

# Bilan des émissions de gaz à effet de serre de la Collectivité européenne d'Alsace

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*  
*Mathilde WABARTHA, 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 Directions opérationnelle*

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

Référence du rapport : ACC-EN-372

Date de publication : XX/XX/2023

### **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. METHODE D’EVALUATION DU BILAN DE GAZ A EFFET DE SERRE.....	6
1.1. DOCUMENTS DE REFERENCE.....	6
1.2. APPROCHE ET PERIMETRE .....	6
1.3. ANNEE DE REPORTING/REFERENCE.....	6
1.4. CALCUL DES EMISSIONS .....	7
1.4.1. Pouvoir de réchauffement global.....	7
1.4.2. Données d’activités .....	7
1.4.3. Facteurs d’émissions .....	8
2. MODALITES DE L’ETUDE.....	8
2.1. ORGANISATION DU DEROULE DE L’ETUDE.....	8
2.2. PERIMETRE DE L’ETUDE .....	9
2.3. ANNEE DE REFERENCE .....	10
3. BILAN GLOBAL SELON LES POSTES OFFICIELS .....	11
3.1. EMISSIONS DIRECTES (SCOPE 1).....	12
3.2. EMISSIONS INDIRECTES LIEES A L’ENERGIE (SCOPE 2) .....	13
3.3. EMISSIONS INDIRECTES SIGNIFICATIVES (SCOPE 3).....	14
4. ANALYSE DES PRINCIPALES SOURCES D’EMISSIONS .....	15
4.1. PRINCIPAUX POSTES D’EMISSIONS.....	15
4.1.1. Emissions issues des achats de services .....	15
4.1.2. Emissions des immobilisations de biens .....	16
4.1.3. Emissions des achats de biens .....	17
4.2. PRESENTATION DES EMISSIONS PAR ENTITE.....	19
4.2.1. Entité « Routes, infrastructures et mobilité » .....	20
4.2.2. Entité « Education, sport et vie associative ».....	21
4.2.3. Entité « Administratif » .....	21

4.3. ZOOM SUR LA CONSOMMATION ENERGETIQUE .....	23
4.3.1. Analyse de la consommation.....	23
4.3.2. Analyse des émissions issues de la consommation énergétique.....	25
5. EMISSIONS EVITEES ET ABSORPTION CARBONE.....	27
6. PERSPECTIVES.....	28
ANNEXE 1 : ORIGINES & IMPACTS DES GAZ A EFFET DE SERRE .....	30
MECANISME DE L'EFFET DE SERRE.....	30
GAZ A EFFET DE SERRE D'ORIGINE NATURELLE .....	31
GAZ A EFFET DE SERRE D'ORIGINE ANTHROPIQUE .....	31
IMPACT DES GAZ A EFFET DE SERRE .....	32
ANNEXE 2 : LISTE DES POSTES CONSIDÉRÉS DANS UN BEGES RÉGLEMENTAIRE SELON LA VERSION 5 DE L'ADEME .....	33

## RÉSUMÉ

La collectivité européenne d'Alsace (CeA) regroupe aujourd'hui 880 communes et plus d'1 800 000 habitants. Récemment formée par la fusion des Conseils Départementaux du Bas-Rhin et du Haut-Rhin, elle est aujourd'hui inscrite dans une stratégie énergétique et écologique "30 engagements pour 2030", qui s'appuiera sur les résultats de ce premier Bilan des Emissions de Gaz à Effet de Serre pour identifier les actions à prioriser et à terme diminuer l'impact carbone du territoire.

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 CeA a souhaité réaliser un premier bilan des émissions de gaz à effet de serre (BEGES) de son activité. La CeA 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 1er juillet 2022 relatif aux bilans d'émissions de gaz à effet de serre met à jour les obligations réglementaires de mise en œuvre, qui jusque 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 CeA 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 CeA et la mise en œuvre des compétences via une approche organisationnelle sur l'année de référence 2022, en lien avec la restructuration du territoire en 2021. Il permet de construire des indicateurs de pression des activités de la CeA 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 CeA. 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 CeA.**

## 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 CeA 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 CeA 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. METHODE D’EVALUATION DU BILAN DE GAZ A EFFET DE SERRE

## 1.1. DOCUMENTS DE REFERENCE

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 PERIMETRE

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. ANNEE DE REPORTING/REFERENCE

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 EMISSIONS

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).

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

### 1.4.3. Facteurs d'émissions

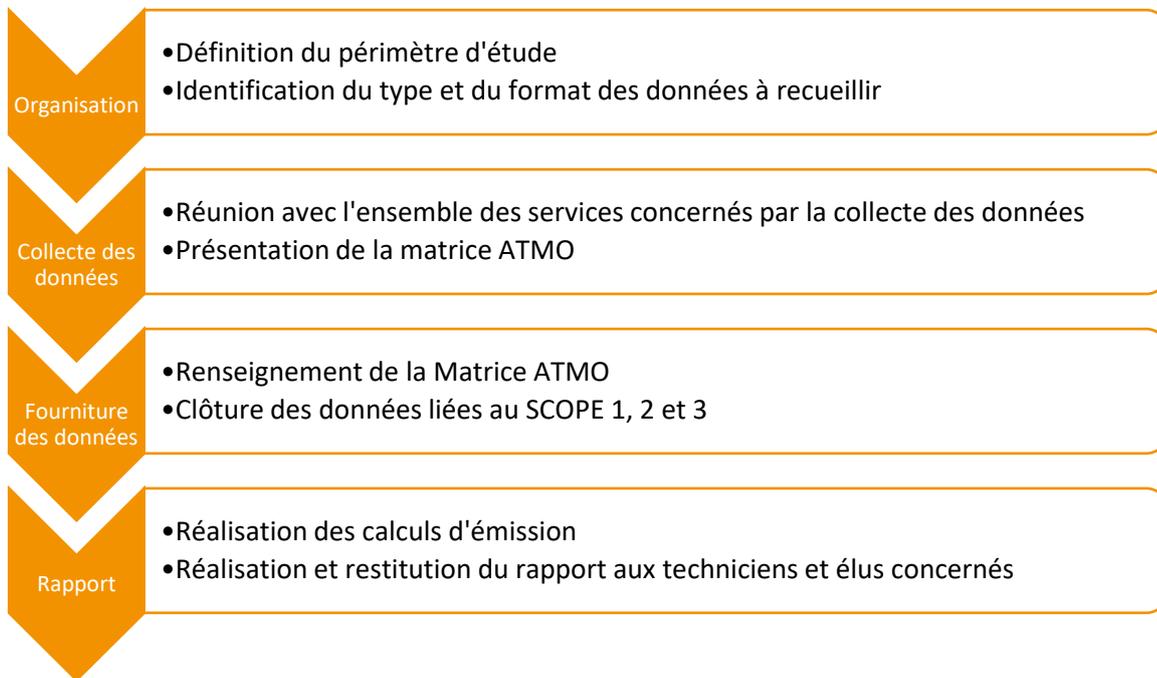
Par défaut, les facteurs d'émissions à utiliser dans les calculs du bilan des émissions de gaz à effet de serre sont ceux de la Base Carbone® et de la Base Impact® fournies par l'ADEME.

## 2. MODALITES DE L'ETUDE

### 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 comme sur les documents/bordereaux réalisés par les prestataires. 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. PERIMETRE DE L'ETUDE

Dans le cadre de l'approche organisationnelle retenue, l'ensemble des émissions directes et indirectes a été considéré et investigué pour définir au maximum les émissions directes et indirectes de GES imputables à la Collectivité européenne d'Alsace. Les items relatifs aux émissions indirectes significatives (scope 3) 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 CeA permet de cadrer le périmètre organisationnel de l'étude qui est défini par 7 entités, à savoir :

- **Administratif** : regroupe les données liées à la gestion des infrastructures administratives de la collectivité
- **Education, sport et vie associative** : données liées à l'ensemble des collèges, structures sportives et vies associatives de la CeA
- **Enfance** : données relatives au Foyer de l'Enfance
- **Routes, infrastructures et mobilité** : gestion des routes de la collectivité et des bacs Rhénans
- **Sanitaire et social** : gestion des établissements sanitaires et sociaux de la collectivité
- **Tourisme et Culture** : gestion des transports des élèves en situation de handicap
- **Environnement, agriculture et habitat** : gestion des établissements agricoles (abattoir)
- **Autres non différenciées** : données supplémentaires non associées aux entités précédentes

Différentes Directions ont été mobilisés au sein de la CeA pour la collecte des données, notamment :

- La Direction des Routes, des Infrastructures et des Mobilités
- La Direction de l'Immobilier et des moyens généraux
- La Direction Achats et Commande Publique
- La Direction Environnement et Agriculture
- La Direction des Ressources Humaines
- La Direction Habitat et Innovation Urbaine
- La Direction Systèmes d'Informations

### 2.3. ANNEE DE REFERENCE

Ce bilan correspond à un état des lieux le plus récent possible des activités de la Collectivité européenne d'Alsace 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.

