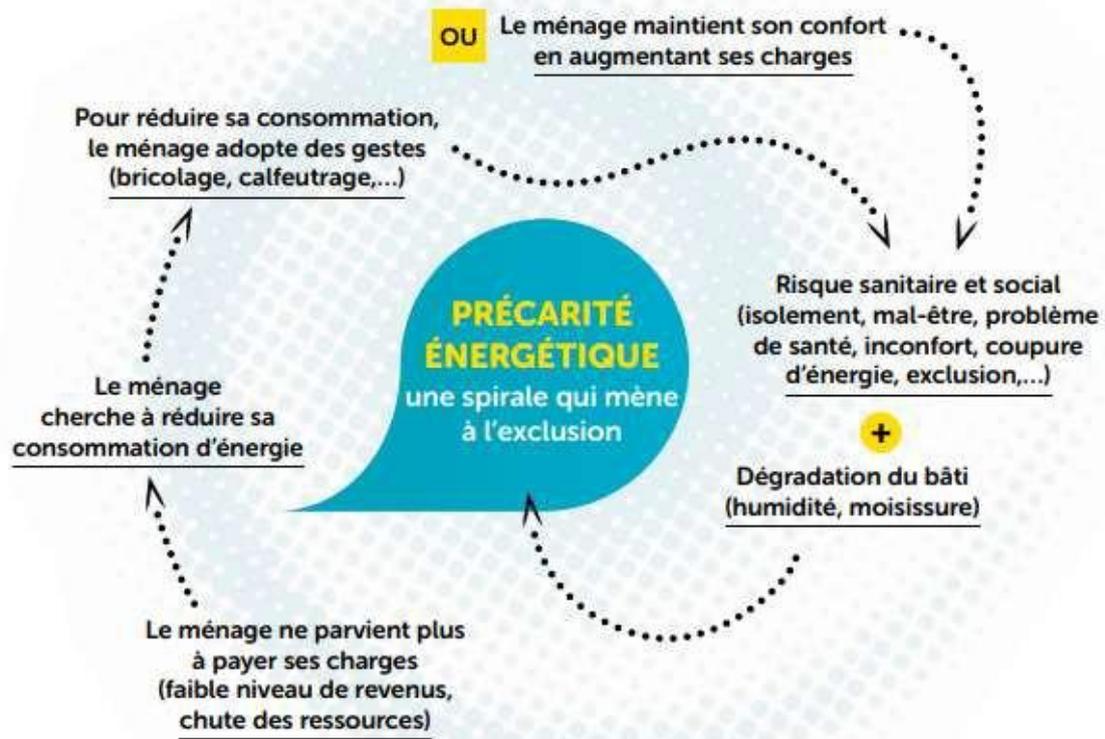
Source : Geodip, outil proposé par l'ONPE, consulté le 07/06/2021

Sur le territoire de la CASC, la part de ménages concernés par la précarité énergétique mobilité quotidienne est supérieure à la moyenne régionale et bien supérieure à la moyenne nationale.

Les communes dont la part de ménages concernés sont les plus touchés par la précarité énergétique mobilité quotidienne sont les suivantes :

Commune	Part de la population en précarité énergétique mobilité quotidienne (en %)
Hilsprich	21,8
Rouhling	20,4
Sarralbe	19,6
Puttelange-aux-Lacs	18,9
Sarreguemines	17,6
Richeling	16,5
Nelling	16,3

Source : Geodip, outil proposé par l'ONPE, consulté le 07/06/2021



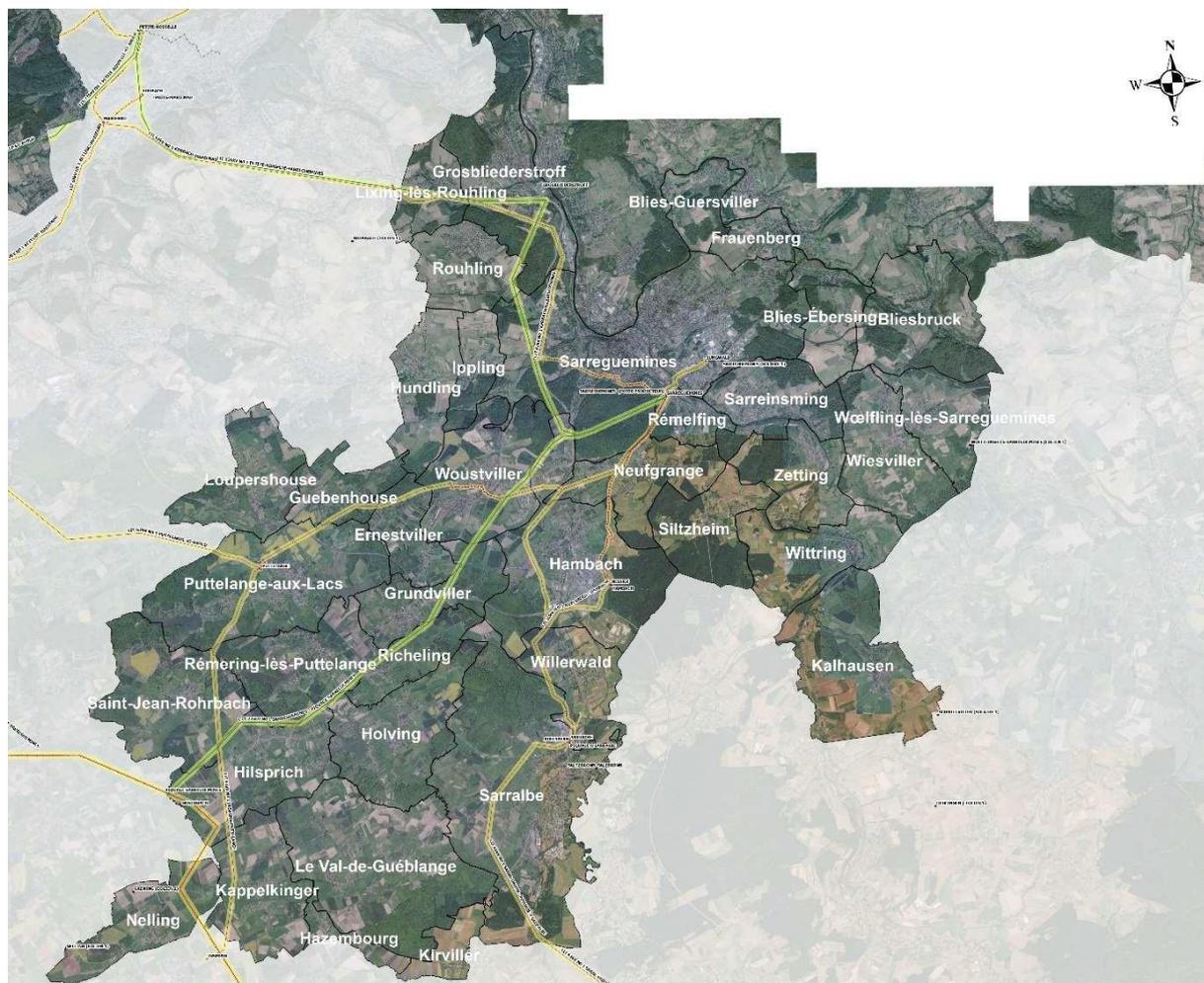
Source : guide « précarité énergétique, repérage et actions », Info Energie en Lorraine

## IV. Réseaux de distribution d'électricité, de gaz et de chaleur

### A. Réseaux d'électricité

#### 1. Carte du réseau de distribution d'électricité

##### Lignes très haute tension, réseau RTE



Source : RTE

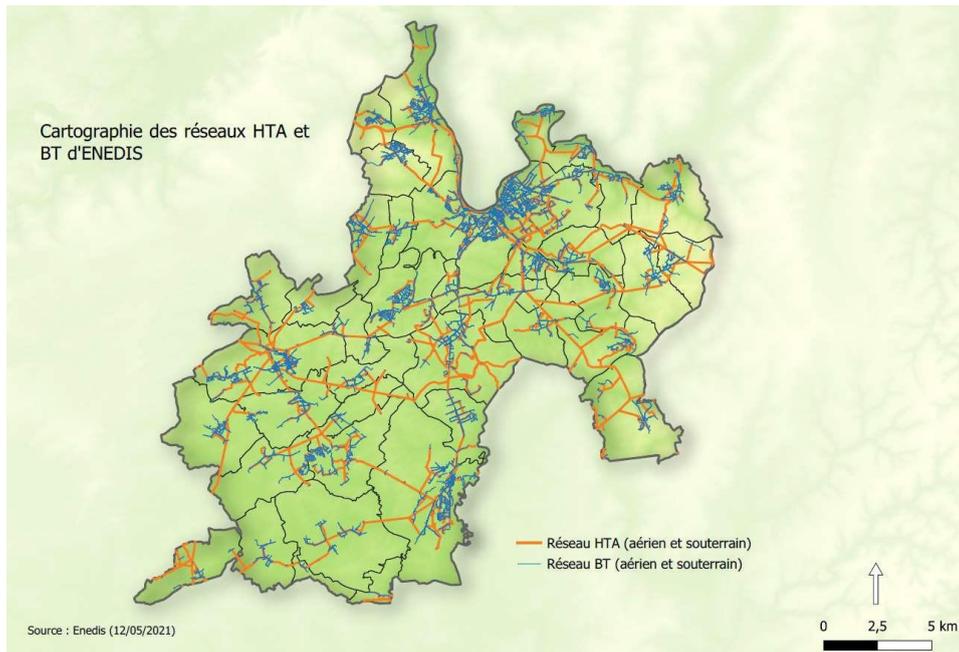
Légende :



##### Lignes haute et basse tension, réseau Enedis

HTA : lignes haute tension. Anciennement appelées lignes moyenne tension. La tension peut être comprise entre 1000 volts et 15 000 volts sur notre territoire.

BT : lignes basse tension. La tension peut être de 230 volts (tension simple) ou de 400 volts (tension composée).



Source : Enedis, 12/05/2021

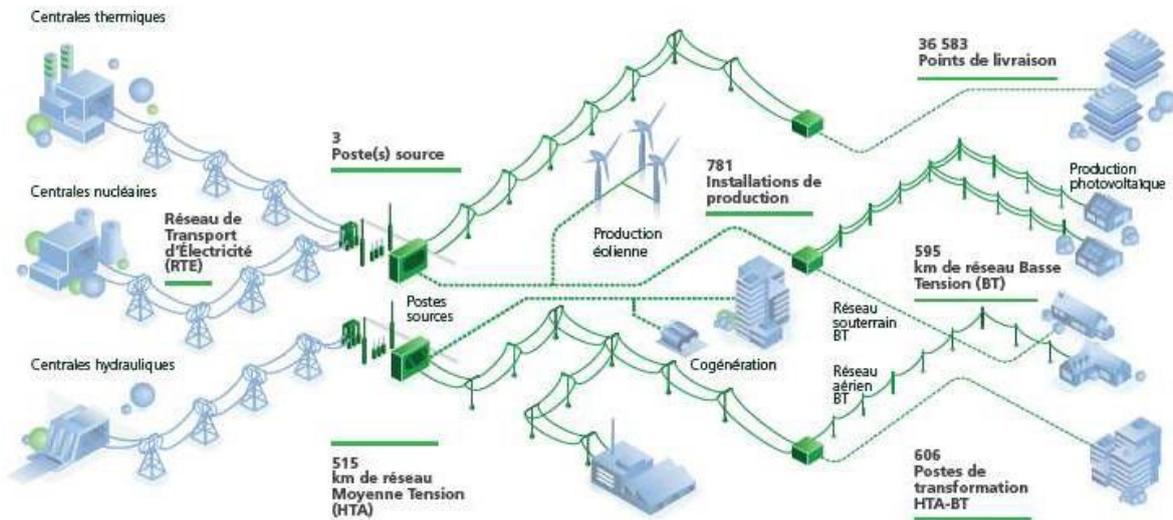
### Réseaux HTA, postes transformateurs et postes sources



Source : Enedis, 12/05/2021

## 2. Chiffres clés du réseau

### LE RÉSEAU PUBLIC DE DISTRIBUTION D'ÉLECTRICITÉ : CHIFFRES CLÉS



Source : Compte-rendu d'activité de concession 2019, Enedis

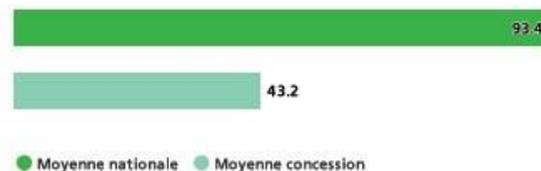
## 3. Qualité du réseau

Pour rendre compte de la qualité du réseau de distribution d'électricité, deux indicateurs sont pertinents :

- Le **critère B est un indicateur de qualité de fourniture d'électricité**. C'est un indicateur synthétique, qui reflète à la fois la réactivité du distributeur d'électricité, la fiabilité du réseau (nombre d'incidents) et la structure du réseau. Concrètement, il comptabilise la durée annuelle moyenne de coupure par installation de consommation raccordée en basse tension.
- Le **critère CMA s'intéresse plus particulièrement à la continuité de fourniture**. Il recense le nombre de clients basse tension « mal alimentés ». On parle de mauvaise alimentation lorsque la tension au point de livraison sort au moins une fois par an de la plage de variation admise ( $\pm 10\%$  de la tension nominale)

### Critère B – indicateur de qualité de fourniture d'électricité

Durée moyenne de coupure des clients BT, hors incidents RTE (en min)



Source : Compte-rendu d'activité de concession 2019, Enedis

L'étude de cet indicateur met en évidence la [bonne] qualité de la fourniture d'électricité, dans la mesure où la durée moyenne de coupure des clients basse tension du territoire est largement inférieure à la moyenne nationale.

## Critère CMA – Clients mal alimentés

Clients BT mal alimentés (Concession)			
	2018	2019	Variation (en %)
Nombre de clients BT dont la tension d'alimentation est inférieure au seuil minimal de tension admissible	195	116	-40,5%
Taux de clients mal alimentés (CMA) sur le territoire de la concession (en %)	0,5%	0,3%	-41,0%

Source : Compte-rendu d'activité de concession 2019, Enedis

En 2019, 0,3% des clients basse tension étaient des clients mal alimentés. Cette part se situe largement sous le seuil de 5% fixé par le cadre légal. On estime qu'il existe environ 2000 clients mal alimentés sur le territoire.

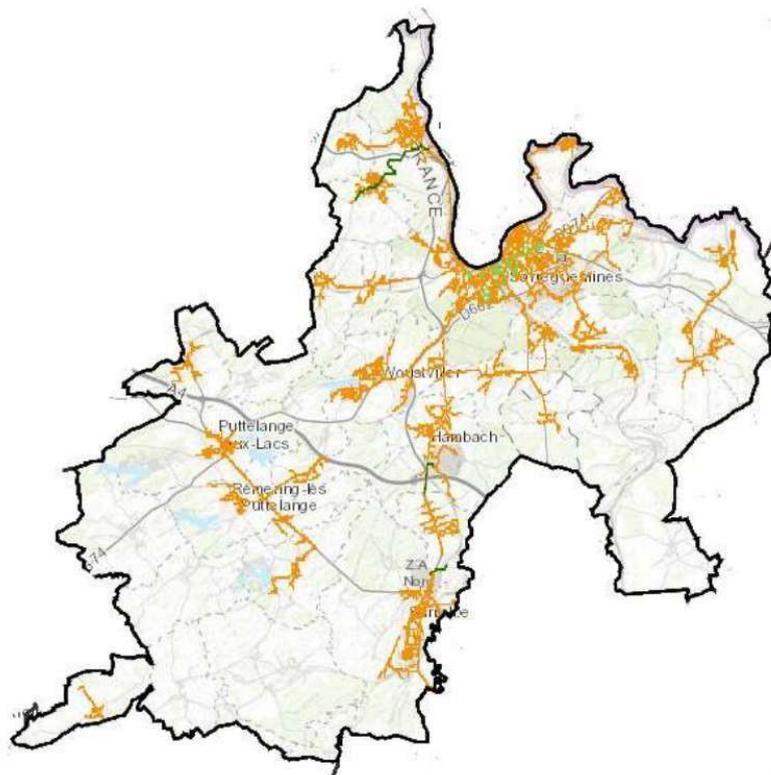
## B. Réseaux de gaz

### 1. Données générales sur le réseau de gaz

Quelques chiffres clés :

- Sur les 38 communes de la CASC, 28 sont des communes gazières.
- Sur les 66 000 habitants du territoire, 15 787 clients sont desservis par GrDF.
- 521 GWh de gaz ont été consommés sur le territoire en 2020
- Le réseau de gaz s'étend sur 392 km.

Voici la cartographie du réseau de gaz :



Source : GRDF

## 2. Bilan de l'évolution récente

Entre 2012 et 2020, les actions de rénovation de système énergétique avec une solution gaz et la construction de logements neufs équipés d'une chaudière gaz haute performance ont permis d'éviter certaines émissions de gaz à effet de serre et de polluants comme les oxydes d'azote et le dioxyde de soufre.

### Les gains sur le secteur résidentiel existant grâce aux actions menées de 2012 à 2020



Source : GRDF

## 3. Leviers d'action

### a. Conversion fioul – gaz

La CASC est l'EPCI de la Moselle qui a le plus grand potentiel de conversion fioul – gaz. Il existe 6571 logements alimentés au fioul, dont 2655 logements avec un occupant propriétaire situé à moins de 35 mètres du réseau gaz. Ces ménages sont facilement raccordables au réseau gaz.

Commune	Nombre de logements dont le propriétaire est occupant et situé à moins de 35 mètres du réseau gaz
Grosblierstroff	394
Sarralbe	231
Sarreguemines	231
Puttrelange-aux-Lacs	161
Hambach	141
Woustviller	140
Lixing-lès-Rouhling	137
Hundling	136
Wieswiller	136
Willerwald	113

Source : GRDF

GRDF propose une estimation basée sur l'hypothèse d'une conversion fioul – biométhane d'environ 20% des 2655 logements :

Hypothèse : environ 20% du potentiel converti  
✓ 520 Ml fioul → au biométhane

### 3,3 GWh d'énergie économisés

Les actions gaz permettent d'agir sur la qualité de l'air et le réchauffement climatique :



~ 3 363 TqCO2 évité /an



~ 1806 Kg Nox évités /an



~ 1701 Kg SO2 évités /an

Economies facture énergétique : 479 000 €/an  
Soit 921 €/foyer/an

6



Source : GRDF

Cette estimation se fonde sur un passage au biométhane. Une conversion fioul – gaz naturel « classique » permet également de réduire les émissions de gaz à effet de serre du logement, mais dans une moindre proportion.

D'autres communes ou quartiers ne sont pas raccordés au gaz. Selon les cas, il est possible ou n'est pas possible de les raccorder au réseau.

#### b. Déploiement des compteurs gaz communicants

Le compteur Gazpar permet de transmettre deux fois par jour à GRDF les données de consommation de chaque utilisateur, via des fréquences radio. Les informations sont cryptées, protégées et confidentielles. Elles permettent au fournisseur gaz d'établir des factures selon les consommations réelles et de se passer des relevés de consommation biannuels.

Le compteur transmet également à l'utilisateur ses données de consommation en temps réel, ce qui permet à la fois de fixer des objectifs mensuels, d'apprécier le lien entre les comportements et les consommations, de détecter une anomalie. GRDF estime que ses clients effectueront 1,5% d'économies d'énergie supplémentaires en moyenne grâce au compteur Gazpar.

Le compteur Gazpar sera déployé sur tout le territoire à la fin de l'année 2023 (source GRDF).

#### c. Méthanisation

Ce point a déjà été abordé dans le diagnostic situation énergétique, dans la partie dédiée aux énergies renouvelables.

## C. Réseaux de chaleur

Actuellement, il existe un réseau de chaleur dans le quartier Beausoleil, à Sarreguemines. Celui-ci est porté par Sarreguemines Confluences Habitat. Le réseau de chaleur est alimenté par une chaufferie au gaz, qui pratique la cogénération.

Un nouveau réseau de chaleur est actuellement en construction à Sarreguemines par le délégataire de service public Dalkia. Ce réseau de chaleur ne concerne pas les particuliers mais desservira les bâtiments de la CASC, de la ville, des OPH (offices publics de l'habitat), les collèges, les lycées, et des industriels (Wella). Il sera connecté au réseau de chaleur existant à Beausoleil. Le volume global d'énergie livrée avoisinera les 60 000 MWh. Ce réseau de chaleur s'appuiera sur un mix énergétique comportant 69% de bois-énergie (énergie renouvelable) et 31% de gaz, pour faire l'appoint. Le bois utilisé proviendra d'un rayon de 60km. Le réseau de chaleur devrait être finalisé début 2024.

A ce jour, il y a un total de 101 polices signées par Dalkia, mais ce chiffre pourra augmenter au fur et à mesure des négociations.



(Dalkia, photo du projet de chaufferie biomasse)

## **D. L'exemple de la rénovation de réseau d'Éclairage Public**

La Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences a proposé en 2021 une opération de rénovation de l'éclairage public à ses communes membres. Un travail de géoréférencement de l'éclairage public, grâce au logiciel QGIS a été proposé aux communes afin de connaître précisément la composition du parc et d'adapter le cahier des charges. 28 communes sur les 38 que composent la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences ont bénéficié de ce géoréférencement. Ce travail a permis une meilleure implantation des nouveaux luminaires, et leur optimisation géographique lors du renouvellement.

Le remplacement des luminaires a permis de passer du Sodium Haute Pression (SHP) d'environ 125/150 W à du LED de 50/60 W, soit une division par deux des consommations électriques. Les économies financières sont de l'ordre de 40 %. Des horloges astronomiques ont été proposés en remplacement des interrupteurs crépusculaires existants dans la plupart des cas. Elles permettent de diminuer la durée d'allumage de l'éclairage public en se basant sur les satellites, et non sur un capteur de lumière qui s'assombrit en vieillissant. La diminution des émissions de CO2 suite à la rénovation du parc pour une commune de 1000 habitants est estimée à 3000 kg équivalent CO2 chaque année.

Le cahier des charges pour du nouveau matériel d'éclairage public a été rédigé pour respecter autant que possible la faune et la flore. C'est ainsi que la température de couleur a été limitée à 2700 K, pour avoir une lumière qui tend vers le jaune et moins nocive pour l'environnement, sur recommandation de l'Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturne (ANPCEN).

Il a été enfin proposé aux communes de candidater au label Villes et Villages Étoilés (VVE) afin que les communes puissent avoir une reconnaissance et un label pour l'investissement effectué en termes de diminution des consommations d'énergie et de protection de la biodiversité nocturne.

# BILAN GAZ A EFFET DE SERRE

## I. Bilan gaz à effet de serre patrimoine & services

Le document est annexé au présent diagnostic.

## II. Bilan GES territorial

### 1. Bilan gaz à effet de serre du territoire

#### a. Préambule : définition du périmètre opérationnel des émissions

Selon le GHG Protocol, lorsque l'on cherche à établir le bilan des émissions de gaz à effet de serre d'un territoire, on sépare les émissions en 3 scopes :

#### - Emissions du scope 1 : émissions directes

On comptabilise les émissions directement émises par l'activité du territoire. On retrouve dans ce scope les émissions liées à la combustion d'énergies fossiles (par le chauffage, par les véhicules) et les émissions liées aux procédés industriels et agricoles produisant directement des gaz à effet de serre (méthane, protoxydes d'azote, gaz frigorigènes).

#### - Emissions du scope 2 : émissions indirectes

Il s'agit de recenser les émissions dues à la production d'énergie qui alimente le territoire, mais qui a été produite en dehors du territoire. On prend donc en compte la production d'électricité, de chaleur et de froid via un réseau qui est transportée vers le territoire.

#### - Emissions du scope 3 : autres émissions

Il rassemble l'ensemble des autres émissions qui ont lieu à l'extérieur du territoire et qui contribuent à son fonctionnement. On retrouve donc les émissions importées, nécessaires à l'alimentation, à la consommation de biens et de services des habitants, à leurs déplacements en dehors du territoire, à l'activité des acteurs économiques du territoire (import de matières premières, utilisation de produits fabriqués, fret amont et aval en dehors du territoire...).

Le bilan gaz à effet de serre qui suit correspond aux scopes 1 et 2.

#### b. Synthèse du bilan des émissions de gaz à effet de serre territorial

En prenant en compte les scopes 1 et 2 :

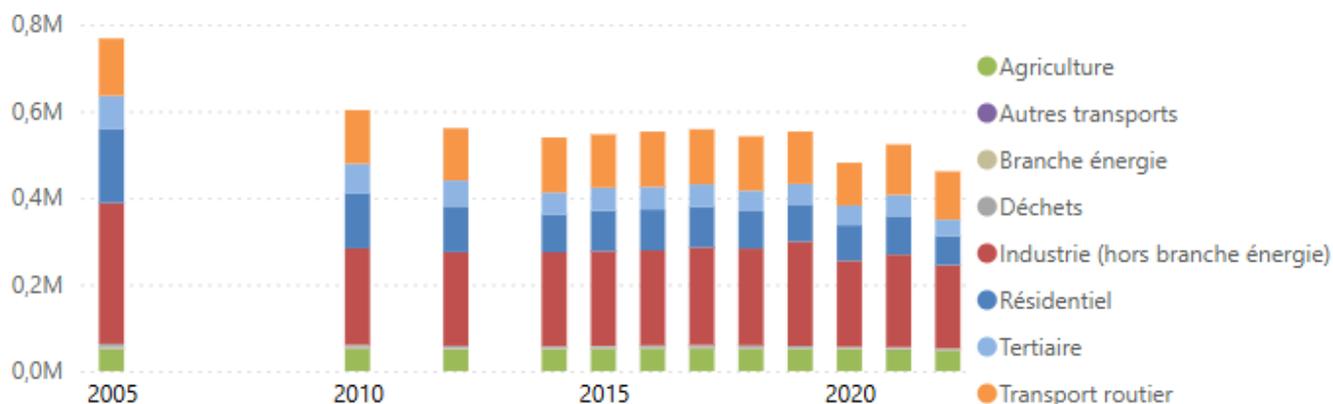
le montant des émissions de gaz à effet de serre du territoire s'élève à 460 995 téq. CO<sub>2</sub> en 2022.

Source : « ATMO Grand Est - Invent'Air V2024 »

La réduction des émissions de gaz à effet de serre est une problématique nationale, européenne et internationale. Cependant, à travers l'élaboration de ce PCAET et à travers ses actions, la CASC cherche à réduire les émissions de gaz à effet de serre dues aux activités du territoire, à la consommation de biens et de services et à la fin de vie des produits utilisés.

## 2. Evolution des émissions de gaz à effet de serre

### GES PCAET - PRG2021\_PCAET en teqco2 par secteur

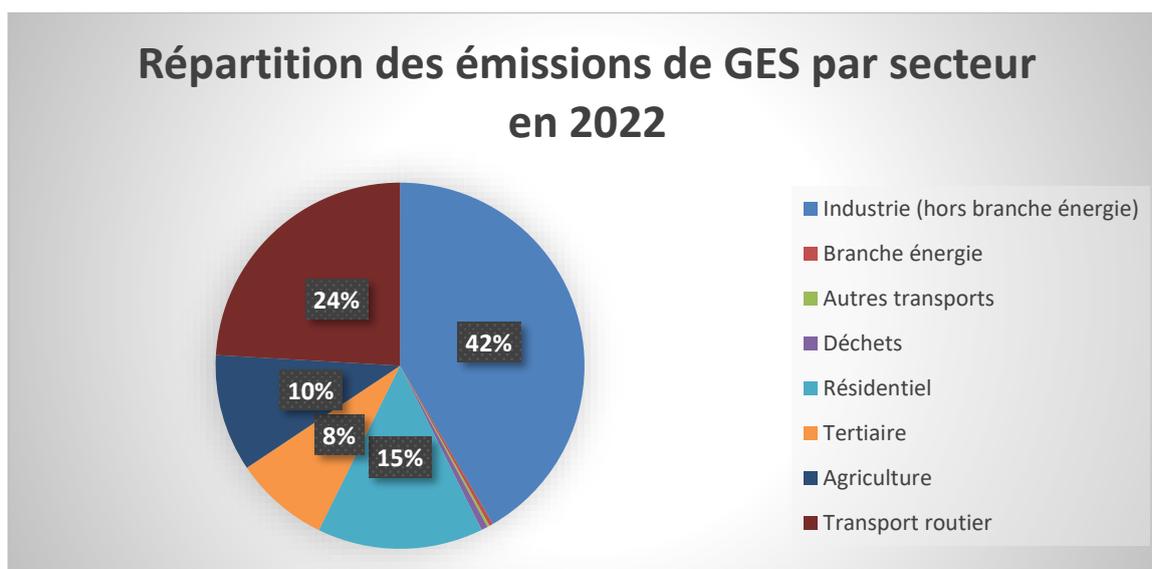


Source : « ATMO Grand Est - Invent'Air V2024 »

On observe que :

- Sur la période 2005-2012, les émissions de gaz à effet de serre ont été diminuées de 25%. Cette baisse est principalement due à la baisse des émissions du secteur industriel, qui est de l'ordre de 40% > pas d'explication trouvée à ce stade/dû à une baisse des consommations du secteur
- Sur la période 2012-2018, les émissions de gaz à effet de serre ont été diminuées de 7%. Cette baisse a principalement été permise par la baisse des émissions de secteur résidentiel, qui a été diminuée de 21% sur cette période.
- L'année 2020 est également marquée par une baisse importante due à la crise sanitaire. Ceci dit, après une légère augmentation de près de 9% entre 2020 et 2021, les émissions ont à nouveau diminuées de 12,3 % entre 2021 et 2022. Finalement entre la période d'avant-crise en 2019 et en 2022, les émissions ont globalement baissé de 17%

## 3. Répartition par secteur des émissions de gaz à effet de serre



Source : « ATMO Grand Est - Invent'Air V2024 »

En 2022, le secteur de l'industrie a émis 42% du total des gaz à effet de serre, suivi du secteur des transports routiers (24% des émissions territoriales) et du résidentiel (15% des émissions territoriales).

Ces trois secteurs semblent prioritaires dans la réduction des émissions, on se propose de détailler l'analyse en passant par les sous-secteurs.

#### 4. Répartition par sous-secteur d'émission pour les trois premiers postes

##### a. L'industrie (hors branche énergie)

En 2022, l'observatoire ATMO Grand Est ne propose plus de sous-secteurs industriels. Les sous-secteurs suivants proposés en 2018 peuvent alors être repris pour affiner l'analyse :

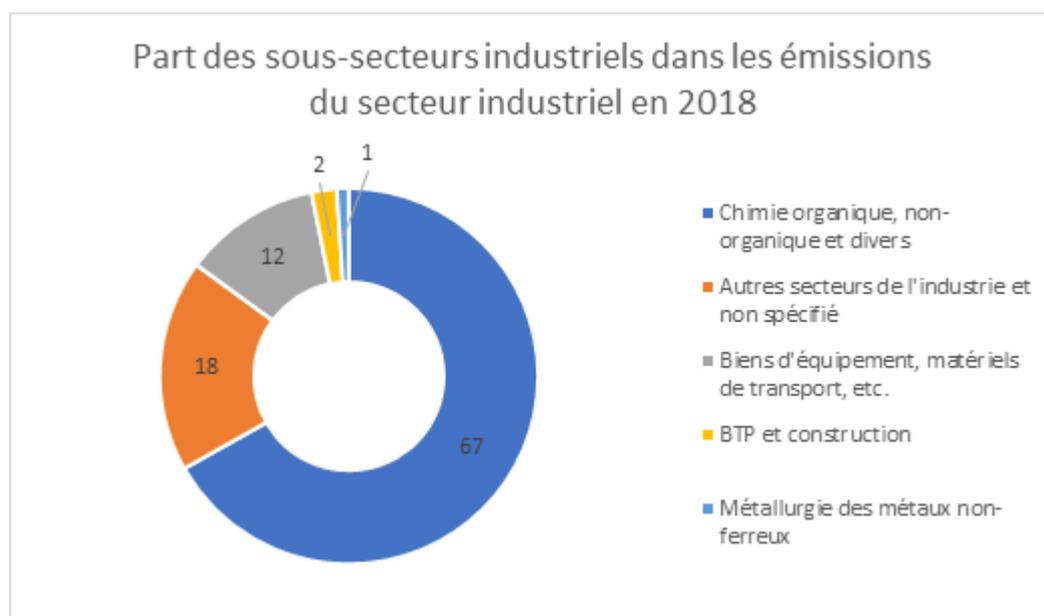
- Agro-alimentaire
- Autres secteurs de l'industrie et non spécifiés
- Biens d'équipement, matériel de transport, etc.
- BTP et construction
- Chimie organique, non-organique et divers
- Minéraux non-métalliques et matériaux de construction

Sur le territoire, en 2018, la branche industrie a émis 203 000 t eq. CO<sub>2</sub>. Elles se décomposent de la manière suivante :

Industrie	Emissions (t eq CO <sub>2</sub> )	Part dans les émissions (en %)
Chimie organique, non-organique et divers	135 490	67
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	37 053	18
Biens d'équipement, matériels de transport, etc.	23 776	12
BTP et construction	4 366	2
Métallurgie des métaux non-ferreux	2 078	1
Agro-alimentaire	619	0
Minéraux non-métalliques et matériaux de construction	232	0
Papier, carton	0	0
Total	203 614	100

Source : « ATMO Grand Est - Invent'Air V2020 »

La répartition est la suivante :



Source : « ATMO Grand Est - Invent'Air V2020 »

Les secteurs les plus importants sont :

- La chimie, qui représente 67% des émissions de la branche industrie, et 25% du total des émissions du territoire.
- Les autres secteurs, qui représentent 18% des émissions de la branche industrie
- Le secteur des biens d'équipement, de matériel de transport, etc., qui représente 12% des émissions de la branche industrie.

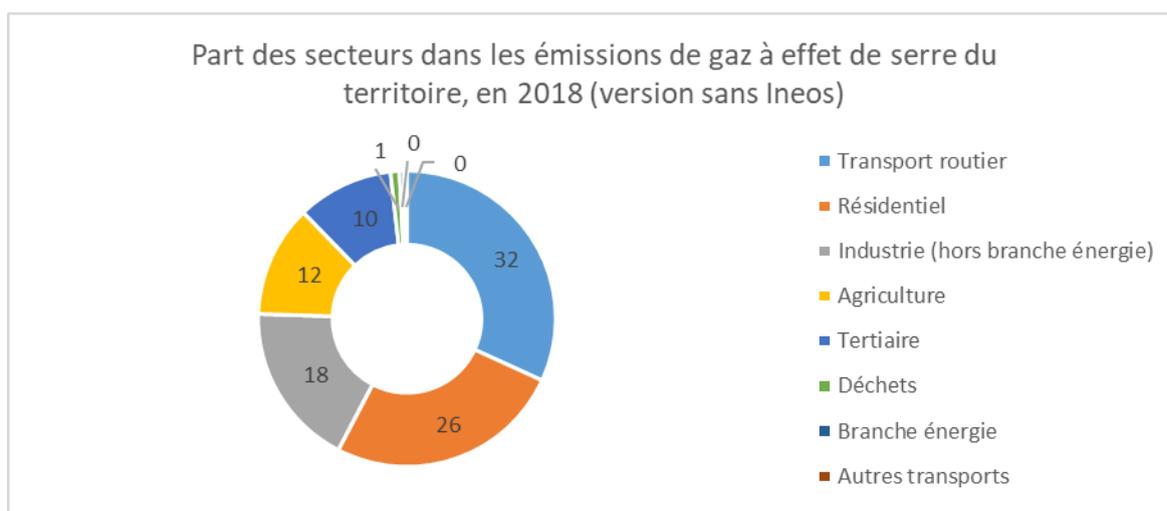
Cependant, en 2018, selon le registre des émissions polluantes, le site Ineos Polymers Sarralbe SAS déclare avoir émis 131 000 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>. Ceci correspond à 64% des émissions du secteur de l'industrie, et à 24% des émissions totales de gaz à effet de serre du territoire.

