

Bilan des émissions de gaz à effet de serre de la Ville de Colmar

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 Direction opérationnelle

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

Référence du rapport : ACC-EN-375

Date de publication : 29/11/2023

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

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.....	7
2. MODALITES DE L'ETUDE.....	8
2.1. ORGANISATION DU DEROULE DE L'ETUDE.....	8
2.2. PERIMETRE DE L'ETUDE.....	8
2.3. ANNEE DE REFERENCE.....	10
3. BILAN GLOBAL SELON LES POSTES OFFICIELS.....	11
3.1. EMISSIONS TOTALES.....	11
3.1.1. Présentation par catégories d'émission.....	11
3.1.2. Présentation des émissions par entité.....	12
3.1.1. Présentation des principaux postes d'émissions.....	16
3.2. ÉMISSIONS DIRECTES ET INDIRECTES LIEES A L'ENERGIE (SCOPE 1 ET 2).....	18
3.2.1. Emissions directes (scope 1).....	18
3.2.2. Emissions indirectes liées à l'énergie (scope 2).....	19
3.2.3. Analyse de la consommation énergétique de la ville de Colmar.....	19
3.2.4. Evolution de la consommation d'énergie de la Ville de Colmar.....	22
3.3. AUTRES EMISSIONS INDIRECTES SIGNIFICATIVES (SCOPE 3).....	23
3.3.1. Analyse des émissions indirectes significatives (scope 3).....	24
3.3.2. Zoom sur les achats de biens et de service (scope 3).....	24
3.3.3. Zoom sur les déplacements domicile-travail (scope 3).....	27

3.4. EMISSIONS EVITEES ET ABSORPTION CARBONE	29
4. PERSPECTIVES	30
ANNEXE 1 : ORIGINES & IMPACTS DES GAZ A EFFET DE SERRE	31
MECANISME DE L'EFFET DE SERRE.....	31
GAZ A EFFET DE SERRE D'ORIGINE NATURELLE	32
GAZ A EFFET DE SERRE D'ORIGINE ANTHROPIQUE	32
IMPACT DES GAZ A EFFET DE SERRE	33
ANNEXE 2 : LISTE DES POSTES CONSIDÉRÉS DANS UN BEGES RÉGLEMENTAIRE SELON VERSION 5 DE L'ADEME	34

RÉSUMÉ

La Ville de Colmar au sein du territoire de Colmar Agglomération avec ses quelques 68 000 habitants représente la troisième ville alsacienne après Strasbourg et Mulhouse. Inscrite depuis 2010 à la Convention des Maires, la Ville de Colmar se donne pour ligne directrice de dépasser les objectifs européens en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

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 Ville de Colmar a souhaité réaliser un nouveau bilan des émissions de gaz à effet de serre (BEGES) de son activité. Colmar Agglomération 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 sa 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 Ville de Colmar 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 Ville de Colmar 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 Ville de Colmar 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 Ville de Colmar. Bien que la méthodologie et la précision des rapports au niveau national soient en amélioration permanente, ce bilan vise à alimenter les futurs bilans qui pourront être réalisés dans les années à venir, afin d'observer l'évolution des émissions de la Ville de Colmar.

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^{ème} 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 Ville de Colmar 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, Colmar Agglomération 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 CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂, du méthane CH₄, du protoxyde d'azote N₂O et des gaz fluorés HFC, PFC, SF₆ et le NF₃.

Les valeurs des PRG pour les gaz retenus, à utiliser dans le cadre d'un bilan, sont celles fixées par la 5^{ème} publication du GIEC¹ (2013) sur le sujet :

Molécule	PRG à 100 ans
CO ₂	1
CH ₄	30
N ₂ O	265
HFC et PFC	Selon le composé
SF ₆	26 100
NF ₃	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.

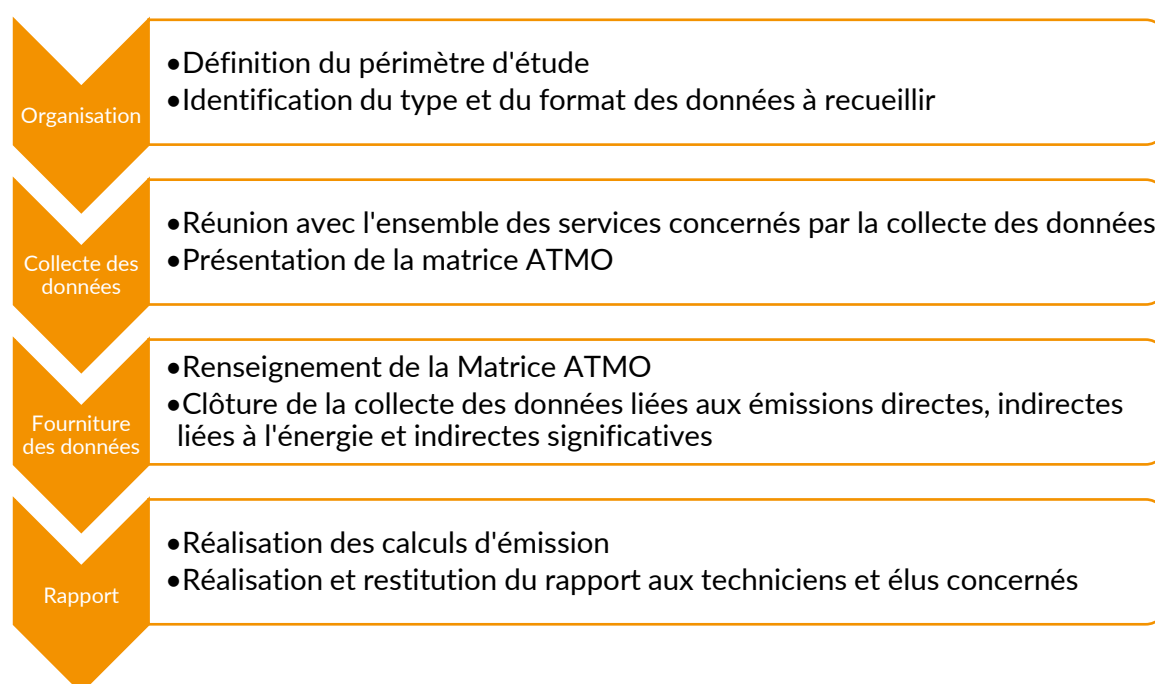
¹ 5^{ème} rapport du GIEC, The Physical Science Basis, Chapitre 8 – appendix 8.A

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 scopes 1, 2 et 3 a été considéré et investigué pour définir au maximum les émissions directes et indirectes de GES imputables à la Ville de Colmar. 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 et considérés selon le tableau suivant et 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 Ville de Colmar permet de cadrer le périmètre organisationnel de l'étude qui est défini par 10 entités, à savoir :

- **Bâtiments administratifs et techniques** : consommations d'énergie des bâtiments de la Collectivité localisés à Colmar,
- **Administration et moyens techniques**: déplacements domicile-travail, professionnels, achat de matériel divers etc.,
- **Education (Enfance et scolaire)** : gestion des établissements scolaires liés à la petite enfance,
- **Parc routier** : gestion des équipements liés aux infrastructures routières et à la voirie publique,
- **Voierie et infrastructures** : gestion des espaces publics, travaux et propreté,
- **Tourisme et culture** : gestion des espaces culturels et touristiques gérés par la commune (théâtres, musées, bibliothèques etc.),
- **Eclairage public** : gestion de l'éclairage public de la commune,
- **Réseau de chaleur** : Consommations d'énergie, achats et déchets liés à la production de chaleur des chaufferies urbaines de la SCCU,
- **Equipements sportifs** : consommations d'énergie et achats des équipements communautaires sportifs,
- **Autres non différenciés** : consommations d'énergie des centres socio-culturels et du Marché couvert de la commune

Au total, **18 Services et Directions** ont été mobilisés au sein de Colmar Agglomération pour la collecte des données de la Ville de Colmar :

- Direction des Espaces Publics
- Direction Attractivité
- Direction de la communication
- Direction des Ressources Humaines
- Direction de l'éducation
- Direction de la culture
- Direction des Systèmes d'Information
- Direction Architecture
- Direction Environnement
- Direction des Sports
- Service Eau Assainissement
- Service Achat
- Secrétariat Général
- Service déchets
- Service éclairage
- Société Colmarienne de Chauffage Urbain
- Service Domaine Rural et Forestier
- Service Parc automobile

2.3. ANNEE DE REFERENCE

Ce bilan correspond à un état des lieux le plus récent possible des activités de la Ville de Colmar 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 et pour année de référence 2011.**

Lorsque des BEGES sont réalisés et disponible, il convient de parler d'année de reporting afin de procéder à des comparaisons. La Ville de Colmar ayant réalisé un précédent BEGES, ATMO Grand Est peut procéder à des comparaisons sur les Scopes 1 et 2 si la Ville de Colmar met à disposition les données liées et que celles-ci ont été traitées suivant une méthodologie reconnue et comparable par grandes masses.

Dans les chapitres suivants, les résultats du bilan des émissions de gaz à effet de serre de la Ville de Colmar 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 Ville de Colmar.

