

Préambule (février 2022)

Le cœur de la présentation date de l'hiver 2020/21 et avait pour but de:

- Combler un vide en matière **d'ordres de grandeur chiffrés** dans des débats très souvent de principes;
- Accélérer/initier la **réflexion collective** et les échanges entre élus, direction des service et membres du cabinet;
- Être un **support martyr** pour ces échanges;
- Contribuer à une meilleure prise en compte du climat dans les décisions notamment d'utilisation des **ressources financières**.

Elle a été présentée à plus d'une 20-aine d'élus, fonctionnaires et membres du cabinet avec souvent des **réactions marquées** : présentation éclairante pour beaucoup et/ou dérangeante pour certains.

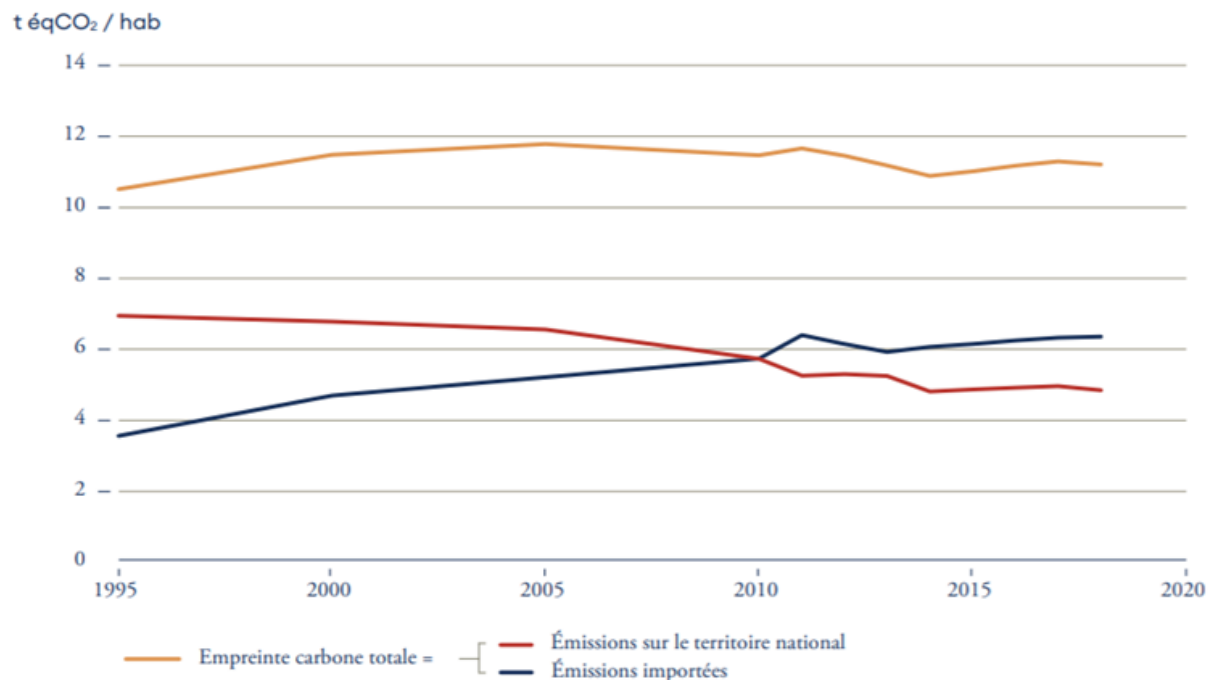
Elle a été faite en compilant des données provenant notamment des services de la ville et de la métropole, d'Atmo Grand Est, de l'Ademe, du BRMG, du HCC.

A propos de son auteur Didier ANDRES:

- conseiller technique au cabinet de Sept 20 à Nov 21
- Master 2 (DEA) en Chimie physique, Master de l'EDHEC spé. Finance
- 15+ ans d'expérience pro en contrôle de gestion et finance d'entreprise dans des groupes industriels
- 10+ ans sociétaire/actionnaire chez Terre de liens (agriculture), La Nef (banque éthique)
- Ecoconstructeur (maison de 1950, passoire thermique, rénovée pour atteindre 80kwh/an/m2)
- Depuis 2019 militant EELV, candidat aux élections départementales 2021 canton d'Obernai.

Préambule (février 2022)

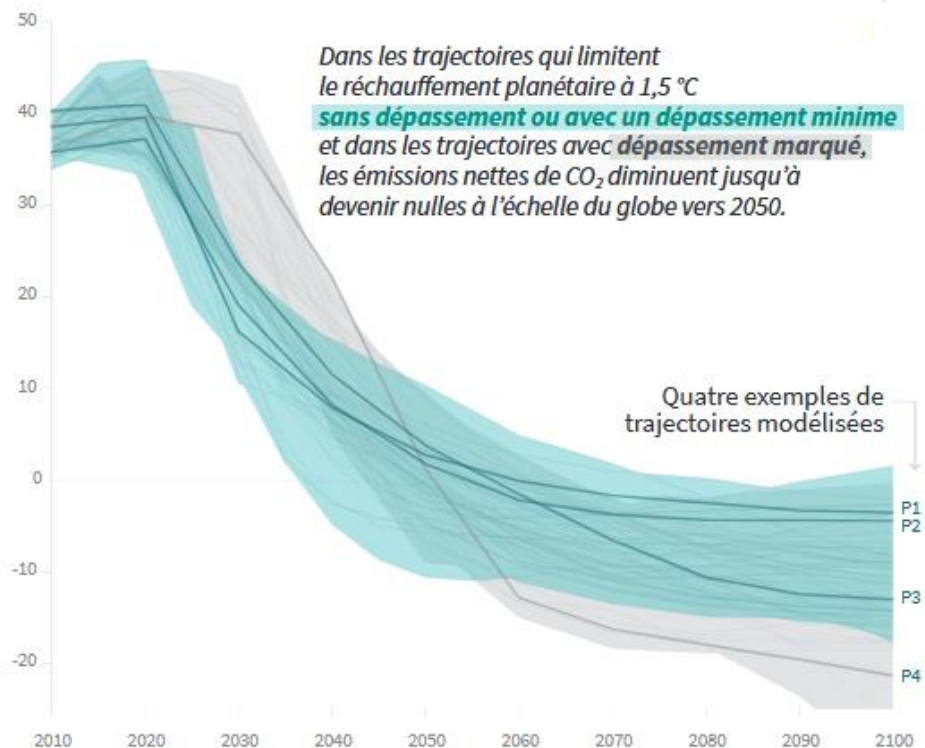
Figure 4 – Évolution dans le temps des émissions
composant l’empreinte carbone



Note : Entre 1995 et 2014, les données sont issues d'un calcul détaillé tandis que les dernières années (2015-2018) sont issues d'estimations
Source : Traitement SDES 2019 d'après CITEPA (Inventaires NAMEA AIR 2017, SECTEN 2018), Eurostat, AIE, FAO, Insee, douanes

Total des émissions mondiales nettes de CO₂

Milliards de tonnes de CO₂ /an



Empreinte carbone territoriale EMS éléments chiffrés, perspectives et recommandations

Mars 2021, cabinet

CONFIDENTIEL – à usage interne seulement

Empreinte carbone territoriale EMS

Extraits de la Déclaration d'état d'urgence climatique et accélération de la mise en œuvre d'actions concrètes du Plan Climat 2030, délibération du Conseil EMS datée du 23 octobre 2020 :

... l'enjeu est de rendre opérationnel le déploiement de ces actions, avec des budgets alloués à la hauteur des objectifs adoptés.

... des outils de pilotage et de reporting [] permettront de suivre les engagements pris par l'Eurométropole en toute transparence.

CONFIDENTIEL – à usage interne seulement

Où en sommes-nous ? Empreinte carbone territoriale EMS: >4000 ktCO₂e/an

Estimation cabinet partagée avec les services, mais qui nécessite un travail d'inventaire plus fin

(ktCO ₂ e)	Réel 2018	% Total
Branche énergie	11,1	0,3%
Industrie manuf	336,9	8,3%
Résidentiel	468,8	11,5%
Tertiaire	454,8	11,2%
Agriculture	28,7	0,7%
Transport routier	705,2	17,3%
Autres transports	23,2	0,6%
Déchets	43,7	1,1%
Total GES inventoriés (Atmo Gd Est)	2 072,4	50,9%
Autres effets empreinte C (hypothèse basse)	2 000	49,1%
Total empreinte carbone	4 072	100,0%

dont: Arlanxeo (67), Blue Paper (48), NLMK(28), Wienerberger (23)

195000 ménages dont 38600 en risque de précarité énergétique; ~15% logements appartiennent à Ophéa et Habitation Moderne

dont : bureaux et commerces (127), bâtiments EMS/VDS (37)

essentiellement épandage de composés azotés

dont particuliers (>300)

dont 1840 ktCO₂e liés à l'énergie

estimation basse, cette ligne pourrait être supérieure à 3500ktCO₂e/an; dont denrées alimentaires, matériaux de construction, produits manufacturés (importés – exportations)

SECTEURS

Branche énergie : elle regroupe ce qui relève de la production et de la transformation d'énergie (centrales électriques, cokeries, raffineries, réseaux de chaleur, pertes de distribution, etc.).

Industrie (hors branche énergie) : ce secteur regroupe l'ensemble des activités manufacturières et celles de la construction.

Résidentiel : ce secteur inclut les activités liées aux lieux d'habitation : chauffage, eau chaude sanitaire, cuisson, électricité spécifique, engins de jardinage ...

Tertiaire : ce secteur recouvre un vaste champ d'activités qui va du commerce à l'administration, en passant par les services, l'éducation, la santé, ...

Agriculture : ce secteur comprend les différents aspects liés aux activités agricoles et forestières : cultures (avec ou sans engrais), élevage, autres (combustion, engins, chaudières).

Transports : on distingue le **transport routier** et les autres moyens de transports (ferroviaire, fluvial, aérien) regroupés dans le secteur **autres transports**. Chacun de ces deux secteurs regroupe les activités de transport de personnes et de marchandises.

Déchets : ce secteur regroupe les émissions liées aux opérations de traitement des déchets qui ne relèvent pas de l'énergie (ex : émissions des décharges, émissions liées au procédé de compostage, etc.).

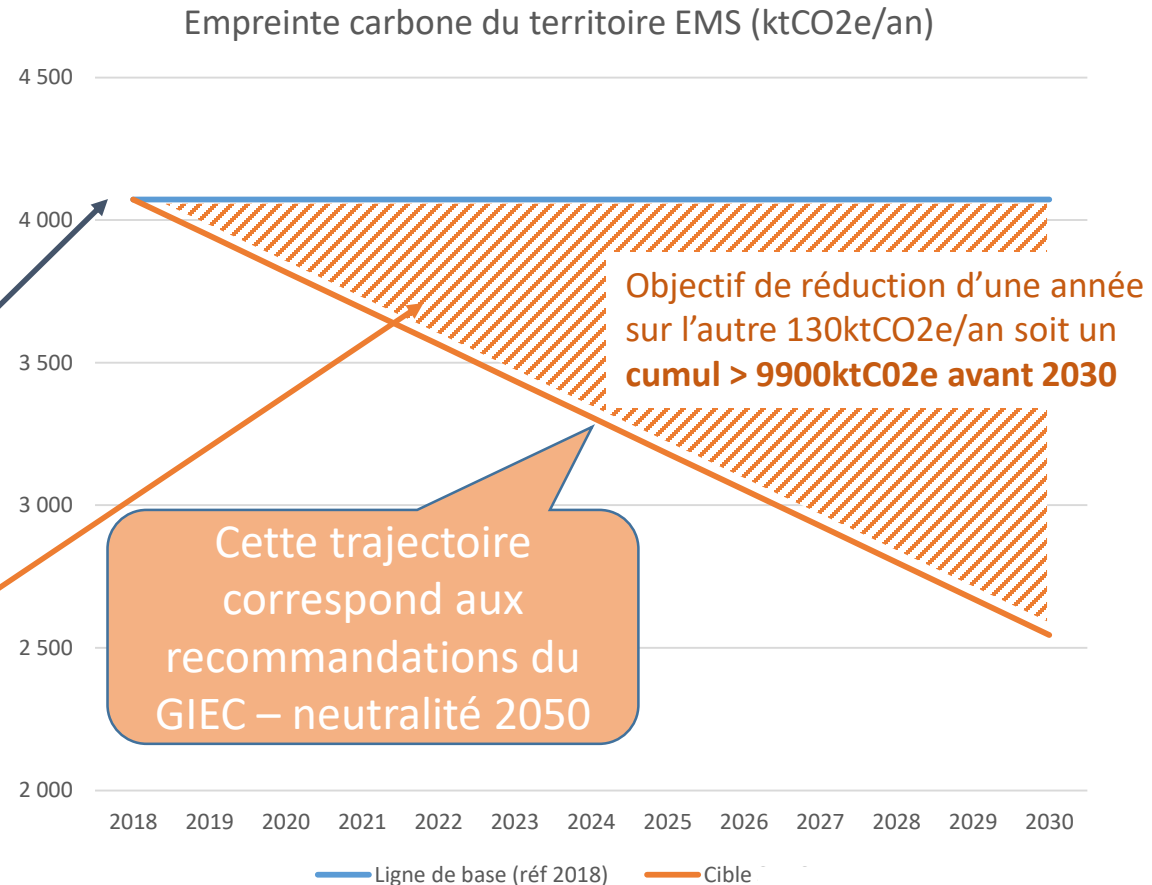
Utilisation des Terres, Changements d'Affectation des Terres et Forêt (UTCATF) : ce secteur vise le suivi des flux de carbone entre l'atmosphère et les réservoirs de carbone que sont la biomasse et les sols.