On sait que le groupe INEOS POLYMERS et en particulier le site de Sarralbe est dans une démarche très volontaire de réduction de son empreinte carbone et de développement de la production d'ENR. Cette part va donc diminuer dans les prochaines années.

Dans un but d'observation et de compréhension des autres postes à enjeux uniquement, on se propose d'écarter les émissions d'Ineos. On trouve alors une répartition des émissions différente de la première :

	Emissions, teqCO2	Part dans les émissions
Transport routier	129 367	32 %
Résidentiel	104 811	26 %
Industrie (hors branche énergie)	72 614	18 %
Agriculture	49 647	12 %
Tertiaire	42 561	10 %
Déchets	3 953	1 %
Branche énergie	1 959	0 %
Autres transports	1 304	0 %

Source : « ATMO Grand Est - Invent'Air V2020 »



Source : « ATMO Grand Est - Invent'Air V2020 »

Ceci est conforme au bilan carbone territorial effectué dans le cadre du PCET de la CASC. Il s'agit désormais de détailler les sources d'émission pour les postes du transport et du résidentiel.

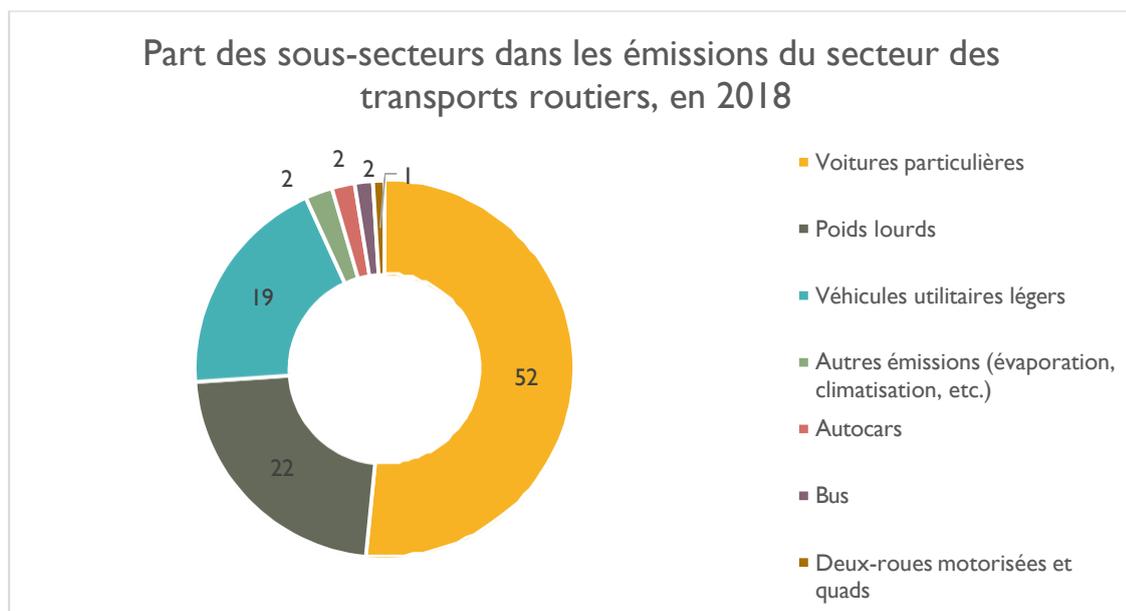
**b. Les transports routiers**

Sur le territoire, en 2018, les transports routiers ont émis 129 000 t eq. CO<sub>2</sub>. Elles se décomposent de la manière suivante :

Transport routier	Emissions (t eq CO <sub>2</sub> )	Part dans les émissions (en %)
Voitures particulières	66 724	52
Poids lourds	28 911	22
Véhicules utilitaires légers	24 933	19
Autres émissions (évaporation, climatisation, etc.)	3 019	2
Autocars	2 517	2
Bus	2 009	2
Deux-roues motorisées et quads	1 254	1
<b>Total</b>	<b>129 367</b>	<b>100</b>

Source : « ATMO Grand Est - Invent'Air V2020 »

La répartition est la suivante :



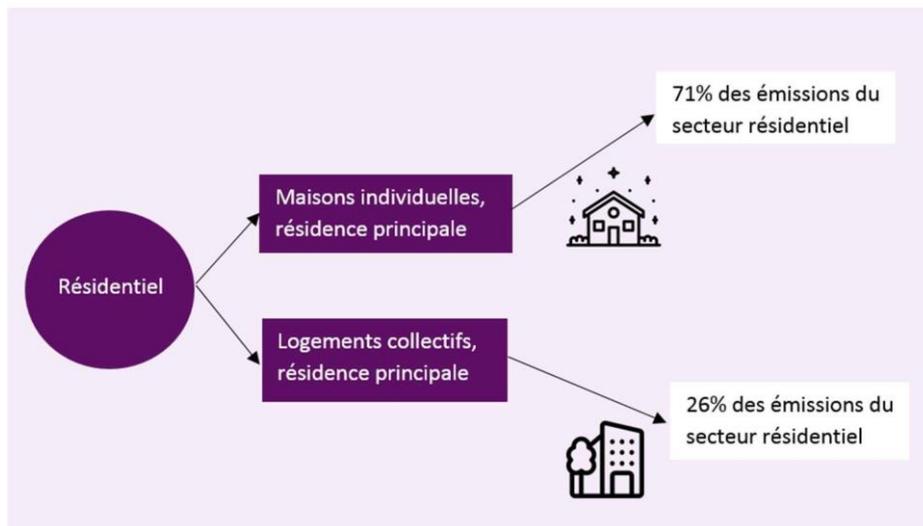
Source : « ATMO Grand Est - Invent'Air V2020 »

Les **voitures particulières** sont responsables de la moitié des émissions du secteur du transport routier (52%). Cela correspond à **12% du total des émissions de gaz à effet de serre du territoire**.

Ensuite, les poids lourds et les véhicules utilitaires légers sont respectivement à l'origine de 22% et de 19% des émissions du secteur des transports routiers.

c. Le résidentiel

i. Par type de logement



Mentions graphiques : Nikita Golubev (maison), Freepik (immeuble)

Source : « ATMO Grand Est - Invent'Air V2020 »

**Alors que les logements individuels représentent 57% des logements sur le territoire, ils sont responsables de 71% des émissions de gaz à effet de serre du secteur résidentiel.** A l'inverse, les logements collectifs représentent 43% des logements du territoire et sont responsables de 26% des émissions du même secteur.

(Source : Observatoire Local de l'Habitat – Edition 2020. Chiffres sur les logements datant de 2017)

ii. Par source d'énergie

Selon la Base Carbone, les émissions des différentes sources d'énergie sont les suivantes :

Source d'énergie	Bois-énergie	Electricité	Gaz naturel	Fioul domestique
Facteur d'émission (kCO <sub>2</sub> e/kWh)	0,02	0,06	0,25	0,33

Source : Base Carbone

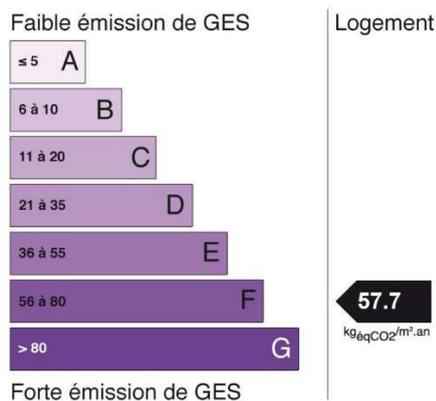
A l'aide des données fournies par ATMO, on peut établir les émissions des différentes sources d'énergie au niveau du territoire. Pour les établir, les émissions ont été ramenées aux consommations.

Source d'énergie	Bois-énergie	Chaleur et froid issus de réseau	Electricité	Gaz naturel	Fioul domestique
Facteur d'émission (kCO <sub>2</sub> e/kWh)	0,02	0,26	0,05	0,20	0,27

Les chiffres semblent correspondre aux ordres de grandeur de la Base Carbone.

Le fioul domestique a le plus grand facteur d'émission, suivi du gaz naturel. En revanche, l'électricité et le bois-énergie présentent de faibles émissions de gaz à effet de serre.

Les chiffres de l'enquête CALM (Centre d'Amélioration du Logement de la Moselle) peuvent compléter cette analyse. Le CALM a réalisé une trentaine de pré-évaluations énergétiques, en déterminant l'étiquette énergétique et la classe des émissions de gaz à effet de serre des logements choisis.

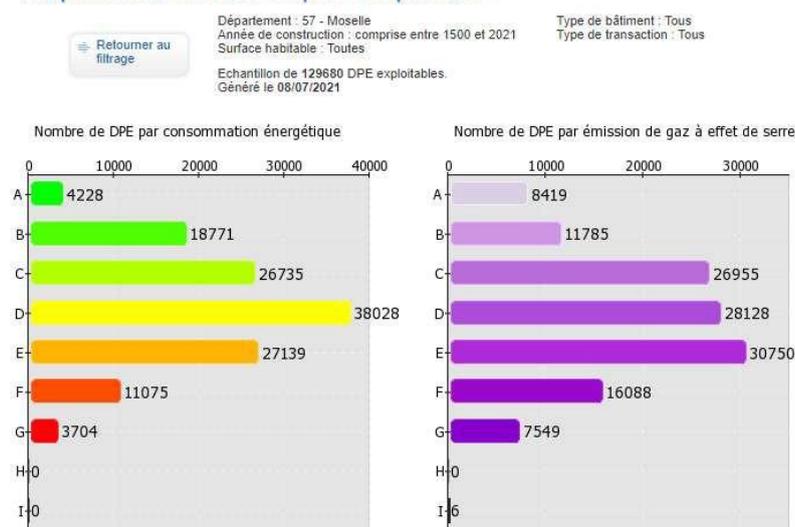


Source : données du CALM

Sur cet échantillon, les émissions de gaz à effet de serre sont classées en catégorie F. Cela signifie que les émissions sont élevées. *Etude du CALM sur 30 logements. Possible problème de représentativité des données. Données mosellanes moins fines mais certainement plus représentatives :*

<https://www.observatoire-dpe.fr/index.php/graphique/dpeParEtiquette>

### ↳ Répartition des DPE par étiquettes



]

## 5. Conclusion, axes de travail

Ce bilan gaz à effet de serre met en évidence, que sur les scopes 1 et 2, les principaux axes de travail sont :

- La réduction des **émissions du secteur industriel**, et notamment de la **branche « chimie »**, qui représente 25% des émissions de gaz à effet de serre du territoire ;
- La réduction des émissions dues aux **transports routiers**, en se concentrant dans un premier temps sur les **voitures particulières** et les **poids lourds**.
- La réduction des émissions du **secteur résidentiel**, dont la majorité des émissions proviennent des **maisons individuelles**.

Concernant le scope 3, qui n'a pas été chiffré ici, voici quelques ordres d'idées :

- Impact de l'achat de 4 t-shirts en coton et d'un jean en coton : 44 kg éq CO<sub>2</sub>. Si tous les habitants de l'Agglo achètent ce panier sur une année, les émissions s'élèvent à 2 904 téq CO<sub>2</sub>.
- Manger un repas avec du bœuf tous les deux jours (183 repas avec du bœuf par an) : 1326 kg éq CO<sub>2</sub>. Si tous les habitants de l'Agglo consomment un repas avec du bœuf tous les deux jours, les émissions s'élèvent à 87 516 téq CO<sub>2</sub>.

[Calcul avec la Base carbone, via Monconvertisseurco2.fr]

Par ailleurs, une approche par les usages pourrait être intéressante, afin de compléter l'approche par secteurs. Par exemple, l'usage du numérique est une source d'émission de gaz à effet de serre que l'on retrouve dans de nombreux secteurs. Il s'agit donc d'un enjeu transversal, pour lequel des actions ciblées peuvent être prévues.

### III. Séquestration de carbone

#### 1. Définition de la séquestration en carbone

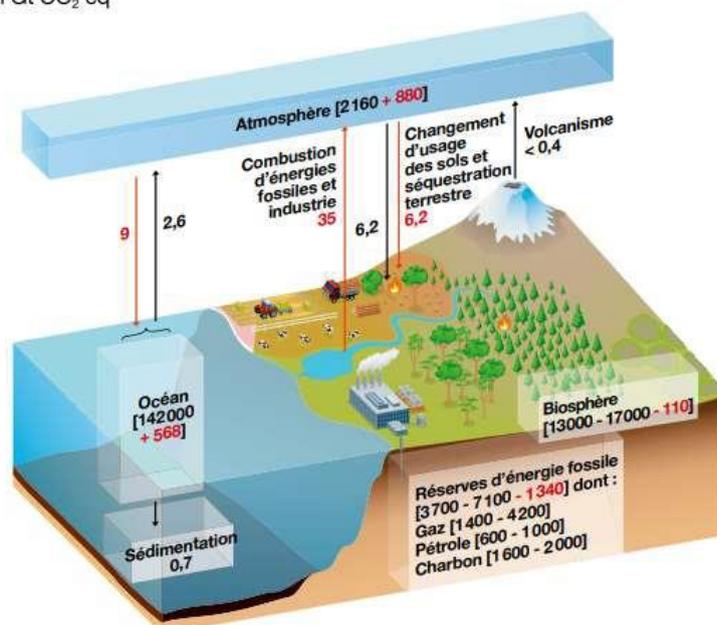
Il existe quatre grands réservoirs qui permettent de stocker le carbone sous différentes formes :

- L'atmosphère ;
- La biosphère ;
- L'océan ;
- Le sous-sol.

Ce graphique représente les stocks et les flux de carbone des temps préindustriels et de la période récente.

#### RÉSERVOIRS ET FLUX DE GES : EXEMPLE DU CO<sub>2</sub> AU COURS DES ANNÉES 2009-2018

Flux en Gt CO<sub>2</sub> éq/an  
Stocks en Gt CO<sub>2</sub> éq



Note : ce graphique présente : (i) entre crochets, la taille des réservoirs aux temps préindustriels en milliards de tonnes de CO<sub>2</sub> en noir et leur variation sur la période 1750-2011 en rouge ; (ii) sous forme de flèches, les flux de carbone entre les réservoirs en milliards de tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub> par an (voir glossaire). Les flux préindustriels sont en noir. Ceux qui sont liés aux activités anthropiques entre 2009 et 2018 sont en rouge.  
Sources : d'après Giec, 1<sup>er</sup> groupe de travail, 2013 et The Global Carbon Project, Global Carbon Budget, 2019

Source : « Chiffres clés du climat – France, Europe et Monde », Commissariat général au développement durable, édition 2021

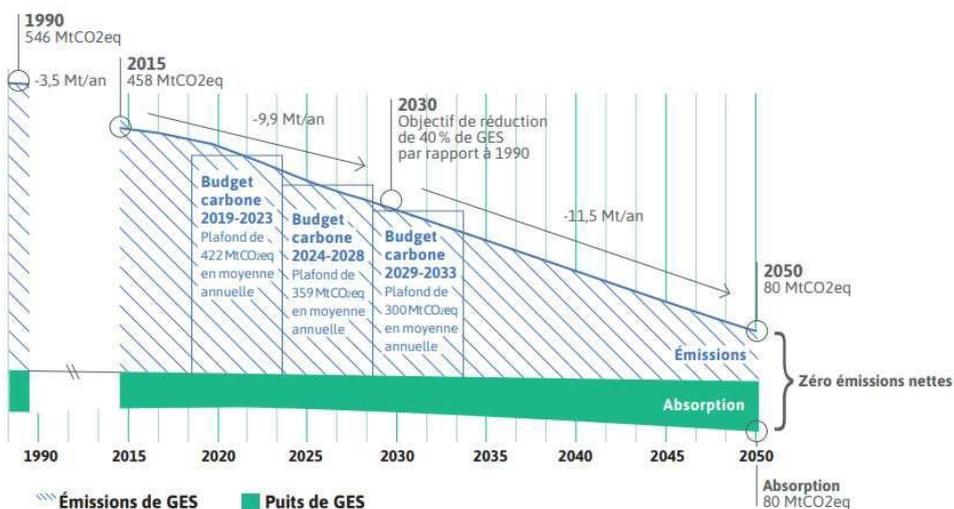
Comme l'explique l'édition 2021 du rapport cité précédemment, le cycle naturel du carbone, qui correspond à sa circulation entre les différents réservoirs, est dérégulé par les activités humaines. Les émissions de CO<sub>2</sub> modifient les flux échangés ou en créent de nouveaux, comme par exemple lors de la combustion des énergies fossiles. Il existe aujourd'hui un déséquilibre lié aux émissions de CO<sub>2</sub>, ce qui entraîne une hausse de la concentration atmosphérique en CO<sub>2</sub>.

Selon la Stratégie Nationale Bas Carbone, pour lutter contre le changement climatique, deux grands axes de travail sont à combiner :

- La réduction drastique des émissions de gaz à effet de serre (émissions nationales et importées)
- L'augmentation du stockage de carbone (séquestration dans les sols, la forêt, les produits bois)



## Évolution des émissions et des puits de GES sur le territoire français entre 1990 et 2050 (en MtCO<sub>2</sub>eq). Inventaire CITEPA 2018 et scénario SNBC révisée (neutralité carbone)



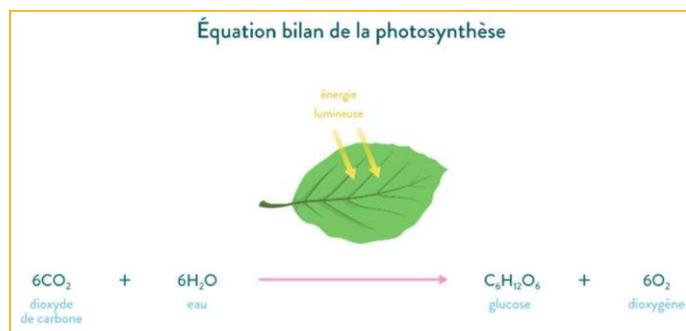
La SNBC s'appuie sur un scénario prospectif d'atteinte de la neutralité carbone à l'horizon 2050, sans faire de paris technologiques. Celui-ci permet de définir un chemin crédible de la transition vers cet objectif, d'identifier les verrous technologiques et d'anticiper les besoins en innovation.

Source : « la stratégie nationale bas-carbone résumée en quatre pages », ministère de la Transition Ecologique

Le présent diagnostic a pour but de décrire l'état de la séquestration de carbone du territoire, et de proposer des pistes d'augmentation de la capacité de stockage de celui-ci.

Quelques définitions préalables :

- **Séquestration** : mécanisme d'absorption du carbone atmosphérique au sein des espaces naturels et aquatiques (océans, sols, biosphère). Comme il s'agit d'un flux net positif de l'atmosphère vers ces réservoirs, la séquestration se traduit par une augmentation des stocks de carbone dans les réservoirs. Elle contribue à diminuer la concentration de CO<sub>2</sub> atmosphérique, et joue donc un rôle primordial dans la régulation du climat.
- **Puits de carbone** : écosystème qui absorbe plus de CO<sub>2</sub> qu'il n'en émet.
- **Photosynthèse** : processus par lequel la biosphère absorbe du carbone. Il s'agit d'une réaction chimique : sous l'action de l'énergie lumineuse, du dioxyde de carbone et de l'eau sont transformés en dioxygène et en glucose.



Source : fiche de cours « la photosynthèse : une conversion de l'énergie solaire », [www.schoolmouv.fr](http://www.schoolmouv.fr)

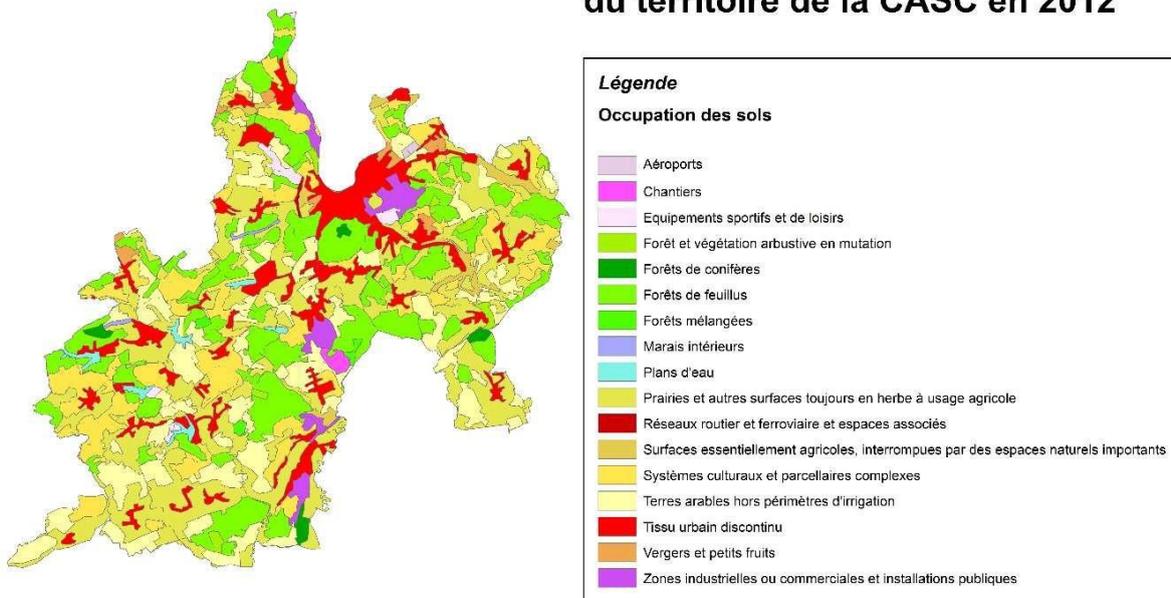
## 2. Etat des lieux de la séquestration sur le territoire

Les données ont été obtenues en exploitant les données de l'inventaire d'occupation des sols Corine Land Cover (2012), et en les intégrant sur l'outil Aldo.

### a. Occupation des sols du territoire

L'occupation des sols du territoire en 2012 est représentée sur la carte suivante :

#### Carte de l'occupation des sols du territoire de la CASC en 2012

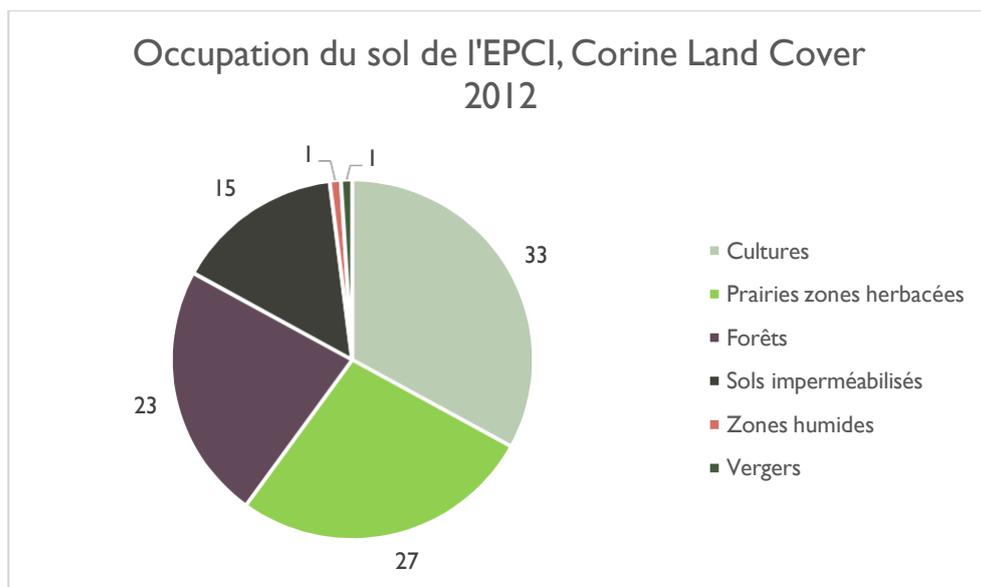


Réalisation ED, 06/21; Source CASC

0 2,5 5 10 15 20 Km



On peut également étudier la répartition de l'occupation des sols sur le territoire :



Données : Corine Land Cover 2012, inventaire d'occupation des sols

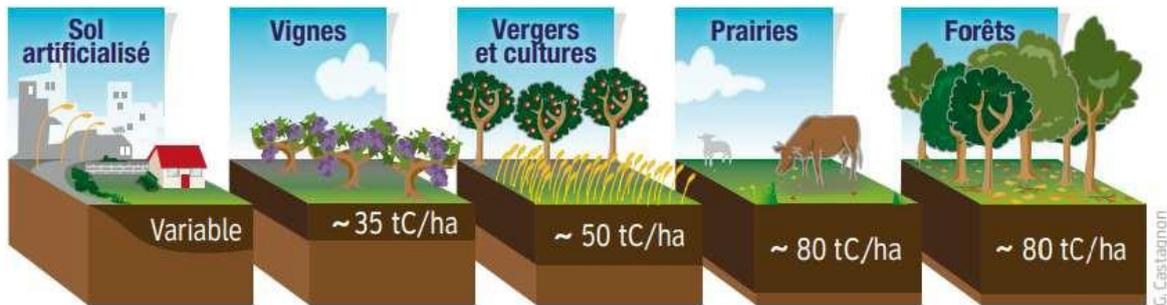
On se propose de séparer les stocks et les flux de carbone :

- Les **stocks** correspondent à la **quantité de carbone contenue dans un réservoir** à un moment donné.
- Les **flux** se rapportent à la **quantité de carbone transportée** d'un réservoir à un autre.

b. Stock de carbone actuel dans les sols et la biosphère du territoire

Selon l'occupation du sol, une parcelle sera plus ou moins à même de stocker du carbone, comme l'illustre la figure ci-dessous :

**Variation des stocks de carbone organique selon l'affectation des sols en France**



**XX Estimation du stock de carbone dans les 30 premiers centimètres du sol**

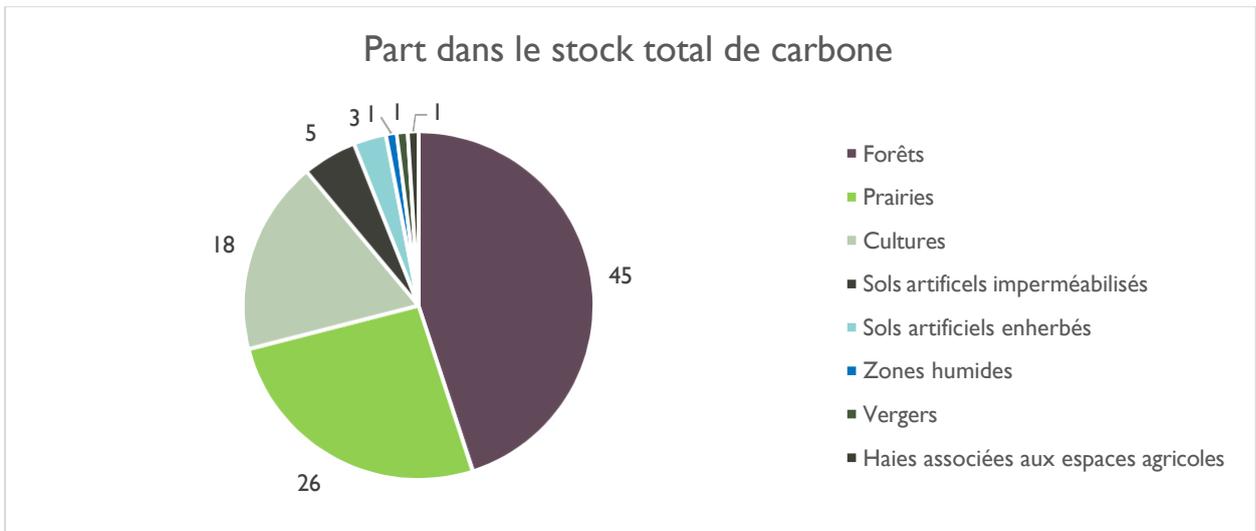
Le stock de matière organique est élevé dans les forêts, les prairies et les pelouses d'altitude mais faible en viticulture, dans les zones méditerranéennes et de cultures. Les stocks sont difficilement quantifiables en zone urbaine, des réserves conséquentes peuvent exister sous les espaces verts. Pour les forêts, le stock de carbone dans la litière n'est pas pris en compte.

Source : « Carbone organique des sols, l'énergie de l'agro-écologie, une solution pour le climat », ADEME

Au niveau du territoire, les résultats sont les suivants :

- Le stock total de carbone est de 3 372 000 tonnes. Celui-ci est réparti à la fois dans les sols et la biosphère.
- On peut convertir ce stock en tonnes équivalent CO<sub>2</sub>, cela correspond à 12 360 000 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>.

Le carbone n'est pas stocké de façon homogène. Il existe des réservoirs à l'échelle du territoire, comme le montre le graphique suivant.

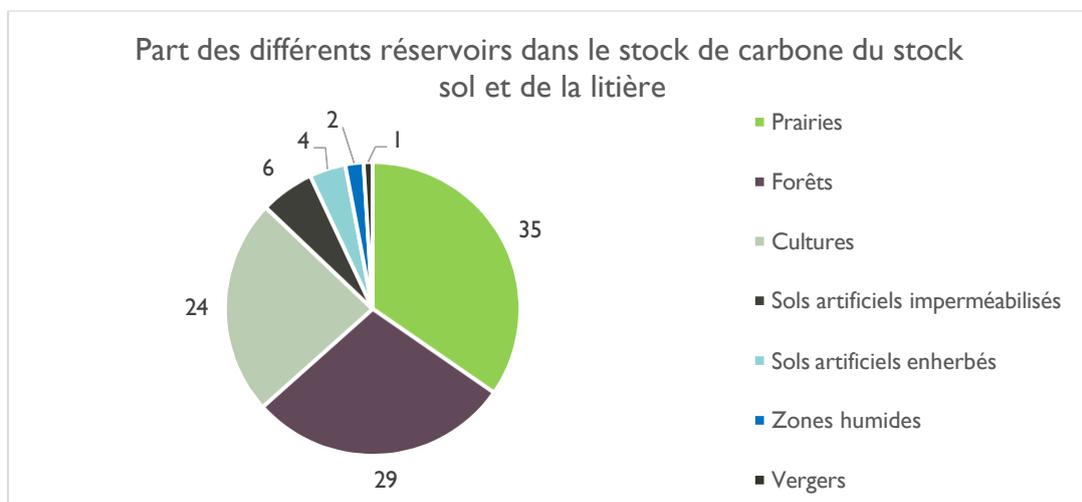


Source : données Corine Land Cover (2012) et outil ALDO

**Les forêts et les prairies sont les espaces qui stockent le plus de carbone : elles stockent respectivement 45% et 26% du volume total de carbone stocké dans le territoire.**

On peut ensuite séparer le stock de carbone contenu dans la biomasse de celui contenu dans les sols et la litière (feuilles mortes et végétaux en décomposition sur le sol).

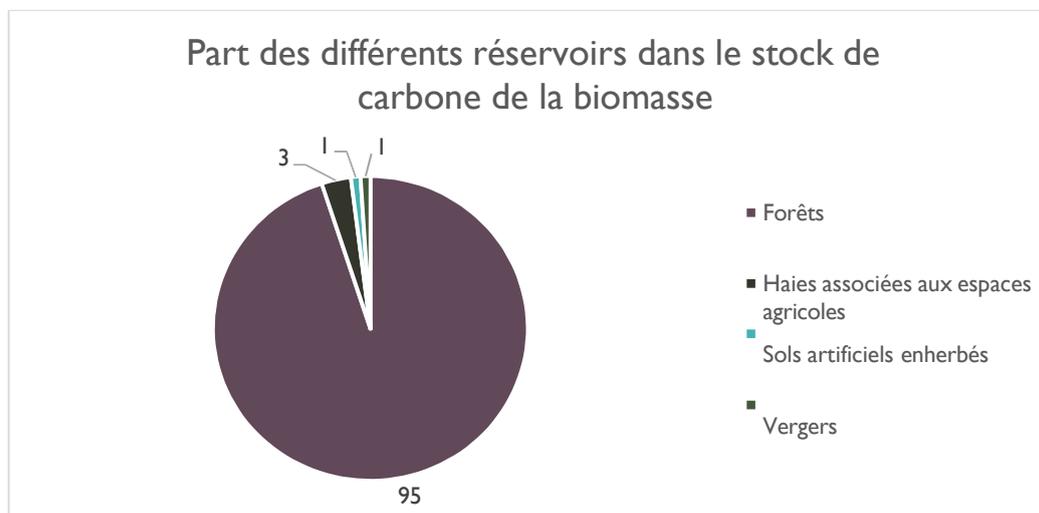
Pour le carbone stocké dans les sols et la litière, on a la répartition suivante :



Source : données Corine Land Cover (2012) et outil ALDO

Les prairies stockent 35% de l'ensemble du carbone stocké dans le sol et la litière. Les forêts et les terres cultivées en stockent respectivement 29% et 24%.

En ce qui concerne la biomasse, c'est en grande majorité la forêt qui stocke le carbone, comme illustré ci-dessous :



Source : données Corine Land Cover (2012) et outil ALDO

### c. Séquestration additionnelle annuelle dans les sols, la litière et la biomasse

Définition : selon la notice technique de l'outil Aldo, « La **séquestration nette de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)** ou puits net de carbone est ici l'**augmentation, sur le territoire, des stocks de carbone sous forme de matière organique dans les sols et les forêts (y compris produits bois)**. La séquestration est un flux net positif de l'atmosphère vers ces réservoirs. Elle traduit un déséquilibre entre les entrées de carbone (ex : photosynthèse, apports de matières organiques exogènes,) et les sorties (ex : respiration des sols et des végétaux, export et dégradation de biomasse). Inversement, une réduction des stocks de carbone des sols et forêts se traduit par une émission nette de CO<sub>2</sub> ou une source de carbone. ».

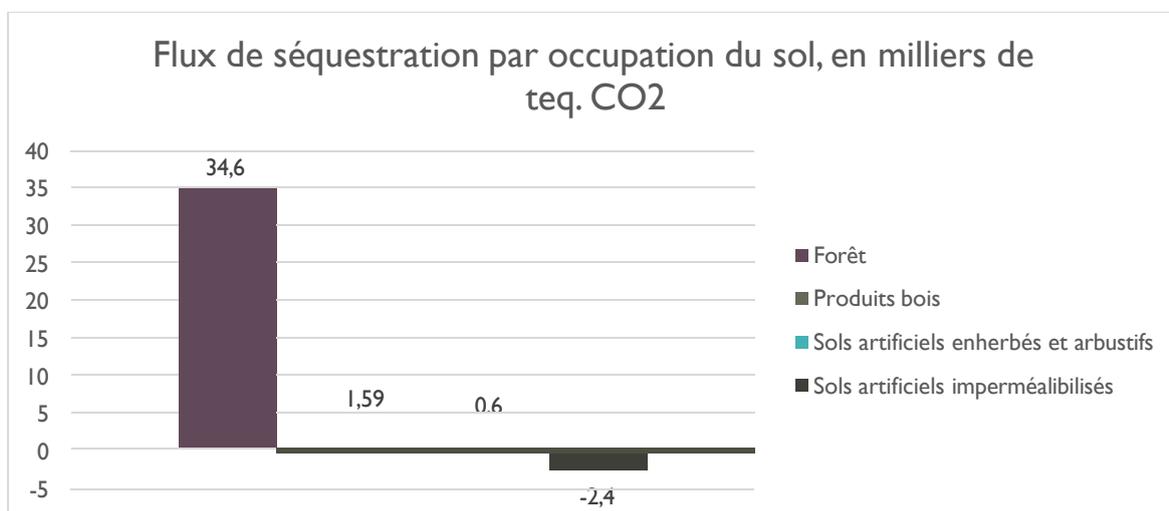
On s'intéresse donc aux flux de carbone. En termes de résultats chiffrés, voici ce que notre estimation nous permet d'avancer :

	Flux total sol et litière	Flux total biomasse	Flux total produits bois	Flux total
En tonnes de carbone (tC)	- 446	9 448	435	9 437
En tonnes équivalent CO <sub>2</sub> (teq.CO <sub>2</sub> )	- 1635	34 644	1595	34 604

Source : données Corine Land Cover (2012) et outil ALDO

Aide de lecture : lorsque le flux est négatif, il s'agit d'une émission. Un flux positif correspond à une absorption.