L'année prise en compte pour ce bilan est **l'année 2022**.

Lorsque des BEGES sont réalisés et disponibles, il convient de parler d'année de reporting afin de procéder à des comparaisons.

Dans les chapitres suivants, les résultats du bilan des émissions de gaz à effet de serre de la CeA 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 CeA. **Dans un éventuel futur bilan des émissions de gaz à effet de serre, les résultats pourront être mis en regard de ceux du présent rapport qui pourra alors servir de référence.**

### 3. BILAN GLOBAL SELON LES POSTES OFFICIELS

La méthodologie et le format de rapportage de l'ADEME imposent un rendu par poste d'émissions. Les émissions directes (scope 1) représentent les sources d'émissions directement opérées par la structure évaluée comme des sources de combustion. Les émissions indirectes liées à l'énergie (scope 2) sont quant à elles liées aux consommations d'énergies de réseaux directement consommées par la structure, mais dont les émissions GES sont émises par un tiers (électricité et réseaux de chaleur et de froid).

Les émissions totales par catégorie d'émissions de la Collectivité Européenne d'Alsace (CEA) sont les suivantes :

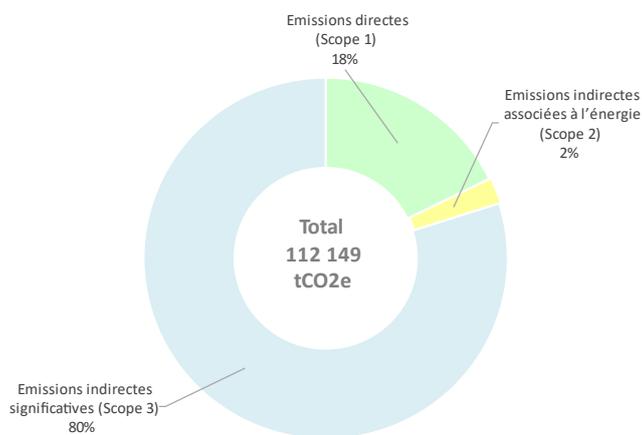


Figure 1 : Emissions de GES de la CeA en 2022 par catégories d'émission

Le bilan global des émissions de GES de la CeA pour l'année 2022 s'élève à **112 149 tCO2e**. Les **émissions indirectes significatives** (scope 3) représentent la part la plus élevée, à hauteur de **80%** du total, ce qui correspond à **89 617 tCO2e**. Les **émissions directes** (scope 1) contribuent à **18%** des émissions totales, ce qui correspond à **19 911 tCO2e**. Enfin, les **émissions indirectes associées à l'énergie** (scope 2) représentent seulement **2%** des émissions, avec **2 620 tCO2e**.

Le tableau suivant présente les résultats d'émissions de GES selon les postes d'émissions officiels faisant référence aux standards du portail des dépôts de bilan de l'ADEME :

Catégories d'émissions	N°	Postes d'émissions	Total (tCO2e)	CO2 b (Tonnes)	Part des émissions
Emissions directes	1.1	Emissions directes des sources fixes de combustion	14 479	477	13%
	1.2	Emissions directes des sources mobiles à moteur thermique	5 182	0	5%
	1.3	Emissions directes des procédés hors énergie			0%
	1.4	Emissions directes fugitives	250		0%
	1.5	Emissions issues de la biomasse (sols et forêts)	0		0%
		<b>Sous total</b>	<b>19 911</b>	<b>477</b>	<b>18%</b>
Emissions indirectes associées à l'énergie	2.1	Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité	1 190		1%
	2.2	Emissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid	1 430		1%
		<b>Sous total</b>	<b>2 620</b>		<b>2%</b>
Emissions indirectes significatives	3.1	Transport de marchandise amont	135		0%
	3.2	Transport de marchandise aval	0		0%
	3.3	Déplacements domicile-travail	6 583		6%
	3.4	Déplacements des visiteurs et des clients	444		0%
	3.5	Déplacements professionnels	478		0%
	4.1	Achats de biens	24 290		22%
	4.2	Immobilisations de biens	24 954		22%
	4.3	Gestion des déchets	3 445		3%
	4.4	Actifs en leasing amont	0		0%
	4.5	Achats de services	29 017		26%
	5.1	Utilisation des produits vendus	0		0%
	5.2	Actifs en leasing aval	271	0	0%
	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>89 617</b>		<b>80%</b>	
	<b>Total</b>	<b>112 149</b>	<b>477</b>	<b>100%</b>	

Tableau 2 : Emissions de GES de la CeA en 2022 selon les postes officiels

### 3.1. EMISSIONS DIRECTES (SCOPE 1)

Cette catégorie d'émission est responsable de **18% des émissions totales du BEGES pour l'année 2022**. Celles-ci sont largement dominées par les **sources fixes de combustion**, avec 14 479 tCO2e, soit 73% des émissions directes. Enfin, 26% des émissions directes sont issues des sources mobiles de combustion et seulement 1% aux émissions directes fugitives liées à la production de froid.

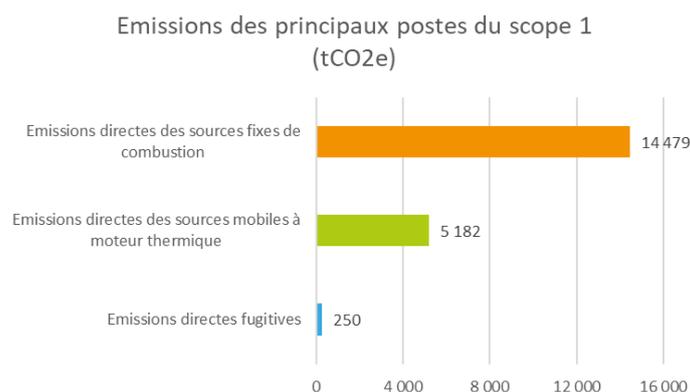


Figure 2 : Emissions directes GES du par poste d'émissions de la CeA

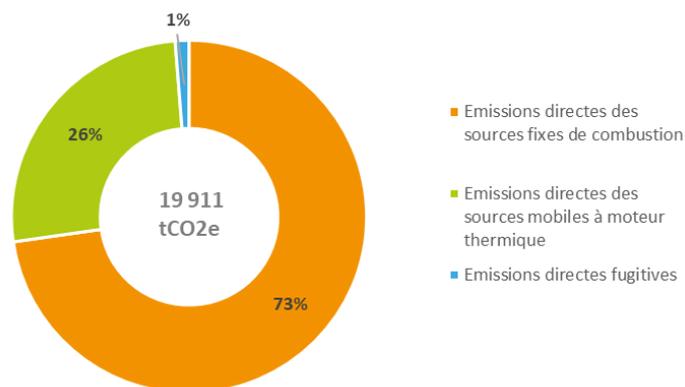


Figure 3 : Répartition des émissions directes de GES par catégorie

Par manque de données, et afin d'éviter les doubles comptes entre la recharge des véhicules électriques et la consommation en électricité des bâtiments, la consommation d'énergie des véhicules électriques n'a été comptabilisée qu'une seule fois dans le poste « énergie bâtiment » (« énergie directe des sources fixes de combustion »).

### 3.2. EMISSIONS INDIRECTES LIEES A L'ENERGIE (SCOPE 2)

Les émissions indirectes liées à l'énergie correspondent à une part de **2% des émissions totales**, soit 2 620 tCO<sub>2</sub>e. Elles désignent les émissions induites par la production de chaleur et d'électricité consommées par la CeA, comme détaillé dans le graphique ci-dessous.