*HCC : haut conseil pour le climat

Où devrions-nous aller ? Empreinte carbone territoriale EMS, un objectif de baisse cumulée avant 2030: >9900 ktCO₂e

Estimation cabinet partagée avec les services, mais qui nécessite un travail d'inventaire plus fin

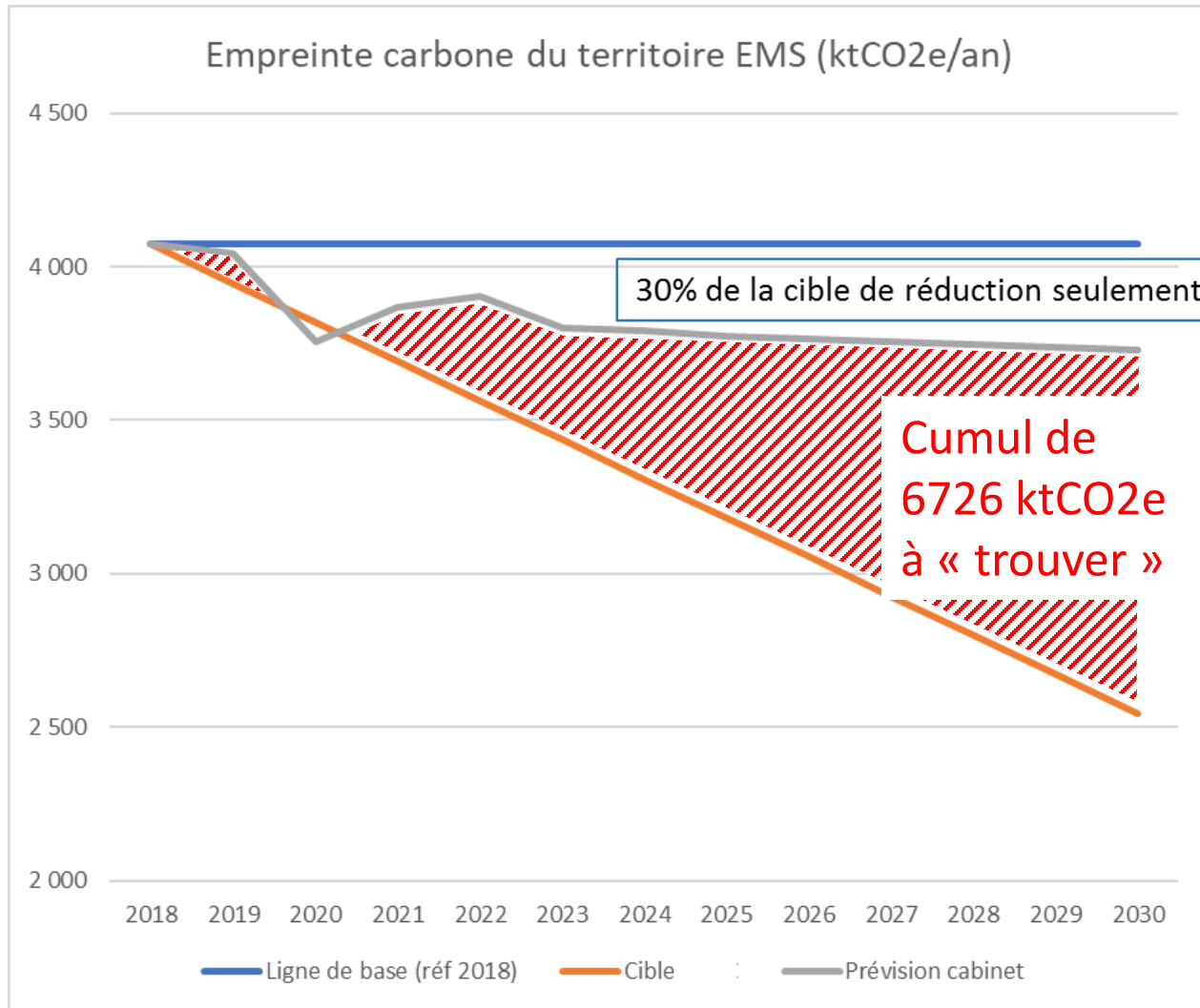
(ktCO ₂ e)	Réel 2018	baisse cumulée 12 ans, déb 2019 - fin 2030	% Total
Branche énergie	11,1	-27	0,3%
Industrie manuf	336,9	-821	8,3%
Résidentiel	468,8	-1 143	11,5%
Tertiaire	454,8	-1 109	11,2%
Agriculture	28,7	-70	0,7%
Transport routier	705,2	-1 719	17,3%
Autres transports	23,2	-57	0,6%
Déchets	43,7	-107	1,1%
Total GES inventoriés (Atmo Gd Est)	2 072,4	-5 051	50,9%
Autres effets empreinte C (hypothèse basse)	2 000	-4 875	49,1%
Total empreinte carbone	4 072	-9 926	100,0%



Le GIEC souligne l'urgence d'une action rapide ambitieuse coordonnée et tenace. (annexe)

Empreinte carbone territoriale EMS: une réduction potentielle perceptible, mais qui reste loin de la trajectoire SNBC (1/2)

Estimation cabinet partagée avec les services, mais qui nécessite un travail d'inventaire plus fin



	Réduction cible cumulée 12 ans déb 2019 - fin 2030	inventaire projets et effets cumulés 12 ans déb 2019 - fin 2030	Ecart
(ktCO ₂ e)	calcul ; (A)	listing ; (B)	(B) -(A)
Branche énergie	-27	0	27
Industrie manuf	-821	-145	676
Résidentiel	-1 143	-2 324	-1 181
Tertiaire	-1 109	-106	1 003
Agriculture	-70	-5	65
Transport routier	-1 719	-393	1 326
Autres transports	-57	0	57
Déchets	-107	-191	-85
Total GES inventoriés (Atmo Gd Est)	-5 051	-3 164	1 888
	0		
Autres effets empreinte C (hypothèse basse)	-4 875	-37	4 838
	0		
Total empreinte carbone	-9 926	-3 200	6 726

Résidentiel est le domaine où nos plans semblent être d'ampleur suffisante. Quid du financement ?

30% de la cible de réduction seulement.

Empreinte carbone territoriale EMS : des effets favorables potentiels estimés à 6533 ktCO2e avant fin 2030 (cumul)

Estimation cabinet partagée avec les services, mais qui nécessite un travail d'inventaire plus fin

	(ktCO2e)
Accélération de la rénovation thermique parc résidentiel (8000 log./an en 2024), économies d'énergie	-2 460
Effets favos des projets 2019 et 2020 (-2% vs 2018)	-1 845
Réemploi sup. matériaux pour construction (5% de réemploi de 2,21 millions de t déchets/an, selon DDEA)	-884
Abaissement limitations vitesse automobile (-5% d'émission)	-353
Ralentissement émissions du fait du Covid 2020 & 21	-271
Biogaz / biodéchets (10000t sup collectés par an, 70% eau, PRG CH4, CO2 négligé)	-189
Papeterie Blue Paper (PAS): récupération par réseau de chaleur de chaleur fatale	-145
Accentuation politique de sénescence forêts sur territoire EMS ou Vosges (3tCO2eq x 3000 hectares)	-108
Rénovation thermique CA et autres batiments EMS/VDS	-108
Aciérie BSW(Allemagne): récupération par réseau de chaleur de chaleur fatale	-70
500 voitures /an en moins (10000km/an - 13 kgCO2eq/100km)	-36
Programme PV EMS (selon planning détaillé et gain de 20g/kWh)	-22
ZFE -accélération transfert modal	-14
25% humusation et autres alternatives à incinération et mise en caveaux bétonés	-10
40 hectares foncier agricole /an sans épandage engrais azotés	-5
Remplacement 500 vehicules EMS/VDS (gain 90% de GES)	-4
3 nouvelles extensions/lignes de tram transfert modal (5000 trajets/ jour de 5km)	-4
UVE GTA1: conversion chaleur fatale en électricité	-2
Remplacement 49 bus CTS (gain 20% de GES)	-2
Plantation de 10000 arbres en ville (10kgCO2eq/arbre/an)	-1
Renaturation de 10 hectares/an (1,5tCO2eq/hect/an)	-1

hypothèse 8000 log./an en 2024
 hypothèse macro, pas documentée possible, mais pas de plan mature identifié
 DMEPN donne peu d'infos; **Les mesures dans le domaine des mobilités semblent avoir peu d'effets avant 2030.**

Ces projets potentiels représentent 60% de la cible : il faut plus de projets ou de politiques à effets favorables.

Empreinte carbone territoriale EMS : des effets défavorables probables estimés à 3333 ktCO2e avant fin 2030 (cumul)

Estimation cabinet partagée avec les services, mais qui nécessite un travail d'inventaire plus fin

Une réflexion stratégique en matière d'aménagement du territoire et d'urbanisme à poursuivre en recherchant une cohérence avec les orientations d'autres collectivités (PETR voisins, CEA et départements limitrophes).

Une réflexion stratégique à intensifier sur les techniques de constructions et de rénovation : une atténuation de 500 à 1500kt des effets ci-dessous serait possible par d'autres choix de matériaux notamment.

	(ktCO2e)
50 000 habitants de plus sur EMS d'ici 2030 (5tCO2eq / hab) selon PLU	1 625
Croissance de la consommation de produits manufacturés (1% effet volume)	1 100
Accélération des constructions neuves vs 2018 +500 logements/an (100m2, 425kgCO2eq/m2) selon PLU - sans recours aux biomatériaux	255
Artificialisation de 100 hectares/an (190 tonnes libérées par hec)	228
Accélération de la rénovation thermique parc résidentiel (8000 log/an en 2024), énergies grises - sans recours aux biomatériaux	104
Plan vélo - artificialisation des sols (150kmX3m en 3 ans)	9
Ecrans numériques JCD	3
Remplacement 500 véhicules EMS/VDS (12tCO2eq/véhicule)	6
VLIO Sud (7,5km X 15m) artificialisation	2
VLIO Nord (4,5km X 15m) artificialisation	1
Remplacement 49 bus CTS (6tCO2eq/véhicule)	1

5tCO2eq/hab /an : hypothèse optimiste

Incertitudes fortes:
quelle politique d'aménagement du territoire ?

Encouragements à l'autosolisme et à d'autres artificialisations des sols non inclus

Empreinte carbone territoriale EMS: une réduction potentielle perceptible, mais qui reste loin de la trajectoire SNBC (2/2)

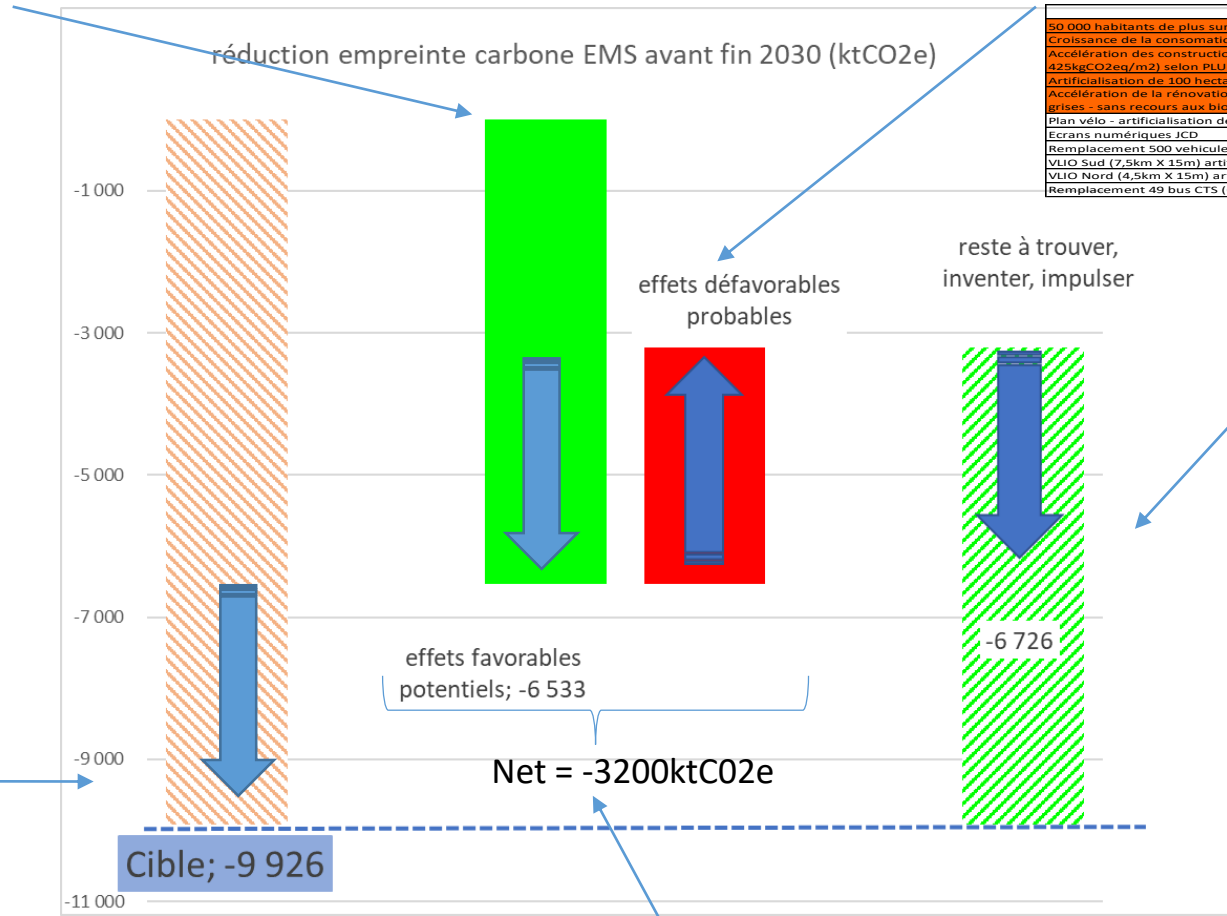
Estimation cabinet partagée avec les services, mais qui nécessite un travail d'inventaire plus fin

des effets favorables potentiels estimés à 6533 ktCO2e

	(ktCO2e)
Accélération de la rénovation thermique parc résidentiel (8000 log/an en 2024), économies d'énergie	-2 460
Effets favos des projets 2019 et 2020 (-2% vs 2018)	-1 845
Réemploi sup. matériaux pour construction (5% de réemploi de 2,21 millions de t déchets/an, selon DDEA)	-884
Abaissment limitations vitesse automobile (-5% d'émission)	-353
Ralentissement émissions du fait du Covid 2020 & 21	-271
Biogaz / biodéchets (10000t sup collectés par an, 70% eau, PRG CH4, CO2 négligé)	-189
Papeterie Blue Paper (PAS): récupération par réseau de chaleur de chaleur fatale	-145
Accentuation politique de sénescence forêts sur territoire EMS ou Vosges (3ktCO2eq x 3000 hectares)	-108
Rénovation thermique CA et autres batiments EMS/VDS	-108
Aciérie BSW (Allemagne): récupération par réseau de chaleur de chaleur fatale	-70
500 voitures /an en moins (10000km/an - 13 kgCO2eq/100km)	-36
Programme PV EMS (selon planning détaillé et gain de 20g/kWh)	-22
ZFE -accélération transfert modal	-14
25% humusation et autres alternatives à incinération et mise en caveaux bétonés	-10
40 hectares foncier agricole /an sans épandage engrais azotés	-5
Remplacement 500 véhicules EMS/VDS (gain 90% de GES)	-4
3 nouvelles extensions/lignes de tram transfert modal (5000 trajets/ jour de 5km)	-4
UVE GTA1: conversion chaleur fatale en électricité	-2
Remplacement 49 bus CTS (gain 20% de GES)	-2
Plantation de 10000 arbres en ville (10kgCO2eq/arbre/an)	-1
Renaturation de 10 hectares/an (1,5ktCO2eq/hec/an)	-1