Sur le territoire de la CASC, le sol, la litière, la biomasse et les produits bois sont capables de stocker 9 400 tonnes de carbone par an, ce qui correspond environ à 34 600 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>, soit environ la moitié des émissions liées aux voitures particulières sur une année. La biomasse est l'entité biologique qui permet la majeure partie de l'absorption de carbone.



Source : données Corine Land Cover (2012) et outil ALDO

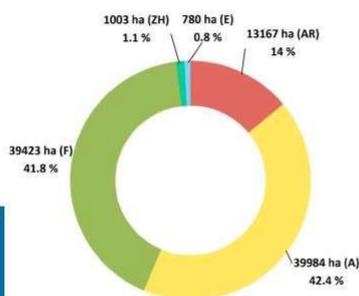
### 3. Evolution de l'occupation des sols et lien avec la capacité de séquestration du territoire

Les données suivantes sont à l'échelle du SCOT de l'arrondissement de Sarreguemines (Schéma de Cohérence Territoriale). Le SCOT rassemble la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences et la Communauté de Communes du Pays de Bitche.

## Les grandes composantes de l'occupation du sol

(niveau 1 de la nomenclature OCS GE 2)

- 1-Territoires artificialisés (AR)
- 2-Territoires agricoles (A)
- 3-Espaces forestiers et semi-naturels (F)
- 4-Zones humides (ZH)
- 5-Surfaces en eau (E)



### Il est entendu comme artificialisation des sols :

Phénomène anthropique par lequel les espaces naturels, agricoles, forestiers sont transformés au profit d'implantations artificielles (constructions à usage d'habitation, d'activités ou de loisirs, infrastructures de transport, etc.). Le sol subit un changement d'usage, souvent très complexe à inverser.

(source : Plateforme régionale du foncier et de l'aménagement durable)

## Évolution entre 2009 et 2018

(Calculée selon le découpage administratif en vigueur)

- +426,5 ha d'espaces artificialisés (+3,3%)  
Évolution départementale de +4,1% (57) et +5,5% (67)
- 285,6 ha de terres agricoles (-0,7%)  
Évolution départementale de -0,7% (57) et -1,3% (67)
- 136,2 ha d'espaces forestiers et semi-naturels (-0,3%)  
Évolution départementale de -0,5% (57) et -0,3% (67)
- 7,5 ha de zones humides (-0,7%)  
Évolution départementale de -6,4 (57) et +0,7% (67)
- +2,8 ha de surfaces en eau (+0,4%)  
Évolution départementale de +4,7% (57) et +1,8% (67)

Source : « portrait du SCOT de l'arrondissement de Sarreguemines », observatoire du sol de la région Grand Est, mis à jour le 22/01/2021

On observe que la tendance d'évolution de l'occupation des sols entre 2009 et 2018 a été la suivante :

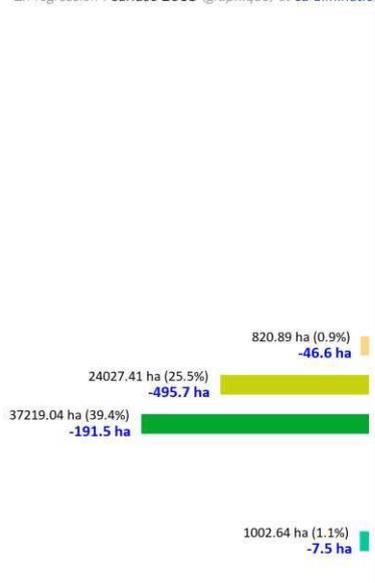
- Une augmentation des espaces artificialisés (+3,3%)
- Une diminution des terres agricoles (-0,7%), des espaces forestiers et semi-naturels (-0,3%), et des zones humides (-0,7%).

Ces évolutions sont détaillées sur la figure suivante :

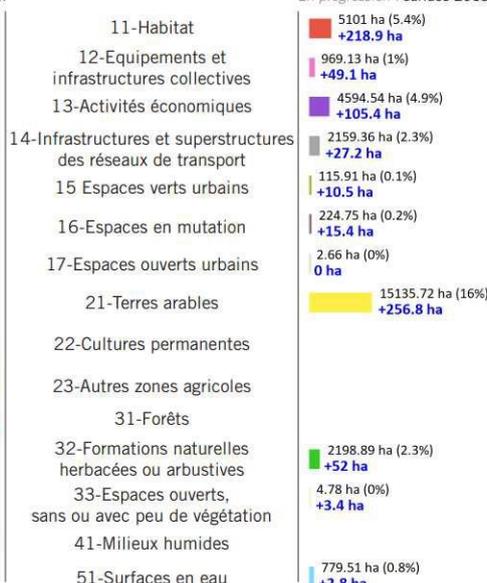
## Répartition des postes clés de l'occupation du sol en 2018 et leur évolution depuis 2009

(niveau 2 de la nomenclature OCS GE2)

En régression : surface 2018 (graphique) et sa diminution



En progression : surface 2018 (graphique) et son augmentation



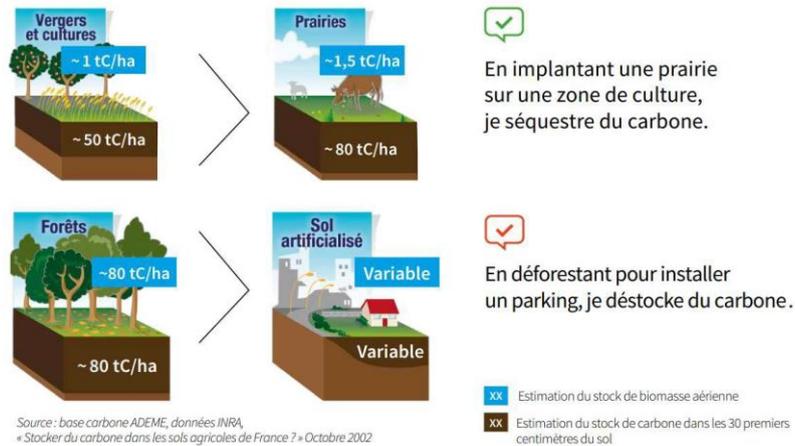
Source : « portrait du SCOT de l'arrondissement de Sarreguemines », observatoire du sol de la région Grand Est, mis à jour le 22/01/2021

On remarque que :

- L'augmentation de la surface d'espaces artificialisés est principalement due aux postes habitat et activités économiques
- La diminution des terres agricoles cache des évolutions contrastées :
  - o La surface de terres arables a augmenté fortement
  - o La surface de cultures permanentes a très légèrement reculé

- La surface d'autres zones agricoles a beaucoup diminué. Il doit s'agir des prairies et des surfaces en herbe non agricoles.

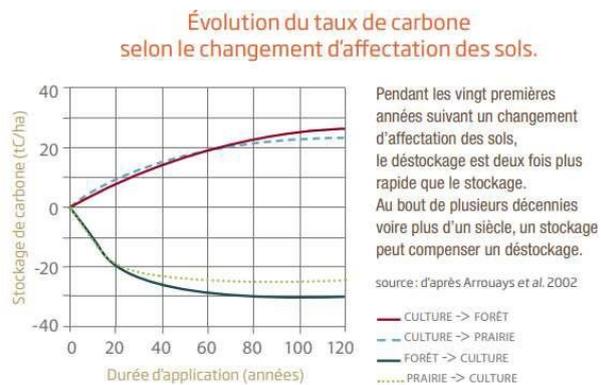
Il est pertinent de rassembler ces chiffres afin de les mettre en parallèle avec la propension à stocker ou à déstocker du carbone des différents sols. La figure ci-dessous donne deux exemples emblématiques de gain ou de perte de capacité à stocker du carbone.



Source : « Sols et forêts, la séquestration carbone dans votre PCAET », ADEME

Globalement, la **conversion d'espaces naturels en espaces artificialisés** entraîne un **déstockage de carbone**. De même, la mise en culture d'une prairie permanente aboutit à une émission de CO<sub>2</sub> vers l'atmosphère (Notice technique de l'outil ALDO, ADEME). Au contraire, **l'implantation de prairies, la plantation de certains arbres sont des pratiques qui augmentent la capacité de séquestration** des sols et/ou de la biomasse.

Il faut également noter que les espaces déstockent plus vite du carbone qu'ils n'en stockent.



Source : « Sols et forêts, la séquestration carbone dans votre PCAET », ADEME. Ce graphique est fondé sur les travaux de Arrouays et al., 2002

#### 4. Pistes d'action

Ici, on cherche à fournir un premier aperçu des pratiques qui permettent de pérenniser les réservoirs actuels de carbone, et augmenter la capacité de séquestration du territoire.

La capacité de séquestration naturelle dépend :

- De l'aménagement du territoire et du changement d'affectation des terres
- De l'usage des sols
- Des pratiques de production agricoles
- De la gestion de la forêt

a. Aménagement du territoire et changement d'affectation des terres

Le plan biodiversité du 4 juillet 2018 affirme l'objectif de « [zéro artificialisation nette](#) ». Il a été précisé le 27 juillet 2019 par une instruction adressée aux préfets, qui leur demande de réaliser « un accompagnement de proximité des collectivités territoriales pour que les projets de développement des territoires intègrent le principe de lutte contre la consommation d'espaces ». La circulaire du Premier Ministre du 24 août 2020 relative au « rôle des préfets en matière d'aménagement commercial dans le cadre de la lutte contre l'artificialisation » précise cet objectif.

L'impact de l'artificialisation des sols sur leur capacité de stockage pourrait être incluse dans les prises de décision, notamment grâce à des outils de calcul comme GES Urba, ou des sources d'informations comme le CEREMA.

b. Usage des sols et pratiques agricoles

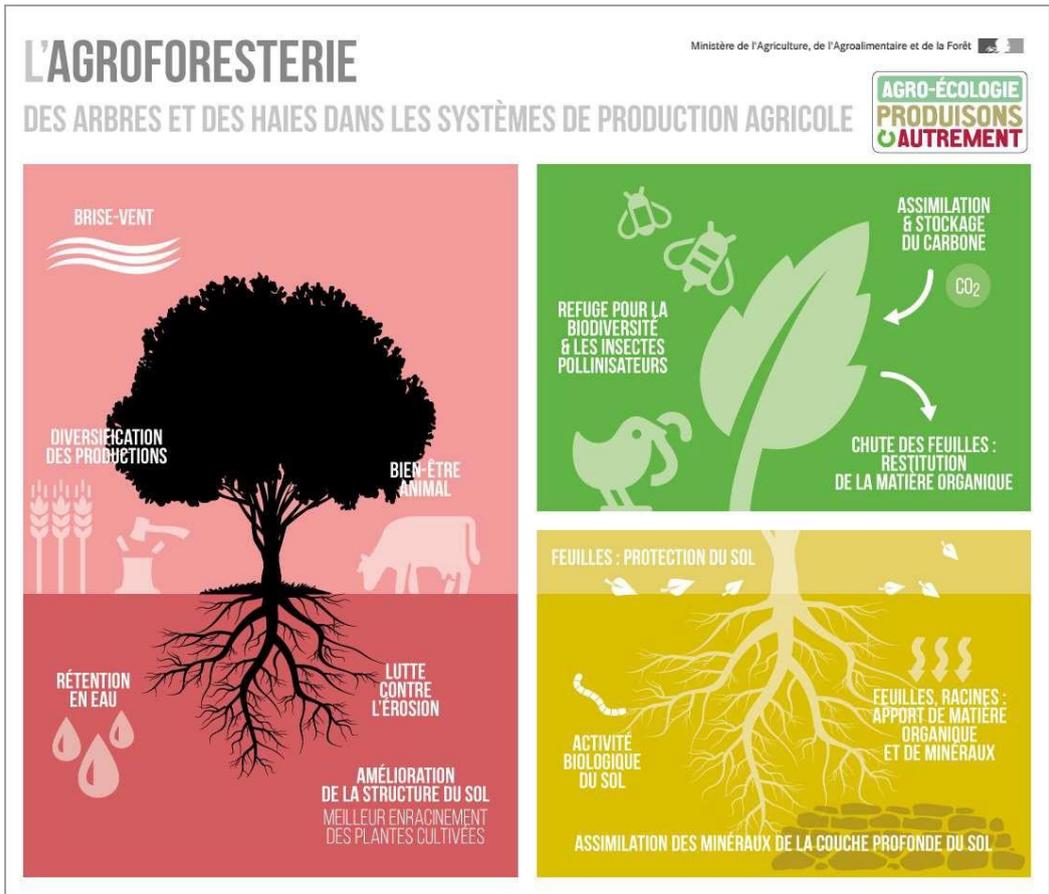
Selon l'Institut national de Recherche Agronomique (INRA) et les Conseils Economiques et sociaux régionaux (CESER), plusieurs actions permettent de renforcer le stockage de carbone :

- Développer [l'agroforesterie](#) en boisant des terres cultivées ;
- Convertir en prairies permanentes des terres labourées ;
- Allonger la durée des prairies temporaires ;
- [Implanter des haies](#) ;
- [Enherber les inter-rangs dans les vignes et les vergers](#) ;
- Proscrire la jachère nue et pratiquer la couverture permanente des sols ;
- Pratiquer le [non-labour](#).

Toutes ces pratiques sont parfois regroupées sous le nom « climate smart agriculture ».

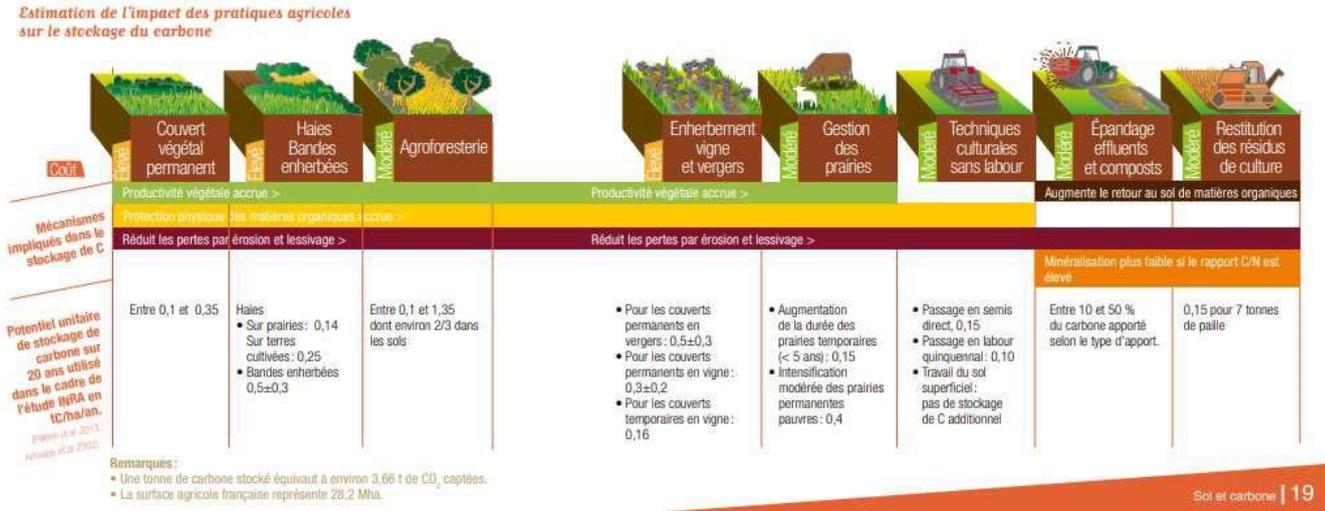
Selon le rapport sur l'agroforesterie rédigé par l'INRA, [la gestion des prairies et les terres arables en agroforesterie permettrait d'accroître significativement le taux de stockage de carbone jusqu'à 1.35 tC/ha/an](#). De plus, les arbres en agroforesterie se distinguent par un enracinement plus profond et une croissance plus rapide et donc une production de biomasse annuelle plus importante.

Par ailleurs, les pratiques comme l'agroforesterie, la plantation d'arbres, de haies, la couverture du sol en hiver présentent plusieurs avantages, comme la limitation du risque d'érosion, un moindre lessivage des nitrates, la création de refuges pour la faune...



Source : ministère de l'agriculture, [infographie disponible ici](#)

Dans son guide sur le carbone organique des sols, l'ADEME propose une estimation de l'impact des pratiques agricoles sur le stockage de carbone :



Source : « Carbone organique des sols, l'énergie de l'agro-écologie, une solution pour le climat », ADEME

D'ailleurs, certaines de ces pratiques sont encouragées :

## Repères

Mesures favorisant le stockage du carbone	
Mesures	Leviers
Apport de matières organiques	Réflexions en cours sur les produits résiduels organiques et politique actuelle de promotion de la matière organique d'origine agricole.
Cultures intermédiaires Bandes enherbées	Directive nitrates et ses textes d'application. PAC - verdissement : surfaces d'intérêt écologique
Enherbement des vignes et vergers	PAC, mesures agro-environnementales
Haies Agroforesterie	PAC, mesures agro-environnementales Art 23 du règlement de développement rural 2014-2020 PAC - verdissement : surfaces d'intérêt écologique
Maintien des prairies permanentes	PAC - verdissement : pas de retournement des prairies permanentes désignées comme sensibles et des autres surfaces si l'État membre le souhaite. Non-dépassement d'un taux de diminution des prairies permanentes de 5 % au niveau national.

Source : « Carbone organique des sols, l'énergie de l'agro-écologie, une solution pour le climat », ADEME

### c. Gestion de la forêt

Les scolytes, les feux de forêts, les sécheresses, les dépérissements des arbres etc... perturbent le fonctionnement des forêts. Les forêts ont également tendance à stocker alors moins de carbone.

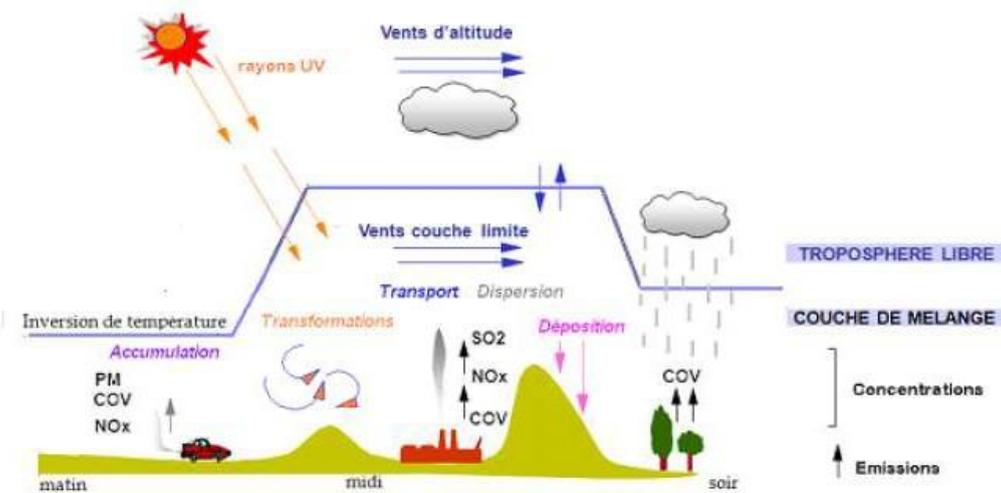
Selon l'Institut National de Recherche Agronomique (INRA) et les Conseils économiques et sociaux régionaux (CESER), les actions doivent être orientées vers la [restauration des forêts dégradées](#) et la [mise en œuvre d'une sylviculture efficace](#) qui induit le choix d'espèces adaptées aux nouvelles conditions climatiques, qui privilégie les essences produisant plus de biomasse (bois, feuilles) et qui préserve la fertilité des sols forestiers.

Le changement climatique modifie la répartition des espèces. Les effets du changement climatique et la future répartition géographique des essences peut être simulée, mais compte tenu du temps de croissance d'un arbre et de l'évolution des températures qui s'accélère avec l'augmentation du taux de CO<sub>2</sub>, les projections d'aujourd'hui ne correspondront peut-être pas à la réalité dans quelques années, d'où la difficulté trouver les bonnes cultures.

## DIAGNOSTIC AIR

Ce bilan s'articule autour de deux grandes parties. Dans un premier temps, on s'intéressera à la qualité de l'air sur le territoire, c'est-à-dire à la concentration dans l'air de certains polluants. Dans un second temps, il s'agira de dresser un bilan des émissions de polluants sur le territoire. Cette séparation entre concentrations et émissions est nécessaire car le lien qui les unit n'est pas mécanique. En effet, les concentrations de polluants dans l'air sont dues aux émissions de polluants constatées sur le territoire, mais aussi au transport de polluants provenant d'autres territoires par les vents, aux phénomènes de dilution, de concentration, de transformation chimique etc.

### Liens entre émissions et concentrations



Source : association Airparif, émissions ou concentrations, image disponible [ici](#)

Ce diagnostic se penche sur les polluants atmosphériques suivants :

- Les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)
- Les particules fines (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>)
- Les composés organiques volatils non méthaniques (COVM)
- Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)
- L'ammoniac (NH<sub>3</sub>)
- L'ozone (O<sub>3</sub>)

[Une annexe sur les fiches d'identité des polluants pourra être annexée au diagnostic].

## I. Volet qualité de l'air sur le territoire : concentrations en polluants

L'année 2020 a été marquée par une diminution de la concentration de polluants atmosphériques dans l'air. Ceci est imputable aux confinements, qui ont à la fois eu un impact sur l'activité industrielle et les activités de transport. On se propose donc de s'intéresser au bilan qualité de l'air de l'année 2019. Lorsqu'elles sont disponibles, les données 2021 seront également fournies.

Avant de détailler les qualités de l'air par polluant, on peut s'intéresser aux épisodes de pollution qui sont advenus en 2019, en Moselle :



Nombre de jours de procédure d'information ou d'alerte pour les PM<sub>10</sub> et l'ozone en Moselle en 2019

Données : ATMO Grand Est, épisodes de pollution, compilation des rapports de 2019, Moselle. Mise en forme issue du rapport « Bilan qualité de l'air Moselle 2020 ».

Remarques :

- La procédure « information et recommandation » donne lieu à une information du grand public et à des conseils pour se prémunir de la pollution et contribuer à la baisse des concentrations ;
- La procédure d'« alerte » peut donner lieu à la mise en œuvre de mesures d'urgence par le Préfet visant à réduire les émissions de polluants.

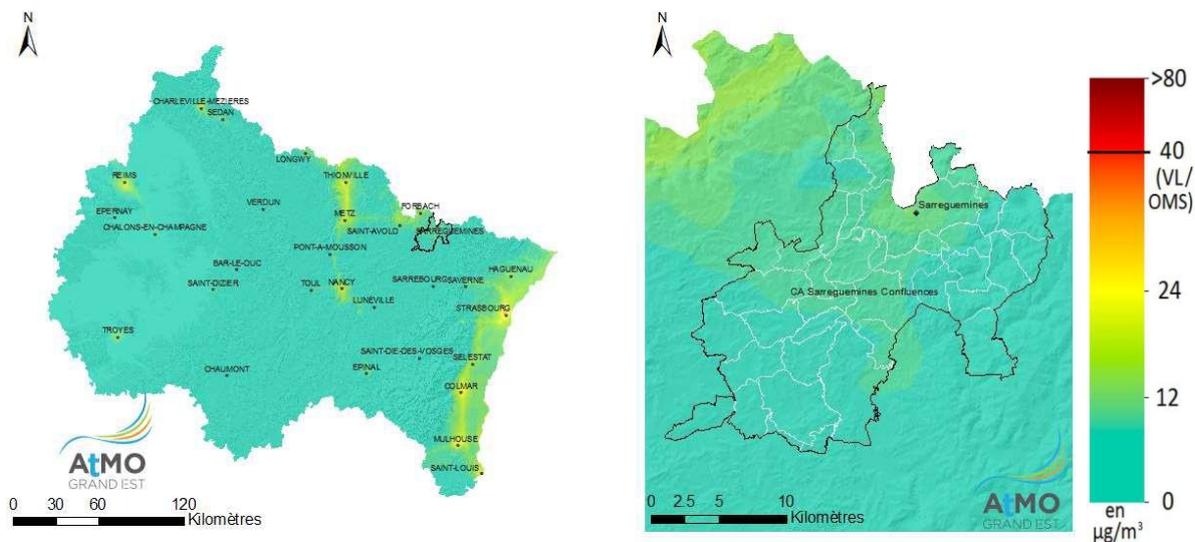
En 2019, deux polluants ont été la cause de pics de pollution : les particules fines (PM<sub>10</sub>) et l'ozone (O<sub>3</sub>). C'est l'ozone qui a donné lieu au plus important nombre de jours marqués par une procédure d'alerte.

On se propose de s'intéresser à la qualité de l'air sur le territoire de la CASC, en séparant les différents polluants atmosphériques. Les données suivantes ont été fournies par ATMO Grand Est, dans le document « ATMO Grand Est – PREVEST\_V2020a\_A2019\_I ».

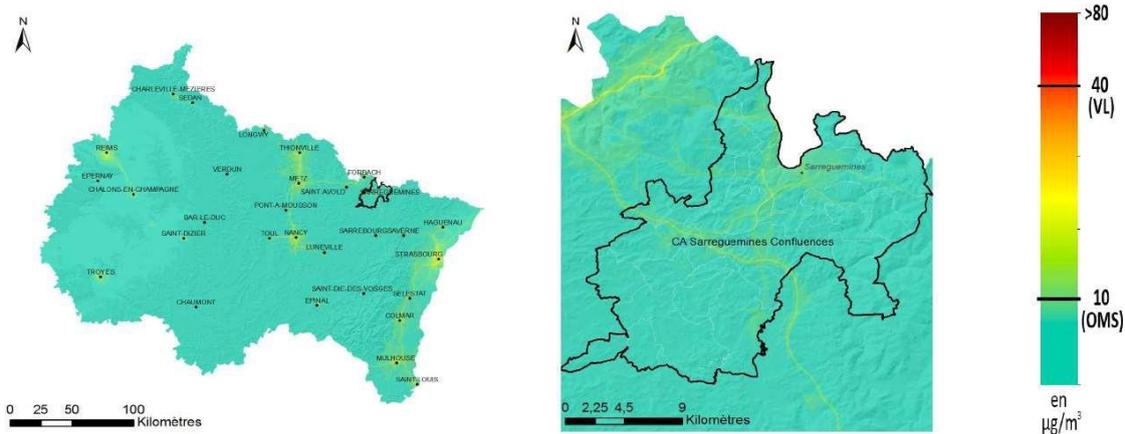
### 1. Les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)

La principale source de NO<sub>x</sub> est d'origine anthropique avec la combustion des énergies fossiles (gazole, essence, charbon, fioul, gaz naturel...). Les échappements automobiles, en particulier le diesel, représentent une part importante de la pollution atmosphérique des NO<sub>x</sub>. Des procédés industriels sont également responsables d'émissions de NO<sub>x</sub> en particuliers la production d'acide nitrique et d'engrais azotés. Il est issu des sources de combustion automobile, industrielle et thermique.

### Moyennes annuelles en dioxyde d'azote en 2019



### Concentrations moyennes annuelles en NO<sub>2</sub> en 2021 :



Code	Zone	Minimum	Moyenne	Maximum
200070746	CA Sarreguimines Confluences	7	9	28

L'objectif de qualité concernant la concentration en dioxyde d'azote est de 40 µg/m<sup>3</sup>. La moyenne sur le territoire est de 9 µg/m<sup>3</sup>, elle est strictement inférieure à l'objectif de qualité.

Sources	tonnes							Evolution
	1990	2005	2010	2012	2015	2017	2018	2017/2018
Gaz Naturel	164,7	222,3	145,6	137,9	124,0	122,3	129,0	5%
Produits pétroliers	1 653,0	1 145,8	826,5	706,0	611,6	552,7	524,3	-5%
Combustibles Minéraux Solides (CMS)	327,6	349,7	249,8	238,1	297,1	300,8	281,3	-6%
Bois-énergie (EnR)	21,1	22,9	30,7	28,2	27,3	29,8	26,9	-10%
Autres énergies renouvelables (EnR)	0,0	<0,1	1,3	5,8	4,7	4,6	4,6	1%
Autres non renouvelables	0,0	27,4	11,8	11,5	0,0	0,0	0,0	-
Non liée à l'énergie	0,3	0,8	0,6	0,8	1,6	1,7	4,8	181%
<b>Total</b>	<b>2 167</b>	<b>1 769</b>	<b>1 266</b>	<b>1 128</b>	<b>1 066</b>	<b>1 012</b>	<b>971</b>	<b>-4%</b>

#### CA Sarreguemines Confluences

Evolution des émissions de NOx - source ATMO Grand Est Invent'Air V2020

Selon l'Observatoire climat air énergie Grand Est d'Atmo, les trois sources d'émissions les plus importantes sont, les produits pétroliers, les combustibles minéraux solides et le gaz naturel.

De manière générale, ces polluants sont en diminution depuis 1990.

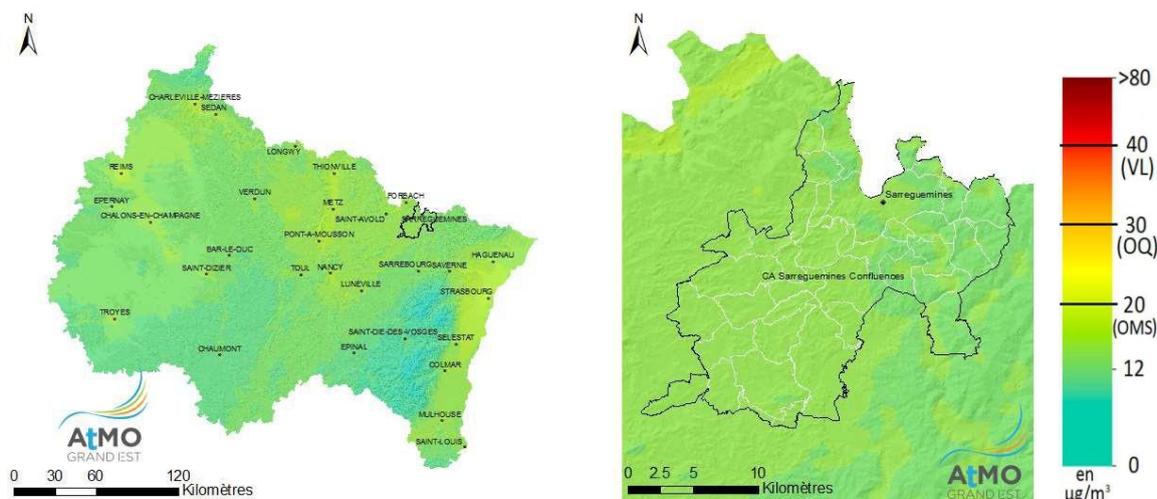
Cependant, les sources d'émissions non liées à l'énergie ont largement augmenté. Il s'agit :

- Des procédés industriels non spécifiques
- De l'incinération des déchets industriels
- Des feux ouverts de déchets verts

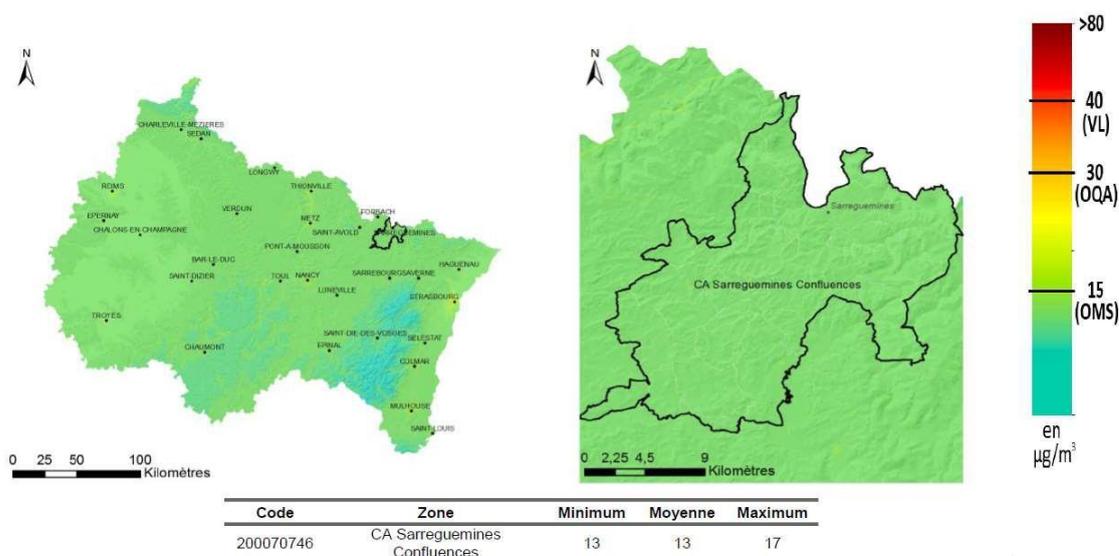
## 2. Les particules fines (PM10 et PM2,5)

Les émissions de PM10 proviennent de nombreuses sources, en particulier de la combustion de biomasse et de combustibles fossiles comme le charbon et le fioul, de certains procédés industriels et industries particulières (carrières, travail du bois, BTP, manutention de céréales, chimie, fonderies, cimenteries, ...), de l'agriculture (élevage et culture), du transport routier ...

### Moyennes annuelles en PM<sub>10</sub> en 2019

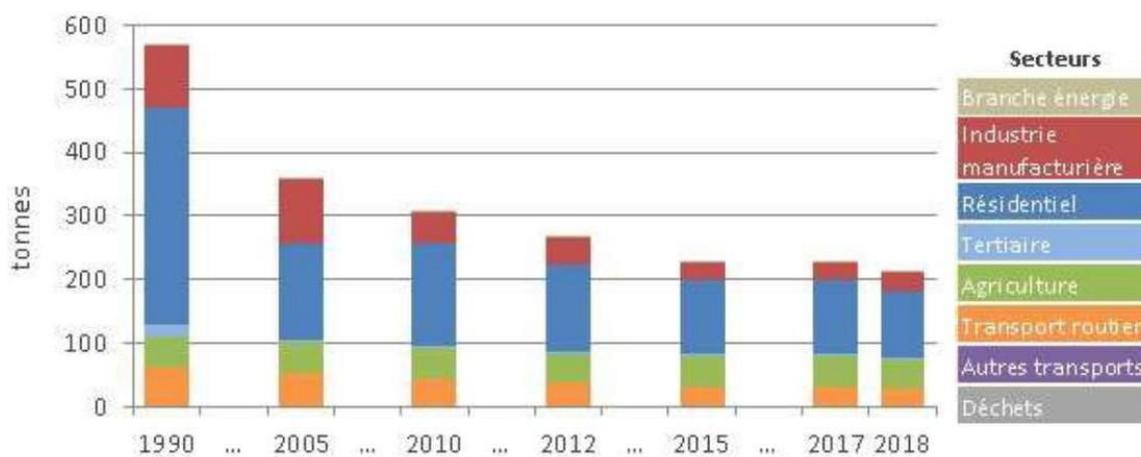


## Concentrations moyennes annuelles en PM10 en 2021 :



L'objectif de qualité pour la protection de la santé humaine est en France de  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , en moyenne annuelle. L'OMS recommandait quant à elle une moyenne annuelle de  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en 2019 et a abaissé ce seuil à  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en 2021. Sur le territoire, la concentration moyenne annuelle en PM10 était de  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en 2019 et  $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en 2021. La concentration de particules fines sur le territoire est donc inférieure aux seuils préconisés au niveau national et international.