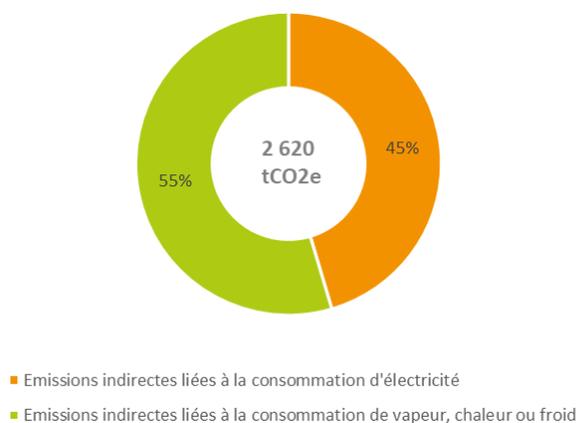


Figure 4 : Répartition des émissions indirectes de GES liées à l'énergie de la CeA

### 3.3. EMISSIONS 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.

Dans ce bilan, les catégories d'émissions retenues sont les suivantes :

- Transport de marchandises en amont,
- Déplacements domicile – travail,
- Déplacements des visiteurs et des clients,
- Déplacements professionnels,
- Achats de biens,
- Immobilisations de biens,
- Gestion des déchets,
- Achats de services,
- Actifs en leasing aval.

Les **émissions indirectes significatives** représentent **80% des émissions totales du bilan**, avec 89 617 tCO<sub>2</sub>e.

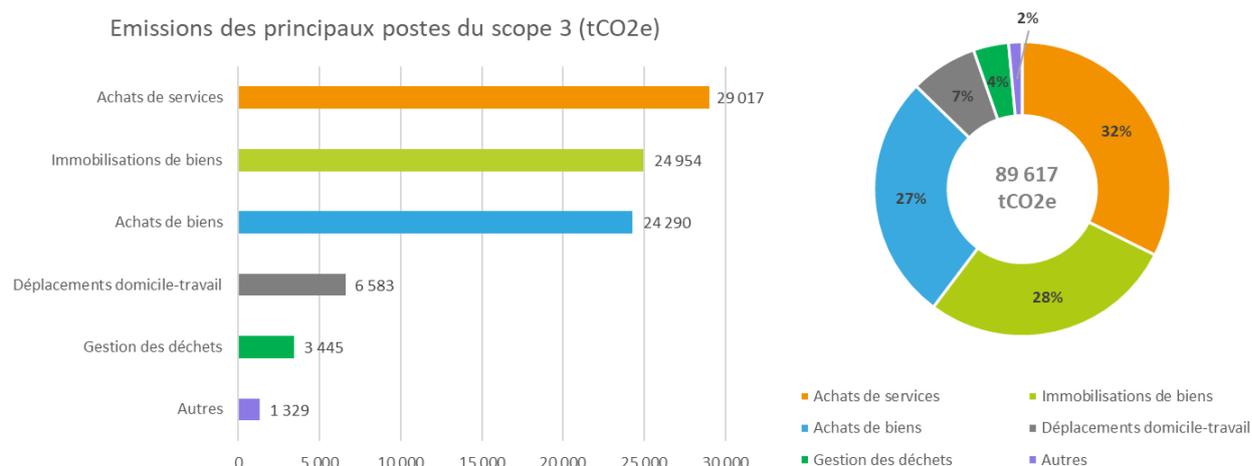


Figure 5 : Emissions indirectes significatives de GES par poste

La catégorie « autres » (figure 20) regroupe les postes « déplacements professionnels », « déplacements des visiteurs et clients », « actifs en leasing aval » et « transport de marchandises en amont », lesquels représentent seulement 2% des émissions indirectes significatives.

Les émissions indirectes sont dominées par les **achats de services** qui s'élèvent à 29 017 tCO<sub>2</sub>e (32% des émissions indirectes significatives), suivis de l'immobilisation de biens à 24 954 tCO<sub>2</sub>e (28%) et des achats de biens à 24 290 tCO<sub>2</sub>e (27%).

Les déplacements domicile-travail, qui représentent 7% de ces émissions, ont été estimés en utilisant les données de déplacements du BEGES de la Région Grand Est, au prorata du nombre d'agents de la CeA.

## 4. ANALYSE DES PRINCIPALES SOURCES D'EMISSIONS

Afin de permettre une meilleure lecture du bilan, il convient de mener une analyse des résultats différente du format proposé par l'ADEME. Ainsi, les résultats peuvent être lus par poste, afin de mettre en lumière les activités générant le plus d'émissions, ou encore par entité afin d'identifier les services les plus émissifs.

### 4.1. PRINCIPAUX POSTES D'EMISSIONS

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

Les émissions de la CeA sont à **89% issues de 5 principales catégories** :

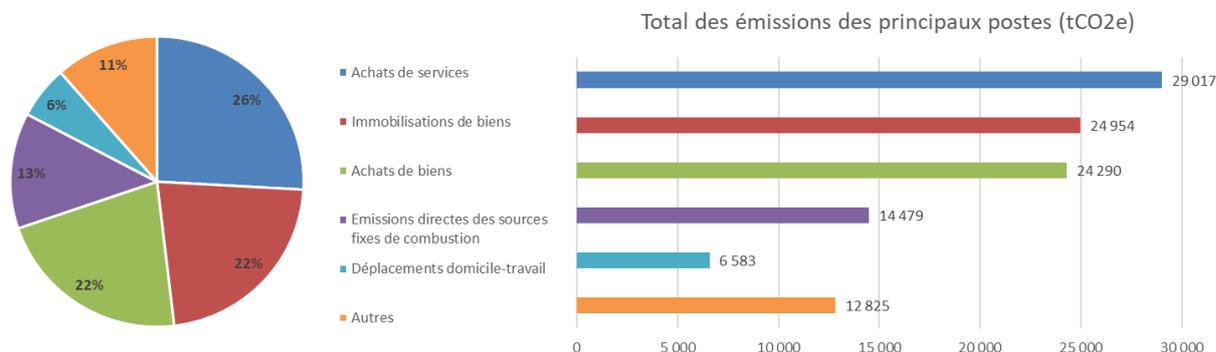


Figure 6 : Emissions de GES des principaux postes

La catégorie « autres » (figure 6) regroupe l'ensemble des postes restants toutes catégories d'émission confondues.

#### 4.1.1. Emissions issues des achats de services

Le poste le plus émetteur désigne les « achats de services » contribuant à 26% des émissions totales, soit 29 017 tCO2e, et est réparti comme suit :



Figure 7 : Répartition des émissions des achats de services

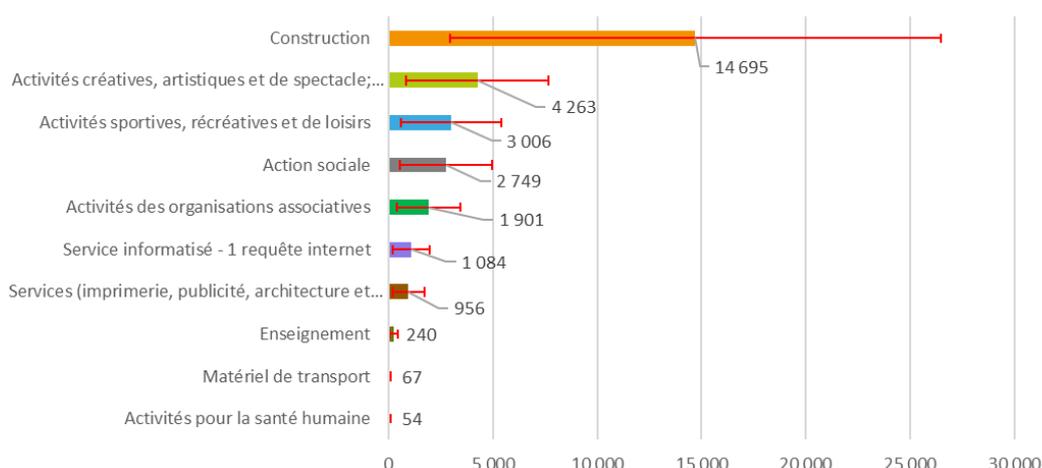


Figure 8 : Emissions GES des achats de services par type de service (tCO2e) avec l'incertitude de ces estimations

Les émissions du poste « achats de services » sont principalement liées aux subventions accordées par la CeA, dont 51% associées à la construction (dans ce cas, les subventions décrites comme “habitat” et “voirie”). Afin d’intégrer les émissions potentielles découlant des subventions, nous avons fait l’hypothèse que leurs émissions sont comparables à celles des achats de services.

Il est à noter qu’il existe une forte incertitude concernant le calcul de ces émissions, car les facteurs d’émissions monétaires utilisés sont imprécis (leur incertitude est de 80%).

Comme le montrent les figures ci-dessus, un peu plus de la moitié des émissions de ce poste est issue des services de construction, avec 14 695 tCO2e. Le poste « Autres services » comprend les services d’enseignement, de matériel de transport et activités pour la santé humaine, et représente seulement 1% des émissions des achats de services.

#### 4.1.2. Emissions des immobilisations de biens

Le second poste d’émissions concerne les « **immobilisations de biens** », contribuant à **22% des émissions totales**, soit 24 954 tCO2e.