3. BILAN GLOBAL SELON LES POSTES OFFICIELS

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

3.1. EMISSIONS TOTALES

3.1.1. Présentation par catégories d'émission

Les émissions totales par scope pour la ville de Colmar sont les suivantes :

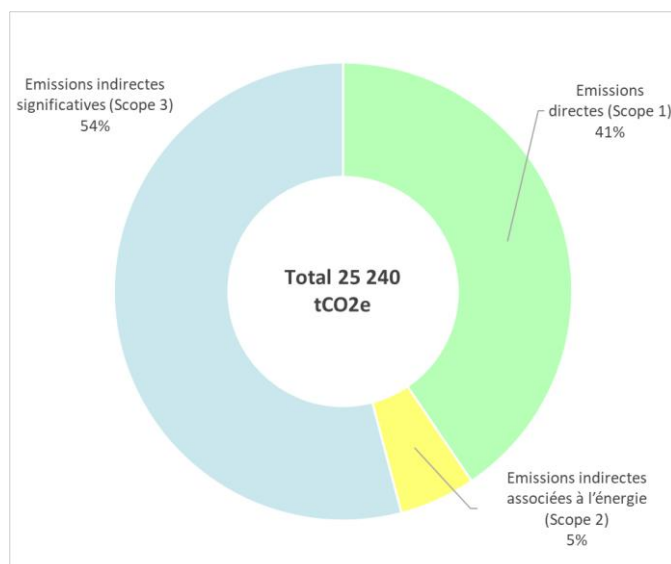


Figure 1 : Emissions de GES de la Ville de Colmar en 2022 par scope

Le bilan global des émissions de GES de la ville de Colmar pour l'année 2022 s'élève à **25 240 tCO₂e**.

Les émissions indirectes significatives dominent les émissions totales de GES du territoire, y étant responsable pour plus de la moitié (54%), avec 13 665 tCO₂e émises sur la Ville. Elles sont suivies par les émissions directes contribuant à hauteur de 41% du total, soit 10 228 tCO₂e, et enfin les émissions indirectes liées à l'électricité et la chaleur (scope 2) représentant quant à elles une part de 5% des émissions, avec 1 358 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)	Part des émissions (2022)
Emissions directes	1.1	Emissions directes des sources fixes de combustion	9 469	38%
	1.2	Emissions directes des sources mobiles à moteur thermique	334	1%
	1.3	Emissions directes des procédés hors énergie		0%
	1.4	Emissions directes fugitives	424	2%
	1.5	Emissions issues de la biomasse (sols et forêts)	0	0%
	Sous total		10 228	41%
Emissions indirectes associées à l'énergie	2.1	Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité	415	2%
	2.2	Emissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid	943	4%
	Sous total		1 358	5%
Emissions indirectes significatives	3.1	Transport de marchandise amont	0	0%
	3.2	Transport de marchandise aval	0	0%
	3.3	Déplacements domicile-travail	930	4%
	3.4	Déplacements des visiteurs et des clients	0	0%
	3.5	Déplacements professionnels	4	0%
	4.1	Achats de biens	4 503	18%
	4.2	Immobilisations de biens	97	0%
	4.3	Gestion des déchets	1	0%
	4.4	Actifs en leasing amont	0	0%
	4.5	Achats de services	8 120	32%
	5.1	Utilisation des produits vendus	0	0%
	5.2	Actifs en leasing aval	0	0%
	5.3	Fin de vie des produits vendus	0	0%
	5.4	Investissements	0	0%
	6.1	Autres émissions indirectes	0	0%
	Sous total		13 655	54%
	Total		25 240	100%

Tableau 2 : Emission de GES de la Ville de Colmar en 2022 selon les postes officiels

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

3.1.2. Présentation des émissions par entité

Afin de simplifier la lecture de ces données, le BEGES a été organisé par entité distincte. Voici une représentation des émissions par entité de la Ville de Colmar :

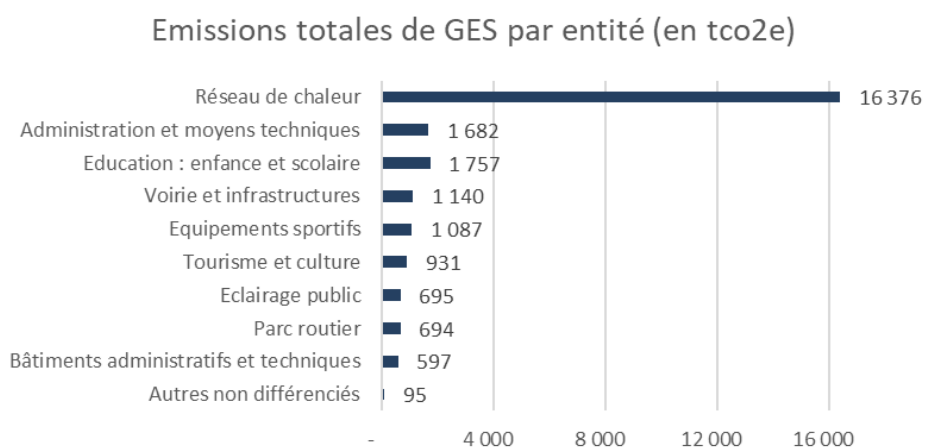


Figure 2 : Emissions de GES par entité de la Ville de Colmar

Ce graphique montre une large prédominance de l'entité « Réseau de chaleur » avec à sa suite les entités « Education : enfance et scolaire » et « Administration et moyens techniques » détaillés ci-dessous.

a- Entité « Réseau de Chaleur »

L'entité « Réseau de chaleur » se détache particulièrement car elle contribue à **65% des émissions totales de la Ville**, soit 16 376 tCO₂e représentant une part importante des émissions directes et indirectes. Les postes d'émissions liés à cette entité sont détaillés comme suit :

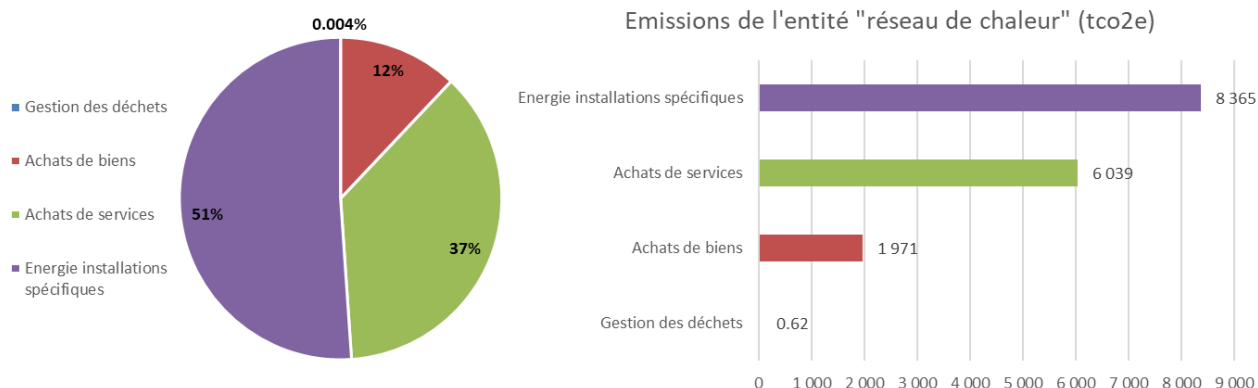


Figure 3 : Emissions de GES de l'entité « Réseaux de chaleur »

Les émissions dues à l'énergie consommée **par les installations spécifiques** (liées à l'énergie utilisée pour alimenter le réseau de chaleur urbain) sont les plus importantes, représentant **8 365 tCO₂e émises**.

Les postes "Achat de biens et de services" sont les secondes plus émetteurs avec **8 010 tCO₂e** liées à des prestations techniques de maintenance ainsi qu'à des émissions du processus de fabrication des énergies en amont de leur consommation par le réseau de chaleur. Les émissions des achats de services relèvent d'une grande incertitude en lien avec les données d'entrées en euros ne permettant pas d'établir de diagnostic précis de chaque activité.

Les émissions provenant de la « gestion des déchets » bien que très faibles (0,004% du total) proviennent du traitement des cendres issues des chaudières, par épandage et enfouissement.

b- Entité « Education : Enfance et scolaire »

Le second secteur émetteur de la Ville de Colmar est celui de l'« Education », ayant émis 1 943 tCO₂e soit 8% des émissions totales.

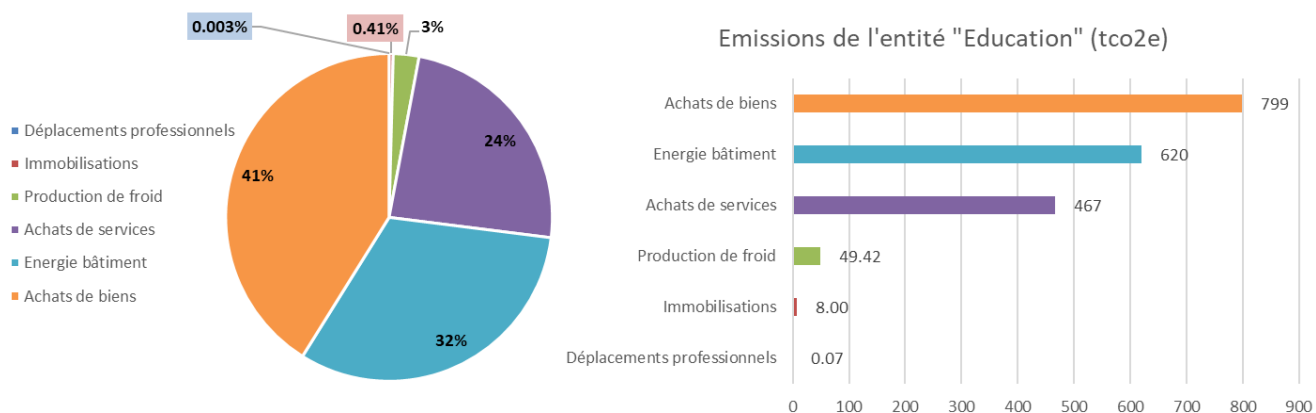


Figure 4 : Emissions de GES de l'entité « Education enfance et scolaire »

Les **achats de biens et services** dominent encore les émissions de cette entité avec 1 266 tCO₂e émises en 2022. Celles-ci sont principalement liées aux émissions induites par les contrats d'hébergement, prestations de restauration scolaire et de nettoyage des locaux. Pour les biens, les émissions sont induites majoritairement par les repas scolaires, les fournitures de bureau et les produits d'entretien.