## Emissions de PM10 par secteur

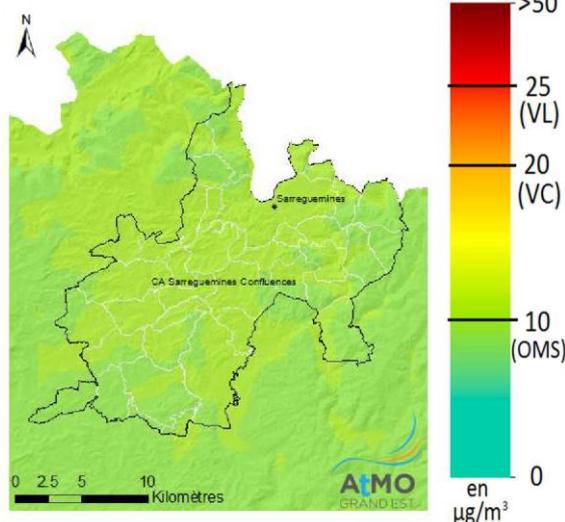
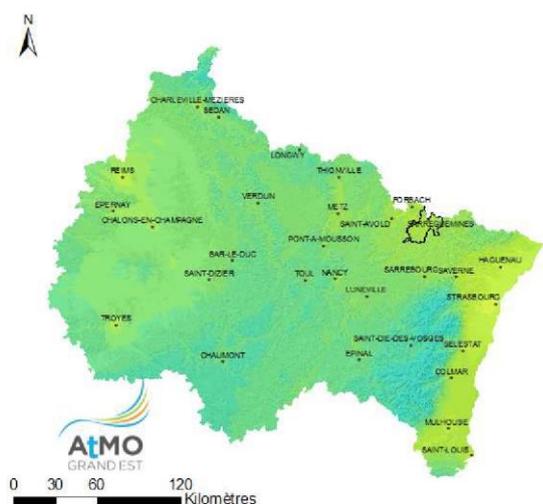


### CA Sarreguimines Confluences

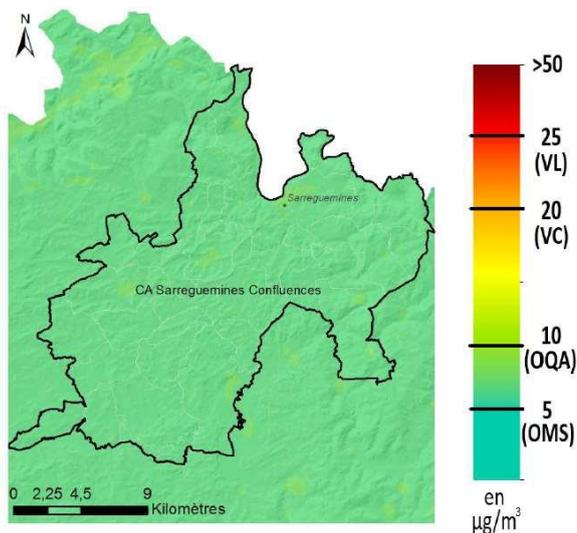
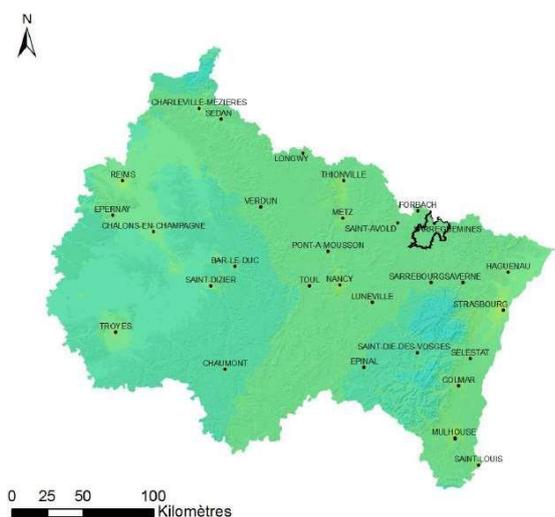
Evolution des émissions de PM10 - source ATMO Grand Est Invent'Air V2020

Comme les émissions de PM10, les émissions de PM2.5 proviennent de nombreuses sources en particulier de la combustion de biomasse (brûlage de bois et déchets verts par exemple) et de combustibles fossiles comme le charbon et les fiouls, de certains procédés industriels et industries particulières (exploitation de carrières, chantiers et BTP, travail du bois, fonderies, cimenteries...), du transport routier...

## Moyenne annuelle en PM<sub>2,5</sub> en 2019



## Moyenne annuelle en PM<sub>2,5</sub> en 2021



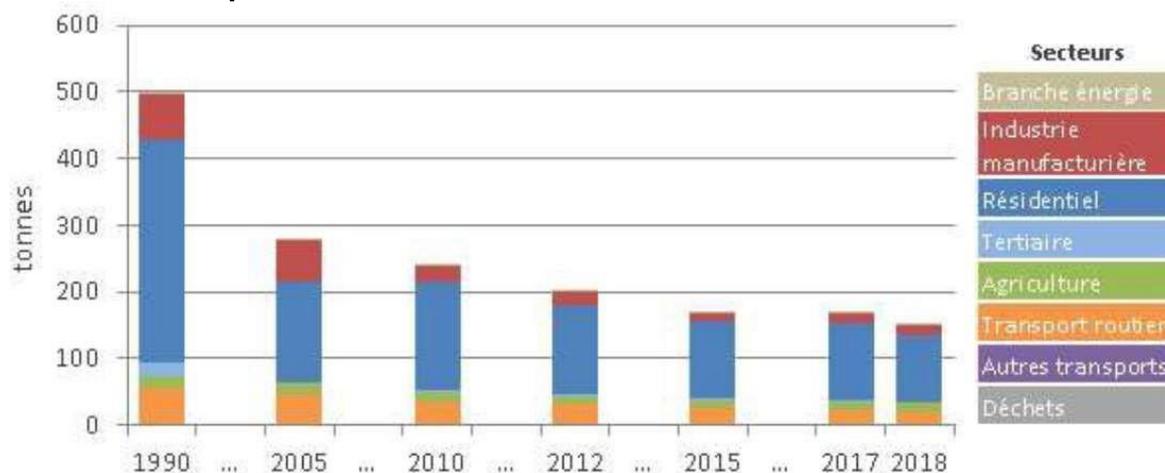
Code	Zone	Minimum	Moyenne	Maximum
10070746	CA Sarreguemines Confluences	7	7	10

L'objectif de qualité est de 10 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle.

La valeur recommandée par l'OMS, en 2019, était identique. Sur l'année 2019, la concentration moyenne en PM<sub>2,5</sub> de l'air du territoire était de 10 µg/m<sup>3</sup>, ce qui correspond exactement aux objectifs de qualité.

En 2021, l'OMS a abaissé son seuil de recommandation à 5 µg/m<sup>3</sup>. La concentration sur le territoire sur cette année était en moyenne de 7 µg/m<sup>3</sup>, elle a donc diminué par rapport à 2019 et est inférieure aux objectifs de qualité de l'air, mais supérieure aux nouvelles recommandations de l'OMS.

## Emissions de PM2.5 par secteur

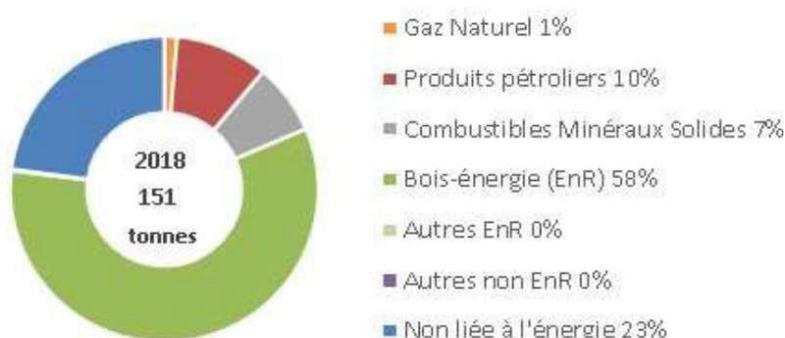


CA Sarreguemines Confluences

Evolution des émissions de PM2.5 - source ATMO Grand Est Invent'Air V2020

Globalement, les émissions de PM2.5 diminuent sur le territoire depuis 1990. C'est le secteur du résidentiel qui est le principal responsable de ces émissions.

## Emissions de PM2.5 par source



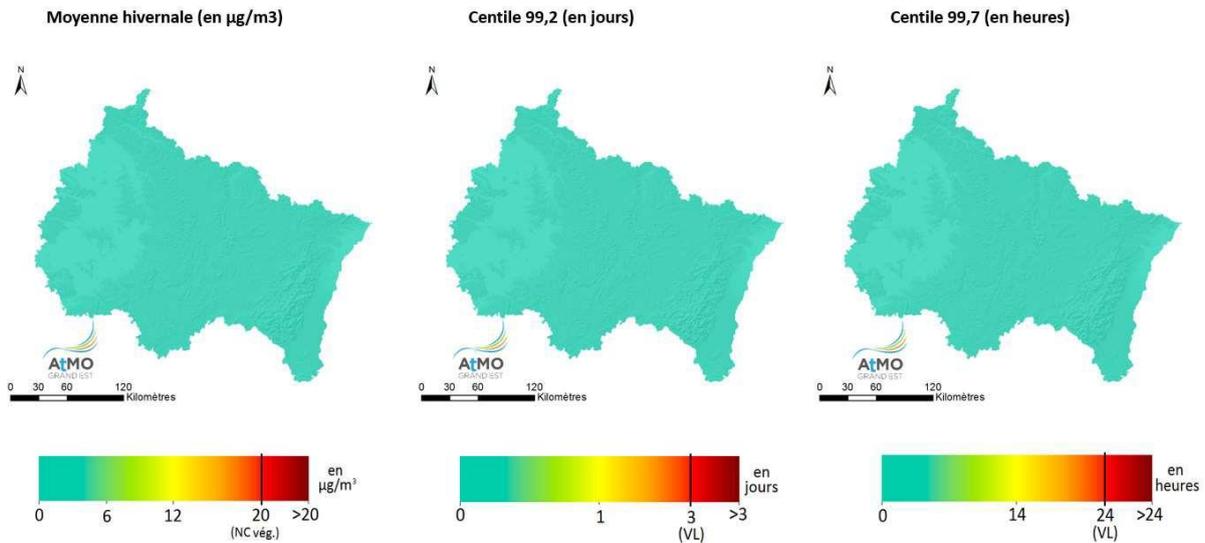
CA Sarreguemines Confluences

Source ATMO Grand Est Invent'Air V2020

Au niveau des sources, c'est le bois-énergie qui est le principal émetteur.

Le deuxième poste d'émissions est non lié à l'énergie, il s'agit du travail du sol, des feux ouverts dans le résidentiel et de l'usure des pneus et plaquettes de freins.

### 3. Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)



Ici, les données correspondent au territoire du Grand Est, mais elles sont très homogènes sur l'ensemble de ce territoire.

L'objectif de qualité de l'air est fixé à 50 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle.

Les valeurs limites pour la protection de la santé humaine sont les suivantes :

- 350 µg/m<sup>3</sup> (UE) en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures par an
- 125 µg/m<sup>3</sup> (UE) en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an

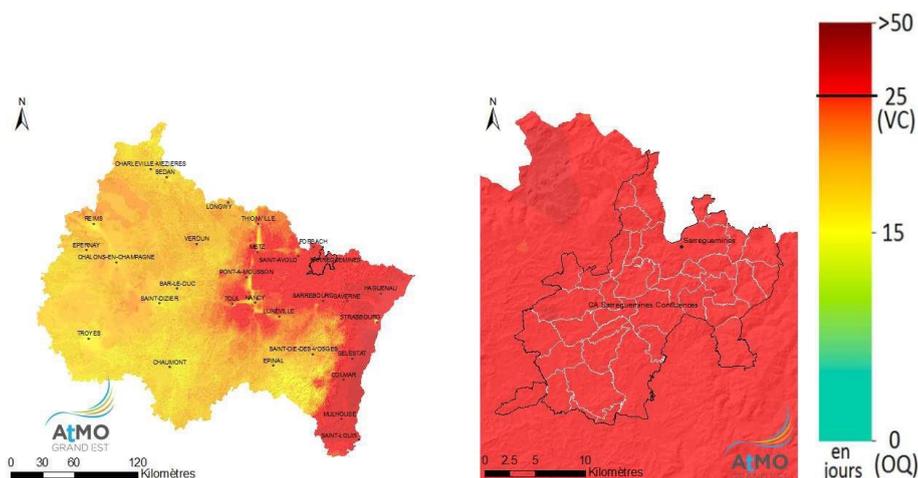
Ces seuils sont donc largement respectés.

Enfin, comme le dioxyde de soufre peut entraîner, entre autres, l'appauvrissement des sols, il existe un niveau critique pour la protection des écosystèmes. Celui-ci est de 20 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle et en moyenne sur la période du 1<sup>er</sup> octobre au 31 mars. La première carte montre que l'air du territoire a une concentration inférieure aux seuils énoncés.

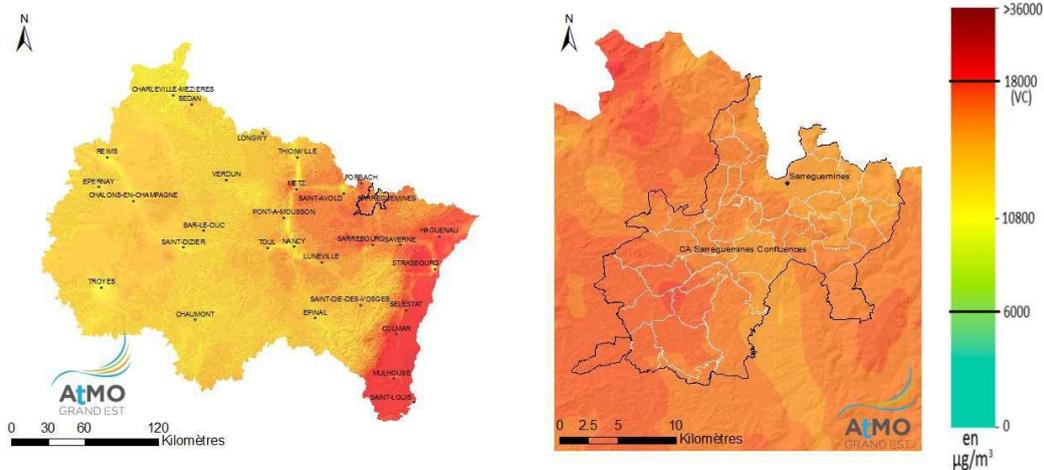
### 4. Ozone (O<sub>3</sub>)

L'ozone est un polluant secondaire formé à partir de polluants primaires, les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et les composés organiques volatiles (COV), sous l'effet du rayonnement solaire

**Nombre de maxima journaliers (MH8HgI) supérieurs à 120 µg/m<sup>3</sup> en ozone en moyenne sur 3 ans (2017-2019)**



La valeur cible pour la protection de la santé humaine est fixée à  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  maximum journalier de la moyenne sur 8 heures, à ne pas dépasser plus de 25 jours par an (en moyenne sur 3 ans). La moyenne de l'EPCI se trouve au-dessus de la valeur cible, avec une moyenne de 27 jours par an, en moyenne sur 3 ans.



La valeur cible pour la protection de la végétation est fixée à  $18\ 000 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$  en AOT40 (« Accumulated Ozone exposure over a Threshold of 40 Parts Per Billion »), calculée à partir des valeurs sur 1 heure de mai à juillet entre 8h et 20h (en moyenne sur 5 ans). Sur le territoire de la CASC, en moyenne sur 3 ans, la concentration en ozone était de  $16\ 233 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$ .

Remarque : AOT 40 (exprimé en  $\mu\text{g}/\text{m}^3.\text{heure}$ ) signifie la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et le seuil de  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  durant une période donnée en utilisant uniquement les valeurs sur 1 heure mesurées quotidiennement entre 8 heures et 20 heures. (40 ppb ou partie par milliard= $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

## 5. Conclusion

**Les concentrations de l'air en oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ), en particules fines ( $\text{PM}_{10}$  et  $\text{PM}_{2,5}$ ), et en dioxyde de soufre respectent les objectifs de qualité de l'air. Pour les  $\text{PM}_{2,5}$ , la valeur annuelle moyenne ne se situe pas en-dessous de l'objectif de qualité mais y correspond exactement. Les autres polluants ont des concentrations inférieures à ces objectifs. En revanche, la concentration en ozone est supérieure au seuil de l'objectif de qualité pour la protection de la santé humaine.**

Ainsi, il apparaît que sur le territoire de la CASC, le polluant qu'il va falloir limiter est l'ozone. Un vent faible, de fortes chaleurs et la circulation automobiles expliquent en général son apparition.

## II. Volet émissions de polluants

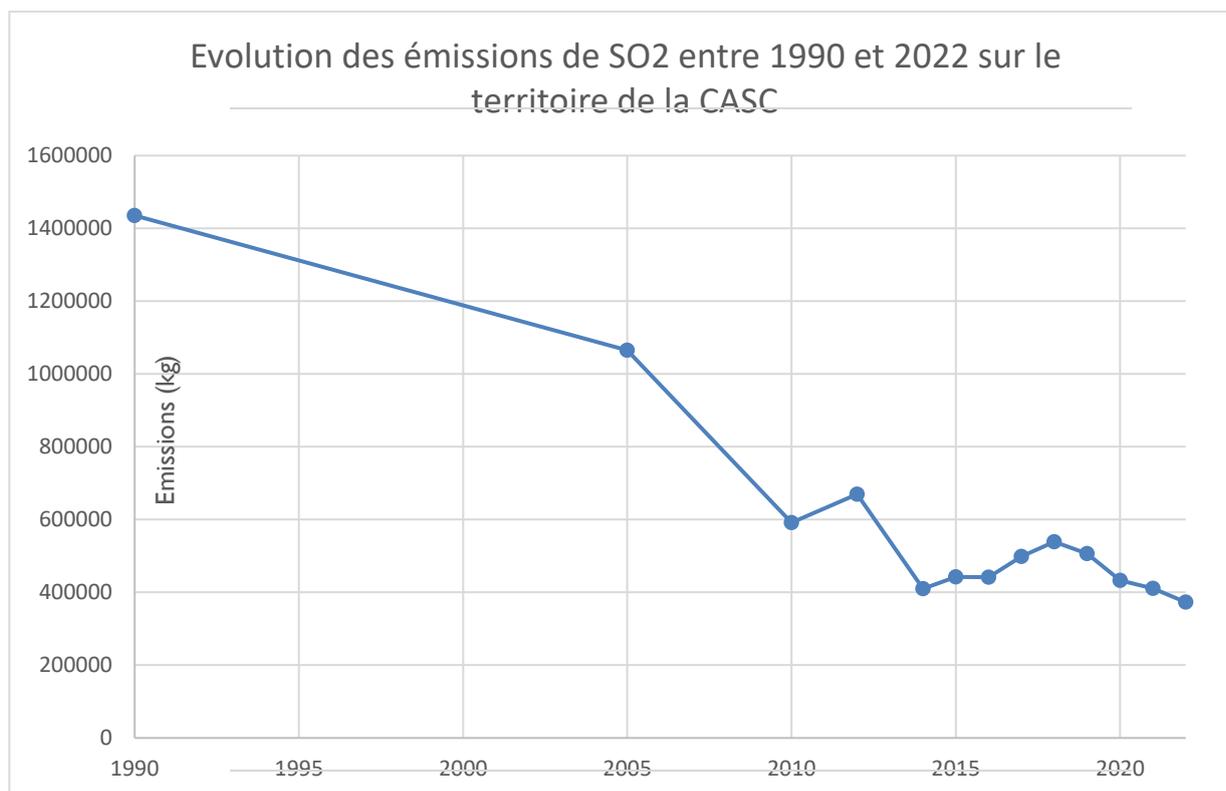
Au vu des données disponibles, un bilan des émissions de polluants atmosphériques de l'année 2018 est ici présenté.

Il s'agit de présenter les émissions de différents polluants :

- Le dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ )
- Les oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ )
- L'ammoniac ( $\text{NH}_3$ )
- Les composés organiques volatils (COVM)
- Les particules fines ( $\text{PM}_{10}$  et  $\text{PM}_{2,5}$ )

### 1. Emissions de dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ )

Entre 1990 et 2022, les émissions de  $\text{SO}_2$  ont été divisées par quatre, comme l'atteste le graphique ci-dessous :

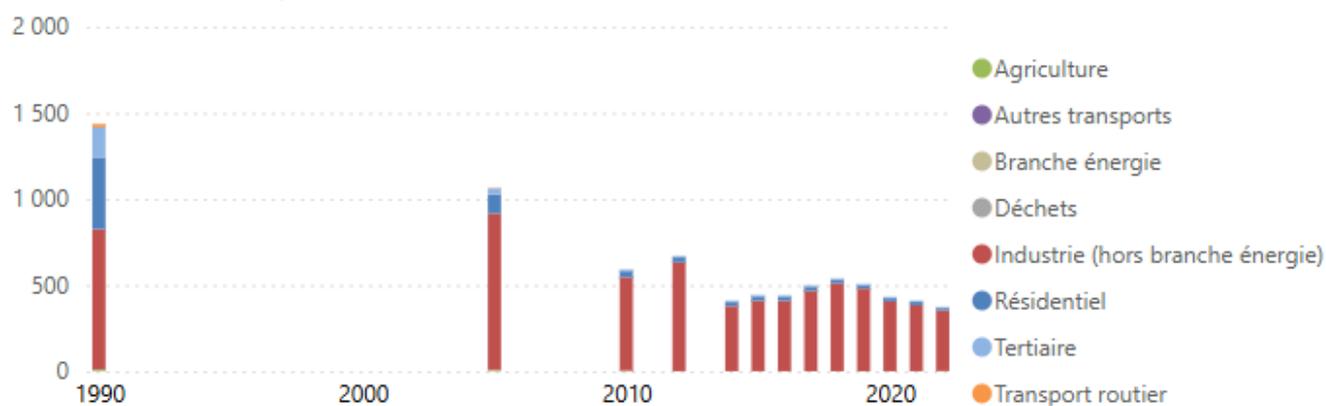


Source : « ATMO Grand Est - Invent'Air V2024 »

La réduction des émissions de  $\text{SO}_2$  suit les tendances nationales : le dioxyde de soufre a fait l'objet de plusieurs réglementations (Protocole d'Helsinki, 1985 ; Protocole d'Oslo, 1994, Protocole de Göteborg, 1999 et plus récemment directive NEC-2 et PREPA (Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques, 2017)). La baisse des émissions dans les différents secteurs s'explique par la diminution de consommations d'énergie fossile grâce au nucléaire et aux énergies renouvelables, la mise en place d'actions d'économie d'énergie, les progrès réalisés par les industriels par l'usage de combustibles moins soufrés et l'amélioration du rendement énergétique des installations.

Le rôle des différents secteurs dans la réduction des émissions de dioxyde de soufre est représenté ci-dessous :

### Emissions - SO<sub>2</sub> en t par secteur



Source : « ATMO Grand Est - Invent'Air V2024 »

En 2022, 95% des émissions de dioxyde de soufre provenaient du secteur de l'industrie (hors branche énergie). Parmi les émissions de la branche industrie, le sous-secteur « chimie » qui a causé la quasi-totalité des émissions (99,6%).

Remarque : les émissions de dioxyde de soufre de la branche « chimie » ont atteint 351 tonnes en 2022.

En 2018, l'usine Ineos a émis 493 000 kg d'oxydes de soufre pendant cette année sur 510 510 kg au total sur le secteur de l'industrie. (Source : registre des émissions polluantes – données non disponibles pour 2022).

Néanmoins, le dioxyde de soufre n'est pas un polluant problématique sur le territoire, (cf. volet qualité de l'air).

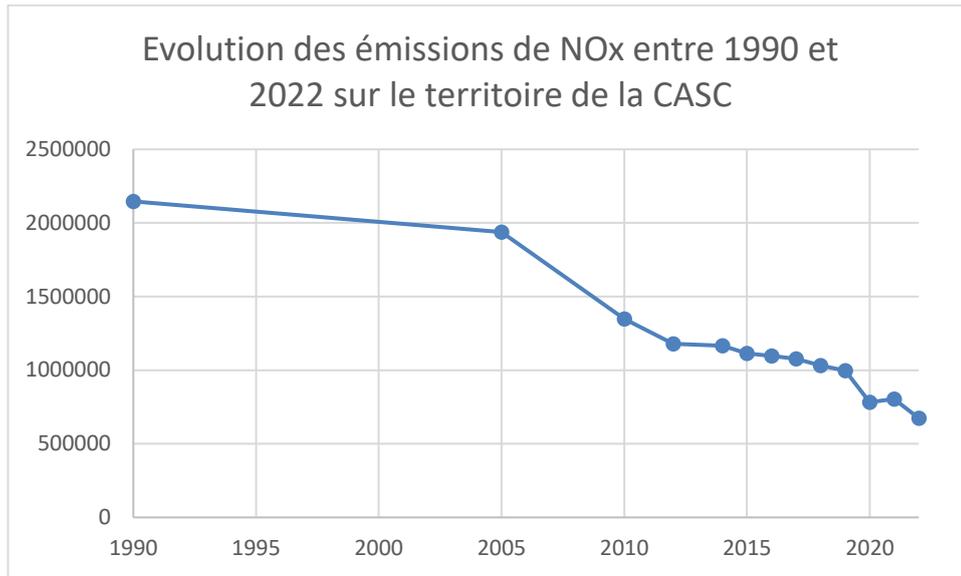
Par ailleurs, en 2022, 4% des émissions étaient imputables au secteur résidentiel, et 1% des émissions au secteur tertiaire.

Entre 2017 et 2018, les émissions de SO<sub>2</sub> ont augmenté de 6,6%. A priori, ceci est dû à des variations d'activité dans l'industrie.

## 2. Emissions d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)

Les concentrations d'oxydes d'azote dans l'air respectent les objectifs de qualité. Cependant, il convient de surveiller les émissions, car il s'agit de précurseurs d'ozone.

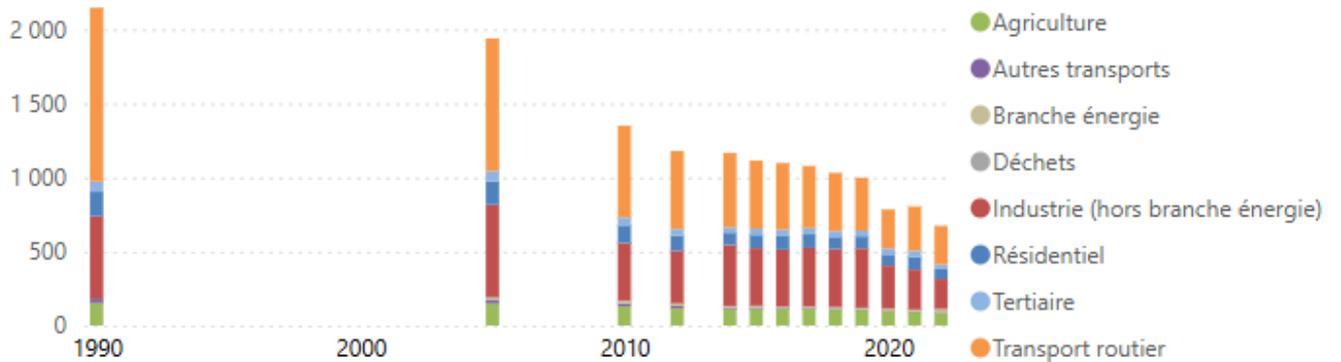
Entre 1990 et 2018, les émissions territoriales de NO<sub>x</sub> ont été diminuées de 68%. Entre 2017 et 2018.



Source : « ATMO Grand Est - Invent'Air V2024 »

L'évolution par secteurs est détaillée ci-après :

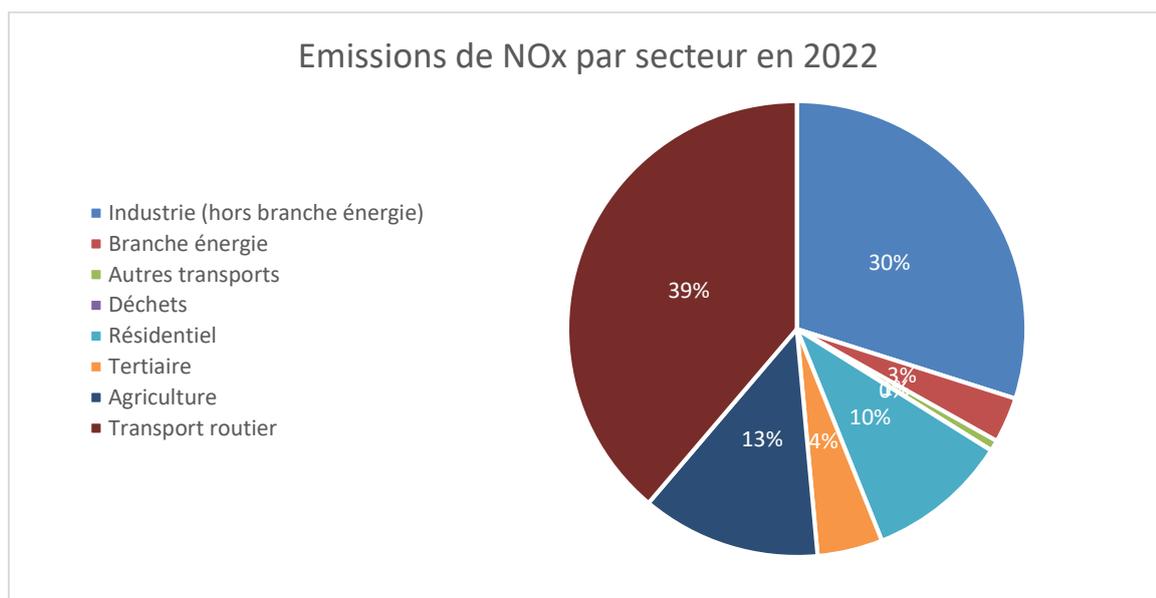
#### Emissions - NOx en t par secteur



Source : « ATMO Grand Est - Invent'Air V2020 »

En 2022, les secteurs les plus émetteurs d'oxydes d'azote sont les transports (39 % des émissions) et l'industrie (30% des émissions), comme le montre le graphique suivant, mais ce sont aussi ceux qui ont connu la baisse la plus importante.

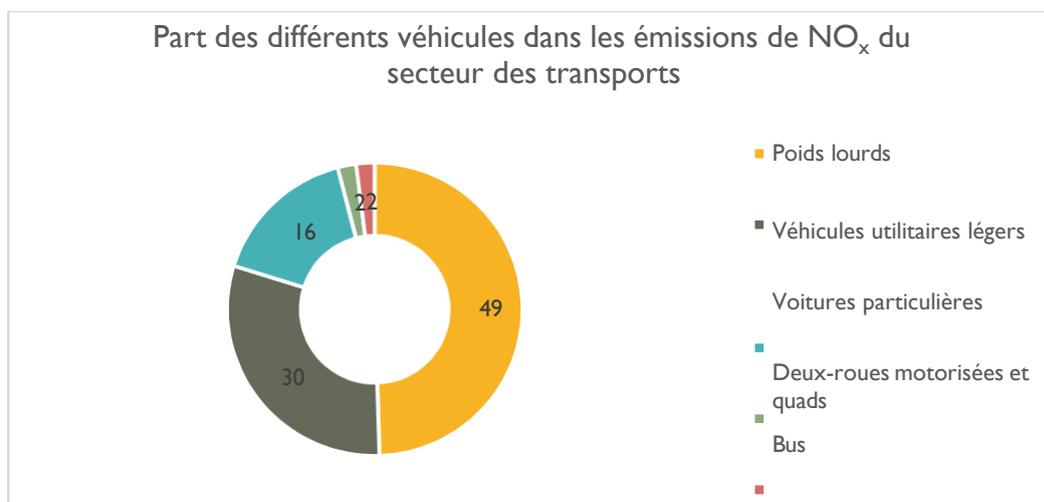
## Emissions de NOx par secteur en 2022



Source : « ATMO Grand Est - Invent'Air V2024 »

Détaillons les émissions des deux premiers secteurs. Ce détail sera donné pour l'année 2018, car ce détail n'existe pas pour l'année 2022. La répartition semble tout de même intéressante à étudier.

### a. Secteur des transports routiers

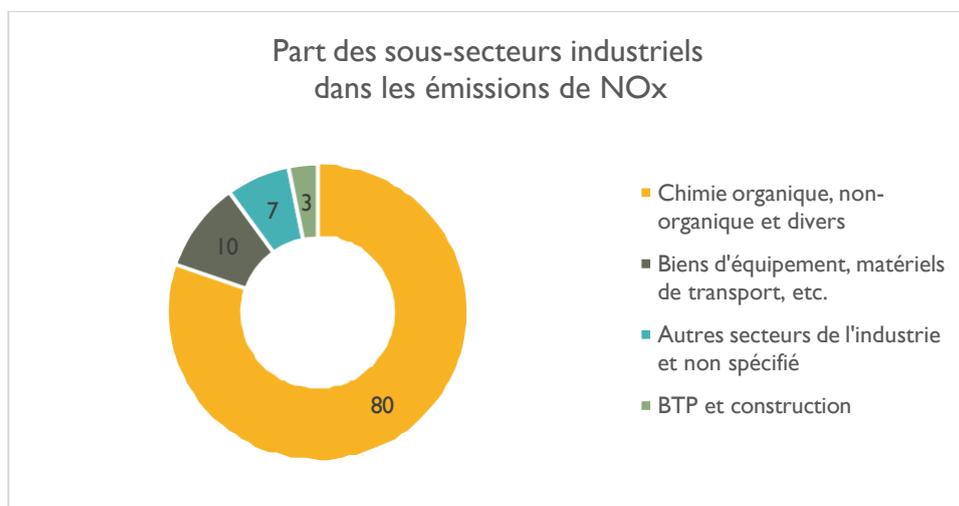


Source : « ATMO Grand Est - Invent'Air V2020 »

Les poids lourds, les véhicules utilitaires légers et les voitures particulières émettent respectivement 49%, 30% et 16% des oxydes d'azote du secteur du transport. Si l'on relie les émissions à la source d'énergie utilisée, il apparaît qu'une écrasante majorité des émissions sont dues à l'utilisation de produits pétroliers.