La catégorie « voirie » représente la part la plus importante des émissions liées à l’immobilisation de biens, suivie de la catégorie « bâtiments ».

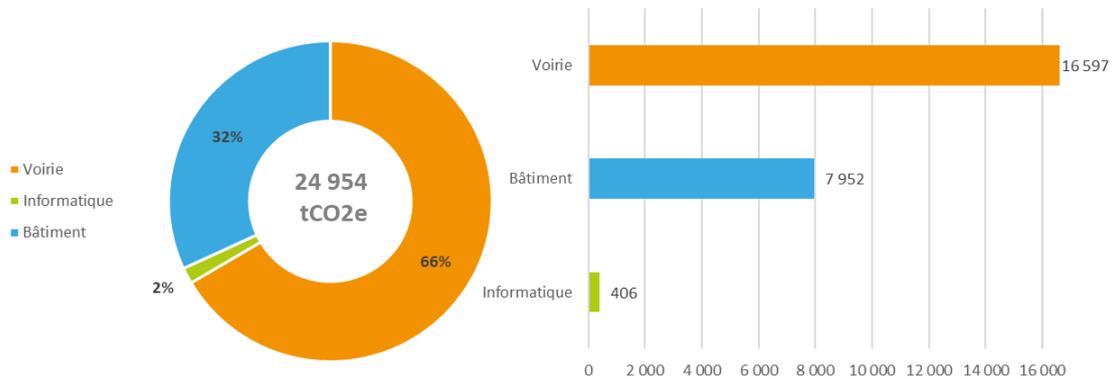


Figure 9 : Répartition des émissions liées à l'immobilisation de biens et émissions des différentes catégories (tCO2e)

Il est à noter que, lors de la collecte des données, la date de construction des routes n'était pas connue. Une hypothèse a donc été émise sur la part du patrimoine en amortissement, en partant d'une durée d'amortissement de 30 ans, 10% de ce patrimoine a été retenu.

La durée d'amortissement des équipements informatiques a été définie à 3 ans, et celle des bâtiments à 30 ans.

#### 4.1.3. Emissions des achats de biens

Les achats de biens représentent le troisième poste le plus émetteur de ce bilan, à hauteur de **22% des émissions totales**, soit 24 290 tCO2e. Afin de clarifier l'analyse, les émissions des achats de biens énergétiques et non énergétiques sont analysées séparément dans la section ci-dessous.

Les émissions indirectes liées aux consommations directes d'énergie sont les émissions 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>2</sup>.

19% des émissions des achats de biens sont liées à l'amont de l'énergie, c'est-à-dire les émissions du processus de fabrication des énergies, ce qui représente 4 668 tCO2e.

<sup>2</sup> Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre, ADEME.

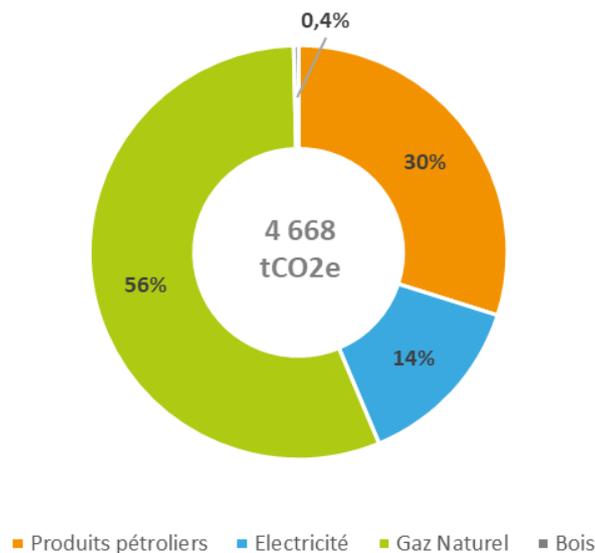


Figure 10 : Emissions de GES des achats d'énergie par type d'énergie

Les émissions liées à l'achat d'énergies fossiles (produits pétroliers et gaz) correspondent à **86% des émissions en amont des énergies**, ce qui équivaut à 4 006 tCO2e. Le reste est attribué à la consommation globale d'électricité, et en très faible partie à celle du bois.

Les émissions de biens hors énergie représentent la majorité des émissions de ce poste (81%), soit 19 622 tCO2e.

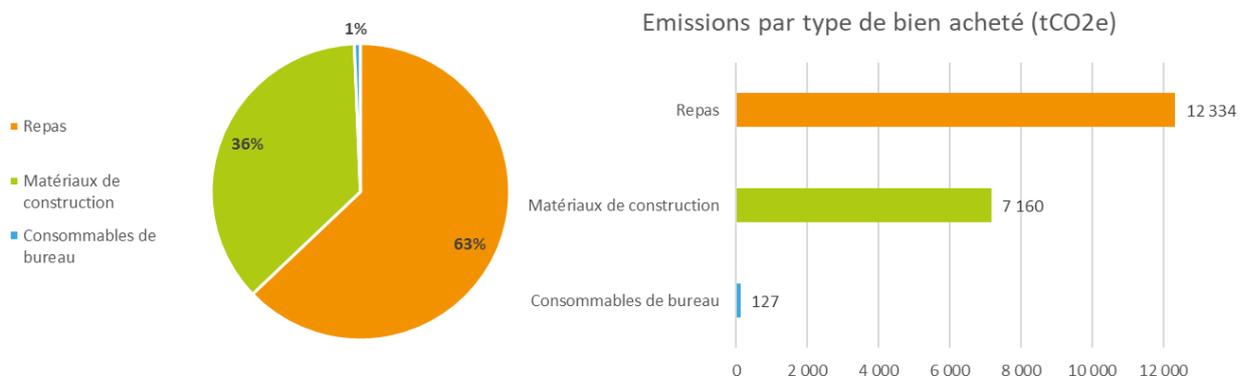


Figure 11 : Emissions de GES des achats de biens hors énergie par type de bien acheté

Les émissions des achats de biens hors énergie sont dominées par l'achat des repas servis principalement dans les établissements scolaires, et l'achat de matériaux de construction pour la maintenance des routes (figure 11).

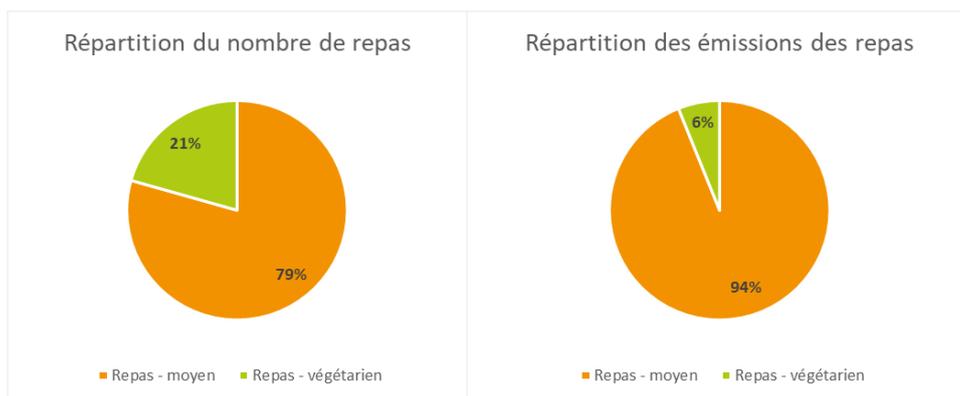


Figure 12 : Comparaison des émissions de GES des repas moyens et végétariens

Il est important de noter que 79% des repas moyens servis sont à base de viande, et représentent 94% des émissions liées aux repas distribués, soit 11 582 tCO<sub>2</sub>e. Les 21% des repas végétariens servis permettent d'éviter l'émission de 2 256 tonnes de CO<sub>2</sub>e par rapport aux repas carnés moyens.

Il convient de préciser à nouveau que les émissions estimées pour l'achat de ces repas sont soumises à une forte incertitude, de l'ordre de 50%.