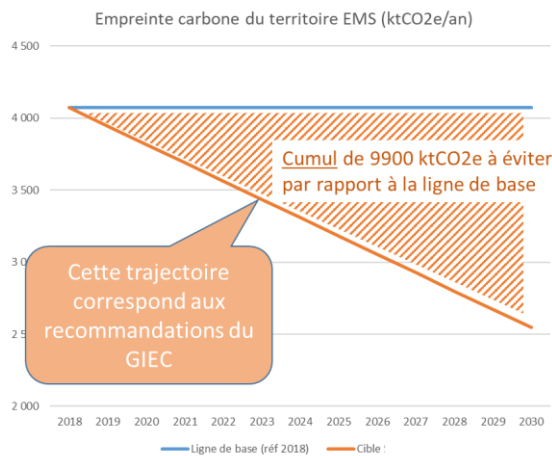
effets défavorables probables estimés à 3333 ktCO2e

	(ktCO2e)
50 000 habitants de plus sur EMS d'ici 2030 (5tCO2eq / hab) selon PLU	1 625
Croissance de la consommation de produits manufacturés (1% effet volume)	1 100
Accélération des constructions neuves vs 2018 +500 logements/an (100m2, 425kgCO2eq/m2) selon PLU - sans recours au biomatériaux	255
Artificialisation de 100 hectares/an (190 tonnes libérées par hec)	228
Accélération de la rénovation thermique parc résidentiel (8000 log/an en 2024), énergies grises - sans recours aux biomatériaux	104
Plan vélo - artificialisation des sols (150kmX3m en 3 ans)	9
Ecrans numériques JCD	3
Remplacement 500 véhicules EMS/VDS (12tCO2eq/véhicule)	6
VLIO Sud (7,5km X 15m) artificialisation	2
VLIO Nord (4,5km X 15m) artificialisation	1
Remplacement 49 bus CTS (6tCO2eq/véhicule)	3



>6700 ktCO2e = réductions supplémentaires à identifier ou à impulser

3200 ktCO2e = réduction potentielle nette identifiée qui représente <30 % cible



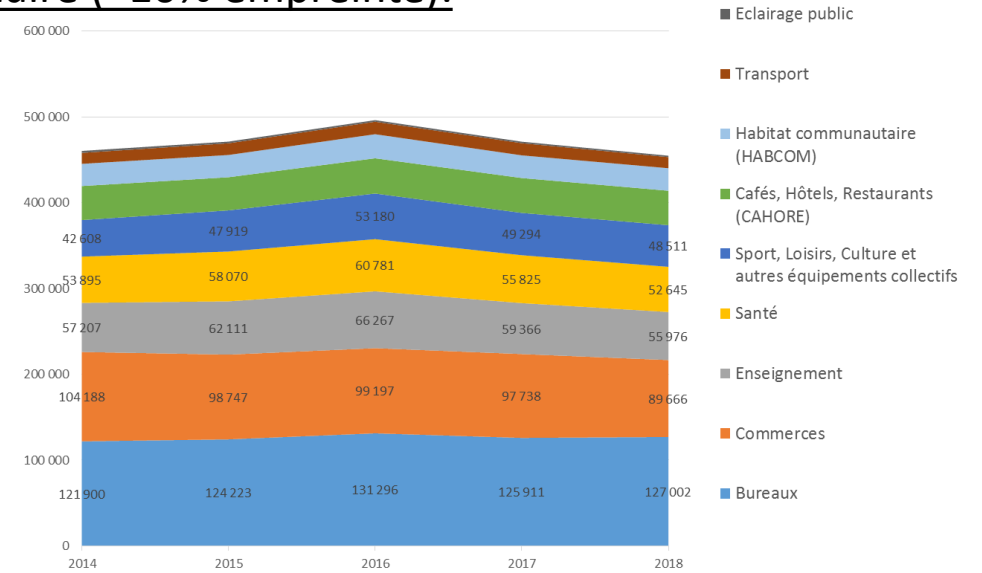
Rénovations énergétiques: des moyens financiers limités pour le résidentiel et un secteur tertiaire qui semble être dans notre angle mort

Résidentiel (~10% empreinte): L'horizon des « 8000 log./an » semble être le bon ordre de grandeur.

La simulation cabinet indiquant 2460ktCO₂e de réduction cumulée de l'empreinte avant fin 2030, correspond à la rénovation de 76000 logements. Le coût (capex) d'une telle opération serait de €3230 mio (période de remboursement ~13 ans en moy.) soit <1400€/tCO₂e évitée avant fin 2030. Cependant, une des barrières à la réalisation de ce potentiel est d'ordre financière. Avec €50 mio sur 5 ans, la participation de la collectivité ne semble pas constituer un « game-changer ».

Pilier écologique					
N° programmes	Libellé des programmes	Montant TOTAL Dépenses (2021-2026)	Montant TOTAL Recettes (2021-2026)	PPI CP 2021	Commentaires
18 006	Accompagnement réhabilitation thermique du parc privé	50 000 000		500 000	Aide aux copropriétés pour la rénovation énergétique

Tertiaire (~10% empreinte):



hormis les réflexions et actions en cours sur le patrimoine EMS/VDS (<10% du total tertiaire), aucun plan d'actions ou de projet d'envergure n'a été identifié à ce jour.

Éléments retenus dans la simulation 2019-2030 cabinet:	(ktCO ₂ e)
Accélération de la rénovation thermique parc résidentiel (8000 log/an en 2024), économies d'énergie	-2 460
Rénovation thermique CA et autres bâtiments EMS/VDS	-108
Rénovation thermique parc immobilier tertiaire privé et autre collectivités	0

Energies grises relatives à la production de logements et leur rénovation énergétique: un gros potentiel

qui nécessite une intensification des réflexions et des concertations

4000 logements neufs /an => impact défavorable de 170ktCO₂e soit **1700ktCO₂e sur 10 ans** (énergies grises);

5000 logements rénovés /an => impact défavorable de 10ktCO₂e soit **100ktCO₂e sur 10 ans** (énergies grises);

Le recours aux biomatériaux, au recyclage et au réemploi pourrait limiter l'impact défavorable en dessous de 500ktCO₂e (en lieu et place d'une émission de 1800ktCO₂e), mais **aucun plan mature n'a été identifié.**

- Matériaux biosourcés : un surcoût évalué (estimation cab, réponse des services en préparation) à **<1500 €/tCO₂e évitée avant fin 2030.**

- Recyclage et réemploi : aucune info financière identifiée à ce jour

Éléments retenus dans la simulation 2019-2030 cabinet:	(ktCO ₂ e)
Réemploi sup. matériaux pour construction (5% de réemploi de 2,21millions de t déchets/an, selon DDEA)	-884
Accélération de la rénovation thermique parc résidentiel (8000 log/an en 2024), énergies grises - sans recours aux biomatériaux	104
Accélération des constructions neuves vs 2018 +500 logements/an (100m ² , 425kgCO ₂ eq/m ²) selon PLU - sans recours au biomatériaux	255

NPNRU :

~ **€1000** mio d'investissements

pour un gain de **180ktCO₂e** avant fin

2030 soit **> 5500 €/tCO₂e** (estimation cab, pas de chiffres dispo coté services ou Ophéa)

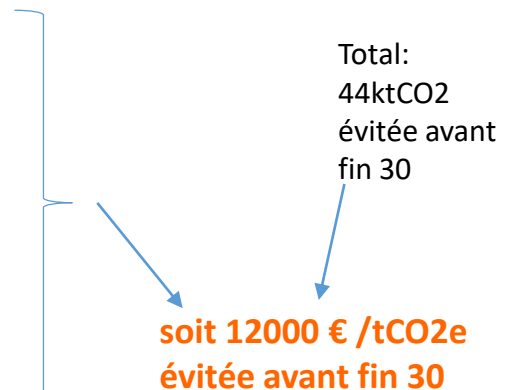
	ktCO ₂ e	logements concernés
Impact constructions neuves (100m ² , 425kgCO ₂ eq/m ²)	174	4092
Rénovation thermique parc résidentiel , Economies d'énergie	-110	3661 sur 5 ans
rénovation thermique parc résidentiel Energies grises - sans recours aux biomatériaux	7	3661
Gain énergie logements détruits	-354	2358
conso énergie logement construits	102	4092
Total	-180	

Les mobilités et sujets connexes: un foisonnement de projets et des budgets conséquents pour des effets carbone incertains à ce jour

Les projets d'inspiration écologique comme le tram, la ZFE, les pistes cyclables, les évolutions de motorisation du parc de véhicules trouvent leur motivation première dans l'amélioration de la qualité de l'air et son impact sur la santé des habitants (« 500 morts prématurées /an »). **Alors que les budgets sont très importants, leurs impacts sur l'empreinte carbone territoriale sont incertains et semblent faibles pour 2020-2030.**

Un échange de fond avec la DMEPN sur l'empreinte carbone avant fin 2030 de ces projets et d'autres actions envisagées (plan piéton, TSPO, VLIO, REM, politique de stationnement, limitations de vitesse, gratuité, lignes BHNS, voies réservées au covoiturage...) reste à organiser. Plusieurs questions ont été posées au sujet de l'empreinte carbone, mais restent à ce jour sans réponse.

Dépenses probables avant fin 2030 (non exhaustif), sur projets d'inspiration écologique	€ mio
3 lignes de tram	>230
pistes cyclables	>90
renouvellement flotte	>60
gratuité	>90
TSPO	>60
BHNS	>20



Éléments retenus dans la simulation 2019-2030 cabinet:

	(ktCO2e)
Abaissement limitations vitesse automobile (-5% d'émission)	-353
transfert modal : 500 voitures /an en moins (10000km/an - 13 kgCO2eq/100km)	-36
ZFE -accélération transfert modal	-14
Remplacement 500 vehicules EMS/VDS (12tCO2eq/véhicule)	6
Remplacement 500 vehicules EMS/VDS (gain 90% de GES)	-4
3 nouvelles extensions/lignes de tram transfert modal (5000 trajets/ jour de 5km)	-4
Remplacement 49 bus CTS (gain 20% de GES)	-2
Remplacement 49 bus CTS (6tCO2eq/véhicule)	1
Plan vélo - artificialisation des sols (150kmX3m en 3 ans)	9
VLIO Nord (4,5km X 15m) artificialisation	1
VLIO Sud (7,5km X 15m) artificiliation	2

ZFE : voiture électrique vs voiture thermique

pour 1 voiture (tCO2e)	Thermique	Electrique	Ecart vs thermique
fabrication	5	10	100%
usage (10000km/an) 2020-30	13	1,2	-91%
Total avant 2030	18	11,2	-38%
pour 1 voiture (tCO2e)	Thermique	Electrique	Ecart vs thermique
fabrication	5	10	100%
usage (10000km/an) 2025-30	6,5	0,6	-91%
Total avant 2030	11,5	10,6	-8%
		Si bonne coordination entre capacité de production (et distribution) d'électricité décarbonnée et sobriété des usages	

L'impact carbone relatif à l'évolution de la motorisation du parc automobile est incertain. Certains auteurs indiquent que les conditions d'un impact carbone favorable sont :

- solutions d'autopartage (pas remplacement 1 pour 1);
- diminution du poids des véhicules;
- déploiement harmonisé avec les capacités du système de distribution et de production d'électricité décarbonnée (donc à rythme lent dans le contexte actuel).

ZFE => probabilité d'un renouvellement accéléré de la flotte (60% de ~120000 véhicules) entre 2022 et 2030

si 50% des propriétaires ne se rééquipent pas c'est un effet favorable de **-380 ktCO2 évitée avec 2030**

La compensation carbone « agroforestière » : un potentiel limité difficile à matérialiser, des projets aux coûts très hétérogènes (<100 à x0000 €/tCO2e évitée)

Le foncier disponible théorique pour de la compensation agroforestière :

- >12000 hectares de foncier agricole : <184 ktCO2e d'ici 2030 discuté ci-dessous (5000€/hectare)
- <5000 hectares de forêts partiellement déjà mis à contribution : >100 ktCO2e d'ici 2030 (<€0,3mio/an de perte de profit)
- <500 hectares désimpermeabilisables (ex-A35 incluse) : <10 ktCO2e d'ici 2030 (€ X0 à Y00mio selon projets)

« What if » scenario - foncier agricole:

- Sans autres actions (favo ou défavorables) le foncier agricole va émettre sur 2019-2030 : $12 * 28,7 = 344$ ktCO2e (composés azotés).
- Convertir 100% de cette surface en surfaces agricoles séquestrant 4tCO2e/an permet :
de séquestrer $12 * 12000 * 4 = 576$ ktCO2e sur cette période
ET d' éviter les 344 ktCO2e actuellement émis
soit une contribution potentielle max de $344 + 576 = 920$ ktCO2e (à comparer à l'effort de > 9900 ktCO2e avant fin 2030).

Dans un contexte de résistance FNSEA, lobbys industriels et Etat,
convertir 20% de ce potentiel constituerait une réelle prouesse politique: $20 \% * 920 = <184$ ktCO2e d'ici 2030

Éléments retenus dans la simulation 2019-2030 cabinet:	(ktCO2e)
Accentuation politique de sénescence forêts sur territoire EMS ou Vosges (3tCO2eq x 3000 hectares)	-108
25% humusation et autres alternatives à incinération et mise en caveaux bétonés	-10
40 hectares foncier agricole /an sans épandage engrais azotés	-5
Plantation de 10000 arbres en ville (10kgCO2eq/arbre/an)	-1
Renaturation de 10 hectares/an (1,5tCO2eq/hect/an)	-1

Empreinte carbone du numérique : état des lieux et perspectives

Estimation cabinet
partagée avec les
services, mais qui
nécessite un travail
d'inventaire plus fin

À construire

5G

Intensification du télétravail

Datacenters

Numérisation des établissements scolaires

...