Les données de ces postes sont détaillées dans la section 3.3.2 de ce rapport.

Les 620 tCO₂e induits par la **consommation d'énergie des bâtiments** sont issues des établissements scolaires principalement pour le chauffage des bâtiments. Le gaz est le principal émetteur avec 54% des émissions, secondé par la chaleur issue du réseau SCCU avec 41% des émissions. Le reste des émissions (5%) est induit par la consommation électrique de ces bâtiments.

c- Entité « Administration et moyens techniques »

L'entité « Administration et moyens techniques » est la troisième émettrice de la Ville de Colmar, et représente 7% des émissions totales soit 1 682 tCO₂e.

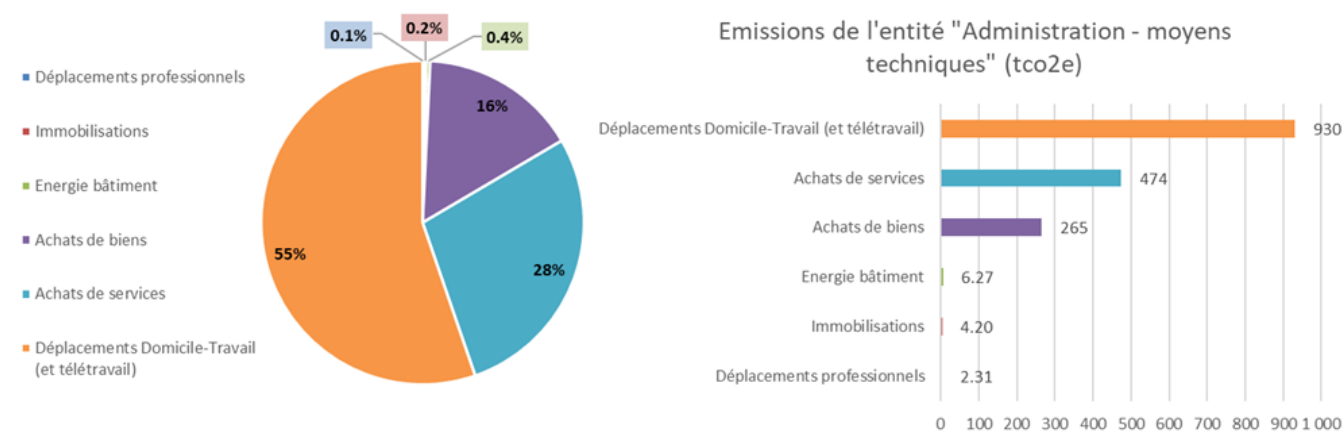


Figure 5 : Emissions de GES de l'entité « Administration et moyens techniques »

Au sein de cette entité, le premier poste d'émissions contributeur est liée aux **déplacements domicile-travail des agents** (55%). Ces émissions concernent le déplacement domicile travail de la totalité des agents, l'attribution à chaque entité du déplacement domicile travail n'ayant pas été possible.

Les données de ce poste sont détaillées dans la section 3.3.3 de ce rapport.

Viennent ensuite "**achats de biens et services**", responsables de 44% des émissions de l'entité administrative. Les "achats de services" sont principalement liés au service de nettoyage et d'entretien des bâtiments (50% des émissions soit 237 tCO₂e), le reste des émissions provenant de services divers (impressions, banque assurance, formation...). Pour rappel, ce poste est soumis à une forte incertitude due à la méthode de calcul approximative de ces émissions.

Les émissions des "achats de biens" sont quant à elles issues à 33% des paniers garnis offerts, buffets, fêtes et autres achats de produits alimentaires transformés, à 27% des achats de fournitures de bureau et à 19% des vêtements de travail. Le reste étant composé des achats de produits d'entretien et de ménage ainsi que de pièces de rechange (21%).

Les données de ces postes sont détaillées dans la section 3.3.2 de ce rapport.

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

Emissions par entité et poste des scopes 1 et 2 (tCO₂e) en 2022

Entités	Energie bâtiment	Energie véhicules	Energie installations spécifiques	Production de froid	Biomasse sols et forêts	Total Scope 1 et 2
Bâtiments administratifs et techniques	455.43	-	-	72.02	-	527.44
Administration et moyens techniques	6.27	-	-	-	-	6.27
Voirie et infrastructures	49.87	-	-	-	-	49.87
Parc routier	-	334.40	-	6.02	-	340.43
Education : enfance et scolaire	620.05	-	-	49.42	-	669.46
Tourisme et culture	476.51	-	-	159.96	-	636.47
Eclairage public	-	-	143.78	-	-	143.78
Réseau de chaleur	-	-	8 365.45	-	-	8 365.45
Equipements sportifs	660.26	-	-	111.35	-	771.60
Autres non différenciés	49.57	-	-	25.01	-	74.59

Tableau 3 : Emissions de GES de la Ville de Colmar par entité et postes d'émissions des scopes 1 et 2

Entités	Déplacements						Total scope 3
	Domicile-Travail (et télétravail)	Déplacements professionnels	Achats de biens	Immobilisations	Gestion des déchets	Achats de services	
Bâtiments administratifs et techniques	-	-	69.33	-	-	-	69.33
Administration et moyens techniques	929.56	2.31	265.47	4.20	-	473.81	1 675.35
Voirie et infrastructures	-	0.01	913.80	3.15	-	173.11	1 090.07
Parc routier	-	-	80.19	81.49	-	192.35	354.03
Education : enfance et scolaire	-	0.07	798.74	8.00	-	466.83	1 273.64
Tourisme et culture	-	1.75	100.03	-	-	193.07	294.85
Eclairage public	-	-	77.59	-	-	473.46	551.05
Réseau de chaleur	-	-	1 971.02	-	0.62	6 038.73	8 010.36
Equipements sportifs	-	0.11	211.45	-	-	103.98	315.54
Autres non différenciés	-	-	15.79	-	-	4.80	20.59

Tableau 4 : Emissions de GES de la Ville de Colmar par entité et par poste d'émissions du scope 3

3.1.1. Présentation des principaux postes d'émissions

Les données d'émissions du BEGES peuvent également être lues et présentées par catégories postes d'émissions. L'analyse menée dans cette section ne tient pas compte des entités, mais simplement des catégories postes d'émissions.

Les émissions de la Ville de Colmar permettent de mettre en lumière 3 grands postes émetteurs responsables de **95%** des émissions totales du territoire et détaillées ci-après :

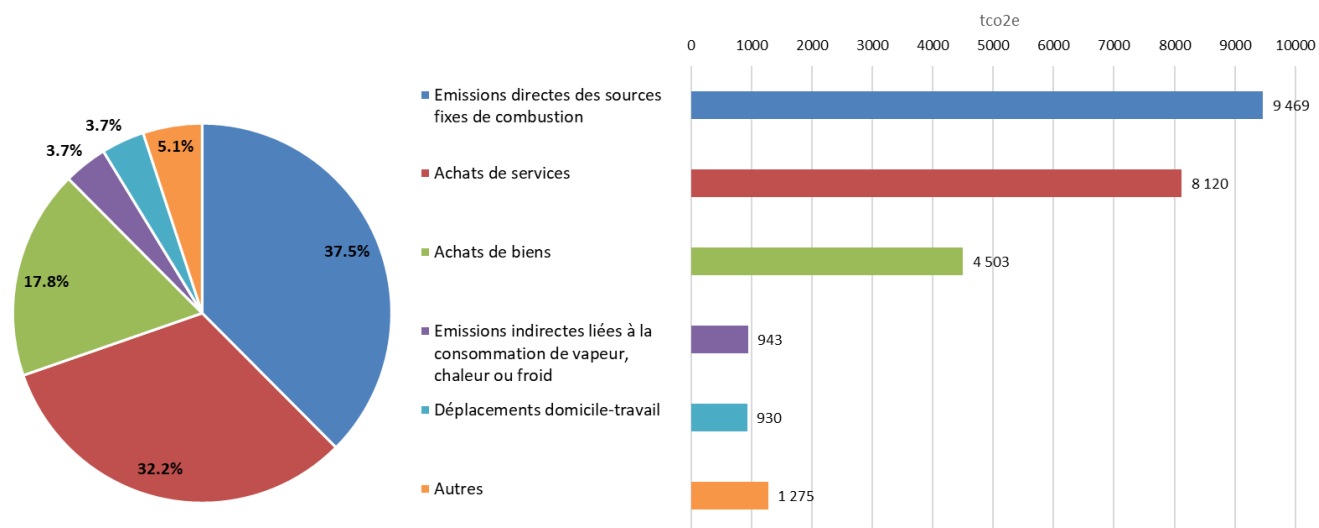


Figure 6 : Emissions de GES des principaux postes

a- Emissions directes des sources fixes de combustion

Ce premier poste représente **37.5% des émissions totales** et est lié aux consommations d'énergies des bâtiments et installations directement émettrices de GES. Ces dernières sont issues à 88% des consommations de produits pétroliers et de gaz des chaudières de l'entité « Réseau de chaleur » soit 8 365 tCO2e.