#### 4.2. PRESENTATION DES EMISSIONS PAR ENTITE

Afin de donner une seconde lecture pour ces données, le BEGES a été organisé par entités distinctes. Voici une représentation des émissions par entité de la CeA :

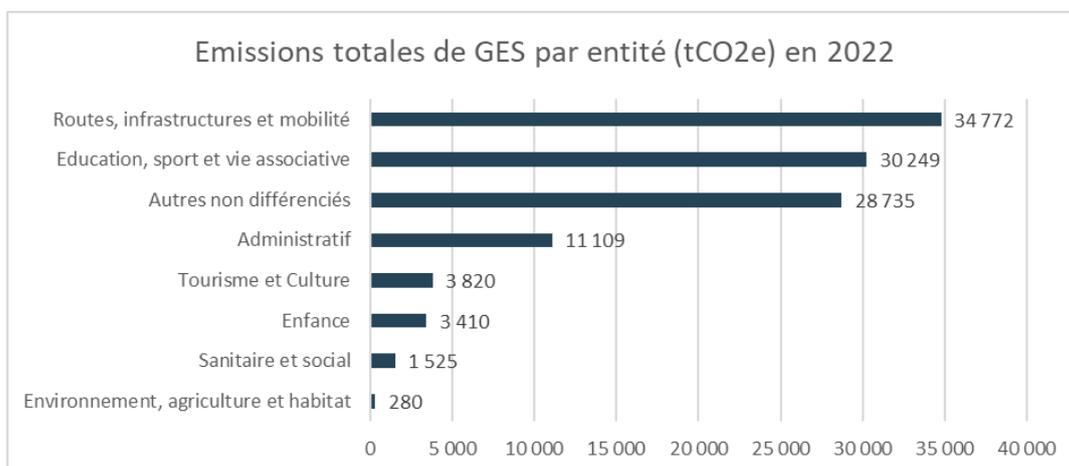


Figure 13 : Emissions de GES par entité de la CeA

L'entité « **Routes, infrastructures et mobilité** » est l'entité la plus émettrice, responsable de **31% des émissions totales de ce BEGES (34 772 tCO<sub>2</sub>e)**. Elle est suivie des entités « **Education, sport et vie associative** » avec 27% des émissions totales (30 249 tCO<sub>2</sub>e) et « **Administratif** » avec 10% des émissions totales (11 109 tCO<sub>2</sub>e). Les 4 dernières entités ne représentent ainsi que 8% des émissions totales du BEGES, avec 9 035 tCO<sub>2</sub>e.

L'entité « Autres non différenciés » représente 25% des émissions totales, et concerne les subventions accordées par la CeA que l'on retrouve dans le poste « achats de services » (détails dans la partie 4.1.1 de ce rapport), ainsi que 43 503 m<sup>2</sup> de bâtiments de bureaux du poste « immobilisations de biens », qui n'ont pas été attribués à une entité définie.

#### 4.2.1. Entité « Routes, infrastructures et mobilité »

L'entité « Routes, infrastructures et mobilités » représente **31% des émissions totales de GES de la CeA**, ce qui équivaut à 34 772 tCO<sub>2</sub>e.

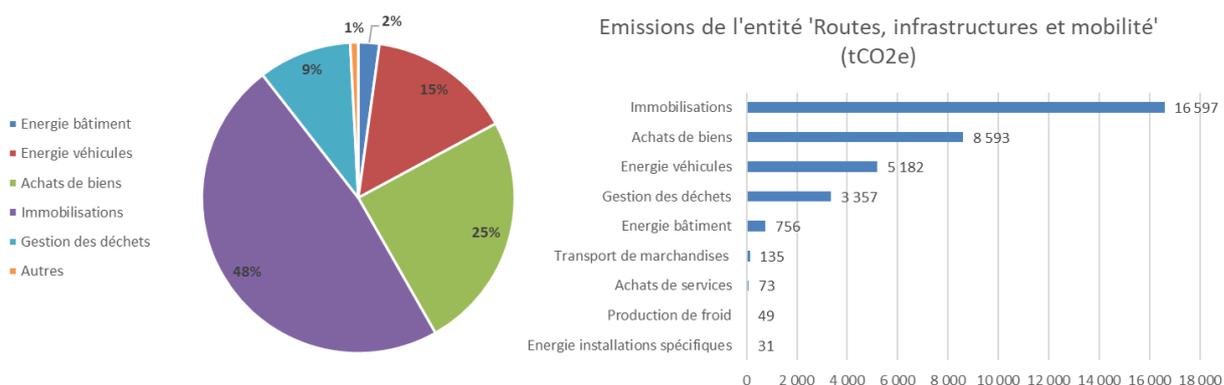


Figure 14 : Emissions de GES de l'entité « Routes, infrastructures et mobilité »

La majeure partie des émissions de cette entité est associée au poste « **immobilisations** (48% de l'entité, avec 16 597 tCO<sub>2</sub>e). Ces émissions proviennent de la construction de routes, et sont estimées en prenant en compte la durée d'amortissement de ces dernières, d'une durée de 30 ans, impliquant la prise en compte dans ce bilan de tous les tronçons construits ces 30 dernières années. Les émissions issues de ces constructions sont ainsi réparties sur ces 30 années afin de fournir un bilan annualisé des émissions de GES.

Afin de prendre en compte les tronçons non amortis, l'hypothèse selon laquelle 10% du patrimoine routier est encore en période d'amortissement a été retenue.

Le poste « **achats de biens** » représente 25% des émissions de l'entité, ce qui correspond à 8 593 tCO<sub>2</sub>e, et sont liées à l'achat d'enrobés et graves pour la maintenance des routes. Les facteurs d'émissions utilisés restent toutefois génériques et ne permettent pas d'inclure le caractère durable de cet approvisionnement. La fourniture d'enrobés étant faite auprès d'un fournisseur local avec recyclage des fraisats provenant de la rénovation des routes tend à faire diminuer l'impact de ces achats en comparaison à une situation normale.

Une part importante de ces enrobés est également dite « tiède » ce qui, par rapport à une fabrication d'enrobés « chaud », permet une diminution de son impact climatique.

#### 4.2.2. Entité « Education, sport et vie associative »

La seconde entité la plus émettrice de ce bilan désigne l'« **Education, sport et vie associative** » avec **27% des émissions totales** soit 30 249 tCO<sub>2</sub>e.

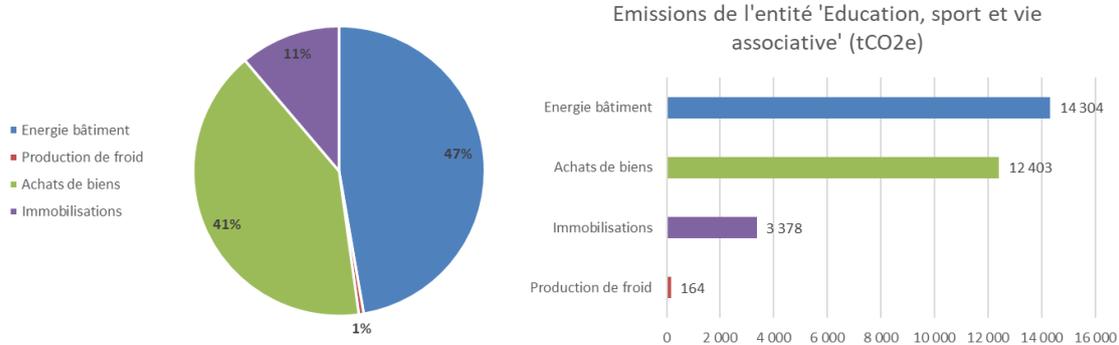


Figure 15 : Emissions de GES de l'entité « Education, sport et vie associative »

La majeure partie des émissions de cette entité provient des postes « **énergie bâtiment** » (47% de l'entité) et « **achats de biens** » (41% de l'entité).

Les émissions induites des consommations d'énergies des bâtiments (14 304 tCO<sub>2</sub>e) sont principalement issues des collèges, dont 84% sont dues à la consommation de gaz naturel pour le chauffage. (*Cette partie est détaillée dans la section 4.3 de ce rapport*)

Les émissions des achats de biens s'élèvent à 12 403 tCO<sub>2</sub>e, et proviennent essentiellement des repas distribués dans les établissements scolaires.

#### 4.2.3. Entité « Administratif »

L'entité « **Administratif** » représente **10% des émissions totales** soit 11 109 tCO<sub>2</sub>e.