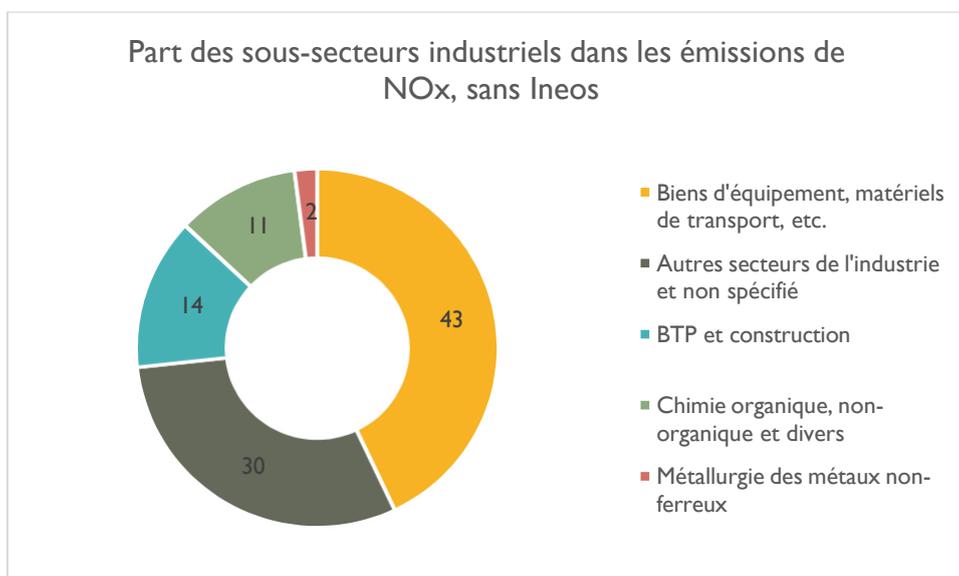
## b. Secteur industriel

Pour les émissions industrielles, elles se répartissent comme illustré ci-après :



Source : « ATMO Grand Est - Invent'Air V2020 »

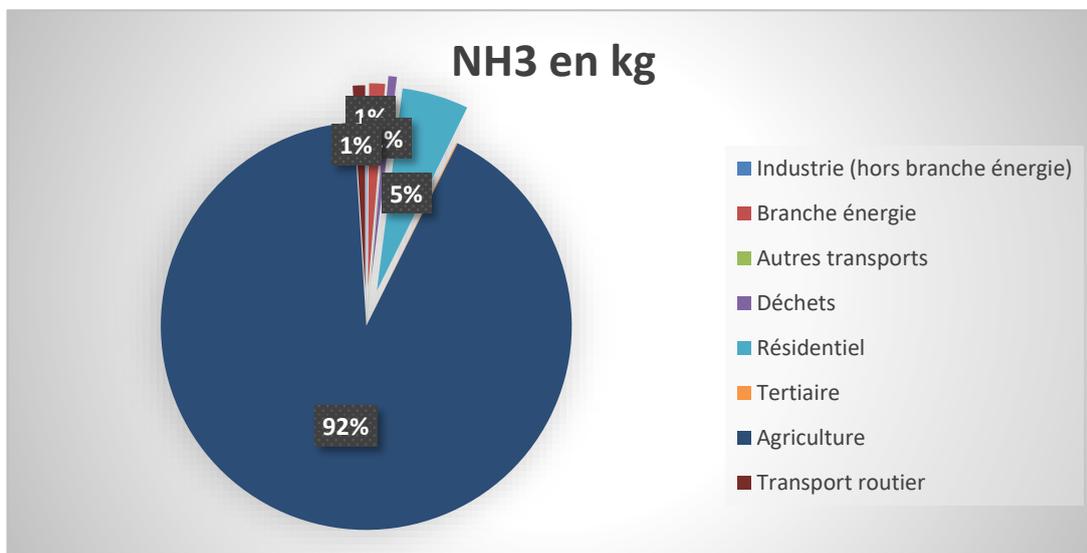
97% des émissions de la branche chimie sont issues de l'usine Ineos (source : registre des émissions polluantes). Sans les émissions de cette usine, la répartition est modifiée : les deux premiers secteurs industriels émetteurs sont les biens d'équipement – matériels de transports, et les « autres secteurs de l'industrie et non spécifié », selon la répartition suivante :



Source : « ATMO Grand Est - Invent'Air V2020 »

### 3. Emissions d'ammoniac (NH<sub>3</sub>)

La répartition entre secteurs des émissions d'ammoniac est stable dans le temps. Elle est la suivante en 2022 :



Source : « ATMO Grand Est - Invent'Air V2024 »

L'ammoniac est un polluant majoritairement d'origine agricole : 92 % des émissions territoriales proviennent du secteur agricole. 5% des émissions territoriales sont imputables au secteur résidentiel : elles sont causées par l'utilisation du bois comme énergie.

Au sein de la filière agricole, les émissions se répartissent de la façon suivante :

- 68% des émissions sont dues aux cultures (vraisemblablement liées à l'utilisation d'engrais azotés)
- 32% des émissions sont dues à l'activité d'élevage.

En France, le Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques fixe un objectif de réduction des émissions nationales d'ammoniac de 13% en 2030 par rapport à 2005. Localement, entre 2005 et 2022, les émissions d'ammoniac n'ont pas suivi une trajectoire à la baisse, mais ont connu une évolution contrastée, comme illustré ci-après :

### Emissions - NH<sub>3</sub> en t par secteur



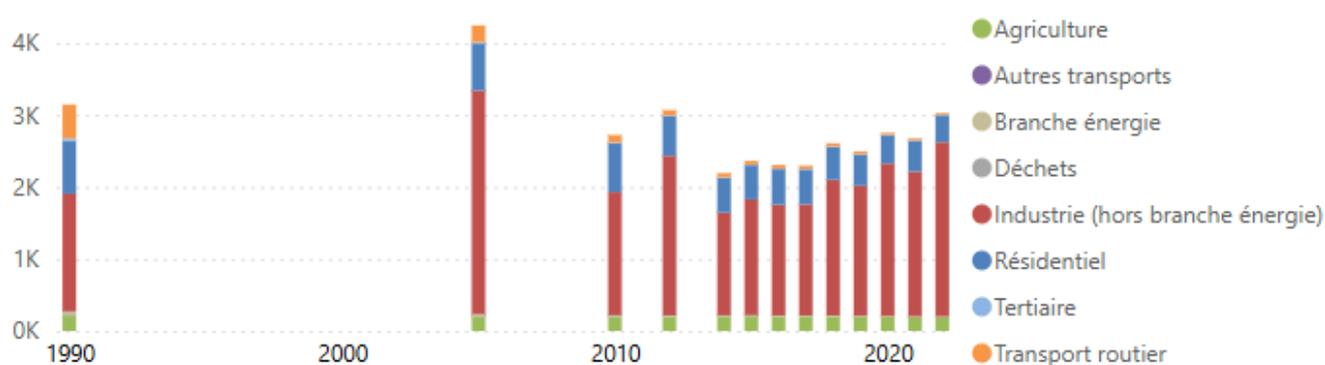
Source : « ATMO Grand Est - Invent'Air V2024 »

#### 4. Emissions de composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)

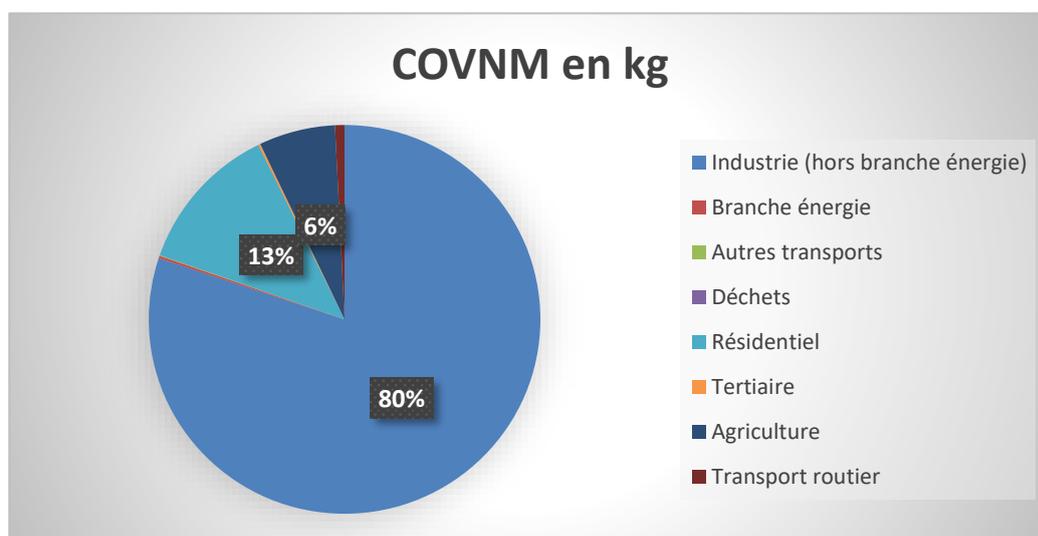
Les composés organiques non méthaniques sont des précurseurs de l'ozone. Il s'agit donc de comprendre d'où proviennent les émissions de ces polluants.

Les émissions ont connu une baisse importante entre 2005 et 2014. Elles se sont ensuite stabilisées pour augmenter à partir de 2018. L'évolution récente est principalement due à une augmentation des émissions du secteur de l'industrie.

#### Emissions - COVNM en t par secteur



Source : « ATMO Grand Est - Invent'Air V2024 »

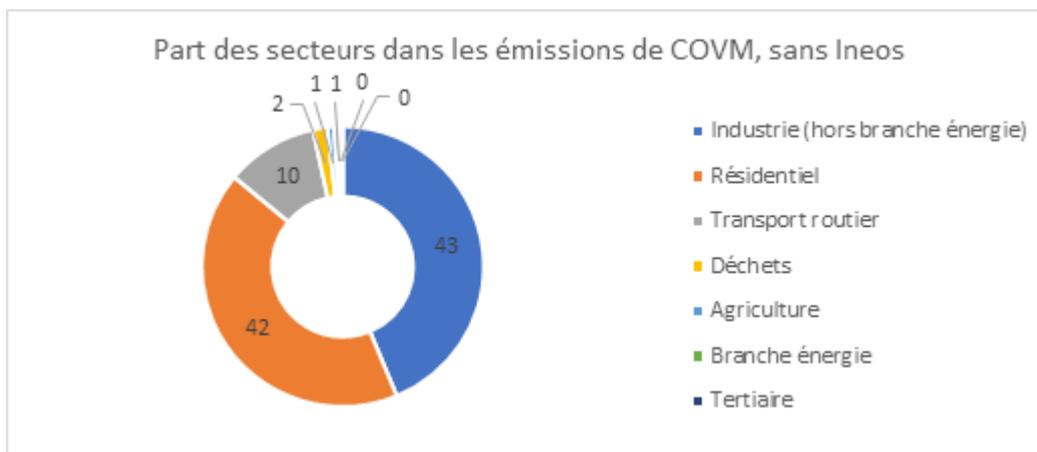


Source : « ATMO Grand Est - Invent'Air V2024 »

Les composés organiques volatils sont principalement émis par le secteur de l'industrie, mais le secteur du résidentiel participe également aux émissions territoriales, à hauteur de 13%. On détaille ci-dessous les émissions des secteurs industriel et résidentiel.

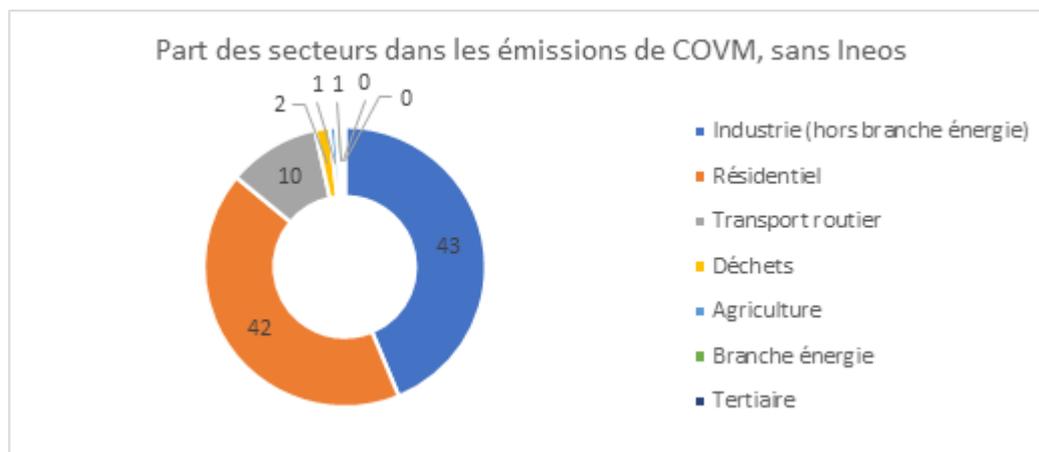
Parmi les émissions de l'industrie, c'est la branche de la chimie qui émet le plus de composés organiques volatils. La branche « chimie » a émis 1 550 tonnes de COVM en 2018. L'usine Ineos de Sarralbe en a émis 1 530 tonnes, soit 54% des émissions territoriales globales de COVM de cette année.

Toujours pour l'année 2018, lorsque l'on s'intéresse aux émissions territoriales qui ne sont pas effectuées par l'usine Ineos, voici la répartition des émissions entre secteurs :



Source : « ATMO Grand Est - Invent'Air V2020 » et registre des émissions polluantes

Les émissions du secteur résidentiel se répartissent comme ceci :



Source : « ATMO Grand Est - Invent'Air V2020 »

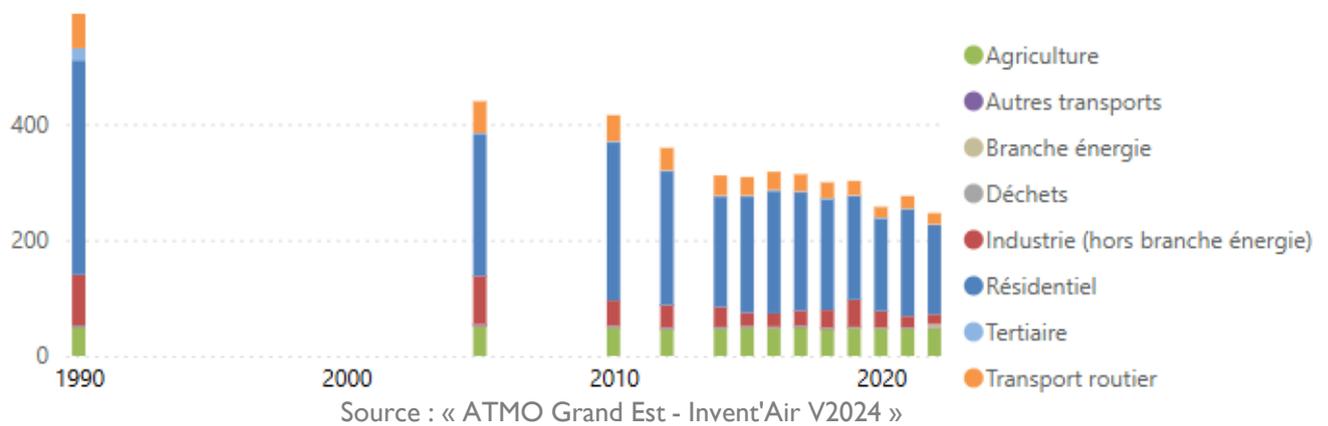
Le bois-énergie est un contributeur important des émissions de COVM du secteur résidentiel. Les émissions rassemblées sous l'étiquette « aucune énergie » correspondent aux émissions liées à l'utilisation de produits et autres émissions (solvants, fluorés, tabac, etc.).

##### 5. Emissions de particules fines (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>)

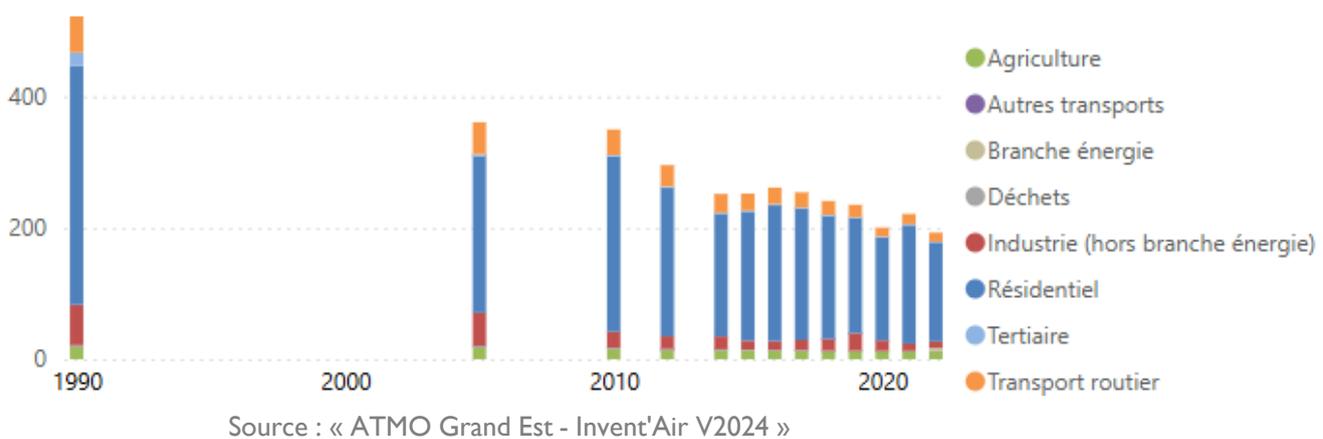
Les émissions de PM<sub>10</sub> et de PM<sub>2,5</sub> ont évolué de façon analogue :

- Entre 1990 et 2012, les émissions de PM<sub>10</sub> ont diminué de 53% et les émissions de PM<sub>2,5</sub> ont diminué de 60%.
- Après 2014, les émissions se sont stabilisées pour connaître à nouveau une très légère baisse à partir de 2020

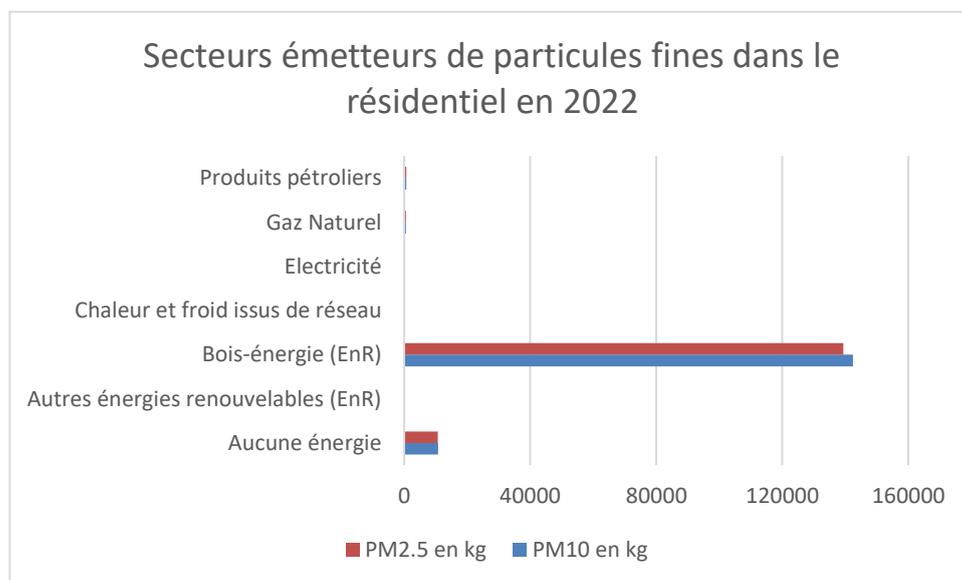
### Emissions - PM10 en t par secteur



### Emissions - PM2.5 en t par secteur



En ce qui concerne les secteurs émetteurs de particules fines, c'est le secteur résidentiel qui est responsable de la plus grande part des émissions.



Source : « ATMO Grand Est - Invent'Air V2024 »

En ce qui concerne plus particulièrement le secteur résidentiel, il apparaît que la très grande majorité des émissions est due, pour les deux types de particules, au bois énergie.

## 6. Conclusion

Alors que le diagnostic qualité de l'air pointait du doigt un dépassement de la valeur cible de protection de la santé humaine, il est important de relever les sources d'émission des polluants précurseurs de l'ozone, les oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) et les composés organiques volatils non méthaniques (COVM).

- Pour les COVM, l'industrie et le résidentiel sont les deux premiers émetteurs
- Pour les oxydes d'azote, le transport routier et l'industrie sont les deux premiers émetteurs.

Le rôle de l'industrie est non négligeable, mais il est bien à relativiser si l'on s'affranchit des données de l'usine Ineos.

# DIAGNOSTIC VULNERABILITE

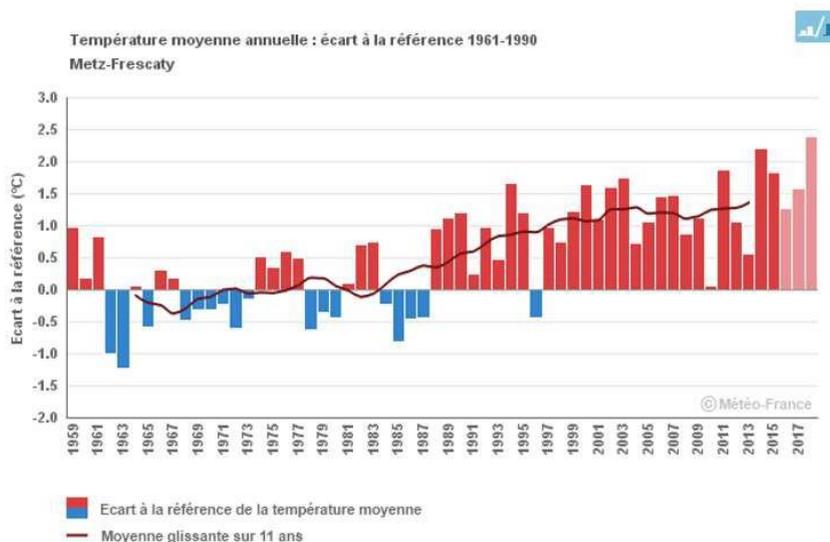
## 1. Evènements climatiques passés

### Climat passé

Selon Climat HD, l'outil de Météo France, l'évolution déjà constatée du climat en Lorraine est la suivante :

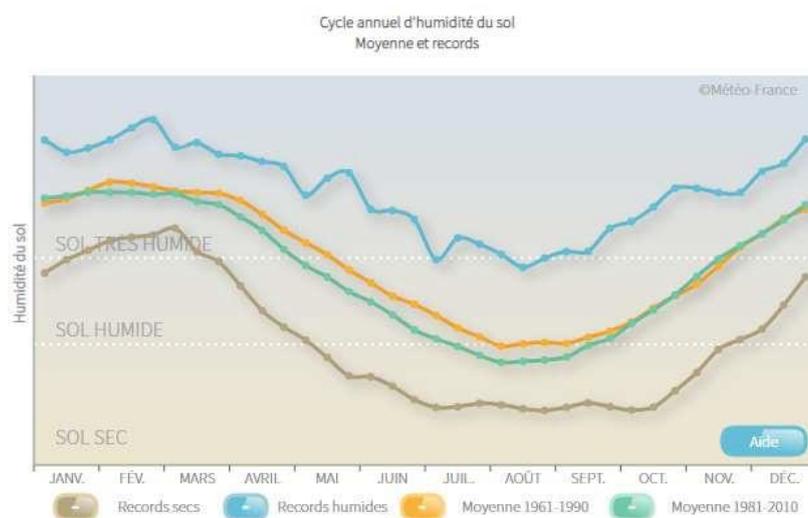
- Hausse des températures moyennes en Lorraine d'environ 0,3°C par décennie sur la période 1959-2009
- Accentuation du réchauffement depuis les années 1980 et augmentation du nombre de journées chaudes
- Réchauffement plus marqué en été
- Augmentation des précipitations sur la période 1959-2009 (cependant, les précipitations présentent une très forte variabilité d'une année à l'autre, et l'analyse est sensible à la période d'étude)
- Assèchement du sol (particulièrement au printemps et en été) et [accentuation de la fréquence et de l'intensité des sécheresses](#)

Les graphiques suivants illustrent l'augmentation des températures, l'assèchement du sol et l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des sécheresses.



Source : Météo France, Climat HD, climat passé, Lorraine

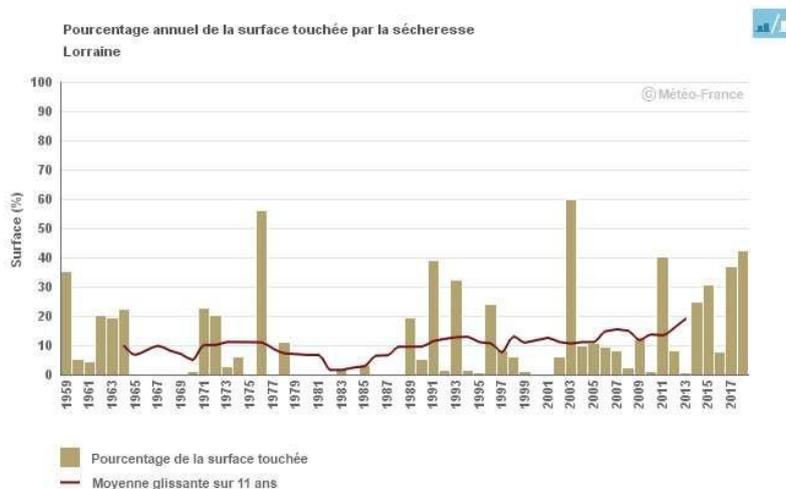
Selon Climat HD, « l'évolution des températures moyennes annuelles en Lorraine montre un net réchauffement depuis 1959. Sur la période 1959-2009, la tendance observée sur les températures moyennes est d'un peu plus de +0,3°C par décennie. Les trois années les plus chaudes depuis 1959 en Lorraine, 2014, 2015 et 2018 ont été observées au XXIème siècle. »



Source : Météo France, Climat HD, climat passé, Lorraine

Selon la même source, « la comparaison du cycle annuel d'humidité du sol entre les périodes de référence climatique 1961-1990 et 1981-2012 montre un assèchement proche de 5% sur l'année, à l'exception de l'automne qui reste stable ».

Aide de lecture : en regardant la courbe orange, on voit que la période de sécheresse durait en moyenne deux mois entre 1961 et 1990. La courbe verte montre que la période sèche a commencé en moyenne 10 à 15 jours plus tôt sur la période 1980-2010.



Source : Météo France, Climat HD, climat passé, Lorraine

Ce graphique permet d'identifier les années ayant connu les événements les plus sévères comme 2003 et 1976. Selon Climat HD, l'évolution de la moyenne décennale montre également la légère augmentation de la surface des sécheresses.

Notre territoire a été plus fortement marqué par quelques événements climatiques passés. La tempête de 1999 fait partie de événements qui ont le plus marqué les esprits. Ils ont été sources de dégâts importants au niveau des maisons et infrastructures et aussi au niveau forestier.

Par ailleurs, la Région est régulièrement confrontée à des tempêtes hivernales (d'ampleur moindre), mais aussi à des tornades en période estivale, sources de dommages eux aussi.

Notre territoire a été aussi particulièrement touché par la canicule de 2003 avec des impacts aussi bien sur les éco-systèmes qu'au niveau sanitaire. D'autres épisodes, certes moins intenses, ont suivi.

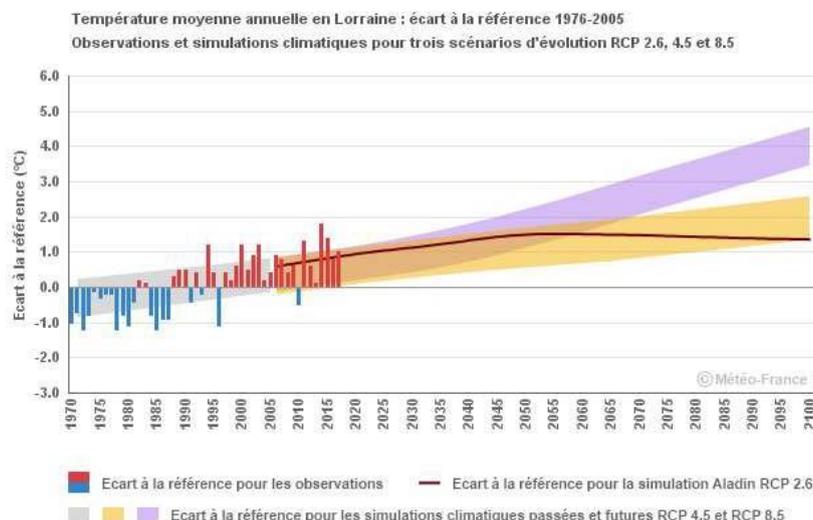
## 2. Evènements climatiques futurs

### Scénarios climatiques du GIEC

- Les scénarios comportent tous la mention « RCP », *representative concentration pathway*, c'est-à-dire chemins représentatifs de l'évolution de la concentration en gaz à effet de serre au niveau global. La mention RCP est complétée par un chiffre indiquant le forçage radiatif au sommet de l'atmosphère en  $W/m^2$
- **RCP 8,5** : scénario pessimiste sans politique climatique, l'augmentation des  $t^\circ$  en 2100 serait de  $4^\circ C$  à  $6,5^\circ C$  en moyenne globale
- **RCP 4,5** : scénario COP21 avec stabilisation à l'horizon proche puis décroissance des émissions de GES, l'augmentation des  $T^\circ$  en 2100 serait de  $2^\circ C$  en moyenne globale
- **RCP 2,6** : scénario optimiste avec politique très volontariste et rapide décroissance des émissions de GES, l'augmentation des  $T^\circ$  en 2100 serait de  $1^\circ C$  en moyenne globale

Selon Climat HD, les tendances des évolutions du climat au XXIème siècle sont les suivantes :

- **Poursuite du réchauffement au cours du XXI<sup>e</sup> siècle en Lorraine, quel que soit le scénario**
- Selon le scénario sans politique climatique, le réchauffement pourrait atteindre près de  $4^\circ C$  à l'horizon 2071-2100 par rapport à la période 1976-2005
- Peu d'évolution des précipitations annuelles au XXI<sup>e</sup> siècle
- Poursuite de la diminution du nombre de jours de gel et de l'augmentation du nombre de journées chaudes, quel que soit le scénario
- **Assèchement des sols de plus en plus marqué** au cours du XXI<sup>e</sup> siècle en toute saison

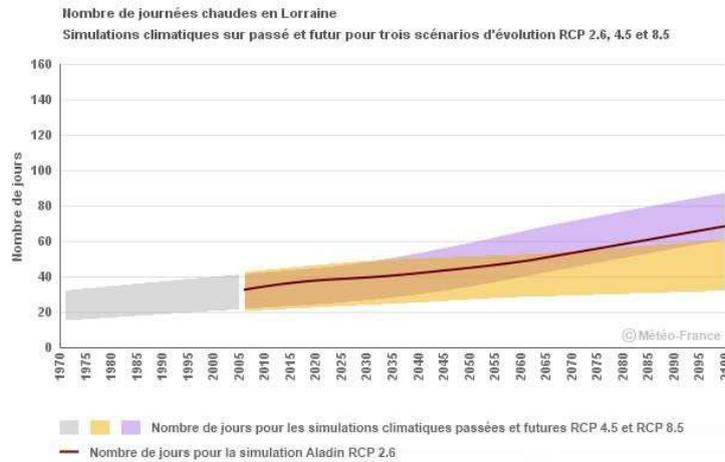


Source : Météo France, Climat HD, climat futur, Lorraine

Il faut séparer deux périodes :

- D'aujourd'hui à 2050, le réchauffement annuel va se poursuivre, quel que soit le scénario
- De 2050 à 2100, l'évolution de la température annuelle moyenne dépend du scénario considéré.
  - o Le scénario 2,6 (scénario optimiste avec une politique climatique volontariste) est le seul qui stabilise le réchauffement. Il est représenté par la ligne bordeaux.

- Le scénario 8,5 (sans politique climatique) prévoit un réchauffement de l'ordre de 4°C à l'horizon 2071-2100. Il est représenté par la trame mauve.

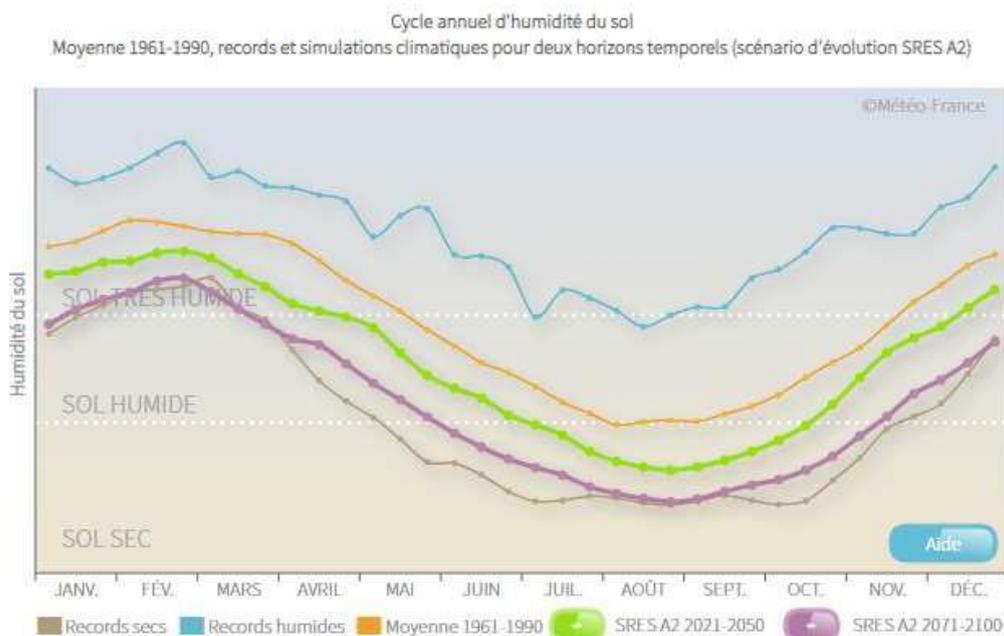


Source : Météo France, Climat HD, climat futur, Lorraine

La poursuite du réchauffement augmentera le nombre de journées chaudes (journée pendant laquelle la température maximale quotidienne dépasse 25°C). Jusqu'à 2050, quel que soit le scénario, l'augmentation est similaire. Après 2050, l'augmentation du nombre de journées chaudes dépend du scénario de prévision :

- Scénario RCP4,5 (scénario COP21) : l'augmentation serait de l'ordre de 13 jours par rapport à la période de référence 1976-2005.
- Scénario RCP8,5 (scénario sans politique climatique) : cette augmentation serait de l'ordre de 39 jours.

L'augmentation des besoins en climatisation et la baisse des besoins en chauffage vont de pair avec ces évolutions, quel que soit le scénario.



Source : Météo France, Climat HD, climat futur, Lorraine

La ligne orange correspond à la moyenne annuelle d'humidité des sols constatée sur la période 1961-1990. La période la plus sèche durait en moyenne deux mois (de début juillet à début septembre).

A un horizon temporel proche (2021-2050), avec un scénario sans politique climatique, la durée de la période la plus sèche atteint en moyenne plus de trois mois, comme décrit par la ligne verte. A un horizon temporel lointain (2071-2100), avec le même scénario, la durée de la période sèche augmente encore pour atteindre en moyenne plus de cinq mois.

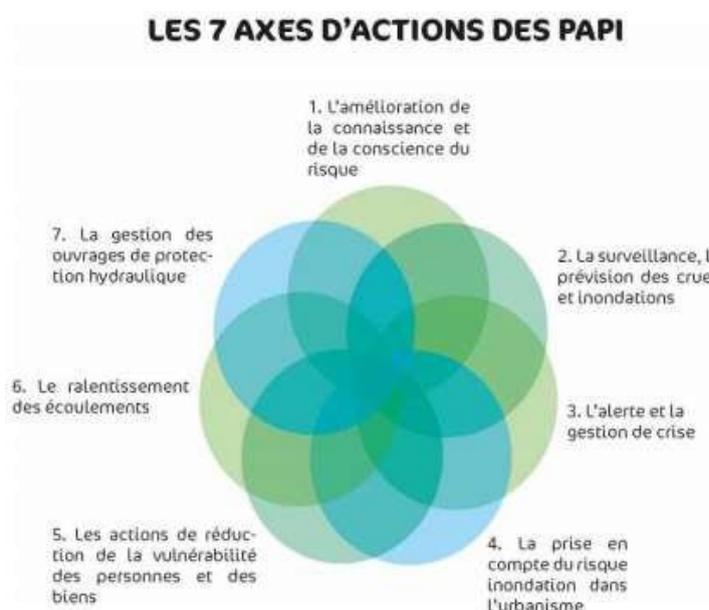
Cette évolution aurait un impact sur la végétation et les sols irrigués, en entraînant un allongement de la période de sol sec (de l'ordre de 2 à 4 mois) et une réduction de la période humide (de la même durée environ). L'humidité moyenne du sol en fin de siècle pourrait correspondre aux situations sèches extrêmes d'aujourd'hui, selon ce scénario.