Les 12% d'émissions restantes proviennent des consommations de gaz des bâtiments réparties parmi les entités suivantes :

- Education : Etablissements scolaires (4% soit 334 tCO2e)
- Bâtiments administratifs et techniques (3% soit 275 tCO2e)
- Equipements sportifs : majoritairement Gymnases et Stades (3% soit 271 tCO2e)
- Tourisme et culture : Bâtiments culturels (2% soit 177 tCO2e)

b- Emissions issues des achats de services (émissions indirectes significatives)

Le second grand poste émetteur concerne les achats de services (32,2% des émissions soit 8 120 tCO2e). L'entité « Réseau de chaleur » est ici productrice de la majeure partie des émissions de ce poste (6 039 tCO2e soit 74%). Celles-ci sont liées aux services de maintenance et de construction pour l'agrandissement du réseau SCCU.

Le reste des émissions est réparti de manière plus homogène entre les entités et les différents types de services.

Les données de ces postes sont détaillées dans la section 3.3.2 de ce rapport.

c- Emissions issues des achats de biens (émissions indirectes significatives)

Le troisième poste le plus émetteur désigne les « achats de biens », responsables de 17,8% du total de la Ville de Colmar (4 503 tCO₂e). Comme principale composante des achats de biens, se distinguent les émissions de fabrication et transport des énergies (2 511 tCO₂e soit 56% du total du poste). Le reste des émissions est lié aux achats de biens non énergétiques, dont le détail est disponible en section 3.3.2.

Il convient de préciser à nouveau que les émissions estimées pour l'achat de services sont soumises à une forte incertitude, car les données d'entrées sont monétaires. Ainsi ces émissions sont données à titre indicatif afin de rendre compte de l'impact que peut avoir l'achat de service.

Pour les autres postes, les données peuvent toutefois être considérées avec plus de fiabilité, c'est le cas notamment des émissions liées à l'énergie (consommation des sources fixes et indirectes liées à la consommation de vapeur).

3.2. ÉMISSIONS DIRECTES ET INDIRECTES LIÉES A L'ENERGIE (SCOPE 1 ET 2)

La méthodologie et le format de rapportage de l'ADEME imposent un rendu par postes 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 réseau directement consommées par la structure mais dont les émissions GES sont émises par un tiers (électricité et réseaux de chaleur et de froid).

3.2.1. Emissions directes (scope 1)

Cette catégorie d'émission représente **41%** des émissions totales du BEGES pour l'année 2022. Celles-ci sont largement représentées par les **sources fixes de combustion** responsables de la grande majorité (9 469 tCO₂e soit 93% du total des émissions directes) .Les émissions restantes sont à imputer aux émissions directes fugitives liées à la production de froid des climatisations (4% du total) et aux sources mobiles de combustion (3% du total).

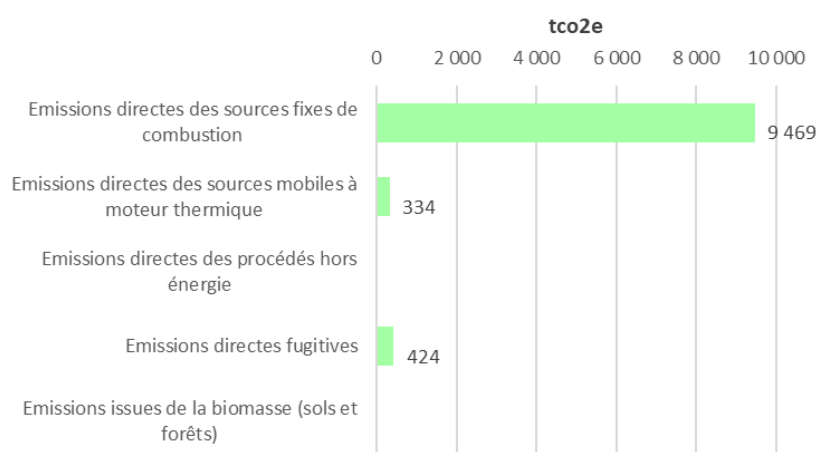


Figure 7 : Emissions directes de GES (scope 1) par poste d'émission de la Ville de Colmar en 2022

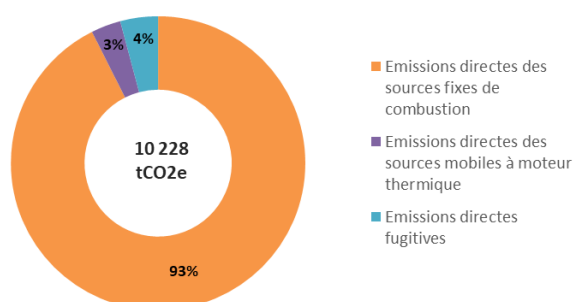


Figure 8 : Répartition des émissions directes de GES (scope 1) par postes

3.2.2. Emissions indirectes liées à l'énergie (scope 2)

Les émissions indirectes liées à l'énergie correspondent à une part de 5% des émissions totales, soit 1358 tCO₂e. Elles correspondent aux émissions induites par la production de la chaleur et d'électricité consommée par la Ville de Colmar comme détaillé dans le graphique ci-dessous.

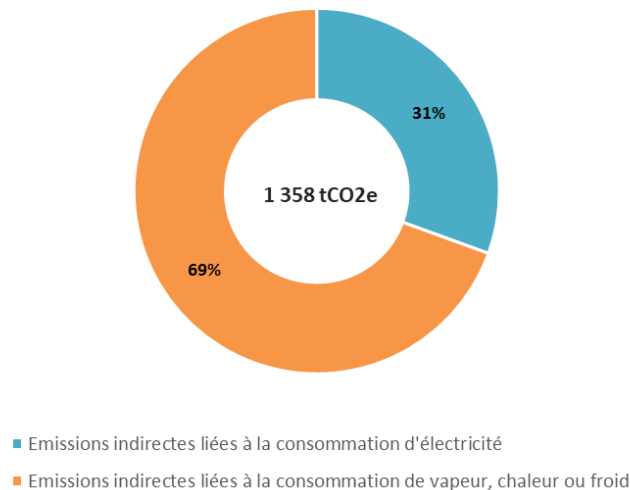


Figure 9 : Répartition des émissions GES indirectes liées à l'énergie (scope 2) de la Ville de Colmar en 2022

La plupart des émissions de ce poste sont induites par l'énergie provenant du réseau de chaleur de la Ville de Colmar.

3.2.3. Analyse de la consommation énergétique de la ville de Colmar

La Ville de Colmar a consommé un total de **222 515 MWh en 2022**, dont 19% directement issus de sources fossiles (gaz et produits pétroliers).

Pour le reste des consommations, des sources d'énergies moins émissives sont utilisées : 55% proviennent de la chaleur récupérée de l'incinération des déchets du CVED (Centre de Valorisation Energétique des Déchets), 14% est issue du bois et 12% des énergies de réseau (chaleur et électricité).

Il est aussi notable que 11,5% de la consommation électrique (soit 1 586 MWh) est directement issue de productions renouvelables appartenant à la Ville de Colmar, permettant la consommation d'une énergie autoproduite et bas carbone.

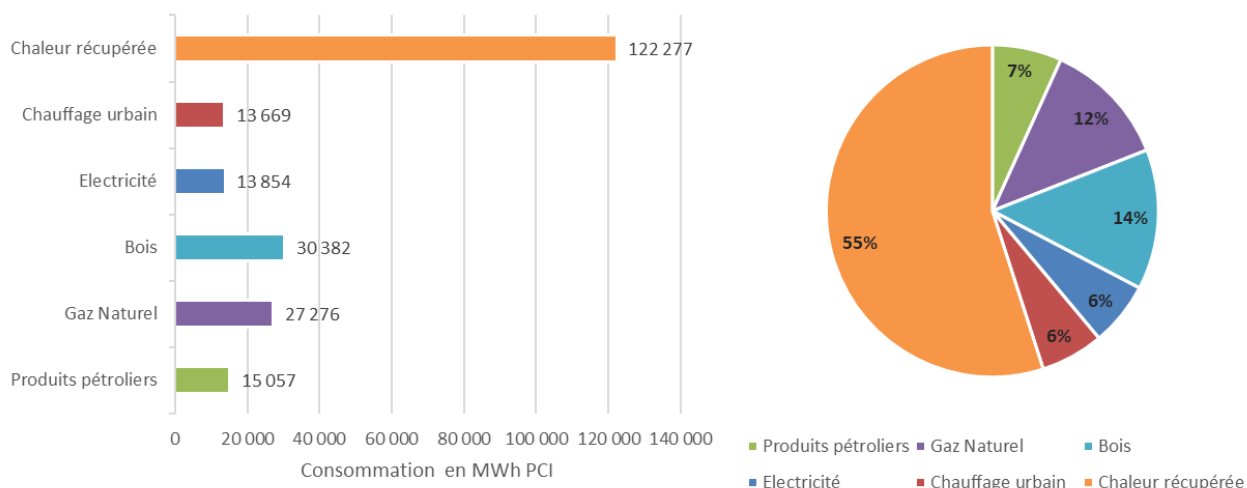


Figure 10 : Répartition des énergies consommées par la Ville de Colmar

Les différentes énergies mentionnées (figure 10) sont consommées par les bâtiments, installations spécifiques et véhicules de la ville. Les consommations d'énergie des différentes entités sont détaillées ci-dessous

a- Détail des consommations d'énergie par entité : focus sur l'entité Réseau de chaleur