Autres composantes de l'empreinte carbone:

des plans chiffrés qui restent à faire émerger (objectifs, dates, pilotes et budgets)

(ktCO2e)	Cible		
	Réel 2018	baisse cumulée 12 ans, déb 2019 - fin 2030	% Total
Branche énergie	11,1	-27	0,3%
Industrie manuf	336,9	-821	8,3%
Résidentiel	468,8	-1 143	11,5%
Tertiaire	454,8	-1 109	11,2%
Agriculture	28,7	-70	0,7%
Transport routier	705,2	-1 719	17,3%
Autres transports	23,2	-57	0,6%
Déchets	43,7	-107	1,1%
Total GES inventoriés (Atmo Gd Est)	2 072,4	-5 051	50,9%
Autres effets empreinte C (hypothèse basse)	2 000	-4 875	49,1%
Total empreinte carbone	4 072	-9 926	100,0%

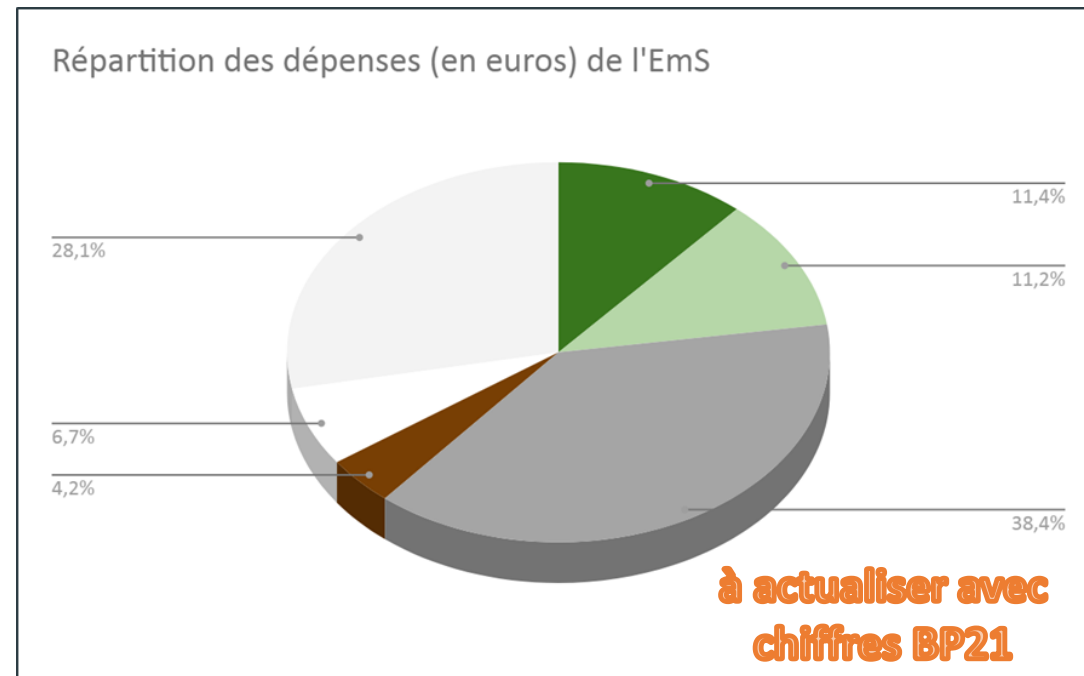
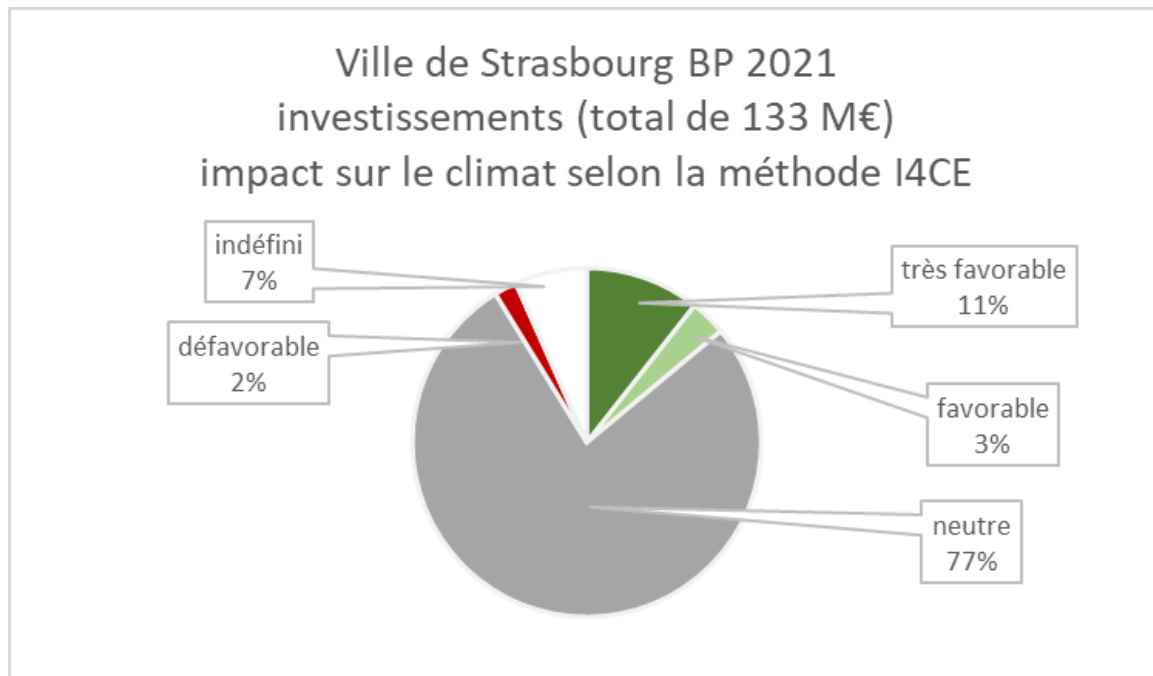
Faible visibilité sur le potentiel de réduction de ces activités, hormis Blue Paper: chaleur fatale, autres GES, consommation eau, déchets...

Faible visibilité sur le potentiel de réduction sur des sujets comme par exemple :

- habitudes alimentaires (notamment produits carnés);
- plan zéro déchets.

Éléments retenus dans la simulation 2019-2030 cabinet:	(ktCO2e)
Biogaz / biodéchets (10000t sup collectés par an, 70% eau, PRG CH4, CO2 négligé)	-189
Papeterie Blue Paper (PAS): récupération par réseau de chaleur de chaleur fatale	-145
Croissance de la consommation de produits manufacturés (1% effet volume)	1 100
plan projets gaz fluorés (chambres froides et industrie) gros PRG	0
Travaux sur réseaux eau potable et eaux usées (26km/an)	0
Travaux gestion eaux pluviales: création de plus de 10 bassins de rétention	0

Quid de nos efforts financiers (VDS et EMS) ? : le point de vue I4CE – estimation de la part des dépenses favorables au climat



Sur ~€ 1700mio/an, < € 300 mio/an sont consacrés à des projets « favorables » au climat selon cette méthode d'analyse.

L'acceptation « favorable » est très large et cette méthode ne hiérarchise pas les projets en fonction de leur efficacité.

Quid de nos efforts financiers (VDS, EMS et autres) ? : focus sur certains flux financiers remarquables

Descriptif	million € Montant TTC sans subvention ou cofinancement (toutes entités juridiques)	Commentaire
NPNRU EMS + VDS	1 000	132 Ems et 106 VDS objectif principal est d'ordre social / considération C sont secondaires / traitement comptable à préciser >3 milliard d'investissement 64% portés par bailleurs motivé en premier lieu pour des questions de qualité de l'air / moitié de la somme sera au bilan de le CTS// impact sur budget fonctionnement
Tram Ouest	100	efficacité dépendra de la pertinence des tracés (attractivité/fréquentation et montants Capex) +28
Programme pistes cyclables	98	très incertain, différents scénari possibles, où mettre les personnels pendant les travaux, éviter exposition amiante
Rénovation centre administratif	85	motivé en premier lieu pour des questions de qualité de l'air / moitié de la somme sera au bilan de le CTS// impact sur budget fonctionnement +74 mio pour les rames
Tram Nord Bischheim	80	risque incendie
Rénovation Théâtre alsacien (Opéra)	70	
Schéma directeur d'assainissement	67	
TSPO (transport en site propre axe routier Ouest)	59	CPER 36mio, dt 6 EMS; ancienne éval à 19
gratuité transport en commun <18 ans	54	9mio/an, pas de transfert modal significatif signalé
Tram Gare Wacken (Nord)	50	moitié de la somme sera au bilan de le CTS// impact sur budget fonctionnement
Programme d'acquisition 2021-2025 - Parc véhicules	34	info PPI
Renouvellement des réseaux d'assainissement et d'eau potable	32	limitation des fuites
Nouvel incinérateur station d'épuration Nord	30	
Récupération de la chaleur fatale de l'industriel Badische Stahlwerke installé à Kehl pour l'alimentation en énergie renouvelable des réseaux de chaleur de Strasbourg	28	présenté en pôle de coordination, dépend de l'efficacité de la coopération transfrontalière, attente prise de position autorités locales allemandes
Verdissement du parc des véhicules	28	pas de limite budgétaire définie
11 projets PV	27	schéma de financements divers / pb de stockage et d'intermittence
NPNRU - Aides à l'habitat public	26	info PPI
Aide à l'habitat privé FIG+OPAH-PART ANAH	26	info PPI
Logement locatif aidé - part Etat	23	info PPI
Rénovation Palais Rohan	21	fiche 552
Blue paper - récupération chaleur fatale	20	PAS, R-RGDS
Rénovation énergétique du groupe scolaire REUSS et construction d'un restaurant scolaire	20	apparu dans plan de relance, pas arbitré
BHNS rocade Sud	19	info PPI
Aménagement RD1083 Fegersheim	19	info PPI
A351 - Echangeur autoroutier CHU Hautepierre	16	fait parti du TSPO (Ides 3 échangeur)
LGV Rhin/Rhône 2ème phase	14	info PPI
GEMAPI	14	info PPI
REM	14	Etudes seulement + fonctionnement 7,5/an
NPNRU - Equipements, espaces publics et ingénierie	12	info PPI
Restructuration site de la Fédération (site appartenant à EMS VDS)	9	très incertain, différents scénari possibles, où mettre les personnels pendant les travaux, éviter exposition amiante
BHNS ligne G Gare à Danube	9	seulement extension 3,9 - reste pour CTS
Restructuration partielle et remise à niveau patrimoniale et énergétique de l'ISU au parc d'innovation de Strasbourg	9	pas d'arbitrage dans cadre plan de relance
Rénovation énergétique du groupe scolaire Schwilgig	8	apparu dans plan de relance, pas arbitré
Rénovation/extension du gymnase Albert Legrand	7	apparu dans plan de relance, pas arbitré

Liste (Déc2020) non exhaustive d'enveloppes de plus de €6mio EMS/VDS sur le mandat ou autres acteurs (investissements ou subventions)

	€ mio
NPNRU et autres résidentiels	>1080
Mobilités	>530
Réno. patrimoine	>200
EnR	>70
Autres pj « écolos »	>200

~ €2,1 milliards d'effort financier (décidé ou envisagé) relatif à des projets ou politiques susceptibles de contribuer directement à la diminution de l'empreinte carbone...

... permettraient avant fin 2030 une réduction cumulée de >500ktCO2e soit ~4200€/tCO2e évitée.

Cet effort financier pourtant conséquent ne permet pas de mettre le territoire sur la trajectoire SNBC.

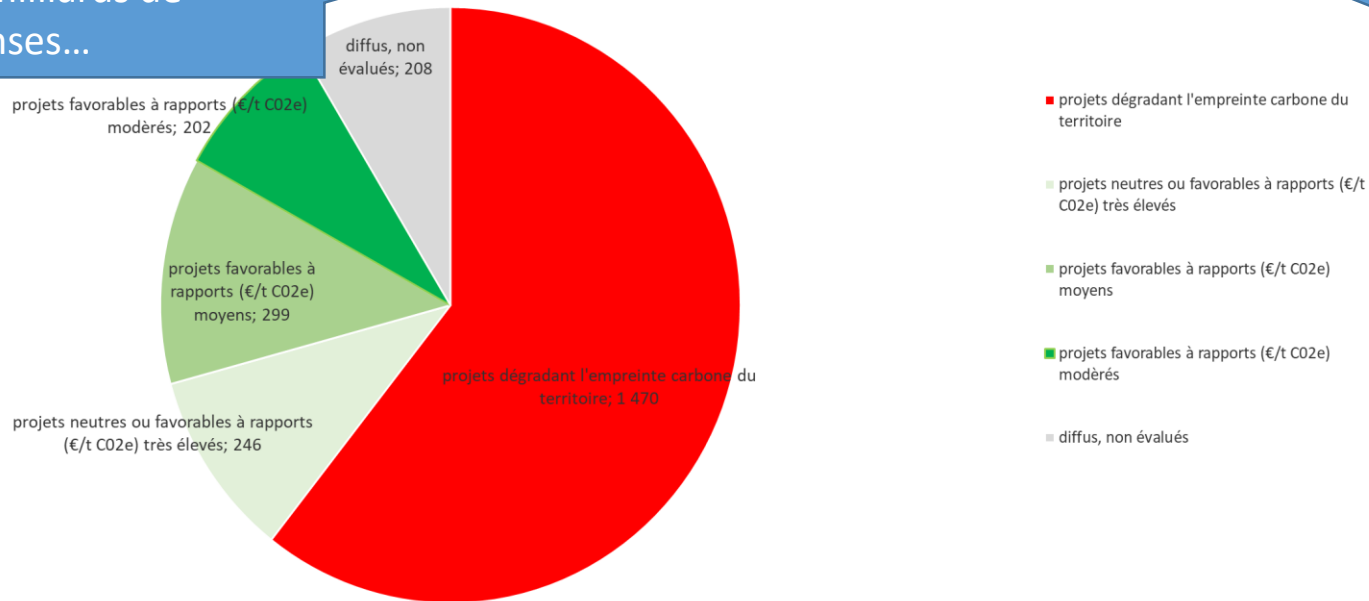
Quid de nos efforts financiers (VDS, EMS et autres) ? : focus sur PPI 21-26

	PPI millions €	impacts empreinte carbone 2021-2030 (ktCO2e) (>0 : effets défavorables, <0 : effets favorables)		€/tCO2e	
		estimation max	estimation mini	estimation max	estimation mini
projets dégradant l'empreinte carbone du territoire	1 470	50	100	29 400	14 700
projets neutres ou favorables à rapports (€/t CO2e) très élevés	246	-10	-1	-24 621	-246 208
projets favorables à rapports (€/t CO2e) moyens	299	-150	-100	-2 000	-2 990
projets favorables à rapports (€/t CO2e) modérés	202	-380	-127	-533	-1 600
diffus, non évalués	208	nd	nd	nd	nd
Totaux	2 426	-489	-128	-4 961	-19 027

PPI EMS/VDS: (millions €) 400 top projets en dépense 2021-26 - 2,4 milliards

€2,4 milliards de dépenses...

... <500ktCO2e d'impact favorable.