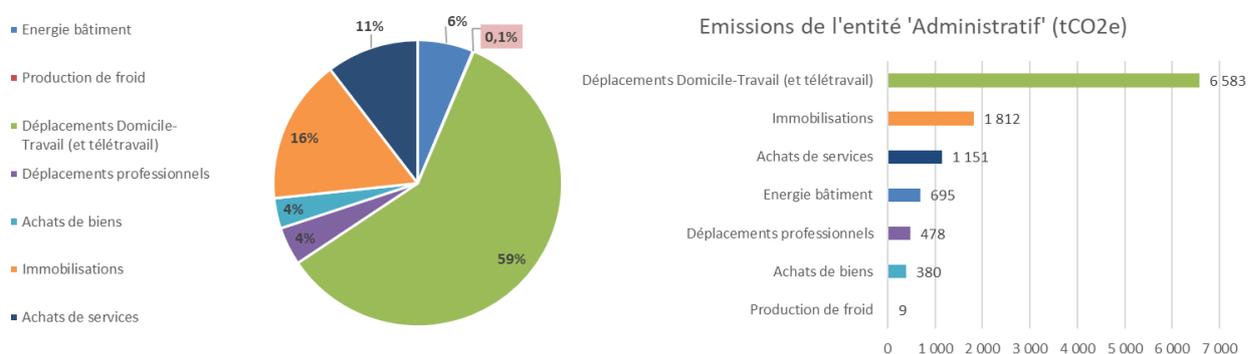


Figure 16 : Emissions de GES de l'entité « Administratif »

Le premier poste d'émissions est le **déplacement domicile-travail des agents de la collectivité**, avec 59% des émissions totales de l'entité. Toutes les émissions de ce poste sont attribuées à cette entité, quel que soit le poste des agents concernés.

Ces émissions ont été estimées à partir du résultat du BEGES de la Région Grand Est, en raison d'un manque de données plus précises, au prorata du nombre d'agents de la CeA.

L'immobilisation de biens est le poste suivant, représentant 16% des émissions de l'entité, ce qui correspond à 1 812 tCO<sub>2</sub>e. La majeure partie des émissions de l'immobilisation de biens est due à l'amortissement des bâtiments de bureaux, le reste étant lié à l'achat de matériel informatique.

Pour plus d'informations, les émissions de chaque entité sont détaillées par poste dans les tableaux suivants :

Entités	Energie bâtiment	Energie véhicules	Energie installations spécifiques	Production de froid	Biomasse sols et forêts	Total Scope 1 et 2
Administratif	694,77	-	-	9,38	-	704,15
Education, sport et vie associative	14 304,09	-	-	164,06	-	14 468,14
Enfance	420,95	-	-	-	-	420,95
Routes, infrastructures et mobilité	755,85	5 181,71	31,01	48,60	-	6 017,18
Sanitaire et social	344,10	-	-	13,10	-	357,20
Tourisme et Culture	548,61	-	-	5,02	-	553,62
Environnement, agriculture et habitat	-	-	0,10	9,98	-	10,08
Autres non différenciés	-	-	-	-	-	-

Tableau 3 : Emissions de GES (tCO<sub>2</sub>e) de la CeA par entité et poste pour les émissions directes et indirectes liées à l'énergie

Entités	Transport de marchandises	Déplacements Domicile-Travail (et télétravail)	Déplacements tiers	Déplacements professionnels	Achats de biens	Immobilisations	Gestion des déchets	Achats de services	Actifs en leasing aval	Total scope 3
Administratif	-	6 583	-	478	380	1 811	-	1 151	-	10 404
Education, sport et vie associative	-	-	-	-	12 403	3 378	-	-	-	15 781
Enfance	-	-	-	-	2 701	287	-	-	-	2 988
Routes, infrastructures et mobilité	135	-	-	-	8 592	16 596	3 356	73	-	28 754
Sanitaire et social	-	-	443	-	77	646	-	-	-	1 167
Tourisme et Culture	-	-	-	-	133	1 110	-	-	2 022	3 266
Environnement, agriculture et habitat	-	-	-	-	0,85	180	88	-	-	269
Autres non différenciés	-	-	-	-	-	942	-	27 792	-	28 734

Tableau 4 : Emissions de GES (tCO<sub>2</sub>e) de la CeA par entité et par poste pour les émissions indirectes significatives

### 4.3. ZOOM SUR LA CONSOMMATION ENERGETIQUE

La consommation énergétique de la CeA représente 20% des émissions de ce bilan et la quasi-totalité des émissions directes et indirectes liées à l'énergie. Il convient de mener une analyse de ces consommations et les émissions qui en découlent pour identifier des potentiels de réduction.

#### 4.3.1. Analyse de la consommation

La Collectivité européenne d'Alsace a consommé un total de **139 866 MWh** en 2022, dont 65% issus de sources fossiles (gaz et produits pétroliers), 25% de l'électricité, 9% du chauffage urbain, et 1% du bois.

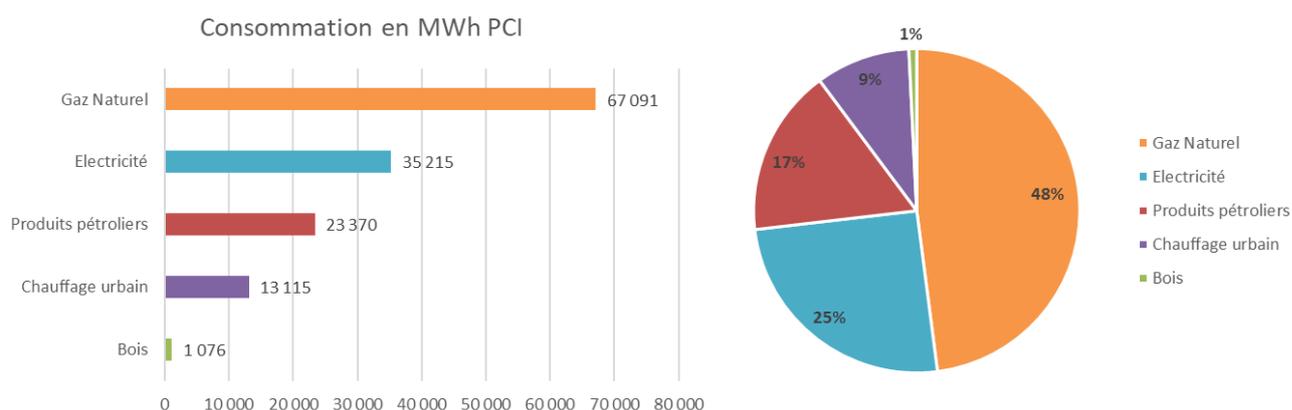


Figure 17 : Répartition des énergies consommées par la CEA

Les différentes énergies mentionnées sont consommées par les bâtiments, installations spécifiques et véhicules. Les consommations d'énergie des différentes entités sont détaillées ci-dessous.

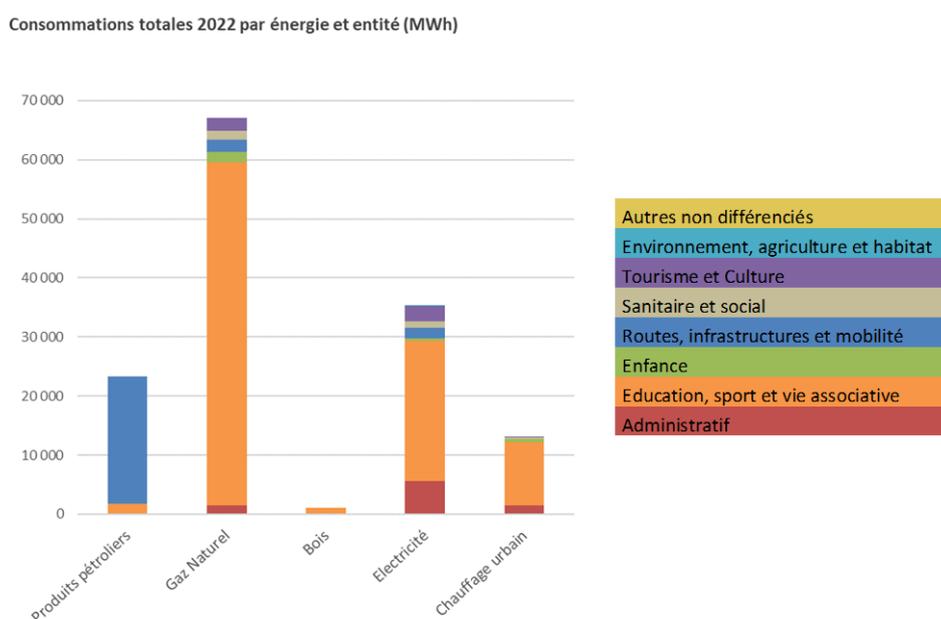


Figure 18 : Répartition des énergies consommées par entité de la CeA

#### a- Consommation de l'entité « Education, sport et vie associative »

L'énergie est majoritairement consommée par l'entité « **Education, sport et vie associative** », qui représente **68% de la consommation totale** en lien avec l'alimentation énergétique des collèges (soit 95 298 MWh consommés). La composition de cette consommation est présentée dans le graphique ci-dessous :