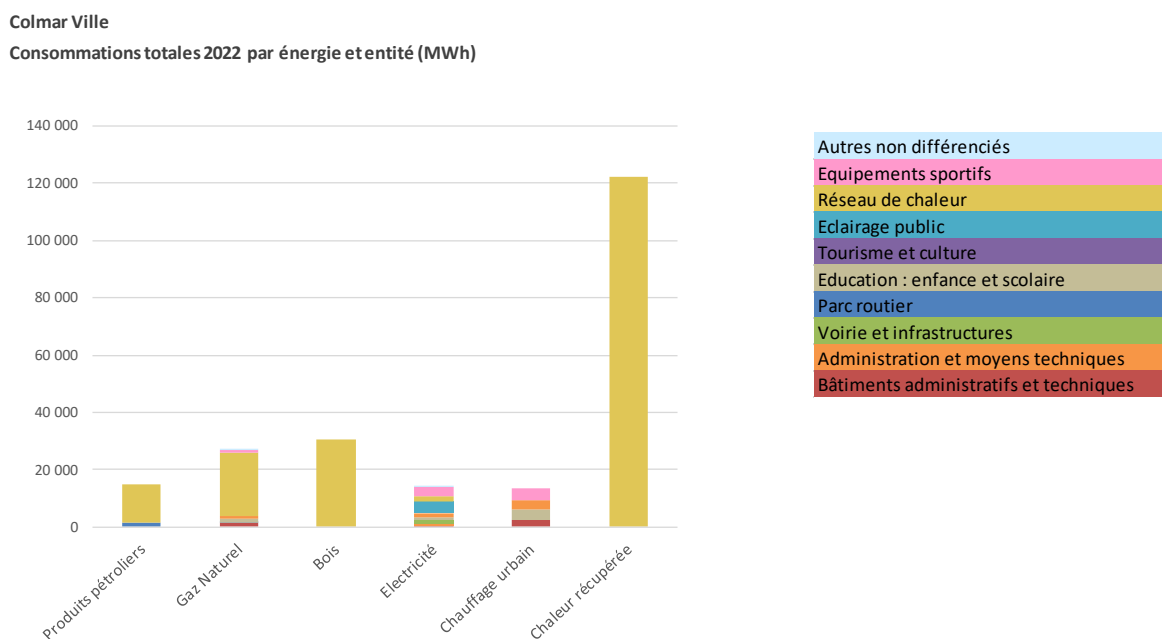


Figure 11 : Répartition des énergies consommées par entité de la Ville de Colmar

L'énergie est en grande partie consommée par l'entité « Réseau de chaleur », (**67% des consommations totales de la Ville de Colmar**) qui correspond à la totalité de la chaleur récupérée et du bois énergie, ainsi qu'une part importante du gaz naturel et du pétrole consommés.

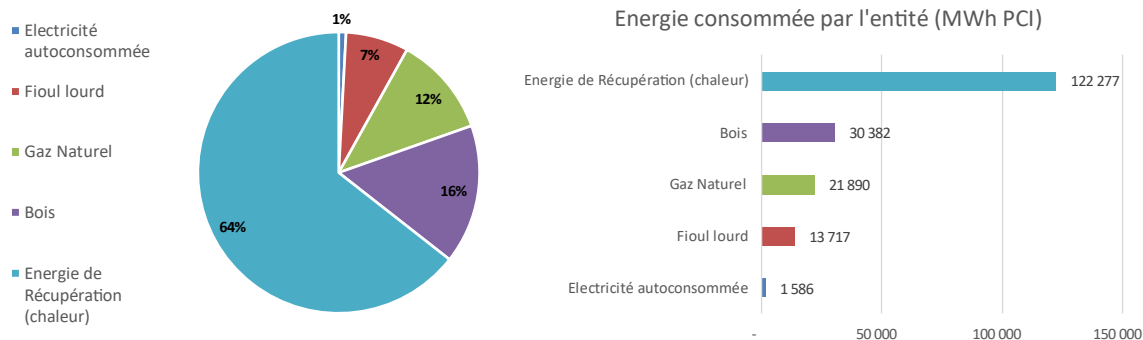


Figure 12 : Répartition des énergies consommées par l'entité « Réseau de chaleur »

b- Détail des émissions liées à la consommation d'énergie

Le total des émissions de GES induites par la consommation d'énergie de la Ville de Colmar représente **11 162 tCO₂e**, soit **44% des émissions totales du BEGES**. Elles sont classées dans les émissions directes (scope 1) pour les celles issues des produits pétroliers et du gaz naturel, ainsi que dans les émissions indirectes liées à l'énergie (scope 2) pour les émissions issues des réseaux de chaleur et de la consommation électrique.

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

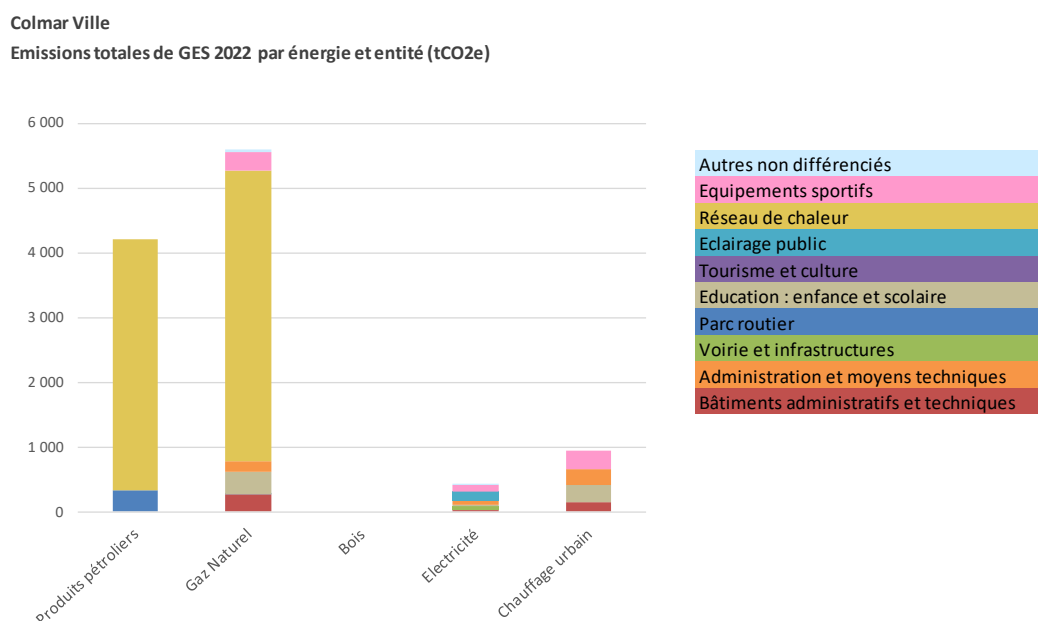


Figure 13 : Emissions de GES par type d'énergie consommée par la Ville de Colmar

Ainsi, les consommations de produits pétroliers et de gaz naturel sont responsables de **83% des émissions** de GES issues de l'énergie, alors qu'elles ne représentent que **19% de la consommation énergétique**

totale. Les autres énergies sont en effet moins carbonées et les émissions de CO₂ biogénique liées au bois sont comptabilisées séparément dans le bilan au regard de la méthodologie².

En effet, la combustion des 9 906 tonnes de bois pour l'alimentation de la SCCU ont émis 13 472 tonnes de CO₂ biogénique sur la Ville de Colmar en 2022.

Note : Les émissions liées à l'incinération des déchets du CVED sont en partie calculées dans le BEGES de Colmar Agglomération, ce uniquement pour les déchets traités dans le périmètre des compétences de l'agglomération.

3.2.4. Evolution de la consommation d'énergie de la Ville de Colmar

Les données remontées lors du BEGES de l'année 2015 de la Ville de Colmar permettent de mener une analyse comparative avec les données de l'année 2022. Les graphiques suivants témoignent de cette évolution de consommation et d'émissions :

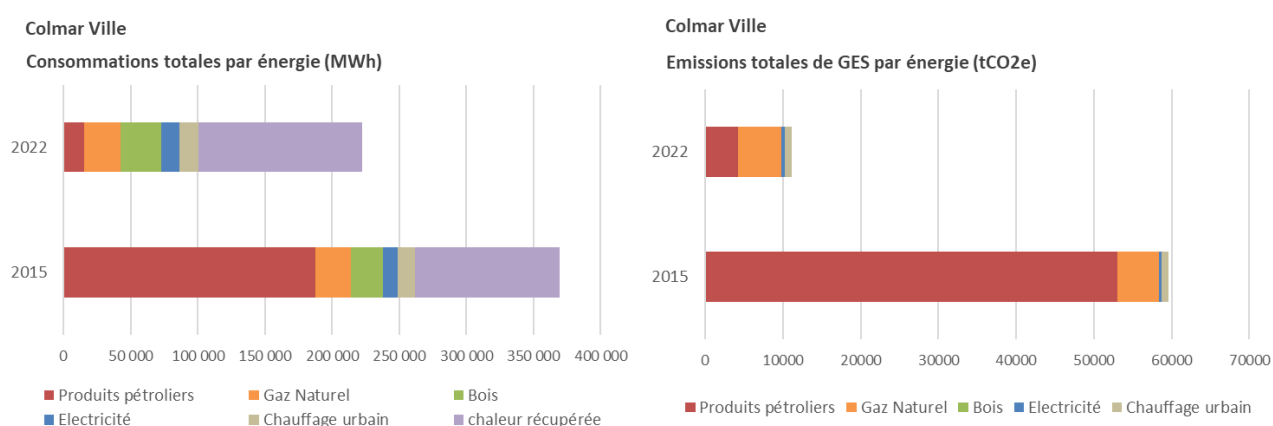


Figure 14 : Evolution des consommations d'énergies de la Ville de Colmar et des émissions GES entre 2015 et 2022

La suppression du fioul lourd dans la consommation d'énergie du réseau de chaleur de la SCCU a entraîné une baisse importante de la consommation énergétique. En effet, en 2015, 16 662 tonnes de fioul lourd ont été consommées contre 1 235 en 2022, soit une baisse de presque 93%. Malgré la hausse modérée de consommation des autres énergies, il demeure entre les deux années **une baisse de 40% de la consommation énergétique avec un total de 369 GWh en 2015 contre 223 GWh en 2022.**

Cette diminution de consommation de fioul a permis de réduire les émissions de GES liées à la consommation énergétique de 81% entre 2015 et 2022.