Une autre allocation des ressources financières à considérer

Gisements de réduction	Efforts financiers court terme à consentir		ratio
	(A)	(B)	
	Réduction épreinte carbone avec fin 2030 (ktCO2e)	Effort financier sur 10 ans (€ 'mio)	€/tCO2e évité avant fin 2030
Remplacement 500 vehicules EMS/VDS (gain 90% de GES) - effet net	0	62	>x00000
3 nouvelles extensions/lignes de tram transfert modal (5000 trajets/ jour de 5km)	-4	250	69 930
Plantation de 10000 arbres en ville (10kgCO2eq/arbre/an)	-1	10	10 000
NPNRU	-180	1 000	5 556
500 voitures /an en moins (10000km/an - 13 kgCO2eq/100km)	-36	98	2 741
Rénovation thermique CA et autres batiments EMS/VDS	-108	216	2 000
ZFE -accélération transfert modal	-14	18	1 319
Accélération de la rénovation thermique parc résidentiel (8000 log/an en 2024), économies d'énergie	-2 460	3 230	1 313
Programme PV EMS (selon planning détaillé et gain de 20g/kWh)	-22	27	1 240
UVE GTA1: conversion chaleur fatale en électricité	-2	1	489
Renaturation de 10 hectares/an (1,5tCO2eq/hect/an)	-1	0	436
Acierie BSW(Allemagne): récupération par réseau de chaleur de chaleur fatale	-70	28	400
40 hectares foncier agricole /an sans épandage engrais azotés	-5	1	292
Papeterie Blue Paper (PAS): récupération par réseau de chaleur de chaleur fatale	-145	20	138
Accentuation politique de sénescense forêts sur territoire EMS ou Vosges (3tCO2eq x 3000 hectares)	-108	6	56
Abaissement limitations vitesse automobile (-5% d'émission)	-353	non évalué à ce jour	
Biogaz / biodéchets (10000t sup collectés par an, 70% eau, PRG CH4, CO2 négligé)	-189	non évalué à ce jour	
Réemploi sup. matériaux pour construction (5% de réemploi de 2,21millions de t déchets/an, selon DDEA)	-884	non évalué à ce jour	
25% humusation et autres alternatives à incinération et mise en caveaux bétonés	-10	non évalué à ce jour	

ratio

Les ratio €/((ktCO2e évités avant fin 2030) sont très hétérogènes. Selon la nature du projet, un euro dépensé n'a pas le même impact carbone.

L'effort financier principal devrait porter sur les gisements de réduction à ratios <5000 €/ktCO2e.

2970ktCO2e de réduction potentielle (avant 2030) pour « seulement » €3,6 milliards soit <1300€ktCO2e.

Principales recommandations (en plus de ce qui est déjà en cours)

- Analyser plus finement les statistiques carbone et énergie relatives au territoire (services ou consultants spécialisés);
- Monter et exécuter, dès 2021, un programme d'ampleur de **sensibilisation et de formation** au changement climatique à destination de tous les **citoyens** avec pour objectif de générer à grande échelle des **changements de comportements** (consommation de biens et services, alimentation, mobilités...); mener une action en profondeur sur toute la durée du mandat en différenciant les messages et les formes selon le public cible (CSP, tranches d'âges, usages, lieux de résidence...);
- Sous réserve de vérification des calculs ci-joints, **orienter plus de ressources financières (> €2 milliards sur le mandat) vers les rénovations énergétiques de qualité** (quitte à revoir des arbitrages et équilibres financiers historiques); augmenter le taux de subvention des opérations, y compris dans le parc privé, pour ramener les **périodes de remboursement des propriétaires en dessous de 6 ans**;
- Alimenter avec des données carbone la **réflexion stratégique** sur des questions de fond comme le modèle d'**urbanisme, l'aménagement du territoire, l'installation de nouveaux habitants**; Dans quelle mesure est-il pertinent sur le plan carbone/climat d'encourager des migrations de population vers l'EMS ?
- Mettre plus de matière grise à contribution: **former 50 leaders** des services et des satellites au changement climatique et à l'empreinte carbone; assurer que **chaque service soit doté d'objectifs*** (smart, moyens ou résultats) pertinents en rapport avec l'objectif territorial de réduction;
- **Entrer en contact avec les top contributeurs tertiaires et industriels** (attention gaz fluorés) et assimilés pour comprendre intimement leurs émissions et leurs cycles de production; explorer avec eux et les riverains des possibilités de **synergies** (récupération de chaleur fatale en premier lieu) et/ou des opportunités de renouvellement d'équipements à subventionner;
- Mettre en place un **pôle juridique**, force de proposition pour actionner plus systématiquement les **leviers réglementaires existants** (foncier, mobilités, émissions de polluants...);

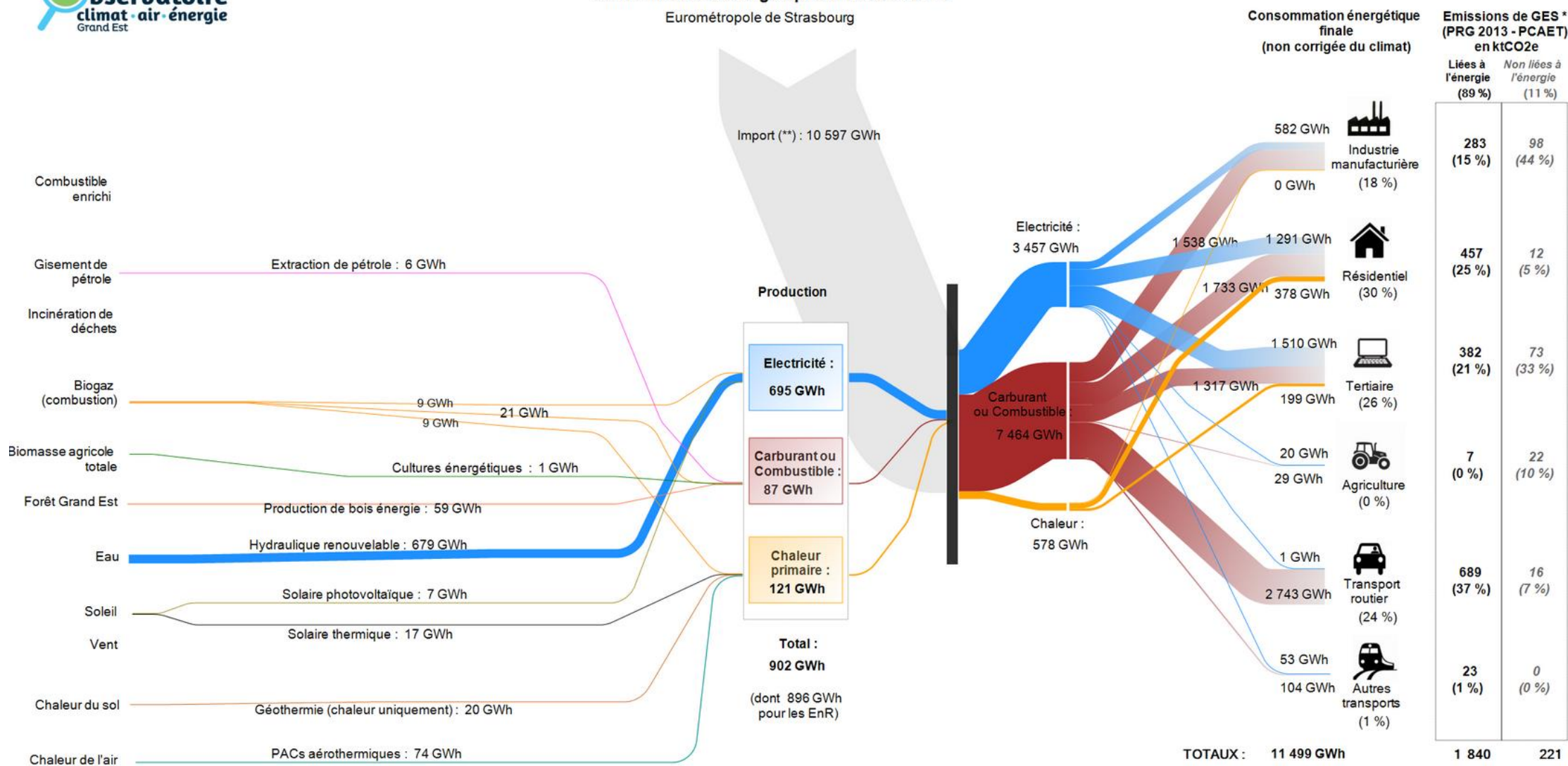
* le document « plan d'actions plan climat 2030 » pourrait servir de trame.

Empreinte carbone territoriale EMS

ANNEXES

Diagramme de flux des productions d'énergie primaire et des consommations énergétiques finales en 2018

Eurométropole de Strasbourg



Ressources primaires	Energies primaires	Energies secondaires	Consommation énergétique finale	Climat
----------------------	--------------------	----------------------	---------------------------------	--------

* : Les émissions de GES présentées ici ne prennent pas en compte le secteur "Branche énergie", le secteur des déchets est quant à lui inclus dans celui de l'industrie.
 ** : Correspond au solde « Production – Consommation » dans le cas d'un Export ou au solde « Consommation – Production » dans le cas d'un Import.
 Note : les flux qui apparaissent avec une valeur égale à *0* sont en réalité > 0 et < 0,5 GWh.

Source : ATMO Grand Est Invent'Air V2020

Où en sommes-nous ? Empreinte carbone territoriale EMS: >4000 ktCO2e/an

Estimation cabinet
partagée avec les
services, mais qui
nécessite un travail
d'inventaire plus fin

(ktCO2e)	Réel 2018	Baisse annuelle cible	% Total	Actions en cours ou possibles au niveau de la collectivité	SEM et SPL concernées
Transport routier	705	-22	17%	Les sommes mobilisées pour l'entretien des routes, la construction des extensions tram, les évolutions de motorisation sont considérables (des doutes sur la soutenabilité de certaines politiques sont formulés par les services) et sans effets significatifs sur l'empreinte carbone territoriale avant fin 2030. La ZFE peut avoir des effets bénéfiques, mais ils arriveront tard et personne n'avance de chiffres. Si notamment elle se résume à une simple conversion du parc au GNV ou à l'électrique c'est sans effet voire contreproductif en terme d'empreinte carbone 2020-30. Cependant des projets moins intenses en capital sont envisageables: limitation de vitesse, allocation d'espaces de circulation en ville ou sur M35 en faveur de TC, vélo, marche, covoiturage, SANS nouvelles artificialisations des sols, projets tram plus sobres, exploitation des infrastructures et emprises existantes avec d'autres matériels roulants, remise à plat des tarifs de stationnements... Ces projets nécessitent un examen technique rigoureux, une réorientation de la réflexion interne (DMEPN et élus) en prenant l'empreinte carbone comme point d'entrée (en plus de la santé) et en recherchant une optimisation des coûts d'abattement*mais surtout un portage politique très conséquent.	CTS et filiales, Parcus et filiales, PAS, Aéroport
Autres transports	23	-1	1%	Idem - Besoin éclaircissements par Atmo Grand Est de la part traffic PAS, aéroport, ferroviaire...	idem
Résidentiel	469	-15	12%	Le sujet fait consensus au plan national voire européen. Renover significativement le parc nécessite des compétences et de la trésorerie (>3 milliards). Si les travaux effectués sont de qualité, la période de remboursement moyenne peut être inférieure à 10 ans. Le rôle de la collectivité doit être double. Primo: trouver, mobiliser voire simplement apporter la trésorerie pour financer les projets (pourquoi subventionner massivement la culture, le sport pro et aussi parcimonieusement la lutte contre le dérèglement climatique ?) Secundo: intervenir (prescriptions, partenariats, conseils, police...) sur le marché pour assurer autant que possible que les projets menés sur le territoire soient de qualité. Le choix des biomatériaux (séquestration de C au lieu d'émission de GES) est notamment une optimisation rentable en terme de coûts d'abattement*.	Ophéa, Habitation Moderne, SPL 2 Rives, SERS, R-GDS
Tertiaire	455	-14	11%		
- appartenant à la collectivité	37	-1	1%	parc est très divers (piscines, écoles, gymnases, bureaux, salles de spectacles...) DCPB (M THOMEN) semble avoir le sujet bien en main. Pour la collectivité, il y a un devoir d'exemplarité, un intérêt financier, un moyen de faire émerger des techniques innovantes, mais faut-il rénover tout le parc ? Un euro investi dans d'autres projets ne serait-il pas plus efficace ? Malgré plusieurs demandes, écrites ou verbales, la DCPB ne communique pas de détails pour faire des arbitrages sur ces questions. Plusieurs échanges avec la Direction des ressources logistiques (Mme BOURGON) et d'autres services montrent qu'il existe un petit potentiel d'économies d'énergie matérialisable par des changements de comportements des occupants et des améliorations techniques ponctuelles, mais cette matérialisation nécessitera une action sur mesure et tenace (analyse et sensibilisation notamment). 5 piscines pèsent pour >15 % des conso d'énergie.	
- n'appartenant à la collectivité	418	-13	10%	Angle mort de notre réflexion: personne dans la collectivité ne semble se pencher actuellement sur le sujet. Un état des lieux plus fin avec l'aide Atmo Grand Est est à faire : identification des tops contributeurs (a priori : HUS, Unistra, supermarchés, Crédit Mutuel et autres sièges sociaux, institutions UE, autres collectivités), mais Pareto est probablement assez plat. Comprendre leur usages, comprendre leurs intentions, l'état de leurs réflexions et selon les opportunités faciliter, favoriser la mise en relation avec d'autres industriels, agriculteurs, institutions, cabinets conseils...pour faire évoluer les usages, leurs équipements (subventions) trouver des synergies (chaleur fatale). Mobiliser ressources DDEA, mission TERRE.	SERS, RGDS, Locusem, SAMINS
Industrie manuf	337	-11	8%	Identifier les top 10 contributeurs (top 4 connus) avec Atmo GE. Comprendre leur processus industriel, comprendre leurs intentions, l'état de leurs réflexions et selon les opportunités faciliter, favoriser la mise en relation avec d'autres industriels, agriculteurs, institutions, cabinets conseils...pour faire évoluer les processus, leurs équipements (subventions) trouver des synergies (chaleur fatale). Blue Paper et industriels basés sur le PAS sont déjà dans cette démarche. Mobiliser ressources DDEA, mission TERRE.	RGDS
Déchets	44	-1	1%	Divers projets DESPU sont en cours ou envisagés, dont l'intensification de la collecte des biodéchets. Objectif est de limiter l'incinération ou la mise en dépôt. Pas de chiffrage identifié de l'impact GES de ces actions.	
Agriculture	29	-1	1%	Moins de 5% des besoins alimentaires de la population sont couverts. Moins de 2000 personnes "exploitent" le foncier agricole (12000 hec) selon des méthodes qui au final pèsent sur la santé de 500000 personnes (pollution de l'eau et de l'air). Schéma de privatisation des profits et mutualisation des externalités négatives. La valeur du foncier est de moins de 100M€ (une rénovation de stade de foot ou d'un CA). Ce foncier est potentiellement un puit de carbone, mais la politique actuelle des petits pas n'en permet pas la matérialisation. Une série d'actions concertées avec les autres métropoles (Lyon, Grenoble, Bordeaux, Poitiers...) pourraient être un moyen de faire bouger les lignes au plan national sur ce sujet. Très gros portage politique est nécessaire.	marginale SAMINS, SERS
Branche énergie	11	-0	0%	Mission Terre (M WILLM) dispose d'un "schéma directeur des énergies" et semble bien maîtriser le sujet. Plus d'infrastructures dans ce domaine seront localisées sur EMS au fil des années, cette ligne est donc susceptible d'évoluer à la hausse, en compensation d'autres lignes sensées baisser. Sur la période 2020-30, il y aura des évolutions lentes.	R-GDS
Total GES inventoriés (Atmo Gd Est)	2 072	-65	51%		