### 3. Vulnérabilité aux inondations

Sur le territoire de la CASC, 6 communes sont identifiées « territoires à risque important d'inondation » (TRI) : Bliesbruck, Blies-Ebersing, Blies-Guersviller, Frauenberg, Grosbliederstroff et Sarreguemines.

Pour faire face à ce risque, un programme d'action de prévention des inondations d'intention de la Sarre a été élaboré (PAPI d'intention).

Le PAPI d'intention de la Sarre concerne 10 EPCI, 8 EPCI situés en Moselle et 2 EPCI situés en Alsace. Il concerne 290 communes et environ 200.000 habitants.



Source : projet de mise en œuvre d'un programme d'action de prévention des inondations d'intention de la Sarre

### 4. Les conséquences du changement climatique avec le développement d'espèces impactant la santé

#### a. Les tiques

Au niveau national, l'INRAE (Institut National de la Recherche Agronomique), a constaté dans le cadre du projet CLIMATICK, projet qui étudie l'impact du changement climatique sur les tiques, que le changement climatique a un effet sur l'activité et l'abondance des tiques, et par voie de conséquence, sur les maladies infectieuses transmises par les tiques. Selon ce même institut, les tiques sont le premier vecteur de maladie pour l'animal et le deuxième pour l'homme (après le moustique). Ils transmettent de nombreuses maladies infectieuses, outre la maladie de Lyme, dont le nombre risque d'augmenter avec le changement climatique.

Le réseau médical Sentinelle recensait 50.000 cas de maladie de Lyme en France métropolitaine en 2019. Le Grand Est est particulièrement touché avec plus de 100 cas pour 100.000 habitants.

Source : les Echos 28 mai 2021

#### b. Les chenilles processionnaires

Parmi les différentes variétés de chenilles, la chenille processionnaire, recouverte de poils de soie, peut avoir des conséquences néfastes sur la santé des Hommes et des animaux et peut engendrer des dégâts aux végétaux.

Les principaux types sont la chenille processionnaire du chêne et la chenille processionnaire du pin.

Si la chenille processionnaire du pin était plus présente au sud de la France, du fait de sa plus faible résistance au froid, le réchauffement climatique lui permet de se déplacer progressivement vers le Nord de la France. Elle est particulièrement urticante de novembre à mars.

La chenille processionnaire du chêne est quant à elle la principale espèce proliférative dans le Grand Est. Elle est urticante du printemps jusqu'au début de l'été. On la retrouve en lisière de forêt. Ce sont ses poils microscopiques très durs, qui contiennent une protéine toxique, qui déclenchent des irritations de la peau et des muqueuses (démangeaisons, conjonctivites, toux irritatives, ...), mais aussi parfois des réactions allergiques plus sévères. Ces symptômes peuvent donner lieu à de nombreuses consultations chez les médecins généralistes, voire dans les services d'urgence.

La présence de cette espèce entraîne également des dégâts inquiétants dans les forêts avec d'importantes défoliations sur les chênes, provoquant ainsi un ralentissement de la croissance des arbres infestés.

L'ONF a constaté que la chenille processionnaire revenait, dans le Grand Est, par cycles et pics endémiques plus rapprochés que par le passé en raison, ces dernières années, de l'absence de grands froids hivernaux nécessaires pour tuer une partie des œufs des chenilles avant qu'ils n'éclosent

Sources : ONF et ARS Grand Est

#### c. Les pollens

Les allergies aux pollens constituent un enjeu majeur de santé publique. Le pourcentage de la population allergique est en constante augmentation. 7% de la population était allergique en 1970, 25% en 2020 et on estime que 50% le sera en 2050.

Les changements climatiques et la pollution atmosphérique seraient, selon de nombreuses études, responsables de cette augmentation. Ils sont responsables de l'augmentation de la quantité de pollens dans l'air, et de l'augmentation de la durée de la saison pollinique, de la modification des dates de floraison et de la migration des espèces d'arbres vers le Nord de la France.

Le pollen de bouleau a un potentiel allergisant très élevé et il est très présent sur notre territoire. C'est de plus un pollen qui fait l'objet de nombreuses études.

Les allergies peuvent être fortement handicapantes et ont un réel impact sur la qualité de vie des personnes allergiques, que cela soit dans leur vie privée ou professionnelle. Le coût sociétal est très important puisqu'on l'estime à 16 milliards d'€ par an en France, avec 7 millions de jours d'arrêts de travail par an.

Sources : LIFY AIR et ATMO Grand EST



#### d. Autres

D'autres espèces sont surveillées de près même si elles n'ont pas encore été particulièrement détectées, soit en Grand Est, soit plus particulièrement sur notre territoire. Il peut s'agir de l'ambrosie, qui est une plante, non seulement très allergisante, mais aussi très envahissante.

Le frelon asiatique, le moustique tigre, sont également des espèces qui ont un impact néfaste sur la santé humaine, et qui se propagent à nos portes.

Le changement climatique est propice au développement et au déplacement de toutes ces espèces vers notre territoire. Les études et observations réalisées sont à suivre.

#### 5. Les conséquences sur l'agriculture et son adaptation

L'augmentation globale des températures, du nombre de jours chauds et la baisse du bilan hydrique sur la période de végétation a différentes conséquences sur l'agriculture en Grand Est. Cela entraîne des plafonnements ou des baisses de rendements pour les céréales par exemple, l'impossibilité pour certaines cultures de se développer, une augmentation des besoins en irrigation avec une tension sur l'usage de l'eau, un tarissement de ressources en eau, ou encore une diminution du confort des animaux et donc une baisse de production.

Certains ravageurs s'étendent vers le territoire du Grand Est sur des secteurs où ils étaient absents jusqu'ici (exemple : pyrale bivoltine sur le maïs).

En revanche, il est possible de tirer parti de certaines conséquences du réchauffement climatique. Aussi, des étés plus chauds et plus secs sont défavorables au développement du mildiou ou encore des hivers moins rigoureux favorisent des cultures plus sensibles au froid.

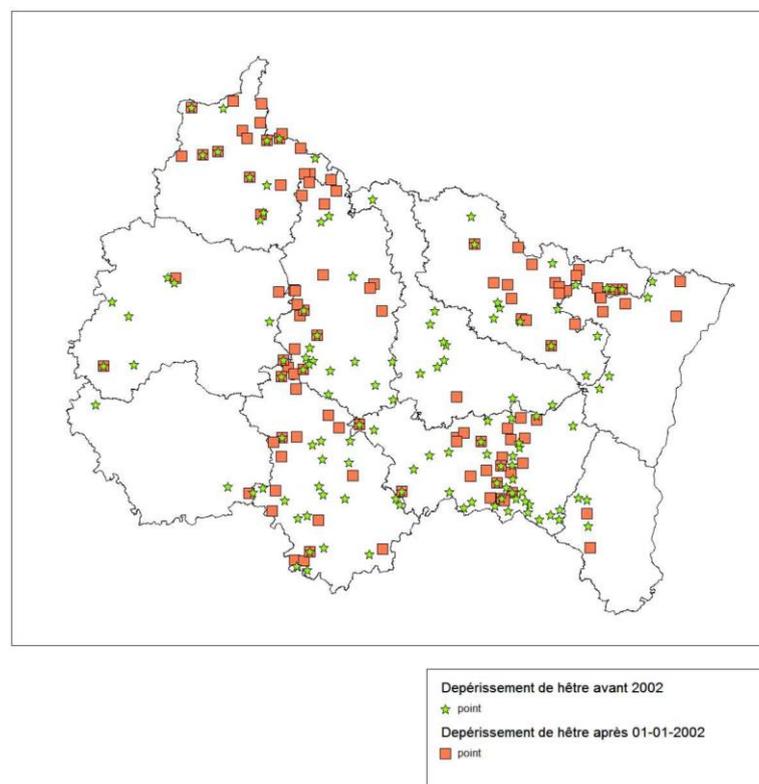
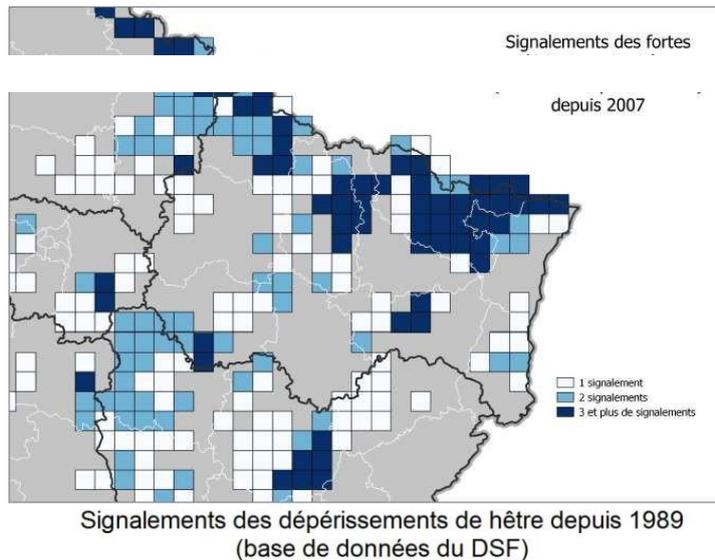
D'autres évolutions liées au changement climatiques nécessitent de s'adapter en termes de calendrier. Ainsi par exemple, les périodes de fauche pour la production de foin avancent dans le temps depuis les années 70.

Source : chambre d'agriculture Grand Est / ORACLE Grand Est

## 6. Les conséquences sur la forêt et son adaptation

Les sécheresses et canicules répétées ont un impact sur la santé des forêts dans nos régions de climat semi-continentale, caractérisé par une forte humidité atmosphérique et une amplitude thermique importante.

Dans le Grand Est, le phénomène de mortalité de certaines espèces est relativement présent et s'accroît ces dernières années. Les épicéas, sapins, hêtres etc... sont en état de stress hydrique en raison de la multiplicité des sécheresses et de leur durée particulièrement longues aggravées par des températures anormalement élevées.



Source cartes : Pôle interrégional Nord Est de la santé des forêts

	Etat sanitaire	Principaux problèmes sanitaires
Indicateurs de la santé	Hêtre	😊 Stress hydrique, gels précoces ou tardifs
	Chêne sessile	😊 Défoliateurs
	Chêne pédonculé	😐 Défoliateurs, stress hydrique, dépérissements
	Frêne	😞 Chalarose
	Peupliers	😊 Rouilles, puceron lanigère
	Epicéa commun	😊 Stress hydrique, <b>Typographe</b> , Fomes
	Sapin pectiné	😊 Stress hydrique
	Pin sylvestre	😊 <i>Sphaeropsis sapinea</i>
	Douglas	😊 Rouille suisse
	Mélèze	😊 Chancre du mélèze

1

Etat de santé : 😊 = bon ; 😐 = moyen ; 😞 = médiocre

Source : pôle interrégional Nord Est de la santé des forêts (données de 2016)

Les forêts du Nord Est sont particulièrement touchées par les événements marquants de ces dernières années : canicule et sécheresse, tempêtes, gels tardifs ou précoces. Il s'agit de risques majeurs pour la forêt et les changements climatiques font que ces aléas deviendront de plus en plus fréquents.

Les services de l'ONF s'adaptent d'ores et déjà en plantant toutes sortes d'essences, sans savoir quel sera la réaction de ces essences dans le temps, lesquels seront adaptées au climat futur ou non.

L'enjeu est également important en termes de captage de CO2 puisque les forêts sont la principale source de stockage de carbone.

# EN CONCLUSION : ZOOM SUR LE DERNIER RAPPORT D'ÉVALUATION DU GIEC

## I. Les bases physiques du changement climatique

Le dernier rapport du GIEC confirme que le changement climatique est d'origine anthropique et affecte toutes les régions du monde. Les événements climatiques extrêmes tels que les vagues de chaleur, les inondations etc... dont déjà plus fréquents et plus intenses. Cette tendance a vocation à se renforcer. Des combinaisons entre évènements extrêmes, comme les canicules et les feux de forêts seront plus nombreux. Cet été 2022 en est l'illustration.

**LES 13 POINTS CLEFS DU NOUVEAU RAPPORT DU GIEC**

Le rapport du Groupe de travail I (WGI) sorti le 9 août 2021 est la plus grande mise à jour de l'état des connaissances scientifiques et de la compréhension physique sur le climat

### L'ÉTAT ACTUEL DU CLIMAT

- Il n'y a plus aucun doute : l'homme réchauffe l'atmosphère, les océans et les terres. Ces changements sont généralisés et rapides.
- 100% du réchauffement climatique est dû aux activités humaines. C'est aujourd'hui un fait établi, sans équivoque.
- L'ampleur des changements climatiques actuels n'a pas été observée depuis des siècles, voire des milliers d'années.

### FUTURS CLIMATIQUES POSSIBLES

- Le réchauffement des températures se poursuivra au moins jusqu'en 2050, mais nous pouvons encore éviter un réchauffement de 2°C, voire de 1,5°C, par rapport à l'ère préindustrielle si nous réduisons fortement les émissions de gaz à effet de serre très rapidement.
- Avec le réchauffement climatique, on assistera à une augmentation de la fréquence et de l'intensité des chaleurs extrêmes, des pluies diluviennes, de la sécheresse dans certaines régions, des tempêtes tropicales, ainsi qu'à une diminution de la glace de mer arctique, de la couverture neigeuse et du pergélisol.
- À l'échelle mondiale, les moussons connaîtront des extrêmes plus importants, entre humidité et sécheresse.
- Si les émissions de CO2 continuent d'augmenter, les océans et les terres seront de moins en moins capables d'en absorber.
- Certains impacts seront irréversibles pendant des milliers d'années, comme la fonte des calottes glaciaires et l'élévation du niveau des mers.

### IMPACTS ET ADAPTATION RÉGIONALE

- Les phénomènes climatiques naturels tels qu'El Niño et La Niña continueront d'avoir un certain impact sur certaines régions à petite échelle, mais dans l'ensemble, ils auront peu d'impact sur la tendance à long terme du réchauffement de la planète.
- Comparé à un réchauffement à +1,5°C, les impacts seront plus importants avec un réchauffement de 2°C. En d'autres termes : chaque fraction de degré que nous pouvons éviter compte.
- Même si l'effondrement des calottes glaciaires et des circulations océaniques est peu probable d'ici 2100, nous ne devons pas ignorer cette possibilité.

### LIMITER LE CHANGEMENT CLIMATIQUE DANS LE FUTUR

- Pour mettre fin au réchauffement de la planète, il faut au moins atteindre la neutralité pour le CO2 et réduire fortement les émissions des autres gaz à effet de serre.
- Une réduction rapide et brutale des gaz à effet de serre peut rapidement conduire à un climat plus stable et à une meilleure qualité de l'air.

@BONPOTE / WWW.BONPOTE.COM

## II. Impacts, adaptation et vulnérabilité au changement climatique

Ce rapport fait état d'un impact du changement plus important que ceux estimés dans les rapports précédents. Il souligne l'urgence de l'adaptation au changement climatique et souligne que, si celui-ci dépasse 2°C, même un développement résilient sera impossible dans certaines régions du monde.

## LES 12 POINTS CLEFS DU SECOND RAPPORT DU GIEC

Ce nouveau rapport (le 2e sur 3) porte sur les impacts, l'adaptation et la vulnérabilité des sociétés humaines et des écosystèmes au changement climatique. Il intègre davantage l'économie et les sciences sociales, et souligne plus clairement le rôle important de la justice sociale dans l'adaptation au changement climatique.

### IMPACTS OBSERVÉS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

- Le changement climatique induit par l'homme, notamment l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des phénomènes extrêmes, a eu des effets néfastes généralisés et a entraîné des pertes et des dommages pour la nature et les humains.
- Les femmes, les enfants, les personnes âgées, les populations autochtones, les ménages à faible revenu et les groupes socialement marginalisés dans les villes, régions et pays sont les plus vulnérables au changement climatique.

### VULNÉRABILITÉ ET EXPOSITION DES ÉCOSYSTÈMES ET DES PERSONNES

- La vulnérabilité des écosystèmes et des populations au changement climatique varie considérablement d'une région à l'autre et au sein d'une même région.
- En outre, le schéma historique du colonialisme a encore aujourd'hui des conséquences sur certaines populations.
- L'augmentation des extrêmes météorologiques et climatiques a entraîné des effets irréversibles, les systèmes naturels et humains étant poussés au-delà de leur capacité d'adaptation.
- Depuis 2008, une moyenne annuelle de plus de 20 millions de personnes ont migré à l'intérieur de leur pays en raison d'aléas climatiques.
- Environ 3,3 à 3,6 milliards de personnes vivent dans des contextes très vulnérables au changement climatique.
- Le changement climatique tue déjà.
- Un réchauffement mondial qui atteindrait +1,5°C à court terme entraînerait une augmentation inévitable de nombreux risques pour les écosystèmes et les êtres humains.
- L'ampleur et le rythme du changement climatique et des risques associés dépendent fortement des mesures d'atténuation et d'adaptation à court terme.

### OPTIONS D'ADAPTATION FUTURES ET LEUR FAISABILITÉ

- Des solutions intégrées, multisectorielles, qui s'attaquent aux inégalités sociales, qui différencient les réponses en fonction du risque climatique et qui traversent les systèmes, augmentent la faisabilité et l'efficacité de l'adaptation.
- Avec l'augmentation du réchauffement climatique, les pertes et les dommages vont augmenter et d'autres systèmes humains et naturels atteindront les limites de l'adaptation.
- Sans changement, il deviendra tout simplement impossible de s'adapter.

### PAS DE TRANSITION ÉCOLOGIQUE SANS JUSTICE SOCIALE

### DÉVELOPPEMENT RÉSILIENT AU CLIMAT POUR LES SYSTÈMES NATURELS ET HUMAINS

- La justice sociale et climatique contribuent à des avantages multiples pour la santé, le bien-être et les services écosystémiques.
- Les perspectives de développement résilient au changement climatique seront de plus en plus limitées si les émissions de gaz à effet de serre ne diminuent pas rapidement.

**LIMITER LE RÉCHAUFFEMENT À +1,5°C EST UNE QUESTION DE SURVIE**

@BOHPOTE / WWW.BOHPOTE.COM

## III. L'atténuation du changement climatique

Selon ce dernier rapport, les actions de réduction des émissions de gaz à effet de serre doivent être de grande ampleur et immédiates. Le rapport insiste sur la maîtrise de la demande en énergie dans le domaine des bâtiments, des transports, de la consommation.

## LES 10 POINTS CLEFS DU TROISIÈME RAPPORT DU GIEC

### DÉVELOPPEMENTS RÉCENTS ET TENDANCES ACTUELLES

- Les émissions anthropiques totales nettes de GES ont continué d'augmenter au cours de la période 2010-2019.
- Les émissions annuelles moyennes au cours de la période 2010-2019 n'ont jamais été aussi importantes dans l'histoire de l'humanité !
- Pour limiter la hausse des températures à 1,5°C en moyenne à la fin du siècle, les émissions mondiales de carbone doivent être réduites de moitié d'ici 2030 par rapport aux niveaux actuels.

### DEVINEZ QUI POLLUE BEAUCOUP PLUS QUE LA MOYENNE ?

- Il existe désormais, dans TOUS les secteurs et toutes les régions, des options permettant de réduire nos émissions au moins de moitié d'ici à 2030 (ce qui est nécessaire pour éviter les pires conséquences du changement climatique).
- Les ménages dont le revenu se situe dans les 10 % les plus hauts sont à l'origine de 34 à 45 % des émissions mondiales de GES.
- Ceux dont les revenus se situent dans les 50 % inférieurs contribuent seulement à hauteur de 13 à 15 % !

### LES SOLUTIONS SONT DÉJÀ LÀ !

- Il faut réduire la consommation de produits d'origine animale pour atteindre nos objectifs climatiques.
- Sobriété, efficacité énergétique, innovation... les solutions sont là, et le GIEC est catégorique : agir coûtera moins cher que l'inaction.

### ADIOS CHARBON, GAZ ET PÉTROLE

- La consommation de charbon doit diminuer de 76% d'ici 2030 et DISPARAITRE avant 2050.
- Nous devrions fermer prématurément - c'est-à-dire avant la fin de leur durée de vie prévue - les infrastructures pétrolières et gazières d'ici 2050.

**C'EST CLAIR, NET ET PRÉCIS : NE PLUS RIEN CONSTRUIRE DE NOUVEAU DANS LES ÉNERGIES FOSSILES !**

### VOUS VOULEZ QUE LES CITOYENS CHANGENT ? DONNEZ-LEUR LES MOYENS DE CHANGER !

- Les flux financiers doivent augmenter de 3 à 6 fois pour financer la transition écologique au niveau mondial.
- Bonne nouvelle : il y a assez de capitaux et de liquidités au niveau mondial pour financer la transition écologique. C'est juste mal réparti !
- Les choix individuels seuls ne peuvent répondre que partiellement à la réduction nécessaire des GES. En revanche, mettre en place des politiques et infrastructures adéquates facilite et incite les citoyens à changer !

@BOHPOTE / WWW.BOHPOTE.COM

Notre collectivité a un rôle à jouer dans la lutte contre le changement climatique.

Le PCAET abordera tous les axes développés dans le diagnostic :

- l'énergie, à travers la production énergétique, les circuits courts de l'énergie, mais aussi et toujours la sobriété énergétique ;
- la qualité de l'air, qu'il s'agisse de l'air extérieur, mais aussi de la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments ;
- les usages et les changements de comportement restent un volet important. La prise de conscience ne suffit plus, un changement dans les habitudes de consommations est indispensable ;
  - la séquestration du carbone, avec des moyens pour l'intensifier ;
- la vulnérabilité et la résilience, qu'elles soient climatique ou environnementale, mais aussi économique et sociale.

Tous ces enjeux seront traités à l'aune de notre territoire, mais également de notre administration.

## **ANNEXE : BILAN DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE**

# Bilan des émissions de gaz à effet de serre de la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences

Périmètre organisationnel



## CONDITIONS DE DIFFUSION

---

Diffusion libre pour une réutilisation ultérieure des données dans les conditions ci-dessous :

- Les données produites par ATMO Grand Est sont accessibles sous licence ouverte
- Sur demande, ATMO Grand Est met à disposition les caractéristiques des techniques de mesures et des méthodes d'exploitation des données mises en œuvre ainsi que les normes d'environnement en vigueur et les guides méthodologiques nationaux.
- ATMO Grand Est peut rediffuser ce document à d'autres destinataires.
- Rapport non rediffusé en cas de modification ultérieure des données.

## PERSONNES EN CHARGE DU DOSSIER

---

Rédaction : *Xavier SCHWINDENHAMMER, Chargé d'études Climat Air Energie*  
*Yasmine BOUMAZA, Chargée d'études Climat Air Energie*  
*Audrey DEBLAY-DAVOISE, Ingénieure Air-Climat-Energie*

Relecture : *Michel MARQUEZ, Responsable de l'unité Accompagnement*

Approbation : *Emmanuelle DRAB-SOMMESOUS, Responsable de la Direction Accompagnement et Développement*  
*Cyril PALLARES, Responsable de la Direction opérationnelle*

Référence du modèle de rapport : COM-FE-001\_8

Référence du rapport : ACC-EN-396

Date de publication : 16/07/2024

### **ATMO Grand Est**

Espace Européen de l'Entreprise – 5 rue de Madrid – 67300 Schiltigheim

Tél : 03 69 24 73 73

Mail : [contact@atmo-grandest.eu](mailto:contact@atmo-grandest.eu)

## SOMMAIRE

RÉSUMÉ.....	4
INTRODUCTION .....	5
1. MÉTHODE D'ÉVALUATION DU BILAN DE GAZ À EFFET DE SERRE.....	6
1.1. DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE .....	6
1.2. APPROCHE ET PÉRIMÈTRE .....	6
1.3. ANNÉE DE REPORTING/RÉFÉRENCE .....	6
1.4. CALCUL DES ÉMISSIONS.....	7
1.4.1. Pouvoir de réchauffement global.....	7
1.4.2. Données d'activités .....	7
1.4.3. Facteurs d'émissions .....	7
2. MODALITÉS DE L'ÉTUDE.....	8
2.1. ORGANISATION DU DEROULE DE L'ETUDE.....	8
2.2. PÉRIMÈTRE DE L'ÉTUDE.....	8
2.3. ANNÉE DE REFERENCE.....	10
3. BILAN GLOBAL SELON LES POSTES OFFICIELS .....	11
3.1. EMISSIONS DIRECTES (SCOPE 1).....	12
3.2. EMISSIONS INDIRECTES LIÉES À L'ÉNERGIE (SCOPE 2).....	12
3.3. AUTRES ÉMISSIONS INDIRECTES SIGNIFICATIVES (SCOPE 3) .....	13
4. ANALYSE DES PRINCIPALES SOURCES D'ÉMISSIONS .....	15
4.1. PRINCIPAUX POSTES D'ÉMISSIONS.....	15
4.1.1. Emissions issues des achats (scope 3) .....	15
4.1.2. Emissions issues des consommations énergétiques .....	18
4.2. ANALYSE PAR ENTITÉ.....	21
5. CAPTURE CARBONE ET ÉMISSIONS ÉVITÉES.....	25
6. PERSPECTIVES ET PISTES DE REDUCTION.....	26
ANNEXE 1 : ORIGINES & IMPACTS DES GAZ À EFFET DE SERRE .....	28
MÉCANISME DE L'EFFET DE SERRE.....	28

GAZ À EFFET DE SERRE D'ORIGINE NATURELLE .....	29
GAZ À EFFET DE SERRE D'ORIGINE ANTHROPIQUE .....	29
IMPACT DES GAZ À EFFET DE SERRE .....	30
ANNEXE 2 : LISTE DES POSTES CONSIDÉRÉS DANS UN BEGES RÉGLEMENTAIRE SELON VERSION 5 DE L'ADEME .....	31

## RÉSUMÉ

La Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences est une collectivité composée de 38 communes, et regroupant au total près de 66 500 habitants. La réalisation d'un bilan des émissions de gaz à effet de serre permettra d'alimenter les actions du PCAET de la CASC en termes de réduction de ses émissions.

Dans le but d'obtenir une connaissance de l'impact de son activité sur le climat et afin de se conformer à l'obligation réglementaire en vigueur, la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences a souhaité réaliser un nouveau bilan des émissions de gaz à effet de serre (BEGES) de son activité. La Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences est en effet soumise au décret d'application n° 2011-829 du 11 juillet 2011 portant sur la réalisation obligatoire de bilans d'émissions de gaz à effet de serre pour les personnes morales de droit privé de plus de 500 salariés en métropole (250 en Outre-Mer), les établissements publics de plus de 250 personnes, les collectivités territoriales de plus de 50 000 habitants et l'Etat.

**La parution du décret n° 2022-982 du 1<sup>er</sup> juillet 2022 relatif aux bilans d'émissions de gaz à effet de serre met à jour les obligations réglementaires de mise en œuvre, qui jusqu'à maintenant ne concernaient que les émissions directes et indirectes liées à l'énergie (scopes 1 et 2). Dès 2023, le périmètre des émissions est élargi, intégrant les émissions indirectes significatives (scope 3), afin de fournir aux territoires une perception plus exhaustive de leur empreinte carbone.**

ATMO GRAND EST, conformément à son projet associatif « ATMO Grand Est : CAP 2030 » adopté en Conseil d'Administration en juin 2023, qui constitue son programme d'action, agit dans le domaine de la connaissance des émissions de gaz à effet de serre en région Grand Est. Elle se propose d'affiner les données sur le patrimoine et les compétences propres de la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences afin de réaliser un diagnostic des émissions de gaz à effet de serre, élément clé dans l'élaboration d'actions visant à réduire l'impact des activités humaines sur le climat.

**Ce diagnostic s'appuie sur les documents fournis** par le Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires et la Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre (version 5 – juillet 2022). **Les émissions prises en compte sont celles des catégories (Scope) 1, 2 et 3**, c'est-à-dire les émissions directes liées à l'énergie, les émissions indirectes liées à l'énergie électrique et la chaleur et les émissions indirectes significatives.

**Ce document présente le diagnostic des émissions de GES générées par le fonctionnement des activités et services de la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences et la mise en œuvre des compétences via une approche organisationnelle sur l'année de référence 2011. Il permet de construire des indicateurs de pression des activités de la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences sur le climat.**

**Ce bilan vise à alimenter les réflexions d'organisation et d'optimisation des impacts sur l'ensemble de l'activité de la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences. Bien que la méthodologie et la précision des rapports au niveau national soit en amélioration permanente, ce bilan vise à servir de base pour comparer de futurs bilans qui pourront être réalisés dans les années à venir, afin d'observer l'évolution des émissions de la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences.**

## INTRODUCTION

Le changement climatique fait l'objet d'une préoccupation contemporaine qui implique une prise de conscience à l'échelle du globe. Pour être effective, cette prise de conscience implique la mise en place de décisions internationales qui sont ventilées à des échelles nationales et impliquent des actions à des niveaux plus locaux.

L'effet de serre additionnel (cf. [ANNEXE 1 : Origines & impacts des gaz à effet de serre](#)) constitue la principale cause du changement climatique et fait l'objet de débats lors des conférences de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC). Une réduction nette des émissions de gaz à effet de serre anthropiques est nécessaire et le Protocole de Kyoto, qui a pour rôle la mise en application de ces décisions, a fixé des objectifs d'émissions aux pays signataires.

En décembre 2015 a eu lieu le sommet de la 21<sup>ème</sup> Conférence des Parties (COP 21) de la CCNUCC à Paris, aboutissant à un accord commun : l'Accord de Paris. Ratifié en novembre 2016, son objectif est d'aboutir à un accord global « post Kyoto », applicable à partir de 2020, afin de stabiliser les concentrations de GES et de limiter à 2°C l'augmentation de la température moyenne d'ici 2100. Cet accord historique a été ratifié par 195 pays qui s'engagent à réduire leurs émissions de GES.

En complément, l'Union Européenne et la France ont mis en place des feuilles de route pour lutter contre le réchauffement climatique. En France, la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) permet de donner les orientations des politiques pour l'atténuation du changement climatique. L'objectif principal est d'accélérer la mise en œuvre de l'Accord de Paris pour atteindre dès 2050 la neutralité carbone (équilibre entre les émissions anthropiques et les absorptions anthropiques de gaz à effet de serre). La SNBC encourage notamment « tous les acteurs économiques à une meilleure maîtrise de leur empreinte carbone », en promouvant une « quantification plus systématique des émissions de gaz à effet de serre ».

Inscrire la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences au cœur des engagements nationaux et régionaux de transition et d'adaptation au changement climatique est plus que jamais un engagement majeur pour fédérer sur ces sujets. Aussi, il est devenu essentiel pour une organisation de connaître la taille de l'empreinte carbone de son activité et sa composition permettant ainsi de quantifier son exposition (risques/opportunités) aux rapports environnementaux, sociaux et de gouvernance ainsi qu'aux changements de politique liés au carbone.

La connaissance de son impact direct et indirect vise à influencer sur la modélisation financière et la planification d'un plan d'action permettant d'engager une politique volontariste d'atténuation des émissions de carbone et d'engagement face aux défis environnementaux.

Par ailleurs, l'article 167 de la loi n° 2015-992 du 17 août 2015, relative à la transition énergétique pour la croissance verte, modifie certains points de la réglementation sur les bilans de gaz à effet de serre. Ces points concernent la périodicité de réalisation des bilans, la mise en place de sanctions et les modalités de transmission des bilans. L'article L.229-25 du code de l'environnement prévoit également un BEGES obligatoire pour les acteurs suivants : les services de l'État, les collectivités territoriales (région, départements, communautés urbaines, communautés d'agglomération, communes et communautés de communes) de plus de 50 000 habitants, les entreprises et associations de plus de 500 salariés et les établissements publics de plus de 250 salariés. Dans ce contexte, la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences est tenue par cette obligation réglementaire de réaliser un BEGES et de le porter à connaissance sur la plateforme nationale de l'ADEME (<https://bilans-ges.ademe.fr/>).

# 1. MÉTHODE D'ÉVALUATION DU BILAN DE GAZ À EFFET DE SERRE

## 1.1. DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

Le ministère en charge de la Transition écologique a publié des éléments méthodologiques qui, inspirés de référentiels internationaux existants, répondent aux exigences réglementaires pour l'établissement des bilans de gaz à effet de serre. Le document suivant a notamment servi de référence pour la réalisation de ce bilan d'émissions de gaz à effet de serre : « Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre » (version 5 – juillet 2022).

## 1.2. APPROCHE ET PÉRIMÈTRE

Les activités comptabilisées dans un bilan d'émissions de gaz à effet de serre doivent être clairement identifiées afin de définir le périmètre de l'étude. Les notions « d'approches » et de « catégories (scopes) » permettent de poser les limites au système étudié.

Les catégories ou scopes permettent de définir plus précisément les postes d'émissions pris en compte.

- **La catégorie 1** comprend les **émissions directes** engendrées par la consommation de combustibles et carburants de l'organisation.
- **La catégorie 2** s'intéresse aussi à **l'énergie** mais cette fois-ci aux **émissions indirectes** liées à l'utilisation **d'électricité et de chaleur**.
- **La catégorie 3** comprend les **autres émissions indirectes** pour lesquelles l'organisation interagit avec les activités considérées mais n'a pas ou très peu d'influence sur ces dernières. Il s'agit en général des émissions amont et aval dédiées aux activités de l'organisation (fabrication de matériel, gestion des déchets, fret de marchandises...).

## 1.3. ANNÉE DE REPORTING/RÉFÉRENCE

L'année de reporting est l'année sur laquelle les données d'activités sont collectées pour établir le bilan d'émissions de gaz à effet de serre. De manière générale, l'année du reporting correspond à l'année précédant celle où est établi le bilan ou à défaut l'année la plus récente pour laquelle les données sont disponibles.

L'année de référence permet à l'organisation réalisant son bilan de suivre l'évolution des émissions dans le temps et d'observer l'efficacité des actions mises en œuvre. Par défaut, l'année de reporting pour la réalisation du premier bilan d'émissions correspond à l'année de référence pour le renouvellement des bilans ultérieurs. Cependant, si le périmètre est modifié pour les bilans futurs, celui de l'année de référence doit être recalculé avec le nouveau périmètre d'application.

## 1.4. CALCUL DES ÉMISSIONS

La méthodologie d'évaluation des émissions de gaz à effet de serre est basée sur la relation générale du calcul d'émissions atmosphériques :

$$E_{p,a,t} = A_{a,t} \times FE_{p,a}$$

$E_{p,a,t}$  : Emission du polluant p, par l'activité a, pendant la durée t.

$A_{a,t}$  : Quantité d'activité a pendant la durée t.

$FE_{p,a}$  : Facteur d'émission du polluant p par unité d'activité a.

### 1.4.1. Pouvoir de réchauffement global

Dans ce bilan, l'émission de gaz à effet de serre est exprimée en équivalent CO<sub>2</sub> traduisant le Pouvoir de Réchauffement Global ou PRG (Cf.

ANNEXE 1 : Origines & impacts des gaz à effet de serre) et résulte de la somme, en CO<sub>2</sub> équivalent, des gaz à effet de serre considérés dans l'étude.

Selon la « Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre », les gaz contribuant à l'augmentation de l'effet de serre qui doivent être pris en compte dans les bilans des émissions des gaz à effet de serres obligatoires sont ceux qui sont retenus dans le cadre du protocole de Kyoto. Il s'agit du dioxyde de carbone CO<sub>2</sub>, du méthane CH<sub>4</sub>, du protoxyde d'azote N<sub>2</sub>O et des gaz fluorés HFC, PFC, SF<sub>6</sub> et le NF<sub>3</sub>.