Ces deux années sont assez similaires en termes de climat avec 2544.7 DJU chauffagistes pour 2015 et 2411.6 DJU chauffagistes pour 2022. La consommation totale d'énergie de 2022 à climat normal (normalisé à celui de 2015) est donc de 235 GWh contre 223 GWh sans correction climatique.

Ainsi, même si l'année 2022 a été météorologiquement plus douce que 2015, cela ne suffit pas à expliquer la grande différence de consommation entre ces deux années. La consommation énergétique a donc réellement été réduite avec l'abandon du fioul ainsi qu'une meilleure isolation des bâtiments

² 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 CO₂ biogénique doivent être évaluées séparément des autres émissions, pour chaque poste d'émissions.

connectés au réseau, ceci couplé à une gestion énergétique des ménages plus économe suite aux augmentations tarifaires.

3.3. AUTRES 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 de la Ville de Colmar, les s d'émissions retenus sont les suivants :

- Achats de services
- Achats de biens
- Déplacements domicile - travail
- Immobilisations
- Déplacements professionnels
- Gestion des déchets

Certaines données remontées par les agents de la Ville de Colmar n'ont pas pu être exploitées pour ce BEGES.

Les données de déplacement tiers faisant référence au nombre de clients ou de visiteurs des différents sites de la Ville de Colmar n'ont pas pu être exploitées. En effet, sans informations sur le mode de déplacement et la distance parcourue par les visiteurs, il est impossible de calculer ces émissions sans recourir à des estimations, rendant les données calculées inexploitable.

De même, les frais de voyage des déplacements professionnels n'ont pas non plus été utilisés pour le calcul des émissions de ces déplacements. Les données en euros ne permettent qu'une approximation de ces émissions ; seules des données en km couplées au mode de transport utilisé permettent un calcul convenable de ce poste.

Aussi, certaines données d'achats de biens, de services et d'immobilisations en euros n'ont pas pu être exploitées, notamment pour les plus spécifiques d'entre elles.

3.3.1. Analyse des émissions indirectes significatives (scope 3)

Les émissions indirectes significatives représentent **54% des émissions totales du bilan avec 13 655 tCO₂e.**

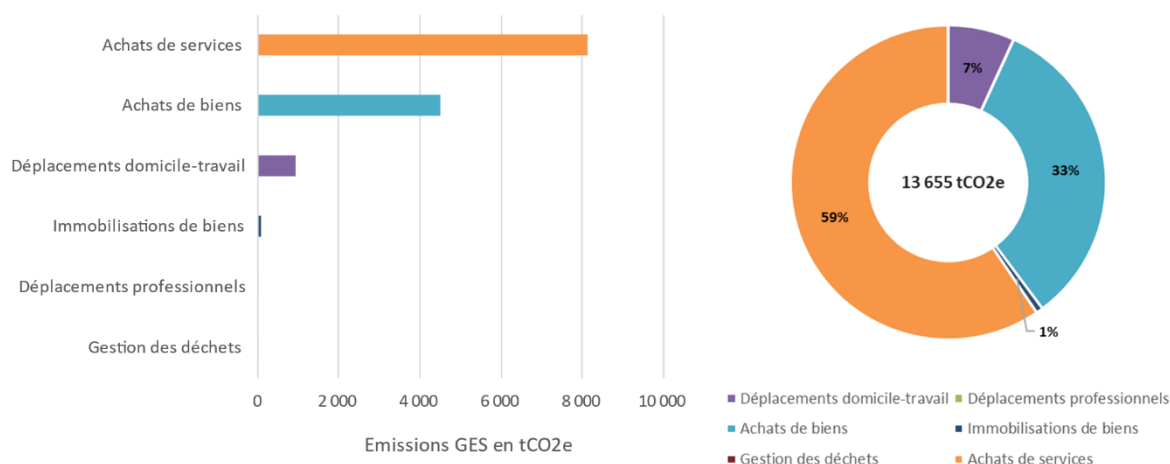


Figure 15 : Emissions indirectes significatives de GES de la Ville de Colmar par poste

Les émissions indirectes sont dominées par les **achats de biens et de services avec 92% des émissions soit 12 623 tCO₂e.**

Les déplacements domicile-travail des agents de la Ville de Colmar représentent quant à eux 7% des émissions indirectes. Les 1% restants sont partagés entre les immobilisations, la gestion des déchets et les déplacements professionnels.

Les données en euros remontées pour les transports professionnels n'ont pas permis de calculer des émissions de GES. Ainsi seules les émissions liées à la restauration et à l'hébergement ont pu être calculées et incluses dans le BEGES ce qui explique ces émissions faibles.

3.3.2. Zoom sur les achats de biens et de service (scope 3)

Les achats de biens et services sont liés aux émissions des intrants. Selon les données intégrées au bilan et leur précision, les résultats de ces postes peuvent grandement varier.

a- Les achats de biens

Les achats de biens représentent le troisième poste d'émissions du bilan (17.8 % des émissions totales) soit 4 503 tCO₂e. Afin de clarifier l'analyse, les émissions des achats de biens énergétiques et non énergétiques sont analysées séparément dans la section ci-dessous.

Achats liés à l'énergie

56% de ces émissions sont liées à l'amont de l'énergie (soit les émissions du processus de fabrication des énergies) ce qui représente 2 511 tCO₂e.

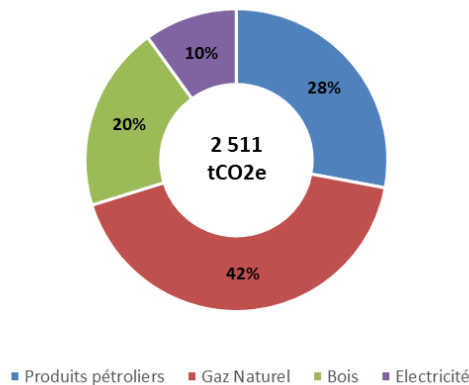


Figure 16 : Emissions de GES des achats d'énergie par type

Les énergies fossiles (gaz et produits pétroliers) représentent ici 70% des émissions en amont des énergies, soit 1 762 tCO₂e. Le reste étant lié au bois consommé par la SCCU et à l'électricité globalement consommée.

Achats non liés à l'énergie

Les émissions des biens non énergétiques représentent les 44% restant de ces achats avec 1 993 tCO₂e, et sont détaillés ci-dessous

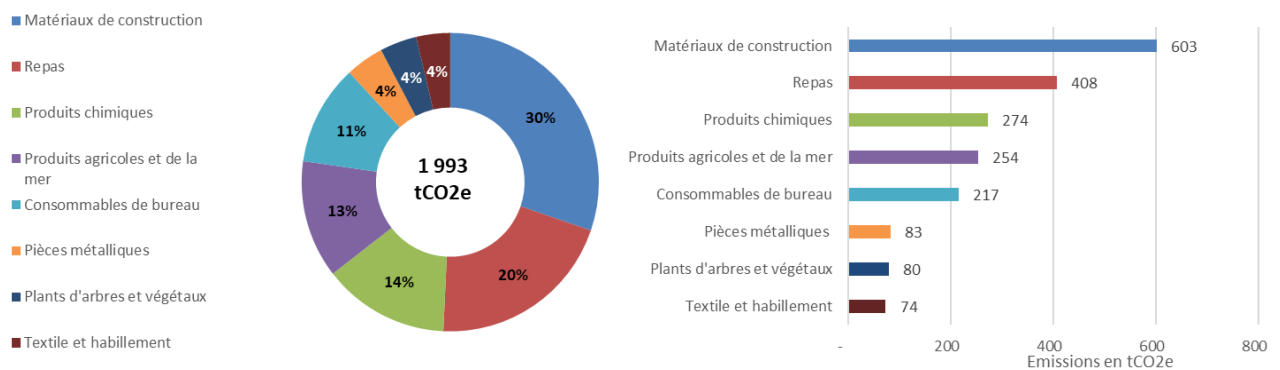


Figure 17 : Emissions de GES des achats de biens hors énergie par type de bien achetés

30% des émissions des achats de biens non liés à l'énergie sont attribuées aux achats de matériaux de construction destinés à l'entité « Voieries et infrastructures dont les émissions sont dominées par les achats de graves et d'enrobés voués à l'entretien de la route (572 tCO₂e).

Les 261 256 repas servis par l'entité « Education » contribuent quant à eux à 20% des émissions des achats de biens non liés à l'énergie.

Il est notable que 32% des repas, soit 81 353 repas servis étaient sans viande ou sans porc, sans que l'on ait la distinction exacte. Si l'on considère ces repas comme végétariens cela permet d'éviter l'émission de 124,47 tCO₂e par rapport à des repas carnés moyens.