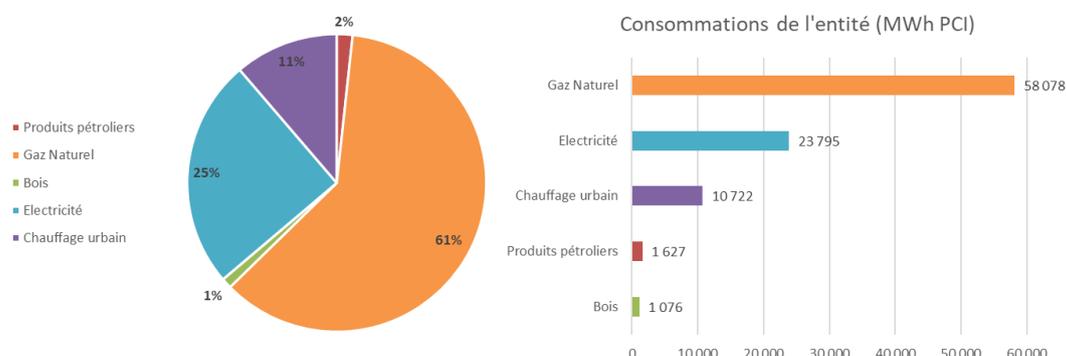


Figure 19 : Répartition des énergies consommées par l'entité « Education, sport et vie associative »

La consommation de gaz naturel de cette entité permet le chauffage des collèges pour un total de 801 441 m<sup>2</sup>, ce qui donne en moyenne 73 kWh/m<sup>2</sup>/an consommé pour le chauffage au gaz. Il est toutefois difficile d'émettre des hypothèses concernant l'étiquette énergie moyenne de ces bâtiments sans éléments complémentaires concernant la présence de chauffages électriques.

S'ajoutent également 158 818 m<sup>2</sup> de collèges chauffés via réseaux de chaleur et chaufferies communales au bois. Avec le même calcul nous arrivons à déterminer une moyenne de 81 kWh/m<sup>2</sup>/an consommés par ces moyens de chauffage. Comme pour le calcul précédent, sans information sur l'usage électrique dans les bâtiments, il est difficile de mesurer l'efficacité thermique de ces derniers à partir des données disponibles.

#### b- Consommation de l'entité « Routes, infrastructures et mobilité »

L'entité « **Routes, infrastructures et mobilité** » est la seconde entité la plus consommatrice d'énergie représentant **18% de la consommation totale** (25 559 MWh).

La plupart de la consommation de cette entité provient des produits pétroliers alimentant la flotte de véhicules (21 672 MWh soit 85% de la consommation de l'entité). Elle se compose de 93,8% de consommation de gazole routier (19 299 MWh) et de 6,2% d'essence (1282 MWh).

Le reste de la consommation énergétique de cette entité (3 887 MWh soit 15% de la consommation de l'entité) est liée aux consommations de gaz (2 084 MWh), d'électricité (1746 MWh) et de chaleur issue de réseaux de chauffage (57 MWh) permettant d'alimenter les différents bâtiments de l'entité.

#### c- Consommation des autres entités

Les six dernières entités représentent les **14% de consommation énergétique restants** (19 006 MWh).

Elles se répartissent de la manière suivante :

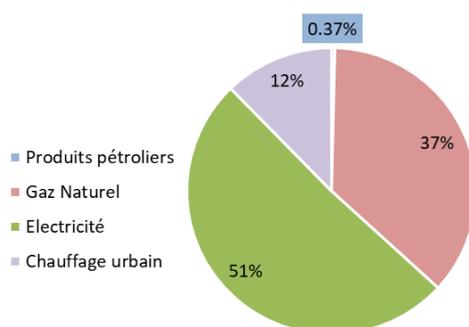


Figure 20 : Répartition des consommations d'énergie par type pour les entités hors « Education, sport et vie associative » et « Routes, infrastructures et mobilité »

### 4.3.2. Analyse des émissions issues de la consommation énergétique

Les émissions induites par la **consommation d'énergie de la CeA** représentent **22 281 tCO<sub>2</sub>e**, soit **20% des émissions totales du BEGES**.

La répartition de ces émissions s'illustre par type d'énergie sur le graphe suivant :

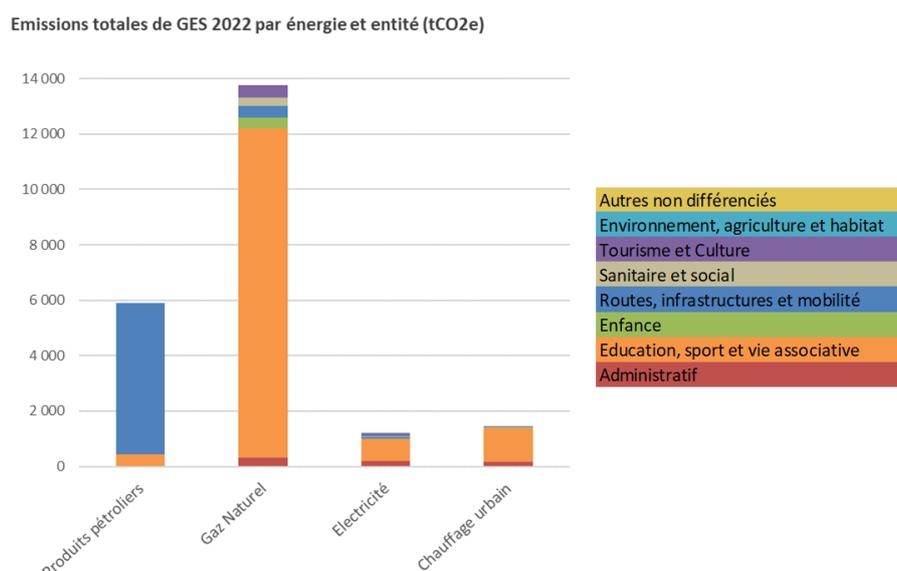


Figure 21 : Emissions de GES par type d'énergie consommée par la CeA

Ainsi, les **consommations d'énergies fossiles** (produits pétroliers et gaz naturel) sont responsables de **88% des émissions de GES** issues de l'énergie (19 661 tCO<sub>2</sub>e), alors qu'elles ne représentent que 65% de la consommation totale. **Ces émissions représentent 99% des émissions directes** (scope 1), les 1% restants étant liées aux émissions fugitives des appareils de production de froid (250 tCO<sub>2</sub>e).

Les **émissions de CO<sub>2</sub> biogénique liées au bois** sont comptabilisées séparément dans le bilan, au regard de la méthodologie<sup>3</sup>. Ainsi le bois énergie est responsable de l'émission de **477 tCO<sub>2</sub>e biogéniques**, ce

<sup>3</sup> À travers sa méthodologie BEGES, l'ADEME considère que, lorsqu'elles ne sont pas associées à une variation durable du stock terrestre de matière organique, les émissions de CO<sub>2</sub> biogénique doivent être évaluées séparément des autres émissions, pour chaque poste d'émissions.

qui représenterait 2% des émissions de GES liées à l'énergie si elles étaient intégrées aux émissions d'origine fossile.

Le reste des émissions liées à l'énergies sont indirectes (scope 2). **La consommation de chaleur issue de chauffages urbains représente 6% des émissions énergétiques** (1 430 tCO<sub>2</sub>e) contre 11% de la consommation énergétique. Cela montre que l'approvisionnement en chaleur par réseau urbain est **moins carboné au regard des énergies fossiles** (en moyenne 109 kgCO<sub>2</sub>e/MWh pour l'énergie consommée par réseau de chaleur contre 205 kgCO<sub>2</sub>e/MWh pour le gaz naturel).

Enfin la **consommation électrique** de la CeA induit **5% des émissions liées à l'énergie** (1 190 tCO<sub>2</sub>e) contre 25% de la consommation totale.

En effet, l'électricité en France étant faiblement carbonée en raison des moyens de productions utilisés (nucléaire, hydraulique...), les émissions liées à cette consommation, pourtant comparables à celles du gaz naturel, sont 4 fois moins élevées que cette dernière. (34 kgCO<sub>2</sub>e/MWh en moyenne en 2022)

Les tableaux ci-dessous présentent un récapitulatif des données par type d'énergie consommée et par entité.