Les valeurs des PRG pour les gaz retenus, à utiliser dans le cadre d'un bilan, sont celles fixées par la 5<sup>ème</sup> publication du GIEC<sup>1</sup> (2013) sur le sujet :

Molécule	PRG à 100 ans
CO <sub>2</sub>	1
CH <sub>4</sub>	30
N <sub>2</sub> O	265
HFC et PFC	Selon le composé
SF <sub>6</sub>	26 100
NF <sub>3</sub>	17 200

Tableau 1 : Pouvoirs de réchauffement des gaz à effet de serre retenus

#### 1.4.2. Données d'activités

Les données d'activités utilisées dans les calculs peuvent être primaires (exemple : consommation de fioul domestique en litres) ou secondaires. Les données secondaires sont déduites des données primaires nécessitant des transformations ou ajustements pour les calculs (exemple : nombre de kilomètres parcourus par les véhicules d'une entreprise traduits en consommation annuelle théorique de carburant).

#### 1.4.3. Facteurs d'émissions

Par défaut, les facteurs d'émissions à utiliser dans les calculs du bilan des émissions de gaz à effet de serre sont ceux de la Base Carbone® et de la Base Impact® fournies par l'ADEME.

---

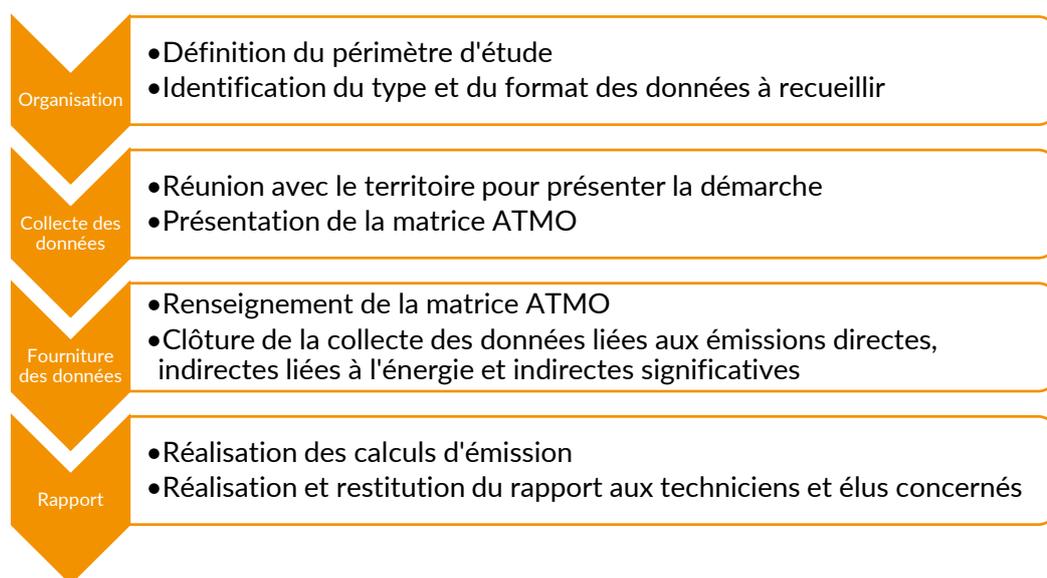
<sup>1</sup> 5<sup>ème</sup> rapport du GIEC, The Physical Science Basis, Chapitre 8 – appendix 8.A

## 2. MODALITÉS DE L'ÉTUDE

### 2.1. ORGANISATION DU DEROULE DE L'ETUDE

Pour assurer la réalisation du BEGES, ATMO Grand Est a mobilisé spécifiquement 2 unités au sein de ses équipes : l'unité « Accompagnement » qui assure la coordination de la démarche, son suivi et sa restitution ainsi que l'unité « Emissions-Energie » qui assure le développement et le suivi du renseignement de la matrice nécessaire à la collecte des données ainsi que la phase de calcul des émissions.

Afin de piloter l'élaboration du BEGES avec la collectivité, ATMO Grand Est a disposé du soutien technique auprès du Coordinateur du Plan Climat-Air-Energie Territorial en charge du suivi du projet avec la collaboration des services concernés par le périmètre d'étude en considérant le déroulé ci-dessous :



L'implication des services dans la collecte et la saisie des données sur la matrice mise à disposition est déterminante pour contribuer à la plus grande complétude du BEGES. Il est à considérer que certaines données peuvent manquer en interne. Ainsi, le processus d'amélioration dans la richesse et la précision des données peut directement concerner cet aspect pour les prochaines réalisations de BEGES.

### 2.2. PÉRIMÈTRE DE L'ÉTUDE

Dans le cadre de l'approche organisationnelle retenue, l'ensemble des émissions directes et indirectes significatives (scopes 1, 2 et 3) a été considéré et investigué pour définir au maximum les émissions directes et indirectes de GES imputables à la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences. Les items relatifs au scope 3 (émissions indirectes) étant très larges, ceux-ci ne sont considérés que si les données sont disponibles et significatives.

**Les postes d'émissions sont affectés aux catégories (scopes) d'émissions du bilan, conformément à la nomenclature de la « Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre » de l'ADEME (Annexe 2).**

Le champ de compétence de la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences permet de cadrer le périmètre organisationnel de l'étude qui est défini par **9 entités**, à savoir :

- **Administration générale** : Concerne les bâtiments administratifs du siège de la collectivité (chauffage, climatisation, électricité, réseau de chaleur, déchets), la flotte de véhicules légers dédiée au siège et affecté au budget général, la biomasse sol et forêt, l'ensemble des déplacements domicile/travail et les déplacements des élus, et les déplacements professionnels, les équipements informatiques sous amortissement comptable, les données liées au télétravail de tous les agents, des achats de fournitures et services
- **Assainissement / eau potable** : Concerne les bâtiments et sites liés à l'assainissement (station d'épuration, pompes de relevage) (chauffage, climatisation électricité, déchets), les véhicules dédiés, les machines et véhicules sous amortissement, l'achat de fournitures et produits chimiques, les travaux de construction, de maintenance et de raccordement des réseaux etc...
- **Centre technique / chantier d'insertion** : Concerne les bâtiments du centre technique et du chantier d'insertion (électricité, gaz pour le chantier d'insertion, climatisation), les déchets des mêmes sites, l'amortissement des machines et véhicules dédiés aux ateliers, les fournitures du magasin.
- **Développement économique** : Concerne les dépenses liées au budget développement économique (sauf petite enfance), l'éclairage public des zones d'activités économiques, les dépenses liées aux travaux dans les ZAE et notamment tous les matériaux nécessaires aux travaux de voirie, des études, de la maîtrise d'œuvre etc... dans le cadre des chantiers des ZAE.
- **Petite enfance / médiathèque / enseignement supérieur** : Concerne les crèches, les bâtiments de l'enseignement supérieur et la médiathèque appartenant à la CASC (électricité, gaz, climatisation, réseau de chaleur, déchets), la climatisation des crèches, les véhicules de la médiathèque (consommation et immobilisation), du nettoyage, de la maîtrise d'œuvre de bâtiment.
- **Ordures ménagères** : Concerne l'électricité pour les déchèteries, les consommations d'essence, de gazole et de biométhane pour les véhicules légers et lourds, l'amortissement des véhicules et machines, l'achat des bornes d'apport volontaire et travaux liés, des services de réparation et construction.
- **Sport, centres nautiques et golf** : Concerne le golf, les deux centres nautiques, et les gymnases (électricité, gaz, réseau de chaleur, climatisation), les déchets sur ces sites, les achats de produits chimiques pour les piscines, des travaux, de la maîtrise d'œuvre, de la rénovation et du nettoyage pour ces différents sites.
- **Mobilités** : Concerne le bâtiment de la gare routière (électricité, gaz), l'électricité pour les IRVE, les consommations de gazole, d'essence et de biométhane pour les véhicules lourds et légers, les véhicules et machines en cours d'amortissement, le mobilier urbain, les travaux de construction et notamment les matériaux utilisés pour la construction des pistes cyclables, ainsi que l'ingénierie.

- **Aménagement du territoire** : Concerne les compétences liées au très haut débit, au tourisme, à l'accueil des gens du voyage, et donc les consommations d'électricité et de gaz de l'aire d'accueil et de l'office de tourisme, la climatisation de l'office de tourisme, les déchets de ces sites, des aménagements touristiques, de la maîtrise d'œuvre liée à l'habitat.

### 2.3. ANNÉE DE REFERENCE

Ce bilan correspond à un état des lieux le plus récent possible des activités de la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences générant des émissions de gaz à effet de serre. Il a pour but d'estimer ses émissions de gaz à effet de serre à travers un diagnostic préalable à la définition d'un plan d'actions pour réduire ses émissions induites.

Dans les chapitres suivants, les résultats du bilan des émissions de gaz à effet de serre de la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences pour l'année 2022 sont présentés à travers différents graphiques et tableaux afin de permettre l'identification rapide des postes les plus émissifs spécifiques à la situation de la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences.

### 3. BILAN GLOBAL SELON LES POSTES OFFICIELS

Le bilan global présente les émissions de GES par catégories (scopes) d'émissions.

Les émissions totales pour la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences sont de **8 013 tCO<sub>2</sub>e** pour l'année 2022, réparties entre les différentes catégories de la manière suivante :

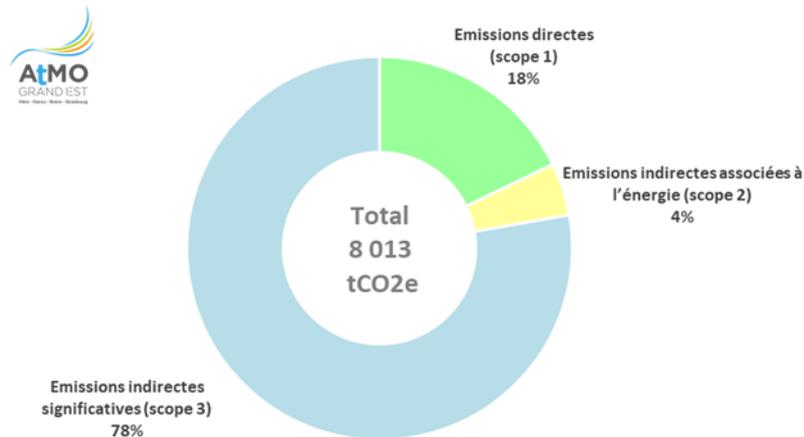


Figure 1 : Emissions de GES de La Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences en 2022 par scope

Les émissions directes (scope 3) contribuent à hauteur de 78% du total, correspondant à 6 232 tCO<sub>2</sub>e, suivies par les autres émissions indirectes significatives (scope 1) participant à 18% du total avec 1426 tCO<sub>2</sub>e, et enfin les émissions indirectes liées à l'électricité et la chaleur (scope 2) représentent quant à elles 4% des émissions totales de la collectivité, avec 355 tCO<sub>2</sub>e.

Le tableau suivant présente les résultats d'émissions de GES selon les postes d'émissions officiels :

catégories d'émissions	N°	Postes d'émissions	Total (tCO <sub>2</sub> e)	CO <sub>2</sub> b (Tonnes)	Part des émissions (2022)
Emissions directes	1.1	Emissions directes de sources fixes de combustion	408	0	5%
	1.2	Emissions directes des sources mobiles à moteur thermique	832	0	10%
	1.3	Emissions directes de procédés hors énergie	0	0	0%
	1.4	Emissions directes fugitives	186	0	2%
	1.5	Emissions issues de la biomasse (sols et forêts)	0	0	0%
		<b>Sous total</b>		<b>1 426</b>	<b>0</b>
Emissions indirectes associées à l'énergie	2.1	Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité	225		3%
	2.2	Emissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid	130		2%
		<b>Sous total</b>		<b>355</b>	<b>4%</b>
Emissions indirectes significatives	3.1	Transport de marchandise amont	0		0%
	3.2	Transport de marchandise aval	0		0%
	3.3	Déplacements domicile - travail	27		0%
	3.4	Déplacements de visiteurs et des clients	0		0%
	3.5	Déplacements professionnels	4		0%
	4.1	Achats de biens	2 113		26%
	4.2	Immobilisations de biens	153		2%
	4.3	Gestion des déchets	41		1%
	4.4	Actifs en leasing amont	0		0%
	4.5	Achats de services	3 758		47%
	5.1	Utilisation des produits vendus	0		0%
	5.2	Actifs en leasing aval	137	0	2%
	5.3	Fin de vie des produits vendus	0	0	0%
5.4	Investissements	0		0%	
6.1	Autres émissions indirectes	0		0%	
	<b>Sous total</b>	<b>Sous total</b>	<b>6 232</b>	<b>0</b>	<b>77,8%</b>
	<b>Total</b>	<b>Total</b>	<b>8 013</b>	<b>0</b>	<b>100%</b>

Tableau 2 : Emission de GES de la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences en 2022 selon les postes officiels

La signification des différents postes présentés ci-dessus est disponible en Annexe 2 de ce document.

### 3.1. EMISSIONS DIRECTES (SCOPE 1)

Les émissions directes représentent **18% des émissions totales du BEGES pour l'année 2022 soit 1426 tCO<sub>2</sub>e**. Ces émissions sont principalement liées à la consommation énergétique, avec **832 tCO<sub>2</sub>e** pour les **sources mobiles de combustion** (énergie consommée par les véhicules, engins et outils thermiques) et **408 tCO<sub>2</sub>e** pour les **sources fixes de combustion** (énergie combustible utilisées dans les bâtiments et installations).

Les émissions restantes sont des émissions directes fugitives, liées aux fuites de gaz des climatiseurs, connues à partir des données de recharge, et s'élèvent à 186 tCO<sub>2</sub>e.

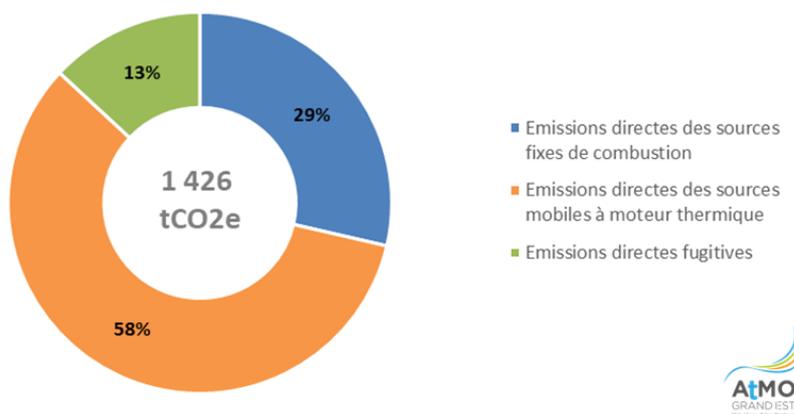


Figure 2 : Répartition des émissions GES directes (scope 1) par poste

### 3.2. EMISSIONS INDIRECTES LIÉES À L'ÉNERGIE (SCOPE 2)

Les émissions indirectes liées à l'énergie représentent **4% des émissions totales, soit 355 tCO<sub>2</sub>e**. La consommation d'électricité des bâtiments exploités par l'Agglomération représente le premier poste d'émissions avec 225 tCO<sub>2</sub>e. Les 130 tCO<sub>2</sub>e restantes sont issues de la consommation de chaleur provenant du réseau de chaleur.

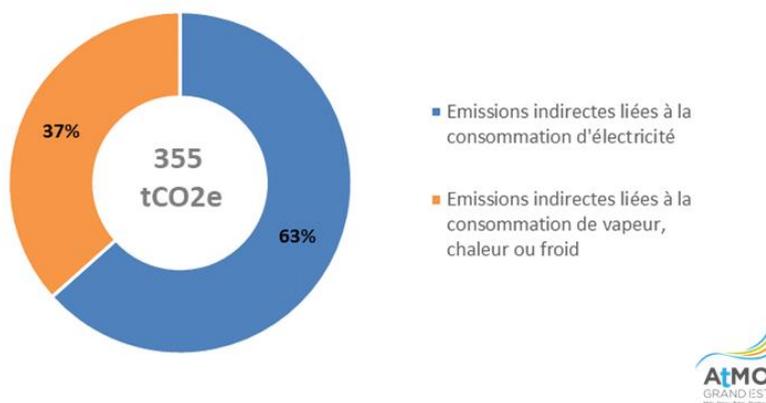


Figure 3 : Répartition des émissions GES indirectes liées à l'énergie (scope 2) par poste

Ces émissions sont relativement faibles en raison de la basse teneur en carbone du mix énergétique français pour la production d'électricité. Le réseau de chaleur de Sarreguemines alimentant les bâtiments des collectivités est alimenté à 37% par du gaz naturel et à 63% par de la biomasse, permettant également d'avoir une empreinte carbone modérée.

### 3.3. AUTRES ÉMISSIONS INDIRECTES SIGNIFICATIVES (SCOPE 3)

Les postes d'émissions indirectes significatives sont sélectionnés selon trois critères :

- La **significativité** des émissions dans le bilan global,
- L'**influence** de l'organisme sur ces émissions,
- La **mesurabilité** ou la **fiabilité** estimative de ces émissions.

Pour ce bilan, les postes d'émissions retenues sont les suivantes :

- Achats de biens
- Achats de services
- Déplacements professionnels
- Déplacements domicile-travail (et télétravail)
- Immobilisations de biens
- Gestion des déchets
- Actifs en leasing aval

Les émissions indirectes significatives représentent **78%** des émissions totales du bilan, avec **6 232 tCO<sub>2</sub>e émises en 2022**.

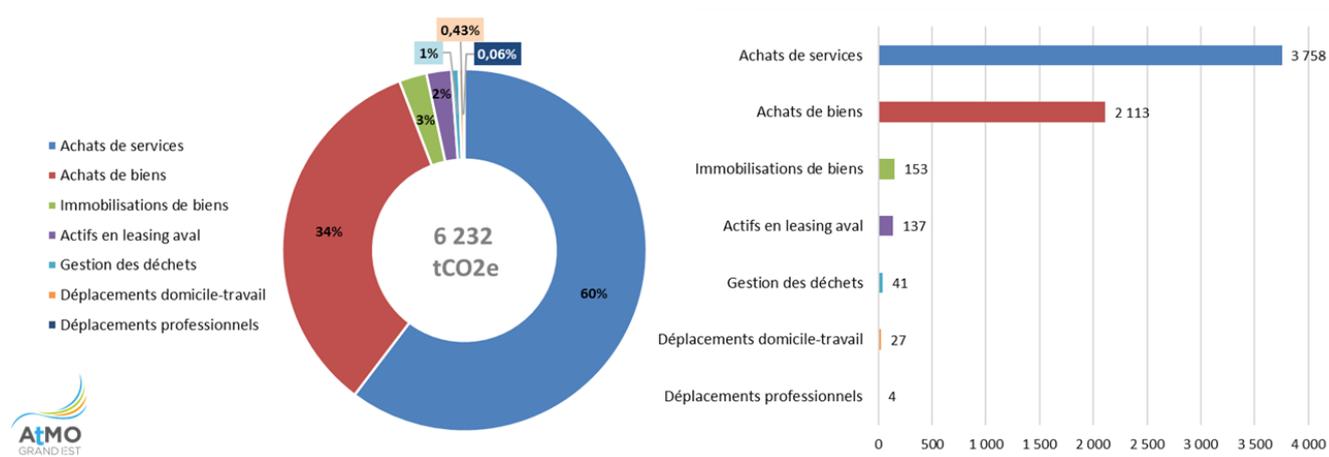


Figure 4 : Emissions indirectes significatives (scope 3) de GES par poste d'émissions de la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences en 2022

Les postes liés aux achats représentent la majeure partie des émissions indirectes avec 5 871 tCO<sub>2</sub>e au total soit 94% de cette catégorie. Ces émissions sont constituées de tous les achats de biens et services non immobilisés<sup>2</sup>, le détail de ces émissions est développé en section 4.3.

Les immobilisations représentent 3% des émissions indirectes avec 153 tCO<sub>2</sub>e et sont principalement liées à l'acquisitions de divers véhicules (véhicules utilitaires légers, bus, poids lourds...).

Les émissions des actifs en leasing aval sont liées aux consommations énergétiques des bâtiments loués à des tiers par la collectivité. Ces émissions s'élèvent à 137 tCO<sub>2</sub>e et majoritairement issues de consommations de gaz naturel et de chaleur issue du chauffage urbain de Sarreguemines.

Les 1,5% restant des émissions indirectes est constitué de la gestion des déchets issues de l'activité de la Communauté d'Agglomération (et non pas les déchets des administrés) avec 41 tCO<sub>2</sub>e, les déplacements domicile travail avec 27 tCO<sub>2</sub>e, puis enfin 4 tCO<sub>2</sub>e liées aux déplacements professionnels.

---

<sup>2</sup> Part des achats relative aux investissements dans des biens ayant une durée d'usage ou d'amortissement supérieure à 3 ans (exemples : bâtiments, véhicules, équipements informatique)

## 4. ANALYSE DES PRINCIPALES SOURCES D'ÉMISSIONS

### 4.1. PRINCIPAUX POSTES D'ÉMISSIONS

L'analyse menée dans cette section ne tient pas compte des entités, mais simplement des postes d'émissions.

Les 5 principaux postes d'émissions de gaz à effet de serre représentent **90%** du total des émissions de la collectivité. Leur contribution détaillée est répartie de la manière suivante :

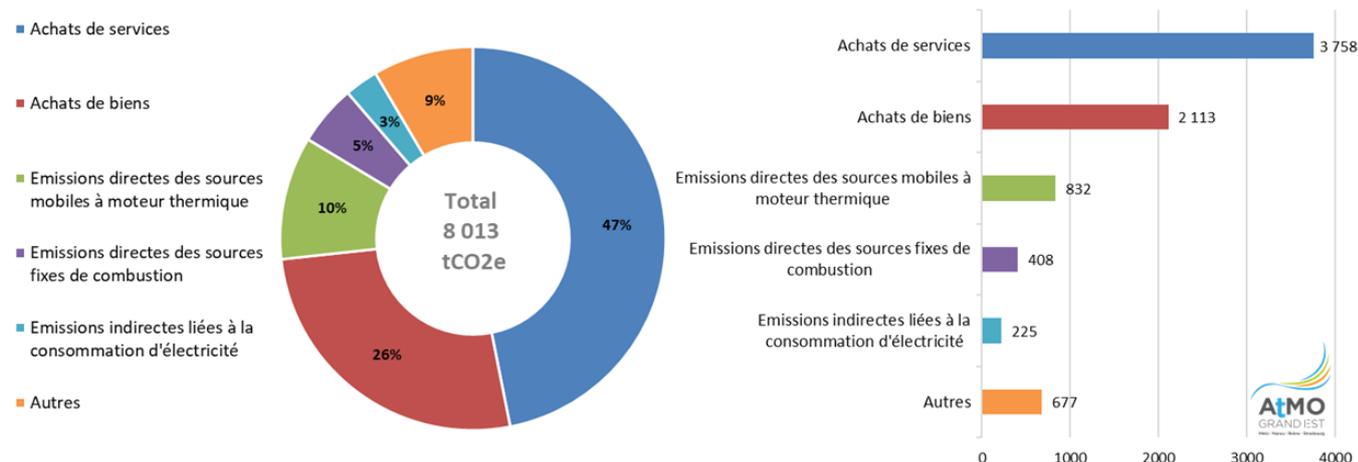


Figure 5 : Emissions de GES des principaux postes

La catégorie « Autres » regroupe l'ensemble des postes restants, tous les postes d'émissions confondus.

#### 4.1.1. Emissions issues des achats (scope 3)

Les postes liés aux achats représentent la majeure partie des émissions de ce BEGES avec **5 871 tCO2e au total soit 73% du total des émissions.**

##### a- Les achats de services

**Les achats de services** constituent le premier poste avec **47% des émissions totales de ce bilan soit 3758 tCO2e.** Le graphique suivant représente comment se décomposent ces émissions par catégories de services achetés :

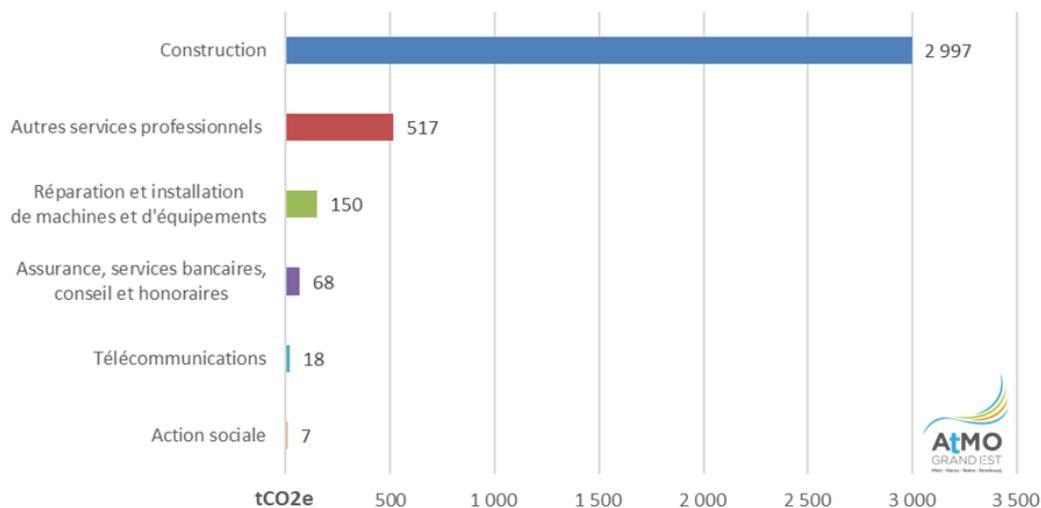


Figure 6 : Emissions GES par catégorie de services achetés

Ces émissions sont ainsi majoritairement liées aux achats de **services de construction représentant 2997 tCO2e**. La principale composante émissive de ces services est la construction d'un gymnase dont les émissions sont estimées à 1 638 tCO2e. Le reste de ces émissions provient d'autres travaux aux émissions moins importantes (construction de digue, rénovations, mises en conformités, constructions...). Les émissions estimées pour ce type de services sont particulièrement élevées en raison de l'utilisation fréquente d'engins et de véhicules utilisant des énergies fossiles sur les chantiers.

La catégorie « **autres services professionnels** » regroupe les services pour lesquels aucun facteur d'émission spécifique n'est disponible dans les données de la Base Carbone de L'ADEME. Cela regroupe donc diverses prestations comme du nettoyage, de l'entretien ou de la maîtrise d'œuvre pour un **total de 517 tCO2e**.

Les services de « réparation et installation de machines et équipements » regroupent trois travaux d'installations : L'installation d'un système de traitement d'air à la piscine de Sarralbe (96 tCO2e), de climatiseurs (39 tCO2e) et d'un pont roulant (13.7 tCO2e).

Enfin les autres types de services achetés représentent les 93 tCO2e restantes étant moins représentés et moins émissifs que les services précédemment évoqués.

Il est important de souligner qu'il existe une forte incertitude concernant le calcul des émissions des achats de services, car les facteurs d'émissions monétaires utilisés sont imprécis, ayant une incertitude de 80%. Ce poste d'émissions permet toutefois malgré son imprécision de montrer que les achats de services peuvent être générateur de beaucoup d'émissions de GES.

#### *b- Les achats de biens*

Les achats de biens concernent les biens achetés non immobilisés, dans le cas de ce BEGES il s'agit principalement de matériaux et de consommables.

**Les achats de biens représentent 26% des émissions du bilan soit 2 113 tCO2e.** Ils peuvent être décomposés selon les catégories présentées sur le graphe suivant :

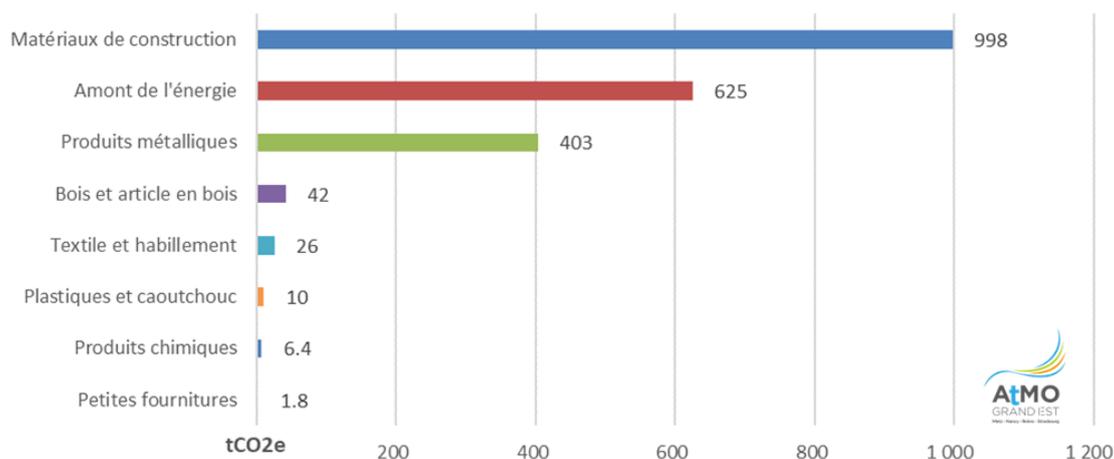


Figure 7 : Emissions de GES des achats de biens par type de bien acheté

Les **achats de matériaux de construction** dominent avec **998 tCO2e**. Ces émissions sont en grande partie composées des achats de graves, d'enrobés, de ciments ainsi que d'autres produits minéraux.

Les émissions produites en **amont de la consommation énergétique** viennent en seconde position représentant **625 tCO2e**. Elles sont issues de la production des produits pétroliers et de gaz naturel (227 tCO2e), de production de biométhane (278 tCO2e) et une part plus faible liée à la production électrique (121 tCO2e).

A ne pas confondre avec les émissions des consommations énergétiques comptabilisées dans les scopes 1 et 2. Les émissions en amont de la consommation énergétique représentent l'impact climatique de la production des énergies, avant leur consommation par la structure. Dans le scope 3, ces émissions sont associées à l'extraction, au transport, au raffinage ou traitement, et à la distribution du combustible. Dans le cas du bois, cela correspond à la coupe/débardage, transport, transformation et distribution du bois, ou pour l'électricité, le transport et la distribution de celle-ci<sup>3</sup>.

L'achat de **produits métalliques** est la troisième source d'émissions avec **403 tCO2e** dont l'écrasante majorité provient de l'achat de bornes d'apport volontaire pour la collecte des déchets (398 tCO2e). Ce chiffre étant estimé à partir de montants d'achats, il reste une estimation relativement incertaine permettant de mettre en évidence leur impact.

Les émissions restantes proviennent de divers achats et sont estimées à partir de données monétaires. On a ainsi l'achat d'une passerelle en bois (42 tCO2e), de vêtements de travail (26 tCO2e), de bacs roulants en plastique pour la collecte des déchets (10 tCO2e), l'achats de produits chimiques (6,4 tCO2e) et enfin de fournitures de bureau et de ramettes de papiers (1,8 tCO2e).

Cette dernière liste est également soumise à une forte incertitude, les données d'entrées étant monétaires, l'estimation des émissions est peu précise. Toutefois ces estimations peuvent permettre la prise en compte de l'impact de ces achats et leur intégration dans un éventuel plan d'action.

<sup>3</sup> Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre, ADEME.

#### 4.1.2. Emissions issues des consommations énergétiques

La consommation énergétique de la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences représente 1 594 tCO<sub>2</sub>e soit 20% des émissions de ce bilan. Ces émissions découlent des 17 829 MWh d'énergie consommée par la communauté d'agglomération.

Les sources mobiles (véhicules et engins) en sont les premières responsables avec 832 tCO<sub>2</sub>e (10% des émissions totales du bilan) puis les émissions des sources fixes (bâtiments et autres installations) en seconde position avec 408 tCO<sub>2</sub>e (5% du bilan).

Le reste des émissions est imputé à la consommation d'électricité avec 225 tCO<sub>2</sub>e (2,8% du total), et enfin, la consommation de chaleur en provenance du réseau de chaleur avec 130 tCO<sub>2</sub>e (1,6% du bilan).

##### a- Analyse de la consommation énergétique

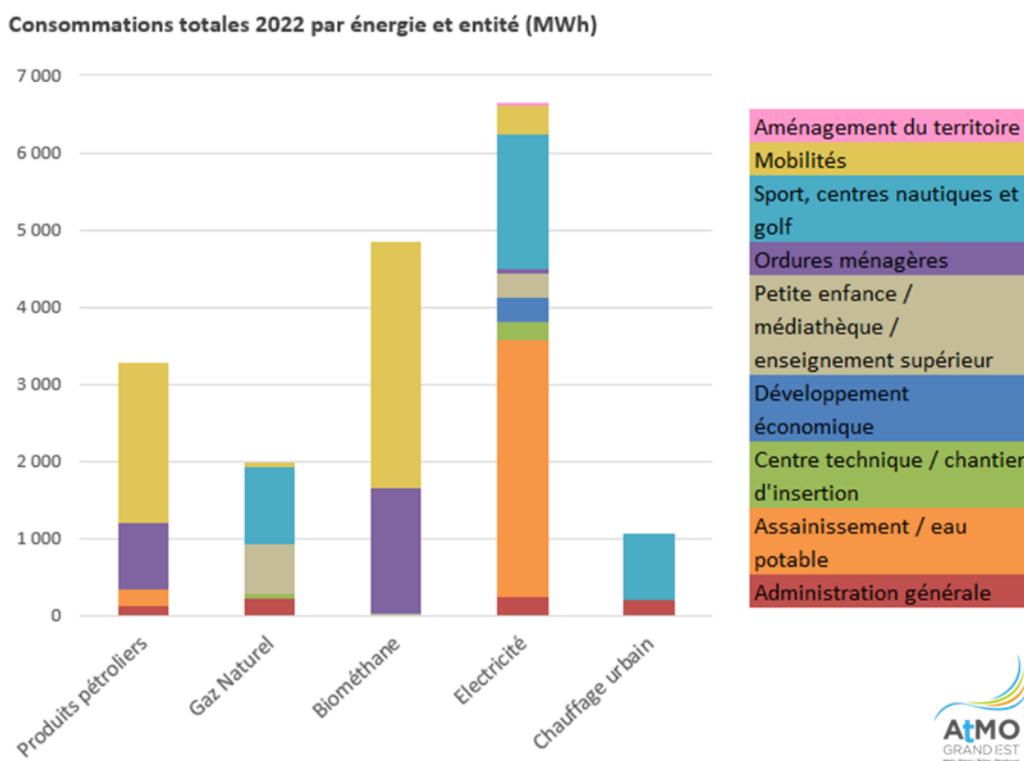


Figure 8 : Consommations énergétiques par type d'énergie et par entité

L'électricité est l'énergie la plus consommée par la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences, avec 6 650 MWh consommés, soit 37% de la consommation totale.

En second plan viennent les énergies fossiles dont la consommation a été de 5 260 MWh soit 30% de la consommation globale. Les produits pétroliers en sont les principaux représentants avec 3 269 MWh consommés, suivi du gaz naturel avec 1 991 MWh.

La consommation de biométhane a été de 4 847 MWh, représentant 27% de la consommation énergétique totale. Les deux tiers de cette consommation sont attribuables à l'entité « Mobilités », avec 3 193 MWh consommés par la flotte de bus. L'entité « Ordures Ménagères » est responsable du tiers

restant, soit 1 638 MWh. Le reste étant lié à la consommation de véhicules des entités « Assainissement et eau potable » (13 MWh) et « Petite enfance, médiathèque et enseignement supérieur » (3 MWh), représentant moins de 1% de la consommation totale de biométhane.

Le reste de la consommation est attribué à la **chaleur** issue du réseau de chaleur avec **1 073 MWh**, soit **6%** de la consommation énergétique totale de l'agglomération. 37% de la consommation de chaleur est imputable au centre nautique, et le reste provient de 3 gymnases, ainsi que l'hôtel communautaire.