Les émissions suivantes, faute de données plus précises, ont été estimées avec des ratios monétaires ce qui leur confère une incertitude conséquente. Il est toutefois utile de les prendre en compte afin d'intégrer l'impact de ces achats, qui représente selon cette estimation 45% des émissions des achats non liés à l'énergie avec 902 tonnes de CO₂e induites :

- Produits chimiques : Achats de produits pour l'entretien et le ménage
- Produits agricoles et de la mer : Buffets, paniers garnis, autres cadeaux
- Consommables de bureau : Fournitures diverses de bureau
- Pièces métalliques : Achats de fournitures de petits équipements pour travaux
- Textile et Habillement : Achats de vêtements de travail

Le reste des émissions est lié aux achats de plantes et de plants d'arbres, avec 80 tonnes de CO₂e induites. Ces achats peuvent toutefois contribuer au stockage de CO₂ durant leur croissance et apporter des solutions à d'autres problématiques d'aménagements urbains comme celle des îlots de chaleur.

b- Les achats de services

Les achats de services sont un poste quasi-exclusivement basé sur des données d'entrée en euros. Ainsi, comme pour les achats de biens, les émissions calculées par ce biais sont très incertaines mais permettent de rendre compte de l'impact de ces dépenses.

Les graphiques ci-dessous permettent de voir la contribution des différents services aux 8 120 tonnes de CO₂e induites par ce poste. :

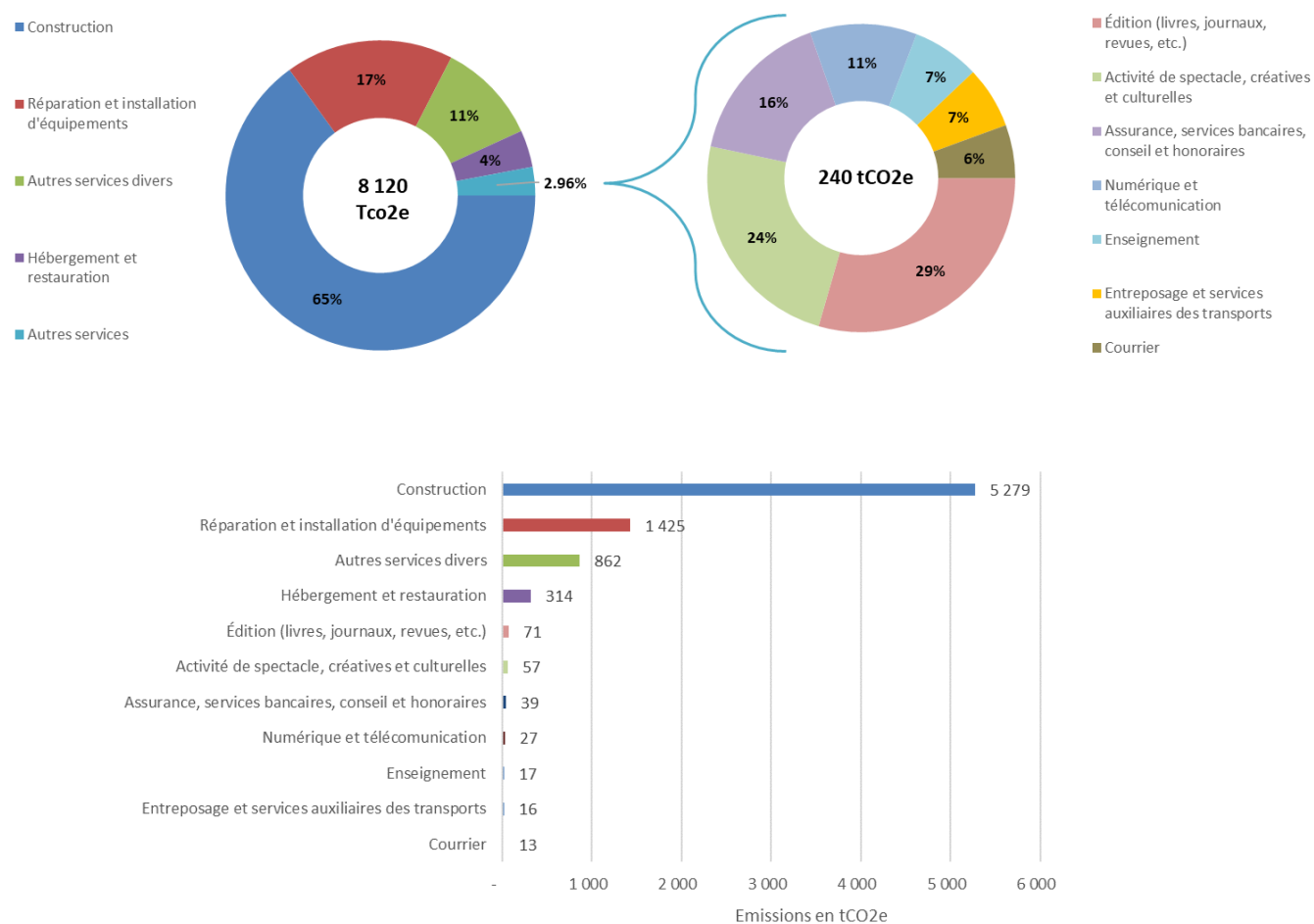


Figure 18 : Emissions de GES des achats de services par type de service

Comme le montrent les figures ci-dessus, environ 97% des émissions sont issues de 3 grandes catégories de services.

- Les services de construction font référence aux dépenses d'investissements d'extension du réseau de chaleur de la SCCU. 65% des émissions du poste « achat de service en découlent », avec une estimation à 5 279 tCO₂e émises. Bien que ces dépenses soient émettrices de GES, elles permettent de réduire l'usage des chaudières individuelles en raccordant les 20 000 équivalent logements de la ville de Colmar au réseau de chaleur urbain, et ainsi bénéficier d'un chauffage plus efficace et moins émissif.
- Les services de réparation de machines et d'équipement sont liés à la maintenance du réseau de chaleur, des éclairages publics et signalisations de trafic, ainsi qu'à la maintenance du matériel roulant des différentes entités de la Ville de Colmar. Cela représente des émissions induites estimées de 1 425 tCO₂e soit 17% du bilan des achats de services.
- Les autres achats de services regroupent tous les services pour lesquels aucun facteur d'émission plus précis n'était disponible lors de la phase de calcul. On y retrouve des prestations de débroussaillage, de maintenance multi-technique, d'administration, d'impression, etc... Ainsi, ce poste est caractérisé par une incertitude plus importante que les postes précédents, mais représente 11% des émissions avec 862 tonnes de CO₂e estimées.

Enfin 3% d'émissions restantes sont issues d'autres services couramment utilisés par les collectivités. Il est intéressant de dire que l'impact des mails et des communications en visioconférences ont été estimées à 2,3 tonnes de CO₂e. Même si ces numériques sont à l'origine d'émissions de GES, ils permettent de limiter les déplacements et les émissions qui en découlent.

Des données relatives aux OneDrive, aux conversations par message Teams, aux formulaires Forms ou encore à SharePoint n'ont pas pu être exploitées en raison d'un manque de connaissance sur l'impact du numérique au moment de la phase de calcul de ce BEGES.

3.3.3. Zoom sur les déplacements domicile-travail (scope 3)

Les émissions liées aux déplacements domicile-travail des agents s'élèvent à 930 tCO₂e, soit 3,7% des émissions totales du bilan.

Les agents de la Ville de Colmar se déplacent en moyenne de 11,7 km par jour. Annuellement 5,5 millions de km sont parcourus par ces derniers pour leurs déplacements quotidiens avec une répartition des moyens de locomotion exposée sur le graphe suivant.

Nombre et pourcentage d'agents par type de moyen de transport pour le trajet domicile-travail

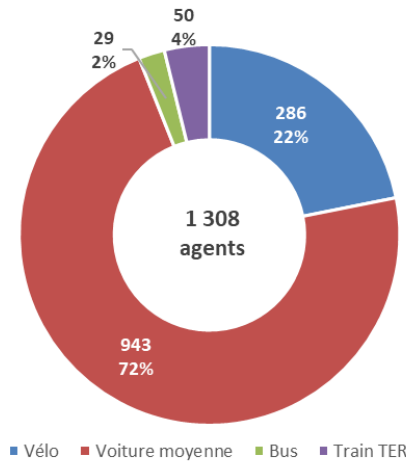


Figure 19 : Répartition de la part modale des agents pour le transport domicile travail

Ainsi la majeure partie des émissions de GES inhérente à ces déplacements découle de **l'utilisation de véhicules personnels**. En effet avec 73% de la distance parcourue par les agents, **les voitures sont à l'origine de 95% des émissions de GES des déplacements**.