Où en sommes-nous ? Empreinte carbone territoriale EMS: >4000 ktCO2e/an

Estimation cabinet
partagée avec les
services, mais qui
nécessite un travail
d'inventaire plus fin

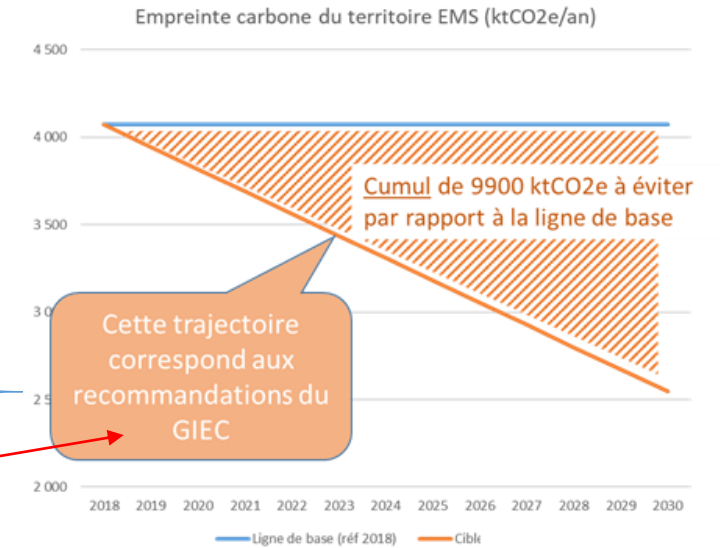
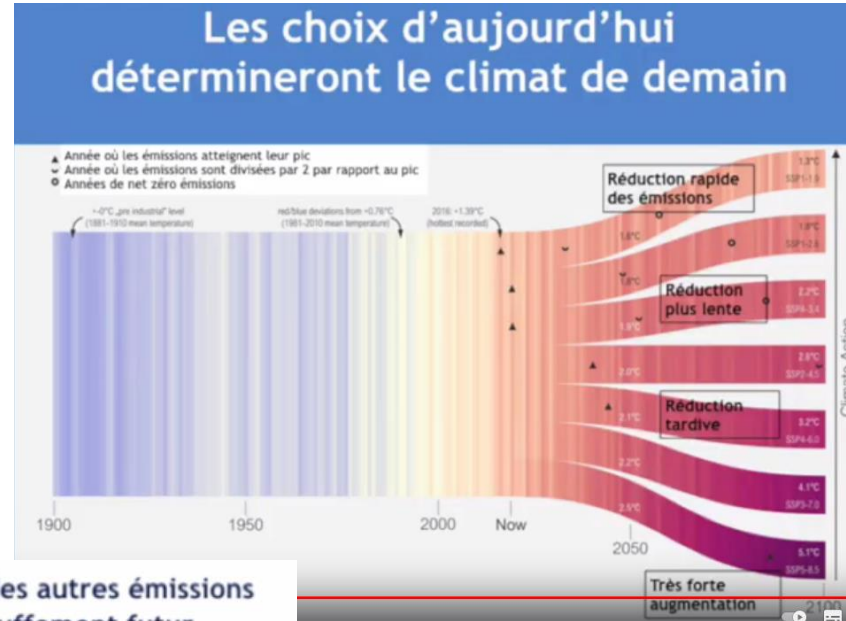
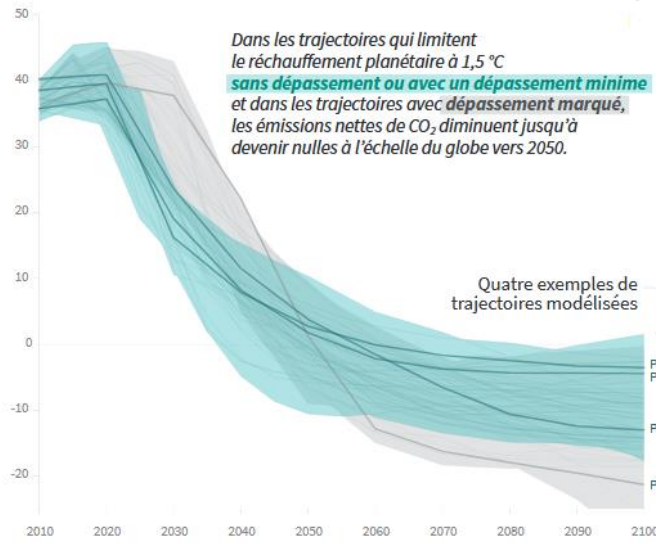
Total GES inventoriés (Atmo Gd Est)	2 072	-65	51%		
Autres effets empreinte C (hypothèse basse)	2 000	-63	49%	Actualisation de l'état des lieux est à faire, cependant on peut accepter que notre territoire n'est pas très différent du reste du pays. Selon la nature des importations, les problématiques ne sont pas identiques.	
-alimentation	~800 à 1500			Sans contrer les projets d'amélioration de santé publique, l'enjeu est de faire baisser la part des produits d'origine bovine (viande en premier lieu). Pas d'actions, politiques d'ampleur identifiées à ce jour. Les besoins, même en cas d'une alimentation vertueuse (protéines végétales locales), ne peuvent être couverts par les 12000 hectares de foncier agricole EMS (qq soit mode agricole). EMS devra toujours importer pour couvrir ses besoins, idéalement depuis un rayon < 300km pour l'essentiel. Au mieux il est possible de diviser l'empreinte par deux. Très gros portage politique est nécessaire pour atteindre cette cible.	
-matériaux de construction	~200 à 600			Rythme des constructions (et rénovations), choix d'urbanisme, choix de systèmes constructifs, évolution et respect des normes, déploiement de filières de recyclage et réemploi ont un impact considérable sur cette ligne. Le sujet est semble-t-il très peu investi par les élus et les services. Enjeux numéro un est de sortir du CIMENT.	Ophéa, Habitation Moderne, SPL 2 Rives, SERS, R-GDS
-produits manufacturés	~800 à 1500			Les initiatives de recyclerie, de changement de modes de transport (éviter achat de nouveaux véhicules en propre, fussent-ils électriques), de réparations, de locations, de limitation des emballages, limitation de la publicité... sont nos actions phares. Il n'existe cependant pas d'objectifs chiffrés. Notre approche actuellement semble plus empirique que systématique.	
-autres	?			à identifier	
Total empreinte carbone	4 072	-127	100%		

Le GIEC souligne l'urgence d'une action rapide ambitieuse coordonnée et tenace

Estimation cabinet partagée avec les services, mais qui nécessite un travail d'inventaire plus fin

Total des émissions mondiales nettes de CO₂

Milliards de tonnes de CO₂/an



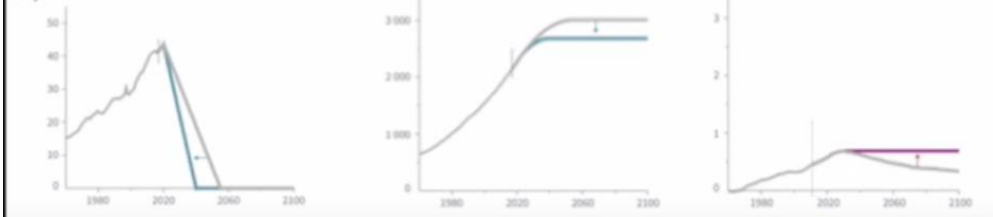
Le cumul des émissions de CO₂ et l'effet net des autres émissions déterminent la probabilité de limiter le réchauffement futur

Le pic de température sera déterminé par le cumul des émissions nettes de CO₂ et par l'effet net des autres facteurs anthropiques (méthane, particules, ...)

Trajectoires stylisées d'émissions mondiales nettes de CO₂ (milliards de tonnes de CO₂/an)

Emissions cumulées de CO₂ (milliards de tonnes de CO₂)

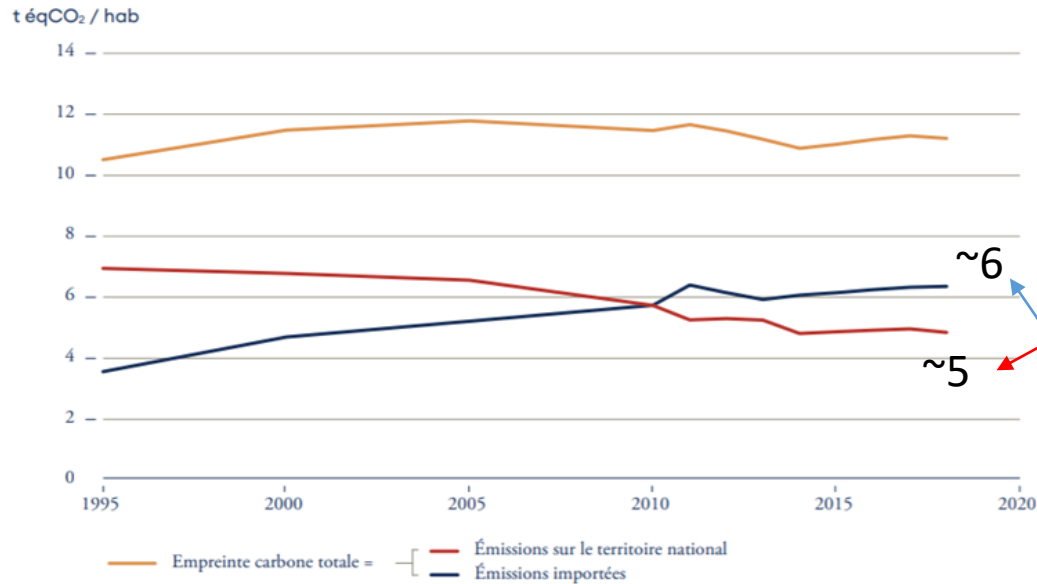
Effet net non-CO₂ (W/m²)



Empreinte carbone territoriale EMS: vision par habitant

Figure 4 – Évolution dans le temps des émissions
composant l'empreinte carbone

France : selon Haut Conseil pour le Climat (HCC)



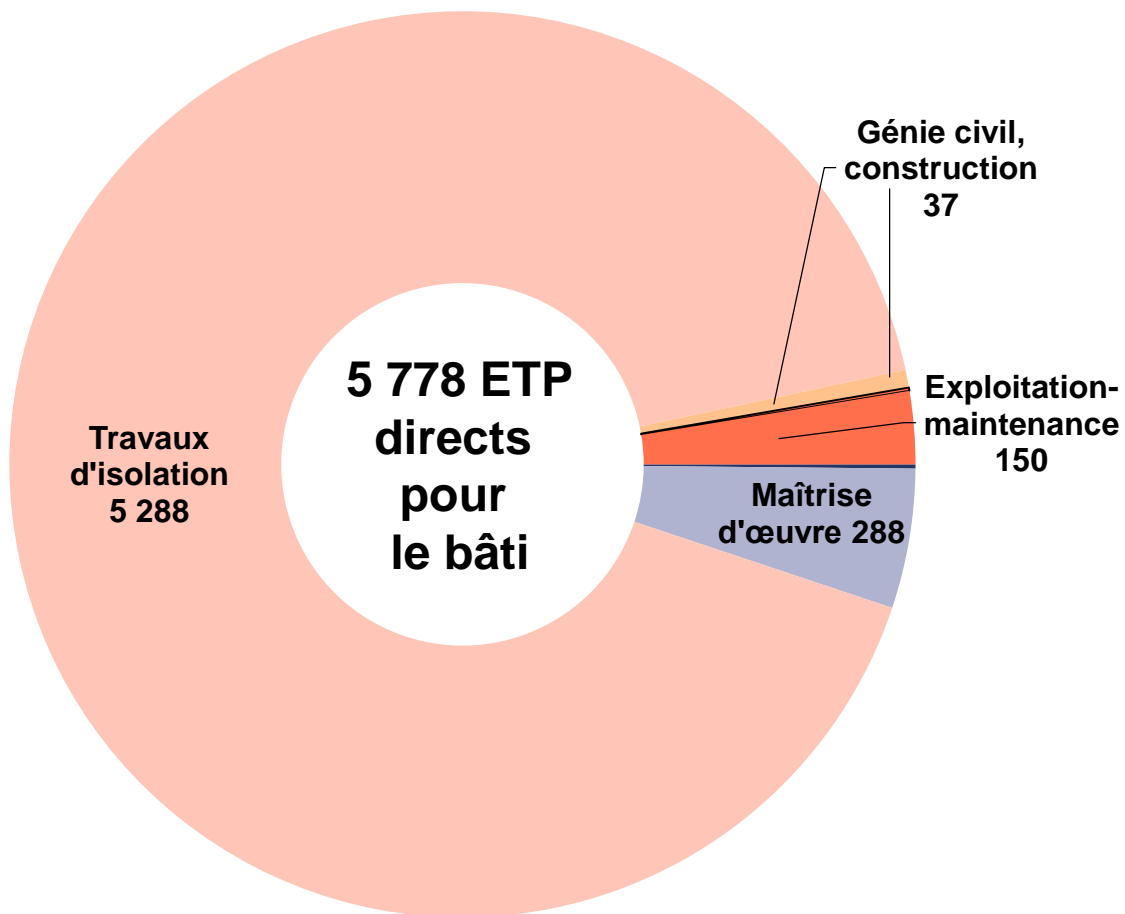
Note : Entre 1995 et 2014, les données sont issues d'un calcul détaillé tandis que les dernières années (2015-2018) sont issues d'estimations
Source : Traitement SDES 2019 d'après CITEPA (Inventaires NAMEA AIR 2017, SECTEN 2018), Eurostat, AIE, FAO, Insee, douanes

Valeur constatée en deçà de la
moyenne nationale

		2018
EMS	(tCO ₂ e/an)/ hab	(ktCO ₂ e/an)
Atmo Grand Est	4,1	2072,4
Proposition cabinet	4,0	2000
Total empreinte	8,1	4072,4