#### b- Analyse des émissions de GES d'origine énergétique

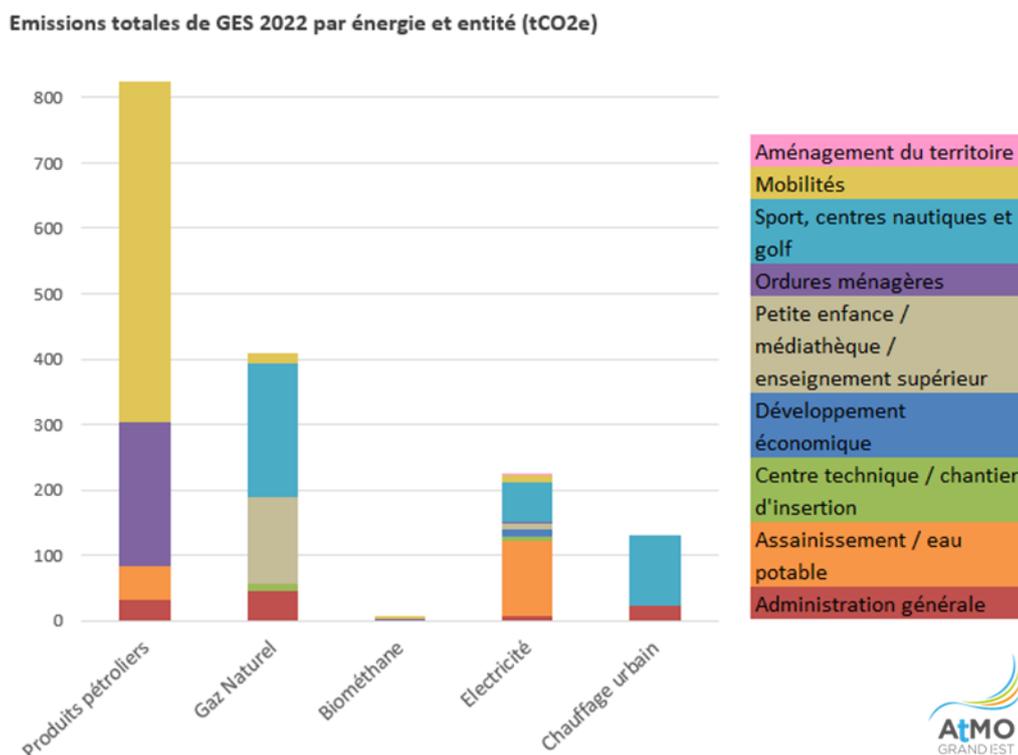


Figure 9 : Emissions de GES d'origine énergétique par énergie et par entité

Contrairement à l'analyse de consommation, les **énergies fossiles** représentent le premier poste d'émissions énergétiques de ce bilan avec **1 232 tCO2e**, ce qui représente 77% des émissions énergétiques de ce bilan.

Les **produits pétroliers** sont la principale source d'émission d'origine énergétique de ce bilan, avec **823 tCO2e**. La totalité de ces émissions proviennent de la consommation de carburant des sources mobiles, qui constitue la troisième source d'émissions de ce bilan (10% des émissions totales).

Elles sont émises principalement par l'entité « **Mobilités** » à travers la consommation de gasoil de la flotte de bus (**401 tCO2e**). La consommation de gasoil des véhicules de collecte des déchets de l'entité « **Ordures ménagères** » est la seconde source d'émissions issue de produits pétroliers (**316 tCO2e**). Les émissions restantes sont liées au carburant consommé par divers véhicules des entités « **Administration générale** » et « **Assainissement et eau potable** » (**84 tCO2e**).

Nous pouvons tout de même noter que pour l'entité « **Ordures ménagères** », le BioGNC représente une faible part des émissions, alors que les produits pétroliers constituent une part relativement importante,

alors même que 11 véhicules (BOM et porteurs), roulent au BioGNC et seulement 8 véhicules dont 3 utilisés uniquement occasionnellement en véhicules de secours roulent au gasoil.

Le **gaz naturel d'origine fossile** est la seconde énergie émissive de ce bilan avec **408 tCO<sub>2</sub>e**, exclusivement constituée de la consommation des bâtiments. Les principales sources d'émissions sont liées aux entités « **Petite enfance/médiathèque/enseignement supérieur** » avec l'émission de **133 tCO<sub>2</sub>e** liée à la consommation de la médiathèque et l'entité « **Sport, centres nautiques et golf** » avec la piscine de Sarralbe (120 tCO<sub>2</sub>e), le centre nautique (32 tCO<sub>2</sub>e), le Gymnase Himmelsberg (29 tCO<sub>2</sub>e) et le golf (24 tCO<sub>2</sub>e) pour un total de **206 tCO<sub>2</sub>e**.

Le reste dépend de la consommation de divers bâtiments des entités « **Administration générale** », « **Centre technique et chantier d'insertion** » et « **Mobilités** » avec **69 tCO<sub>2</sub>e**.

La consommation électrique est responsable de l'émission de **225 tCO<sub>2</sub>e**. Cela représente seulement **14%** des émissions liées à l'énergie, contre 37% de la consommation. Cette différence illustre le faible contenu carbone du mix énergétique français pour produire l'électricité (grande part de nucléaire, d'hydraulique et d'énergies renouvelables).

La chaleur fournie par le réseau de Sarreguemines est responsable de **8%** des émissions énergétiques, soit **130 tCO<sub>2</sub>e**. Ces émissions résultent de la consommation de chaleur par plusieurs bâtiments, produite majoritairement à partir de biomasse et de gaz naturel. Le centre nautique est le principal contributeur, avec 48 tCO<sub>2</sub>e. Les autres bâtiments incluent trois gymnases (58 tCO<sub>2</sub>e) et l'Hôtel communautaire (23 tCO<sub>2</sub>e).

Enfin, la consommation de biométhane et bioGNC des véhicules de l'agglomération représente **27%** de la consommation totale mais n'émet que **0,5%** des émissions (**8 tCO<sub>2</sub>e**). En effet, le biométhane voit la plupart de ses émissions faites en amont de la consommation (cf. rubrique achats de biens – biens énergétiques). Ces émissions sont calculées à l'aide de facteurs d'émissions de la base carbone de l'ADEME construits à l'aide du mix moyen français de filières de production du biométhane. Comme pour la consommation, les deux tiers proviennent de la consommation de biométhane par la flotte de bus, et le tiers restant des véhicules de l'entité « **Ordures Ménagères** ».

## 4.2. ANALYSE PAR ENTITÉ

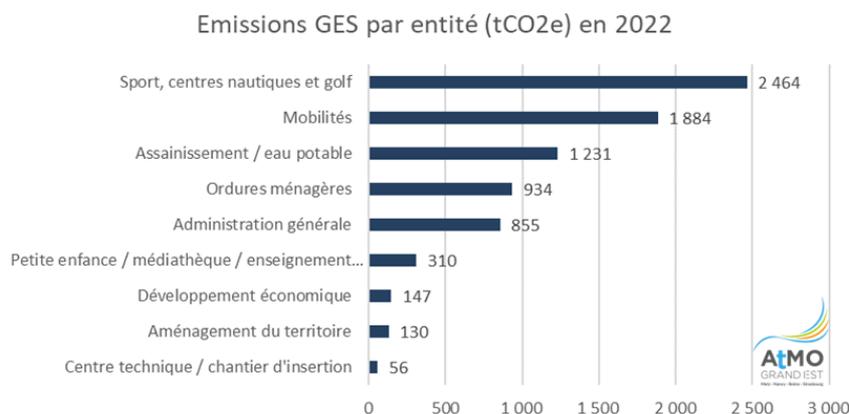


Figure 10 : Emissions de GES par entité de la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences

La répartition des émissions par entité (figure 3) permet de montrer la répartition des émissions entre les entités définies pour cette analyse.

### a- Entité « Sport, centres nautiques et golf »

L'entité « Sport, centres nautiques et golf » est la première émettrice du bilan avec **2 464 tCO<sub>2</sub>e**, soit **31%** des émissions totales.

Ces émissions se décomposent de la manière suivante entre les différents postes :

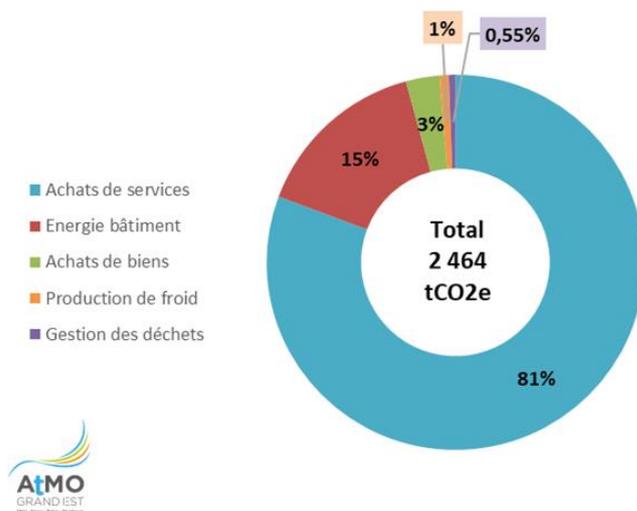


Figure 11 : Emissions de GES de l'entité « Sport, centres nautiques et golf » de la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences

La majeure partie des émissions est issue des **achats de services** avec **1 988 tCO<sub>2</sub>e**, soit **81%** des émissions de l'entité. La construction d'un gymnase est la principale source d'émissions liée aux achats de cette entité (1 638 tCO<sub>2</sub>e).

Elles sont suivies des émissions énergétiques des bâtiments avec **372 tCO<sub>2</sub>e**, soit **15%** des émissions de l'entité. Les énergies responsables de la majorité des émissions de l'entité sont le gaz naturel (206 tCO<sub>2</sub>e) et la chaleur issue du réseau de chaleur de Sarreguemines (107 tCO<sub>2</sub>e).

Bien que les bâtiments et leurs usages ne soient pas directement comparables (notamment en terme de surfaces chauffées), ces résultats permettent de constater que le réseau de chaleur a un impact sur les émissions de gaz à effet de serre, puisque sur l'ensemble des bâtiments de cette entité, environ 11 800 m<sup>2</sup> sont chauffés au réseau de chaleur contre 2 100 m<sup>2</sup> au gaz naturel.

Les 4% des émissions restantes sont liées aux achats de biens, aux fuites de gaz fluorés des appareils de production de froid et enfin de la gestion des déchets issus de l'activité de l'entité.

#### b- Entité « Mobilités »

L'entité « Mobilités » est la seconde entité d'émission la plus importante avec **1 812 tCO<sub>2</sub>e**, soit **23%** du total du Bilan.

Ces émissions sont réparties entre les différents postes comme suit :

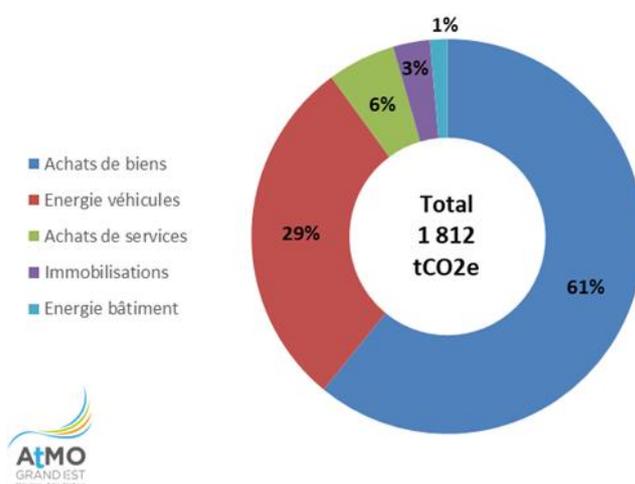


Figure 12 : Emissions de GES de l'entité « Mobilités » de la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences

Les **achats de biens** constituent le premier poste d'émissions avec **62%** des émissions de l'entité, soit **1173 tCO<sub>2</sub>e**. Elles sont majoritairement liées à l'achat de matériaux de construction pour la construction de pistes cyclables et de parkings de covoiturage.

Le carburant consommé par les véhicules est la seconde source d'émission de cette entité avec **29%** des émissions de l'entité, soit **526 tCO<sub>2</sub>e**. Elles sont issues en majeure partie de la consommation de gasoil de la flotte de bus avec 401 tCO<sub>2</sub>e. Le reste est attribuable à la faible consommation d'essence et gasoil de quelques véhicules de l'agglomération, et seulement 6 tCO<sub>2</sub>e sont dues à la consommation de biométhane et bioGNC. En complément, il est intéressant de noter que sur les 15 bus de la flotte du service mobilité, 11 roulent au BioGNC et 4 au gasoil, l'effet positif du BioGNC est donc bien identifiable dans ces résultats.

Les 10% d'émissions restantes sont liées aux achats de services, aux immobilisations, ainsi qu'à l'énergie des bâtiments de l'entité.

c- Entité « Assainissement et eau potable »

La troisième entité en termes d'émissions est l'entité « **Assainissement et eau potable** » de laquelle découle **1 231 tCO<sub>2</sub>e**, soit **15%** des émissions totales du bilan.

Ces émissions se répartissent de la manière suivante :

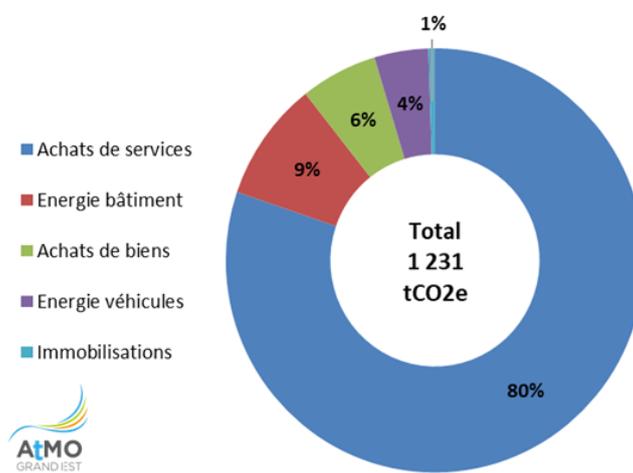


Figure 13 : Emissions de GES de l'entité « Assainissement et eau potable » de la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences

**80%** des émissions de cette entité sont liées aux **achats de services** avec **988 tCO<sub>2</sub>e**. Elles sont issues de travaux notamment d'une construction de digue et de travaux de mise en conformité (456 tCO<sub>2</sub>e), puis de divers autres travaux de construction et d'achats de services divers.

Les 20% restants des émissions sont liés à l'électricité consommée par les bâtiments de traitement et autres installations de traitement des eaux (113 tCO<sub>2</sub>e), aux émissions amont à la consommation de cette électricité (73 tCO<sub>2</sub>e), à l'énergie des véhicules utilisés par l'entité (51 tCO<sub>2</sub>e d'essence et de gasoil) ainsi qu'aux immobilisations (6 tCO<sub>2</sub>e).

d- Autres entités

Les autres entités ont des émissions moins importantes, avec une mention à l'entité « Ordures ménagères » principalement liée aux achats de biens et à l'énergie des véhicules de collecte des déchets, ainsi qu'à l'entité « Administration générale » dont les émissions sont principalement issues des achats de biens et services et de la consommation énergétique des bâtiments et véhicules.

Les émissions de chaque entité sont détaillées par poste dans les tableaux suivants :

Entités	Energie bâtiment	Energie véhicules	Production de froid	Total Scope 1 et 2
Administration générale	106.24	32.27	100.71	239.22
Assainissement / eau potable	112.59	51.42	-	164.00
Centre technique / chantier d'insertion	18.69	-	11.83	30.53
Développement économique	10.56	-	-	10.56
Petite enfance / médiathèque / enseignement supérieur	143.40	0.00	54.02	197.43
Ordures ménagères	2.20	219.29	-	221.50
Sport, centres nautiques et golf	509.77	-	19.60	529.37
Mobilités	26.05	528.53	-	554.58
Aménagement du territoire	1.65	-	-	1.65
Total	931.16	831.51	186.17	1 948.84

Tableau 3 : Détail des émissions de GES de la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences par entité et postes d'émissions (émissions directes et indirectes liées à l'énergie)

Entités	Déplacements Domicile-Travail (et télétravail)	Déplacements professionnels	Achats de biens	Immobilisations	Gestion des déchets	Achats de services	Actifs en leasing aval	Total scope 3
Administration générale	26.56	3.64	54.55	26.18	4.02	503.02	28.00	645.98
Assainissement / eau potable	-	-	73.26	6.11	-	987.90	-	1 067.26
Centre technique / chantier d'insertion	-	-	6.26	10.05	9.61	-	-	25.92
Développement économique	-	-	84.01	-	-	52.14	-	136.15
Petite enfance / médiathèque / enseignement supérieur	-	-	31.08	2.56	10.36	26.38	49.06	119.43
Ordures ménagères	-	-	576.94	52.79	-	82.75	-	712.47
Sport, centres nautiques et golf	-	-	70.86	-	13.62	1 988.02	-	2 072.50
Mobilités	-	-	1 172.87	55.09	0.21	101.60	-	1 329.76
Aménagement du territoire	-	-	42.89	-	2.31	15.85	67.31	128.35
Total	26.56	3.64	2 112.71	152.77	40.12	3 757.66	144.36	6 237.83

Tableau 4 : Détail des émissions de GES de la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences par entité et par poste d'émissions (émissions indirectes significatives)

La signification des différents postes présentés ci-dessus est disponible en annexe 2 de ce document.

## 5. CAPTURE CARBONE ET ÉMISSIONS ÉVITÉES

La capture carbone par foresterie est un processus par lequel la végétation et notamment les arbres absorbent le carbone de l'atmosphère pour le stocker sous forme de biomasse.

Les possessions forestières d'environ 100 ha de l'Agglomération de Sarreguemines Confluence permettent d'estimer leur capture carbone. Ce puit de carbone peut selon la méthodologie de l'ADEME, être valorisé à part du bilan mais ne doit en aucun cas être soustrait aux émissions de la structure évaluée.

Ainsi l'estimation de la capture carbone des forêts de l'Agglomération s'élève pour l'année 2022 à **848 tCO<sub>2</sub>e**. Ce chiffre est toutefois incertain en raison de la complexité du processus de capture carbone ainsi que de la fragilité actuelle des forêts du Grand Est en raison de sécheresses passées et de la crise des scolytes.

Aussi, pour l'année 2022, des émissions ont pu être évitées grâce à l'utilisation d'énergies moins émissives.

Pour ce qui est du chauffage de certains bâtiments, le raccordement au réseau de chaleur a permis d'éviter **137 tCO<sub>2</sub>e**, par rapport à un chauffage au gaz naturel.

De plus, l'utilisation de biométhane et bioGNC des véhicules de l'Agglomération permet d'éviter **682 tCO<sub>2</sub>e**, comparativement à une consommation similaire de gazole, réduisant ainsi significativement les émissions de ce poste.

## 6. PERSPECTIVES ET PISTES DE REDUCTION

Ce chapitre formule, au regard des résultats de l'analyse carbone de la collectivité, quelques exemples d'actions non exhaustives qui nécessiteront d'être étudiées et validées par les instances de la Communauté d'Agglomération avant d'être mises en place. Certaines propositions sont néanmoins d'ores et déjà engagées voire mises en œuvre par l'Agglo et pourront être pérennisées.

*Achats :*

- Les achats de services et de matériaux de construction représentent au total 3 995 tCO<sub>2</sub>e soit 48% des émissions totales du bilan. Afin de mieux les connaître pour les émissions des services de construction, la demande d'un bilan carbone sur tous les chantiers permettrait de sélectionner les prestataires les moins émissifs (aujourd'hui uniquement sur les gros chantiers).
- Pour réduire les émissions des matériaux de constructions achetés, la préférence pour des matériaux locaux avec une part recyclée et de solutions alternatives aux bétons et ciments qui sont des matériaux émissifs à la production serait bénéfique. Des mesures de réutilisation et le recyclage de matériaux utilisés par l'Agglomération sont également prévues dans le PCAET pour réduire l'achat de matériaux neufs.

*Consommation d'énergie :*

La consommation d'énergies représente 1 763 tCO<sub>2</sub>e soit 20% des émissions du bilan. Parmi ces émissions une grande part est liée aux énergies fossiles, réduire leur consommation devrait être un point clé du plan d'action de la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences.

- *Pour les véhicules :*
  - o Malgré la bascule largement entamée des véhicules lourds du gasoil vers le BioGNC, les quelques véhicules de l'entité « mobilité » qui consomment encore du gazole causent l'émission de 401 tCO<sub>2</sub>e et celle des camions de collecte des ordures ménagères de 316 tCO<sub>2</sub>e. Ainsi le basculement de ces véhicules lourds vers des carburants alternatifs constituerait un pilier majeur de la réduction des émissions énergétiques.
  - o Le passage de la totalité de la flotte de bus au biométhane et la poursuite de cette transformation aux camions de collecte des déchets permettrait l'abattement de 613 tCO<sub>2</sub>e, le biométhane étant beaucoup moins émissif que le gazole à la consommation.
  - o En complément, la poursuite du basculement de flotte de véhicules légers vers des carburants alternatifs et l'augmentation du nombre de véhicules électriques est à encourager pour limiter les émissions des sources mobiles.
  - o Enfin, pour réduire les émissions des déplacements des élus et des employés, la promotion du covoiturage et des mobilités douces est également envisagée. Ces actions peuvent également avoir un effet sur les émissions dues aux consommations de carburants des véhicules de l'Agglomération, pour réduire leur utilisation.
- *Pour les bâtiments :*
  - o La consommation de gaz des bâtiments et notamment du centre nautique est émissive (133 tCO<sub>2</sub>e). Pour les bâtiments déjà connectés à un réseau de chaleur mais utilisant toujours du gaz naturel (cas du centre nautique), la bascule complète vers la chaleur de

réseau ou la mise en place d'énergies renouvelables pour compléter les besoins permettrait de limiter ces émissions.

- Pour les autres bâtiments consommant du gaz, la connexion au réseau ainsi que la mise en place d'énergies renouvelables pour limiter les consommations de gaz est également une piste à prendre en compte.
- Afin de limiter la consommation d'énergie des bâtiments, des travaux d'isolation des bâtiments et l'installation de chaudières plus performantes pour une meilleure efficacité énergétique et une réduction des émissions est à étudier.
- Enfin, d'autres actions concernant l'utilisation des bâtiments peuvent être envisagées, comme :
  - L'optimisation des surfaces chauffées notamment pour les sites énergivores en hiver, le regroupement d'agents dans les bureaux, le regroupement des jours de télétravail, l'optimisation et la revue des systèmes d'éclairages.
  - La promulgation des écogestes, l'offre de polaires et de plaid aux employés ainsi que l'établissement de concours de réduction des consommations par bâtiments pourraient permettre une réduction des consommations par les comportements des agents.

## ANNEXE 1 : ORIGINES & IMPACTS DES GAZ À EFFET DE SERRE

### MÉCANISME DE L'EFFET DE SERRE

La température globale à la surface de la Terre résulte d'un équilibre entre l'énergie provenant des radiations du Soleil absorbée par le système Terre-Atmosphère et celle réfléchi et émise par ce même système.

Le flux d'énergie solaire arrive sur la planète essentiellement sous forme de rayonnement de lumière visible et sous forme de rayons UV. Une partie de cette énergie, 30% environ, est directement réfléchi vers l'espace par l'atmosphère. Les 70% restants sont absorbés par l'atmosphère en partie et par la surface terrestre principalement. La Terre chauffée par le Soleil va réémettre une partie de l'énergie reçue sous la forme d'un rayonnement infrarouge (IR) et, en conséquence, se refroidir. Mais l'atmosphère est capable de piéger une partie de ce rayonnement IR en l'absorbant puis en le renvoyant vers la surface pour la réchauffer : c'est l'effet de serre. Sans l'atmosphère et son rôle naturel d'effet de serre, la température moyenne de la Terre serait de -18°C au lieu des 15°C actuels permettant le développement de la vie.

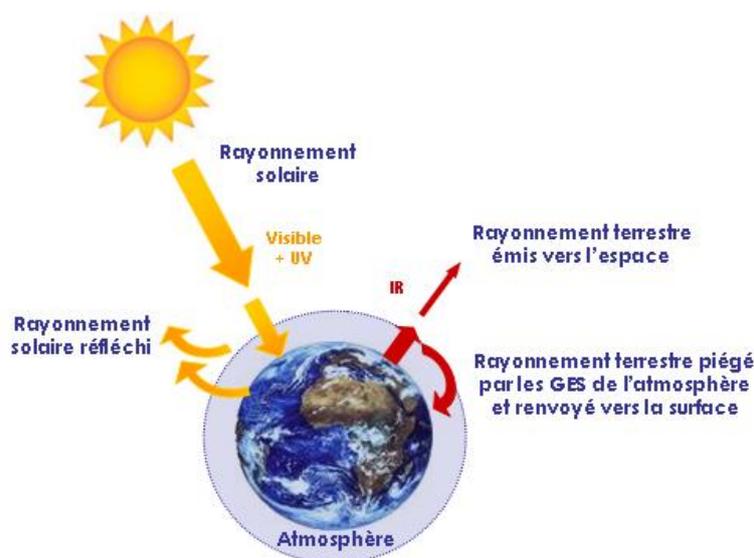


Figure 14 : Mécanismes de l'effet de serre

L'atmosphère absorbe une partie du rayonnement infrarouge de la surface terrestre. Cette nature absorbante de l'atmosphère est déterminée par certains de ses constituants : les gaz à effet de serre (GES), particules, nuages... L'atmosphère absorbe d'autant plus les infrarouges émis par la surface qu'elle contient de GES, augmentant l'intensité de l'effet de serre.

## GAZ À EFFET DE SERRE D'ORIGINE NATURELLE

L'effet de serre étant un phénomène naturel, les GES ont tout d'abord une origine naturelle. La vapeur d'eau, le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>) et le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) sont des GES dont la présence dans l'atmosphère est associée en grande partie à des phénomènes naturels :

- La présence d'eau (H<sub>2</sub>O) qui est le principal gaz à effet de serre, mais sur lequel l'activité humaine n'exerce aucune influence ;
- Émissions de CO<sub>2</sub> consécutives des incendies de forêts (ou plus généralement de biomasse), des éruptions volcaniques ;
- Émissions de CH<sub>4</sub> résultantes de la dégradation de la matière organique dans les zones dépourvues d'oxygène telles que les marécages, ou de la fermentation dans les estomacs des ruminants ;
- Émissions de N<sub>2</sub>O provenant de la dégradation de la matière par les microorganismes dans les sols.

## GAZ À EFFET DE SERRE D'ORIGINE ANTHROPIQUE

À ces émissions naturelles de GES s'ajoutent des émissions dites anthropiques, associées aux activités humaines. Elles augmentent alors la concentration en GES dans l'atmosphère, accentuant le phénomène de réchauffement de la surface terrestre : c'est l'effet de serre additionnel. Parmi ces GES émis par l'Homme et ses activités, on retrouve le CO<sub>2</sub>, le CH<sub>4</sub> et le N<sub>2</sub>O mais aussi des GES exclusivement d'origine anthropique comme les composés fluorés. Ils regroupent l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>), les hydrofluorocarbures (HFC), les hydrocarbures perfluorés ou perfluorocarbures (PFC) et le trifluorure d'azote (NF<sub>3</sub>).

- Les émissions anthropiques de CO<sub>2</sub> sont liées à l'utilisation de combustibles fossiles carbonés (pétrole, charbon, gaz naturel ...) comme source d'énergie (chauffage, transport, force motrice dans l'industrie, incinération de déchets ...) ou proviennent des procédés industriels.
- Le CH<sub>4</sub> est libéré lors de la décomposition des ordures ménagères en décharge et des fumiers de bétail en réservoirs (fermentation de la matière organique végétale et animale en l'absence d'oxygène), mais aussi lors de l'extraction et de la distribution de combustibles fossiles.
- Les émissions de N<sub>2</sub>O liées aux activités humaines résultent de l'utilisation intensive d'engrais azotés sur les cultures et de divers procédés chimiques.
- Le SF<sub>6</sub> émis dans l'atmosphère provient de son utilisation comme isolant dans les installations électriques.
- Les HFC sont employés comme fluides réfrigérants dans les équipements de réfrigération et climatisation, ou comme gaz propulseurs dans les aérosols.
- Les émissions de PFC interviennent au cours de la fabrication électrolytique de l'aluminium notamment.
- Les émissions de NF<sub>3</sub> sont liées à la fabrication des semi-conducteurs, des panneaux solaires de nouvelle génération, des téléviseurs à écran plat, d'écrans tactiles, de processus électroniques.

## IMPACT DES GAZ À EFFET DE SERRE

Une fois rejetés dans l'atmosphère, les GES vont y résider plus ou moins longtemps selon le gaz considéré : de l'ordre de la décennie pour le CH<sub>4</sub>, du siècle pour le CO<sub>2</sub> et le N<sub>2</sub>O, jusqu'à quelques milliers d'années pour le SF<sub>6</sub> et le NF<sub>3</sub>. Le temps de résidence des HFC s'échelonne de quelques semaines à quelques siècles selon le composé considéré et de la même manière, de quelques siècles à des dizaines de milliers d'années pour les PFC.

Ces émissions dans l'atmosphère de GES perturbent l'équilibre du bilan radiatif du système Terre-Atmosphère. La perturbation du système climatique, également appelée forçage radiatif, est variable selon le gaz à effet de serre considéré (fonction des propriétés absorbantes du gaz face au rayonnement infrarouge et de son temps de résidence).

Pour pouvoir comparer les GES entre eux ou considérer leur impact total sur le système Terre-Atmosphère, un indicateur est utilisé : le Pouvoir de Réchauffement Global (PRG). Le PRG représente l'effet du forçage radiatif, cumulé sur une période donnée (20, 100 ou 500 ans par exemple), lié au rejet dans l'atmosphère de 1 kg du gaz considéré par comparaison au rejet équivalent de CO<sub>2</sub>. Le dioxyde de carbone est en effet le GES de référence dans le calcul du PRG. Son PRG propre est par définition fixé à 1. C'est pourquoi le PRG est généralement exprimé en équivalent CO<sub>2</sub>. Pour citer un exemple, le PRG du méthane (CH<sub>4</sub>) est de 30. Cela signifie que sur une période de 100 ans, une molécule de méthane aura le même effet sur le réchauffement de l'atmosphère que 30 molécules de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) sur la même période.

Si la modification du bilan radiatif par les émissions anthropiques de GES reste faible (estimée à 1% du rayonnement solaire), l'effet de serre additionnel provoqué par les GES anthropiques est considérable en affectant l'ensemble du système climatique (hausse des températures, modification des régimes pluviométriques, fonte des glaces, augmentation des phénomènes météorologiques extrêmes ...).

Ces changements climatiques observés depuis quelques décennies s'amplifieront d'après les modèles durant ce siècle, avec des conséquences sur les espaces naturels mais aussi sur les populations à travers l'économie, la santé, les perturbations météorologiques extrêmes... ou plus généralement les conditions de vie.

**La Terre se dirige vers un nouvel équilibre du bilan radiatif, imposant de nouvelles conditions de vie, auxquelles il faudra s'adapter. Parallèlement, il est encore possible d'atténuer les changements climatiques en conduisant des actions concrètes, vigoureuses et surtout immédiates.**

## ANNEXE 2 : LISTE DES POSTES CONSIDÉRÉS DANS UN BEGES RÉGLEMENTAIRE SELON VERSION 5 DE L'ADEME

Catégories	Postes	Détails des postes considérés
1.EMISSIONS DIRECTES DE GES	<b>1.1 Emissions directes des sources fixes de combustion*</b>	Consommation de combustibles - fioul, bois, gaz naturel dans une installation fixe (du périmètre organisationnel)
	<b>1.2 Emissions directes des sources mobiles de combustion*</b>	Consommation de carburant dans une voiture, un poids lourd ou autre engin (du périmètre organisationnel)
	1.3 Emissions directes des procédés hors énergie	Procédés industriels autres que la combustion avec émissions de GES (décarbonatation...)
	<b>1.4 Emissions directes fugitives*</b>	Fuites (issues du périmètre organisationnel) de fluides frigorigènes provenant d'appareils de production de froid (issus du périmètre organisationnel)
	1.5 Emissions issues de la biomasse (sols et forêts)	Imperméabilisation de prairies ou forêts (du périmètre organisationnel) pour des besoins d'urbanisme - routes, parkings, bâtiments... -, déforestation pour la conversion d'une surface (du périmètre organisationnel) en terre agricole
2.EMISSIONS INDIRECTES ASSOCIEES A L'ENERGIE	<b>2.1 Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité*</b>	Génération de l'électricité par une centrale (non incluse dans le périmètre organisationnel) thermique, nucléaire ou de production d'électricité renouvelable
	<b>2.2 Emissions indirectes à la consommation d'énergie autre que l'électricité*</b>	Fonctionnement de turbines ou chaudières (hors du périmètre organisationnel) souvent associé aux réseaux de chaleur urbains
3. EMISSIONS INDIRECTES ASSOCIEES AU TRANSPORT	3.1 Transport de marchandise amont	Transport de marchandises par poids lourd, train, bateau, avion dont le coût est supporté par la Personne Morale
	3.2 Transport de marchandise aval	Transport de marchandises par poids lourd, train, bateau, avion dont le coût n'est pas supporté par la Personne Morale
	<b>3.3 Déplacements domicile-travail*</b>	Voiture, deux-roues motorisé ou transport collectif utilisé par l'employé.e pour se rendre au travail
	3.4 Déplacements des visiteurs et des clients	Avion, train, voiture en location, taxi ou transport collectif urbain et l'hébergement utilisé par le visiteur ou client pour se rendre dans une des installations du périmètre organisationnel
	<b>3.5 Déplacements professionnels*</b>	Avion, train, voiture en location, taxi ou transport collectif urbain utilisé pour le déplacement professionnel ainsi que l'hébergement

4. EMISSIONS INDIRECTES ASSOCIEES AUX PRODUITS ACHETES	4.1 Achats de biens*	Extraction (ou culture) puis transformation des matériaux pour la production des produits non durables achetés par la Personne Morale : matières premières pour la production, papier, fournitures diverses...
	4.2 Immobilisations de biens*	Extraction (ou culture) puis transformation des matériaux pour la production des produits non durables achetés par la Personne Morale : bâtiments et autres infrastructures, véhicules, machines, matériel informatique...
	4.3 Gestion des déchets*	Collecte et traitement – incinération, compostage, enfouissement, recyclage... - des déchets et effluents issus du périmètre organisationnel
	4.4 Actifs en leasing amont	Production, utilisation, entretien, fin de vie de biens – véhicules, logements, engins – qui sont loués par la Personne Morale à des tiers qui en sont les propriétaires
	4.5 Achats de services*	Activités donnant lieu à la production d'un service – banque, publicité, conseil, étude technique... - acheté par la Personne Morale
5. EMISSIONS INDIRECTES ASSOCIEES AUX PRODUITS VENDUS	5.1 Utilisation des produits vendus	Production de l'énergie et des matières consommées pendant toute leur durée de vie par les produits vendus durant l'année de reporting par la Personne Morale
	5.2 Actifs en leasing aval*	Production, utilisation, entretien, fin de vie de biens – véhicules, logements, engins – qui appartiennent à la Personne Morale et sont loués à des tiers qui en sont les utilisateurs
	5.3 Fin de vie des produits vendus	Collecte et traitement – incinération, compostage, enfouissement, recyclage... - lors de leur fin de vie des produits vendus durant l'année de reporting par la Personne Morale
	5.4 Investissements	Activités et projets financés par la Personne Morale
6. AUTRES EMISSIONS INDIRECTES	6.1 Autres émissions indirectes	Sources d'émissions indirectes découlant des activités de la Personne Morale et qui ne peuvent être comptabilisées dans l'un des autres postes

\* Postes pris en compte lors de ce bilan.



**AtMO**

GRAND EST

Metz - Nancy - Reims - Strasbourg

**Air • Climat • Energie • Santé**

Espace Européen de l'Entreprise - 5 rue de Madrid - 67300 Schiltigheim

Tél : 03 69 24 73 73 - [contact@atmo-grandest.eu](mailto:contact@atmo-grandest.eu)

Siret 822 734 307 000 17 - APE 7120 B

Association agréée de surveillance de la qualité de l'air