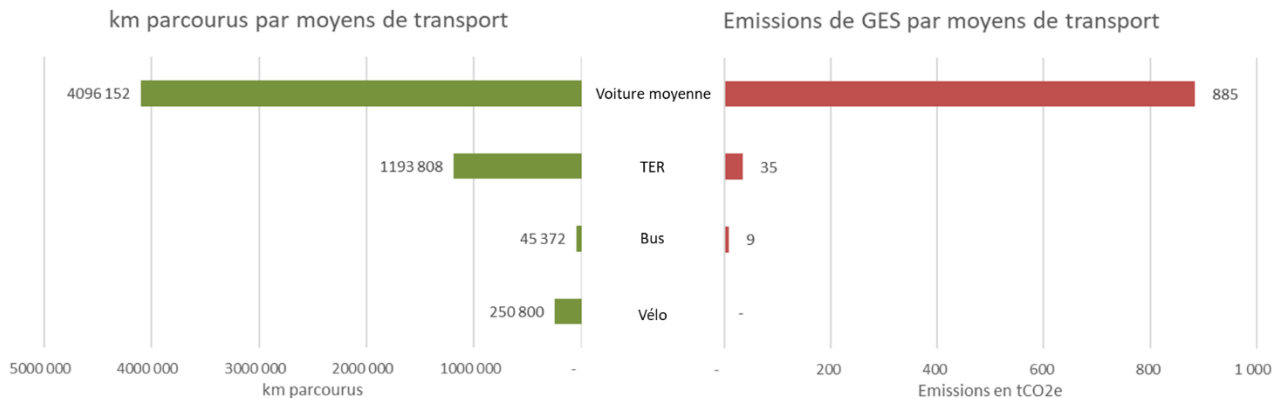


Figure 20 : Km parcourus (gauche) et GES émis (droite) lors du déplacement domicile travail des agents de la Ville de Colmar en 2022

Il est aussi notable que 6% des trajets ont été déclarés être faits en covoiturage dans l'enquête sur les déplacements domicile-travail. Ces 6% de trajets représentent 9% des km parcourus, ce qui signifie que le covoiturage a lieu pour des trajets plus longs que la moyenne. En effet un trajet en covoiturage est en moyenne d'une longueur de 17,1 km alors qu'un trajet sans covoiturage n'est que d'une longueur moyenne de 11,6 km.

Le train est le second moyen de transport en termes de kilomètres parcourus, car il est souvent utilisé pour de grands trajets. Avec seulement 4% des agents l'utilisant il représente 21% du total de km parcourus. Etant un moyen de transport faiblement carboné en raison son alimentation électrique, le train n'est que responsable de 4% des émissions de GES de ce poste.

Le vélo est lui aussi largement utilisé pour les distances les plus courtes avec 22% des agents l'ayant adopté mais seulement 4% de la distance totale annuelle parcourue. L'usage du vélo sur ces 250 800 km annuels permet d'éviter des émissions s'élevant à 54 tCO₂e s'ils étaient parcourus en voiture individuelle.

Enfin les trajets en bus représentent le dernier pourcentage de km parcourus et d'émissions de GES. Moins carboné que la voiture, le bus reste un moyen de transport émissif.

Il est également notable que les agents de la Ville de Colmar ont télétravaillé pour un total de 1 155 jours en 2022. Afin de ne pas omettre que le télétravail réduit légèrement la consommation énergétique de la Ville de Colmar pour la reporter sur les foyers des agents, nous estimons les émissions induites par ces consommations. Ainsi, en 2022, nous estimons seulement à 293 kg de CO₂e les émissions en lien avec le déport de la consommation énergétique.

Toutefois, en considérant les émissions liées à un trajet moyen d'un agent de la ville de Colmar, il est possible de calculer des émissions évitées par le télétravail par rapport à une situation moyenne.

En prenant en compte un trajet moyen au regard des émissions moyennes par kilomètre, cela entraîne l'émission de 1,94 kgCO₂e de GES par trajet domicile travail en moyenne (*soit 11,7 km avec 0,17 kg CO₂e/km en moyenne*). Ainsi, le télétravail aurait permis d'éviter l'émission de 2,25 tCO₂e par rapport à la situation moyenne de référence.

3.4. EMISSIONS EVITEES ET ABSORPTION CARBONE

Des superficies forestières ont été renseignées par la Ville de Colmar, ainsi que la récolte de bois ayant lieu dans ces dernières. Nos calculs estimant l'absorption carbone de la forêt montrent que les émissions de la récolte de bois découlant de l'exploitation forestière compensent et dépassent l'absorption de CO₂e par la croissance des arbres. **En 2022, ces forêts ont absorbé 4 798 tCO₂e, contre 7 531 tCO₂e émis par la récolte de bois.**

4. PERSPECTIVES

Prenant en compte les résultats du BEGES, nous pouvons dégager des pistes d'actions pour réduire les émissions et améliorer la qualité des prochains BEGES.

Comme évoqué précédemment, l'entité « **Réseau de chaleur** » est la plus émettrice de GES et participe à **65% des émissions totales de la Ville de Colmar**, bien qu'elle puise en majeure partie dans la récupération de chaleur (64% de sa consommation d'énergie). En regardant par poste, l'entité « Réseaux de chaleur » se retrouve majoritairement dans les émissions directes relatives aux sources fixes de combustion. A cet effet, la réduction de la consommation de fioul de la centrale thermique a permis une importante baisse des émissions entre 2015 et 2022, expliquant le besoin de poursuivre la substitution de ces énergies par des alternatives moins émettrices, notamment :

- Par l'ajout d'énergies faiblement carbonées dans le mix énergétique, en étudiant le potentiel d'énergies renouvelables du territoire, notamment en menant une étude sur le potentiel énergétique par l'installation de panneaux photovoltaïques.
- Par la réduction des consommations en énergies fossiles
- Par l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments raccordés aux réseaux de chaleur de la commune, nécessitant de ce fait moins d'apport en énergie provenant des réseaux de chaleur.
- Par la sensibilisation des usagers à la sobriété énergétique

L'entité « **éducation** » est la seconde émettrice de GES de la Ville de Colmar (8% des émissions totales). Des pistes de réflexions pourraient être menées, notamment au regard :

- De l'achat des repas à la cantine, dont la part de végétariens, moins émissifs, pourrait être améliorée.
- De l'utilisation de produits d'entretien moins émissifs.
- De la sensibilisation des personnels des bâtiments au regard des consommations d'énergie. En surchauffant les locaux, cela aura un impact sur les consommations d'énergie mais également sur la dégradation de la qualité de l'air intérieur des salles de classe.

Au sein de l'entité « **Administration et moyens techniques** » (7% des émissions totales de la Ville de Colmar), les déplacements domicile-travail sont responsables de plus de la moitié de ses émissions de GES. Ainsi, il serait intéressant de sensibiliser les services de la commune :

- Réduire les déplacements domicile-travail des agents, par l'incitation à la pratique du télétravail
- A l'utilisation des transports en communs et des mobilités douces quand cela est possible.
- A la pratique du covoiturage. La Ville de Colmar a aménagé quatre parkings pour faciliter la pratique auprès des usagers. En outre, une plateforme dédiée au covoiturage professionnel pourrait être mise en place.
- Une charte de déplacement peut être produite, en évoquant les modes de déplacement à privilégier.

Plus globalement l'**amélioration des connaissances sur les achats de biens et de services**, que ce soit par leur comptabilisation ou par l'obtention de l'impact direct de ces achats auprès des fournisseurs, permettrait de mieux identifier et réduire les achats les plus émissifs.

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°C au lieu des 15°C actuels permettant le développement de la vie.

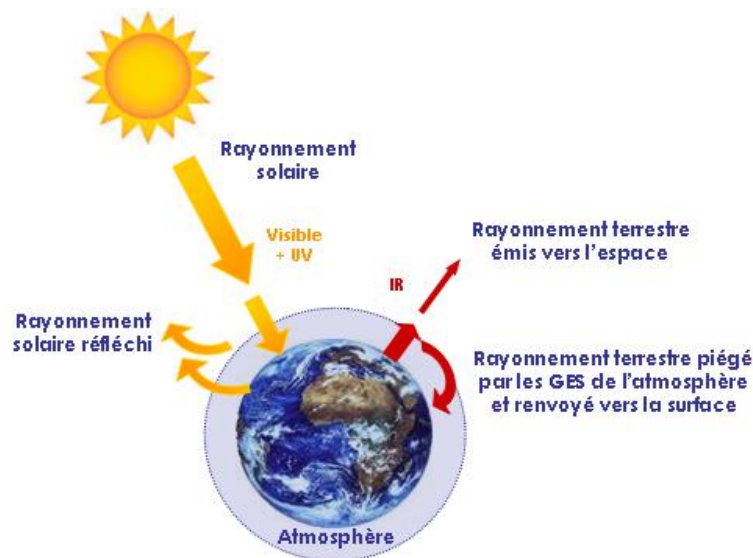


Figure 21 : Mécanismes de l'effet de serre

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 (CO₂), le méthane (CH₄) et le protoxyde d'azote (N₂O) sont des GES dont la présence dans l'atmosphère est associée en grande partie à des phénomènes naturels :

- La présence d'eau (H₂O) qui est le principal gaz à effet de serre, mais sur lequel l'activité humaine n'exerce aucune influence ;
- Émissions de CO₂ consécutives des incendies de forêts (ou plus généralement de biomasse), des éruptions volcaniques ;
- Émissions de CH₄ 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 N₂O 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 CO₂, le CH₄ et le N₂O mais aussi des GES exclusivement d'origine anthropique comme les composés fluorés. Ils regroupent l'hexafluorure de soufre (SF₆), les hydrofluorocarbures (HFC), les hydrocarbures perfluorés ou perfluorocarbures (PFC) et le trifluorure d'azote (NF₃).

- Les émissions anthropiques de CO₂ 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 CH₄ 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 N₂O liées aux activités humaines résultent de l'utilisation intensive d'engrais azotés sur les cultures et de divers procédés chimiques.
- Le SF₆ 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 NF₃ 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 CH₄, du siècle pour le CO₂ et le N₂O, jusqu'à quelques milliers d'années pour le SF₆ et le NF₃. 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 CO₂. 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 CO₂. Pour citer un exemple, le PRG du méthane (CH₄) 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 (CO₂) 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	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

Siret 822 734 307 000 17 - APE 7120 B

Association agréée de surveillance de la qualité de l'air