Consommations du poste Bilan GES par entité et énergie (MWh)	Produits pétroliers	Gaz Naturel	Bois	Electricité	Chauffage urbain	Total
Administratif	71	1 492	0	5 553	1 468	8 584
Education, sport et vie associative	1 627	58 078	1 076	23 795	10 722	95 298
Enfance	0	1 799	0	452	534	2 785
Routes, infrastructures et mobilité	21 672	2 084	0	1 746	57	25 559
Sanitaire et social	0	1 419	0	1 079	243	2 741
Tourisme et Culture	0	2 219	0	2 587	90	4 896
Environnement, agriculture et habitat	0	0	0	3	0	3
Autres non différenciés	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>23 370</b>	<b>67 091</b>	<b>1 076</b>	<b>35 215</b>	<b>13 115</b>	<b>139 866</b>

Tableau 5 : Consommation énergétique en MWh par type d'énergie et par entité de la CeA en 2022

Emissions du poste Bilan GES par entité et énergie (tCO <sub>2</sub> e)	Produits pétroliers	Gaz Naturel	Bois	Electricité	Chauffage urbain	Total
Administratif	19	306	0	188	182	695
Education, sport et vie associative	410	11 906	0	804	1 184	14 304
Enfance	0	369	0	15	37	421
Routes, infrastructures et mobilité	5 478	427	0	59	4	5 969
Sanitaire et social	0	291	0	36	17	344
Tourisme et Culture	0	455	0	87	6	549
Environnement, agriculture et habitat	0	0	0	0	0	0
Autres non différenciés	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>5 907</b>	<b>13 754</b>	<b>0</b>	<b>1 190</b>	<b>1 430</b>	<b>22 281</b>

Tableau 6 : Emissions de GES en tCO<sub>2</sub>e par type d'énergie et par entité de la CeA en 2022

## 5. EMISSIONS EVITEES ET ABSORPTION CARBONE

Les superficies forestières qui ont été renseignées permettent d'estimer qu'en 2022, les forêts de la Collectivité européenne d'Alsace ont **absorbé un total de 3 927 tCO<sub>2</sub>e**.

Cependant, le volume de bois récolté dans ces forêts n'a pas été renseigné, ce qui ne permet pas de calculer les émissions associées au déstockage de carbone lié à l'exploitation forestière.

Aussi, il est important d'ajouter que les 7 turbines hydrauliques situées sur le canal du Rhône au Rhin produisent 1 311 MWh d'électricité, et permettent donc d'éviter l'équivalent de 44,6 tCO<sub>2</sub>e, si l'on considère que cette électricité aurait été produite à partir du mix énergétique français en 2022.

## 6. PERSPECTIVES

En prenant en compte les résultats de ce BEGES, nous pouvons dégager des pistes d'actions pour réduire les émissions et améliorer la qualité des prochains BEGES de la Collectivité européenne d'Alsace.

Les « **achats de services** » désignent le premier poste d'émissions du territoire, correspondant principalement aux subventions accordées par la CeA. Cependant, ces données sont liées à de fortes incertitudes, comme expliqué précédemment. Ainsi, le territoire pourrait :

- Améliorer la prise en compte des données liées aux achats de manière plus exhaustive et plus fine dans le cadre des prochains BEGES du territoire, afin de diminuer l'incertitude liée aux résultats.
- Améliorer les connaissances au regard des subventions du territoire, et sensibiliser les services associés en intégrant un volet environnemental dans toutes les étapes du processus d'achat.

Les « **immobilisations de biens** » sont le second poste d'émission du territoire. Afin de diminuer les émissions associées, il est recommandé :

- Améliorer les connaissances sur les matériaux et le processus de construction des bâtiments et des routes afin d'en estimer plus précisément l'impact.
- De sensibiliser les professionnels du Bâtiment à la démarche écoresponsable, et d'intégrer dans les processus de construction l'utilisation de matériaux moins carbonés, par exemple les matériaux biosourcés.
- D'améliorer la part des techniques de construction de routes nécessitant moins d'énergies, notamment l'usage d'enrobés tièdes, et de favoriser le recyclage des matériaux.
- D'intégrer tout comme pour les bâtiments des critères environnementaux pour la production de voiries.

Pour les « **achats de bien** » qui correspondent au troisième poste d'émission de la CeA, des pistes de réflexion pour diminuer les émissions de gaz à effet de serre associées pourraient concerner :

- L'amélioration de la connaissance et de la remontée des données concernant la composition et l'origine des ingrédients pour les repas et des matières premières pour les matériaux de construction.
- La réduction du nombre de repas carnés dans les repas des cantines, et l'augmentation de la part de repas végétariens et bio. Une provenance locale pourrait également être instaurée dans des cantines des collèges. Cela passe d'abord par une amélioration des connaissances de la provenance de l'origine des produits alimentaires, afin de cibler les structures prioritaires.
- La sensibilisation des services de restauration scolaire au gaspillage alimentaire en diminuant les quantités et les volumes de nourriture distribués.
- L'utilisation de matériaux moins carbonés pour la rénovation routière, et le réemploi de matériaux. Cela passe par une amélioration des connaissances de l'impact carbone de chaque matériau afin de prioriser les matériaux les plus émissifs.

- La sensibilisation du service « Achat », afin de diminuer les émissions de gaz à effet de serre liées aux consommables de bureau. Des critères environnementaux peuvent être intégrés dans les achats de fournitures et améliorer la démarche QSE du territoire.
- Diminuer les achats du territoire notamment en intégrant l'économie circulaire et le réemploi.

Enfin pour les postes d'émissions restants, soit les « **sources fixes** », les « **déplacements domicile-travail** » et les « **autres postes d'émissions** », le territoire pourrait :

- Améliorer la performance thermique des collèges, par l'utilisation d'énergies moins carbonées en réduisant les consommations de gaz, et notamment le raccordement des bâtiments à des réseaux de chaleurs.
- Sensibiliser le personnel des bâtiments aux économies d'énergie dans les établissements scolaires et à la sobriété énergétique.
- Mettre en place un plan mobilité au sein de la collectivité, afin d'optimiser et les déplacements des services de la collectivité, pour diminuer les émissions polluantes liées au trafic routier. Ce plan de mobilité peut inscrire des actions telles l'encouragement de la pratique du vélo et l'utilisation des transports en commun, l'incitation au covoiturage etc.
- Inciter à la pratique du télétravail pour diminuer les déplacements en voiture des services de la collectivité.
- Diminuer les quantités de déchets des bâtiments de la collectivité, et améliorer leur valorisation.
- Augmenter la part de véhicules électriques dans le parc automobile de la collectivité.

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

### MECANISME 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  $-18^{\circ}\text{C}$  au lieu des  $15^{\circ}\text{C}$  actuels permettant le développement de la vie.

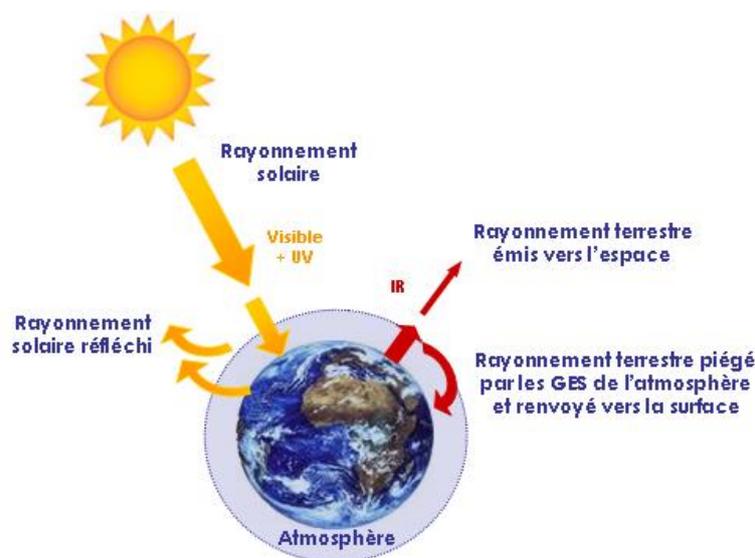


Figure 22 : Mécanismes de l'effet de serre

La nature absorbante de l'atmosphère au rayonnement infrarouge de la surface terrestre 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 A 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 A 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 A 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 LA VERSION 5 DE L'ADEME

Catégories	Postes	Détails des postes considérés
1.EMISSIONS DIRECTES DE GES	1.1 Emissions directes des sources fixes de combustion	Consommation de combustibles - fioul, bois, gaz naturel dans une installation fixe (du périmètre organisationnel)
	1.2 Emissions directes des sources mobiles de combustion	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...)
	1.4 Emissions directes fugitives	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	2.1 Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité	Génération de l'électricité par une centrale (non incluse dans le périmètre organisationnel) thermique, nucléaire ou de production d'électricité renouvelable
	2.2 Emissions indirectes à la consommation d'énergie autre que l'électricité	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
	3.3 Déplacements domicile-travail	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
	3.5 Déplacements professionnels	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



**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