Valeur proposée très en deçà de la
moyenne nationale

2. Principaux résultats – ... Jusqu'aux métiers & compétences – Bâtiment



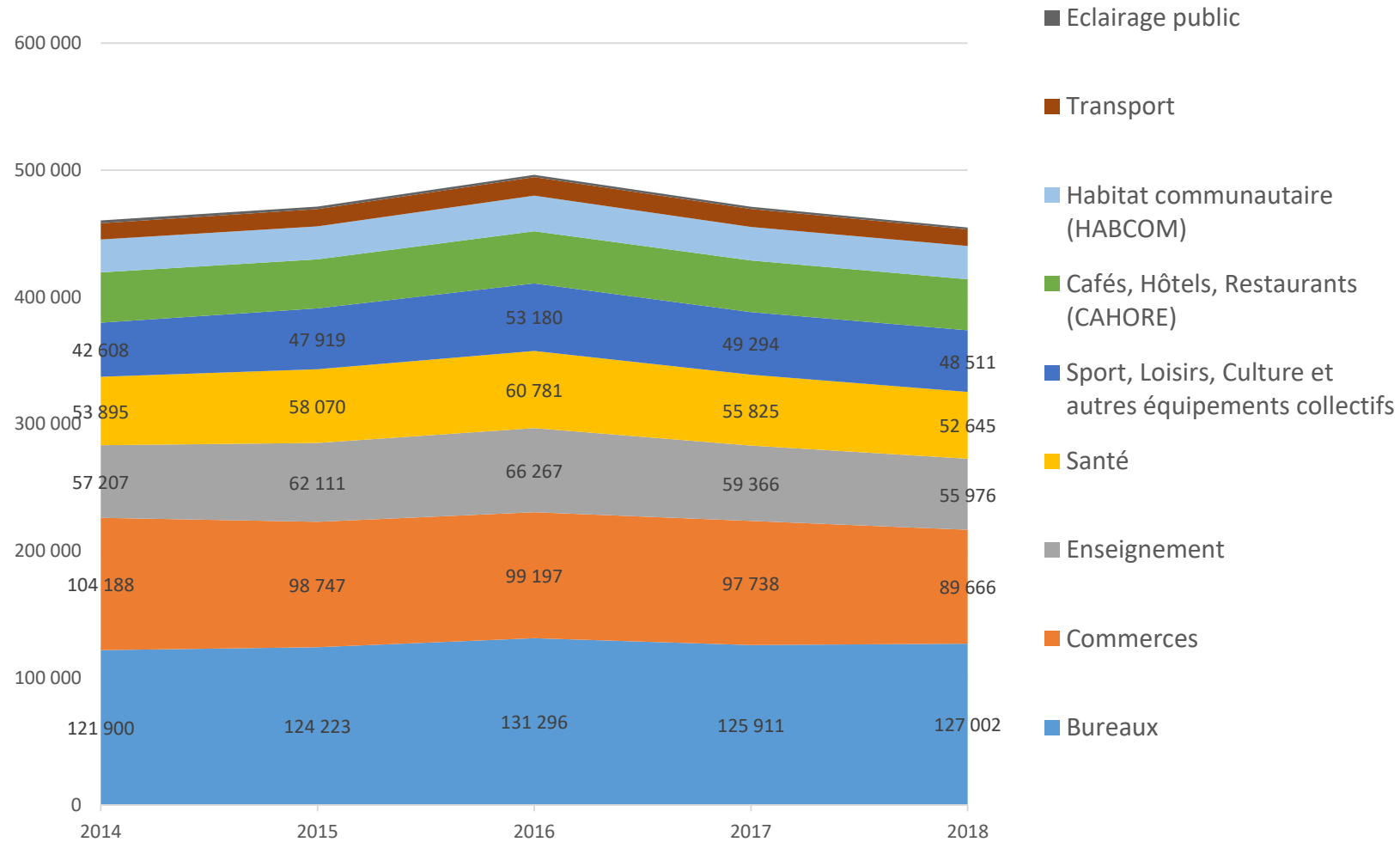
Les deux tranches résiduelles correspondent aux ETP de fabrication d'équipements et d'études-ingénierie (<1%).

5 778 ETP directs nécessaires à l'amélioration de l'efficacité énergétique dans le bâti en 2030 pour l'EMS

- 5 628 ETP directs d'investissement, dont 5 288 ETP pour les travaux d'isolation
- 150 ETP pérennes d'exploitation-maintenance des RC
- Montée en compétences avec l'utilisation croissante d'équipements performants
 - ❖ Chaudière à condensation, capteur thermique, panneau photovoltaïque, climatisation performante, appareil individuel de chauffage au bois
- REG → QualiBat
 - ❖ Qualif'Elec, Qualif'Eau, Quali'EnR (Quali'PV, Quali'Sol, Quali'Bois)
 - ❖ PRAXIBAT



Empreinte carbone territoriale EMS : tertiaire



Empreinte carbone territoriale EMS : tertiaire VDS/EMS

Selon direction Logistique:

ENERGIE/ EAU – Chiffres Clés

Strasbourg.eu
eurometropole

Consommations Eurométropole et Ville 2019

Electricité:	86 100 MWh	}	70 ktCO2e
Gaz :	71 000 MWh		
Chauffage urbain:	36 300 MWh		
Total :	193 400 MWh => env. 200 GWh		
• Eau :	868 000 M3		
• Nombre de compteurs énergie et eau :	3 350		
			Estimation DCPB 37 ktCO2e

VDS SITES TOP 10 ENERGIE 2019

Strasbourg.eu
eurometropole

Site complète	Libellé de l'énergie	Total Kwh	Coût global T.T.C.	Coût / Kwh
MUSEE D_ART MODERNE	Gaz Naturel	1 441 849	81 018	0,06
MUSEE D_ART MODERNE	Electricité tarif vert	2 162 722	247 227	0,11
CITE DE LA MUSIQUE ET DE LA DANSE	Electricité tarif vert	2 171 087	256 123	0,12
MUSEE HISTORIQUE	Electricité tarif vert	1 723 377	192 893	0,11
ECOLE JACQUES STURM	P1 Chauffage Urbain	1 287 900	103 402	0,08
DECORS OPERA DU RHIN	P1 Chauffage Urbain	1 281 560	140 810	0,11
PLATEFORME RUE FRITZ KIEFFER - FOIRE ST JEAN	Electricité tarif vert	817 167	122 296	0,15
ECOLE LEONARD DE VINCI	P1 Chauffage Urbain	790 070	89 520	0,11
ECOLE SCHONGAUER	P1 Chauffage Urbain	724 660	77 698	0,11
THEATRE MUNICIPAL	Electricité tarif vert	596 443	75 128	0,13

EMS SITES TOP 10 ENERGIE 2019

Strasbourg.eu
eurometropole

Site complète	Libellé de l'énergie	Année	Total Kwh	Coût global T.T.C.	en Kwh
CENTRE ADMINISTRATIF	Electricité tarif vert	2019	4 426 872	527 756,64	0,12
CENTRE ADMINISTRATIF	P1 Chauffage Urbain	2019	4 707 100	486 897,68	0,10
CENTRE NAUTIQUE SCHILTIGHEIM	Gaz Naturel	2019	4 723 357	276 316,22	0,06
CENTRE NAUTIQUE SCHILTIGHEIM	Electricité tarif vert	2019	2 125 107	237 584,03	0,11
PISCINE WACKEN	P1 Chauffage Urbain	2019	4 814 700	292 763,60	0,06
PISCINE WACKEN	Electricité tarif vert	2019	1 421 465	148 471,30	0,10
PATINOIRE ICEBERG	Electricité tarif vert	2019	3 411 510	399 223,14	0,12
PATINOIRE ICEBERG	Gaz Naturel	2019	2 260 151	114 733,65	0,05
PISCINE HAUTEPIERRE	P1 Chauffage Urbain	2019	2 920 590	206 887,18	0,07
PISCINE HAUTEPIERRE	Electricité tarif vert	2019	1 086 212	121 358,34	0,11
STATION DE POMPAGE POLYGONE	Electricité tarif vert	2019	3 648 809	408 310,03	0,11
ATELIER SERVICE PVA	P1 Chauffage Urbain	2019	2 021 806	329 602,36	0,16
USINE ELEVATOIRE POLYGONE	Electricité tarif vert	2019	2 616 513	278 608,48	0,11
MEDIATHEQUE A.MALRAUX IM.1 PRESQU'IL	Electricité tarif vert	2019	2 374 121	269 222,58	0,11
PISCINE KIBITZENAU	Electricité tarif vert	2019	2 024 448	228 813,83	0,11
HALL RHENUS 17+18	P1 Chauffage Urbain	2019	2 940 500	227 075,97	0,08
STATION DE POMPAGE OBERHAUSBERGEN	Electricité tarif vert	2019	1 783 291	185 584,92	0,10
NOUVELLES ARCHIVES	Electricité tarif vert	2019	898 878	113 900,40	0,13
ATELIERS MUNICIPAUX	Electricité tarif vert	2019	915 712	112 629,71	0,12
STATION D'EPURATION FEGERSHEIM	Electricité tarif vert	2019	873 414	109 553,61	0,13

Notion de COUT D'ABATTEMENT

Dans la présentation ci jointe, on été considérés des ratios

« efforts financiers » / quantité de GES émise évitée ou séquestrée avant 2030

Le terme consacré par la littérature pour désigner un tel ration est COUT D'ABBATTEMENT.

Il semble ne pas exister de méthodologie ou de définition unifiée pour déterminer ces couts. France Stratégie propose la définition conceptuelle suivante sans en préciser les contours ou les limites :

⇒ Instrument de référence: le coût d'abattement

$$CA = \frac{\Delta \text{investissement} + \Delta \text{fonctionnement} - \Delta \text{cobénéfices}}{\sum_i \Delta \text{émissions}_i}$$

Prop: Les investissements d'autres acteurs du territoire doivent être considérés

Proposition : Scope large, i.e. considérer les effets pour les habitants et les autres comptes publics

Prop: Limiter chiffrage à fin 2030, pour tenir compte reco GIEC

Recommandation : nous doter d'une définition commune (services et SEM, SPL) plus précise.

Empreinte carbone territoriale EMS : approche par ratio

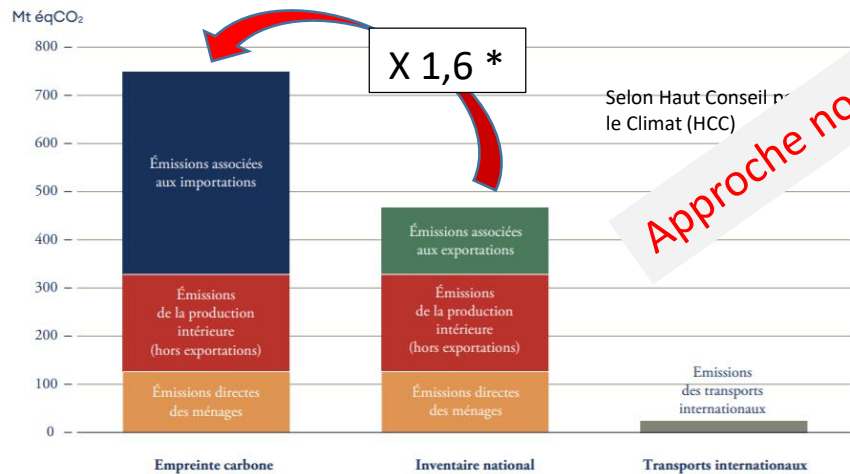
Estimation cabinet partagée avec les services, mais qui nécessite un travail d'inventaire plus fin

Secteurs	ktCO2e							Evolution 2017/2018
	1990	2005	2010	2012	2015	2017	2018	
Branche énergie	666,6	532,6	486,8	14,6	12,4	11,7	11,1	-5%
Industrie manufacturière	769,5	577,9	352,9	294,8	348,5	365,4	336,9	-8%
Résidentiel	513,1	700,6	640,0	560,2	471,2	505,9	468,8	-7%
Tertiaire	372,1	661,6	587,6	559,8	471,2	471,1	454,8	-3%
Agriculture	29,5	27,0	27,7	28,8	29,2	29,1	28,7	-2%
Transport routier	618,7	797,2	733,8	728,3	712,6	734,4	705,2	-4%
Autres transports	33,0	30,7	25,3	22,4	20,7	21,8	23,2	7%
Déchets	46,5	50,1	44,3	41,3	38,4	38,2	43,7	14%
Total	3 049	3 378	2 898	2 250	2 104	2 178	2 072	-5%

Eurométropole de Strasbourg

Evolution des émissions directes et indirectes de GES (PRG 2013 - Format PCAET) - source ATMO Grand Est Invent'Air V2020

Figure 3 – Différents indicateurs des émissions territoriales et des émissions associées aux échanges internationaux



Note : Les émissions des transports internationaux sont prises en compte dans le calcul de l'empreinte carbone mais ne peuvent pas être isolées (cf. Encadré 2)
Source : Traitement SDES 2019 d'après Citepa (Inventaires NAMEA AIR 2017, SECTEN 2018), EUROSTAT, AIE, FAO, INSEE, DOUANES ; Citepa (avril 2020 – format SECTEN)

Document de travail provisoire, non consolidé

(ktCO2e)	Réel 2018	% total
Branche énergie	11,1	0,3%
Industrie manufacturière	336,9	10,2%
Résidentiel	468,8	14,1%
Tertiaire	454,8	13,7%
Agriculture	28,7	0,9%
Transport routier	705,2	21,3%
Autres transports	23,2	0,7%
Déchets	43,7	1,3%
Total GES inventorié Atmo Gd Est	2 072,4	62,5%
Autres contributeurs carbone	1 243	37,5%
Total empreinte carbone	3 316	100%

dont 1840 ktCO2e liés à l'énergie

Approche non retenue car empreinte par habitant < 7ktCO2e/an

dont denrées alimentaires, matériaux de construction, produits manufacturés (importés – exportations)

dont: Arlanxeo (67), Blue Paper (48), NLMK(28), Wienerberger (23)

dont : EMS/VDS (37)

Épandage de composés azotés

* une autre méthode donne un résultat > 2000ktCO2e/an

INVENTAIRE DE CONSOMMATION D'ENERGIE ET DES EMISSIONS DE POLLUANTS

SECTEURS

Branche énergie : elle regroupe ce qui relève de la production et de la transformation d'énergie (centrales électriques, cokeries, raffineries, réseaux de chaleur, pertes de distribution, etc.).

Industrie (hors branche énergie) : ce secteur regroupe l'ensemble des activités manufacturières et celles de la construction.

Résidentiel : ce secteur inclut les activités liées aux lieux d'habitation : chauffage, eau chaude sanitaire, cuisson, électricité spécifique, engins de jardinage ...

Tertiaire : ce secteur recouvre un vaste champ d'activités qui va du commerce à l'administration, en passant par les services, l'éducation, la santé, ...

Agriculture : ce secteur comprend les différents aspects liés aux activités agricoles et forestières : cultures (avec ou sans engrais), élevage, autres (combustion, engins, chaudières).

Transports : on distingue le **transport routier** et les autres moyens de transports (ferroviaire, fluvial, aérien) regroupés dans le secteur **autres transports**. Chacun de ces deux secteurs regroupe les activités de transport de personnes et de marchandises.

Déchets : ce secteur regroupe les émissions liées aux opérations de traitement des déchets qui ne relèvent pas de l'énergie (ex : émissions des décharges, émissions liées au procédé de compostage, etc.).

Utilisation des Terres, Changements d'Affectation des Terres et Foresterie (UTCATF) : ce secteur vise le suivi des flux de carbone entre l'atmosphère et les réservoirs de carbone que sont la biomasse et les sols.

19,7% de ménages exposés au risque de précarité énergétique liée au logement, soit 38 600 ménages

Profil des ménages concernés

- | 60% des ménages sont composés d'une personne, soit 23 000 ménages
- | 37% ont plus de 60 ans, soit 14 100 ménages
- | 37% sont des femmes seules, soit 14 300 ménages
- | La majorité vit dans un appartement : 84%, soit 32 300 ménages
- | La plupart sont locataires : 69%, soit 26 400 ménages
- | Une forte proportion utilise de l'électricité : 31%, soit 11 800 ménages
- | 47% des ménages ont un revenu inférieur au seuil de pauvreté, soit 18 100 ménages

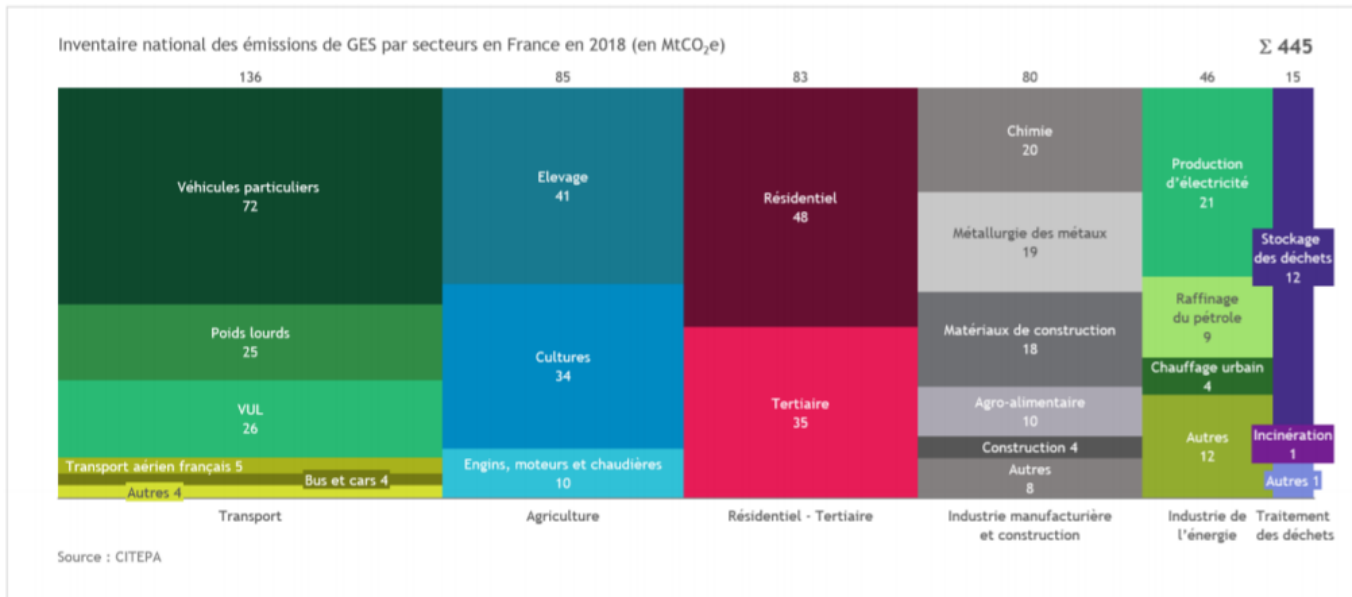
Sources : Insee, Filosofi 2015, Fidefi 2015, recensement de la population 2013 ; SDES, enquête Phébus 2013, Pégase 2015.

L'usage des terres, dont les activités agricoles et forestières, rejette environ 23 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre



- Ensemble du système alimentaire mondial : environ 1/3 des émissions mondiales de gaz à effet de serre
- La réaction naturelle des terres aux changements environnementaux induits par l'homme capte environ 29% des émissions mondiales de CO₂ par an
- La persistance de ce puits est incertaine dans un climat qui change

Figure 1 - Inventaire national des émissions de gaz à effet de serre en France, 2018



² L'étude prend 2018 comme année de référence. Le scénario de la Stratégie Nationale Bas Carbone révisé prévoit quant à lui l'atteinte de 311 MtCO₂e/an en 2030, soit 19 MtCO₂e/an en dessous de l'objectif pour 2030 de -40% des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990

Transport routier – détail des émissions (scope 1 et 2)

Estimation cabinet partagée avec les services, mais qui nécessite un travail d'inventaire plus fin



Observatoire MAT PCAET - Transport routier : nombre de km parcourus, consommation et émissions par typologie de véhicule, type d'énergie et par catégorie
Données 2017 pour l'Eurométropole de Strasbourg



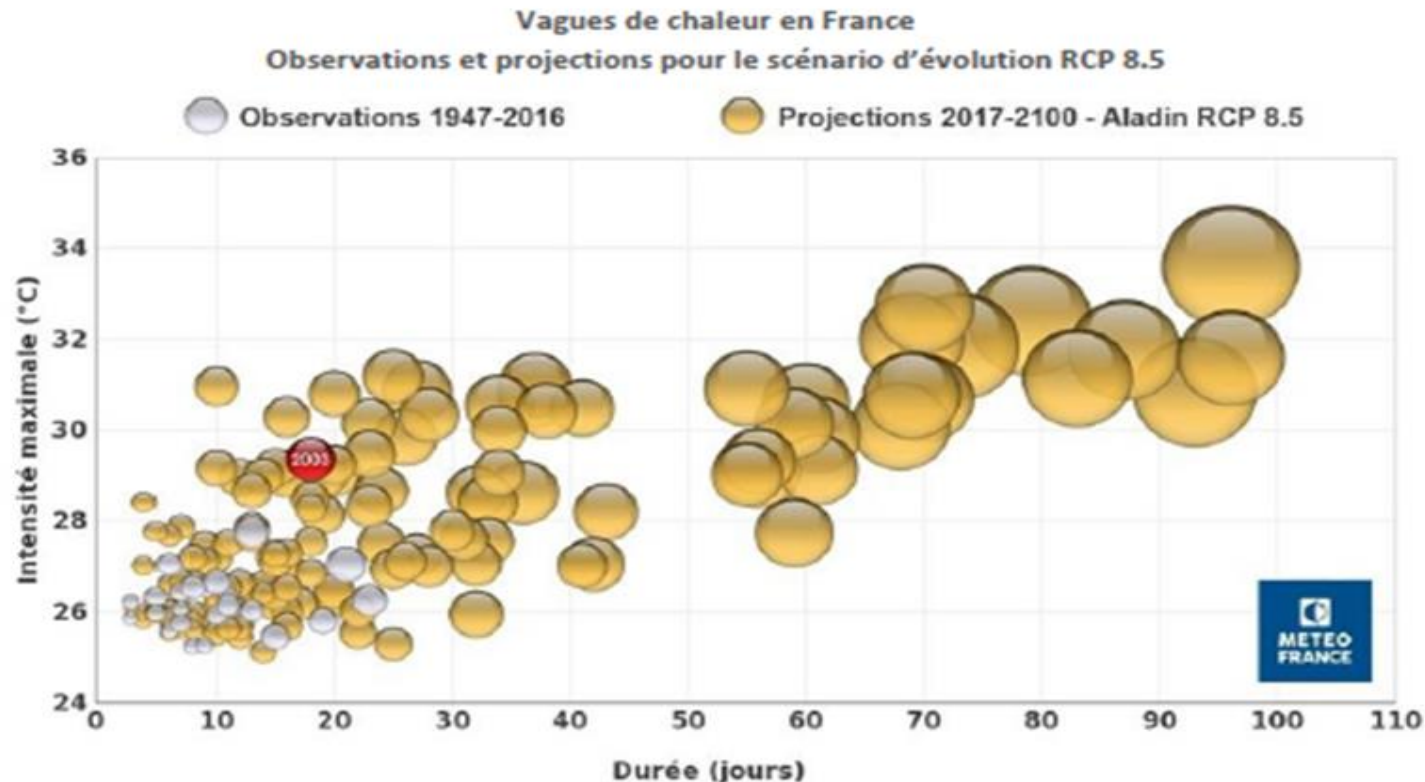
Date : 17/10/2019

EPCI au 1er janvier 2019	Années	Secteur PCAET	Typologie de véhicule	Usages	Catégorie d'énergie	Energie	Véhicules.kilomètres	Consommation énergétique finale à climat réel en MWh PCI	PRG 2013 - SECTEN tco2e
Eurométropole de Strasbourg	2017	Transport routier	Voitures particulières	Voitures particulières	Electricité	Electricité	4 749 992	566	-
Eurométropole de Strasbourg	2017	Transport routier	Voitures particulières	Voitures particulières	Gaz Naturel	Gaz naturel pour véhicules (GNV)	200 326	173	35
Eurométropole de Strasbourg	2017	Transport routier	Voitures particulières	Voitures particulières	Produits pétroliers	Gaz de pétrole liquéfié	11 051 819	7 948	1 892
Eurométropole de Strasbourg	2017	Transport routier	Voitures particulières	Voitures particulières catalysées	Autres énergies renouvelables (EnR)	Biocarburant essence	-	22 690	-
Eurométropole de Strasbourg	2017	Transport routier	Voitures particulières	Voitures particulières catalysées	Autres énergies renouvelables (EnR)	Biocarburant gazole	-	69 834	-
Eurométropole de Strasbourg	2017	Transport routier	Voitures particulières	Voitures particulières catalysées	Produits pétroliers	Essence auto	505 160 840	359 190	91 866
Eurométropole de Strasbourg	2017	Transport routier	Voitures particulières	Voitures particulières catalysées	Produits pétroliers	Gazole	1 633 230 757	974 837	266 869
Eurométropole de Strasbourg	2017	Transport routier	Voitures particulières	Voitures particulières non catalysées	Autres énergies renouvelables (EnR)	Biocarburant essence	-	222	-
Eurométropole de Strasbourg	2017	Transport routier	Voitures particulières	Voitures particulières non catalysées	Autres énergies renouvelables (EnR)	Biocarburant gazole	-	1 243	-
Eurométropole de Strasbourg	2017	Transport routier	Voitures particulières	Voitures particulières non catalysées	Produits pétroliers	Essence auto	4 937 858	3 516	921
Eurométropole de Strasbourg	2017	Transport routier	Voitures particulières	Voitures particulières non catalysées	Produits pétroliers	Gazole	27 344 546	17 347	4 708
Eurométropole de Strasbourg	2017	Transport routier	Véhicules utilitaires légers	Véhicules utilitaires légers catalysés	Autres énergies renouvelables (EnR)	Biocarburant essence	-	3 196	-
Eurométropole de Strasbourg	2017	Transport routier	Véhicules utilitaires légers	Véhicules utilitaires légers catalysés	Autres énergies renouvelables (EnR)	Biocarburant gazole	-	33 200	-
Eurométropole de Strasbourg	2017	Transport routier	Véhicules utilitaires légers	Véhicules utilitaires légers catalysés	Produits pétroliers	Essence auto	57 370 966	50 601	12 932
Eurométropole de Strasbourg	2017	Transport routier	Véhicules utilitaires légers	Véhicules utilitaires légers catalysés	Produits pétroliers	Gazole	523 548 381	463 457	126 271
Eurométropole de Strasbourg	2017	Transport routier	Véhicules utilitaires légers	Véhicules utilitaires légers non catalysés	Autres énergies renouvelables (EnR)	Biocarburant essence	-	4	-
Eurométropole de Strasbourg	2017	Transport routier	Véhicules utilitaires légers	Véhicules utilitaires légers non catalysés	Autres énergies renouvelables (EnR)	Biocarburant gazole	-	236	-
Eurométropole de Strasbourg	2017	Transport routier	Véhicules utilitaires légers	Véhicules utilitaires légers non catalysés	Produits pétroliers	Essence auto	60 473	60	16
Eurométropole de Strasbourg	2017	Transport routier	Véhicules utilitaires légers	Véhicules utilitaires légers non catalysés	Produits pétroliers	Gazole	3 693 673	3 294	893
Eurométropole de Strasbourg	2017	Transport routier	Poids lourds	Poids lourds	Autres énergies renouvelables (EnR)	Biocarburant essence	-	11	-
Eurométropole de Strasbourg	2017	Transport routier	Poids lourds	Poids lourds	Autres énergies renouvelables (EnR)	Biocarburant gazole	-	45 080	-
Eurométropole de Strasbourg	2017	Transport routier	Poids lourds	Poids lourds	Produits pétroliers	Essence auto	79 136	167	43
Eurométropole de Strasbourg	2017	Transport routier	Poids lourds	Poids lourds	Produits pétroliers	Gazole	198 996 936	629 290	172 338
Eurométropole de Strasbourg	2017	Transport routier	Deux roues	Deux roues	Autres énergies renouvelables (EnR)	Biocarburant essence	-	1 472	-
Eurométropole de Strasbourg	2017	Transport routier	Deux roues	Deux roues	Produits pétroliers	Essence auto	69 776 066	23 307	6 078
Eurométropole de Strasbourg	2017	Transport routier	Bus urbains	Bus urbains	Autres énergies renouvelables (EnR)	Biocarburant gazole	-	3 100	-
Eurométropole de Strasbourg	2017	Transport routier	Bus urbains	Bus urbains	Gaz Naturel	Gaz naturel pour véhicules (GNV)	1 062 957	5 184	1 068
Eurométropole de Strasbourg	2017	Transport routier	Bus urbains	Bus urbains	Produits pétroliers	Gazole	11 888 983	43 273	11 799
Eurométropole de Strasbourg	2017	Transport routier	Autocars	Autocars	Autres énergies renouvelables (EnR)	Biocarburant gazole	-	3 075	-
Eurométropole de Strasbourg	2017	Transport routier	Autocars	Autocars	Produits pétroliers	Gazole	11 600 439	42 924	11 702
Eurométropole de Strasbourg	2017	Transport routier	0	Pas d'usage	Aucune énergie	Aucune énergie	-	-	15 595
Eurométropole de Strasbourg	2017	Transport routier	0	Pas d'usage	Produits pétroliers	Autres lubrifiants	-	-	29

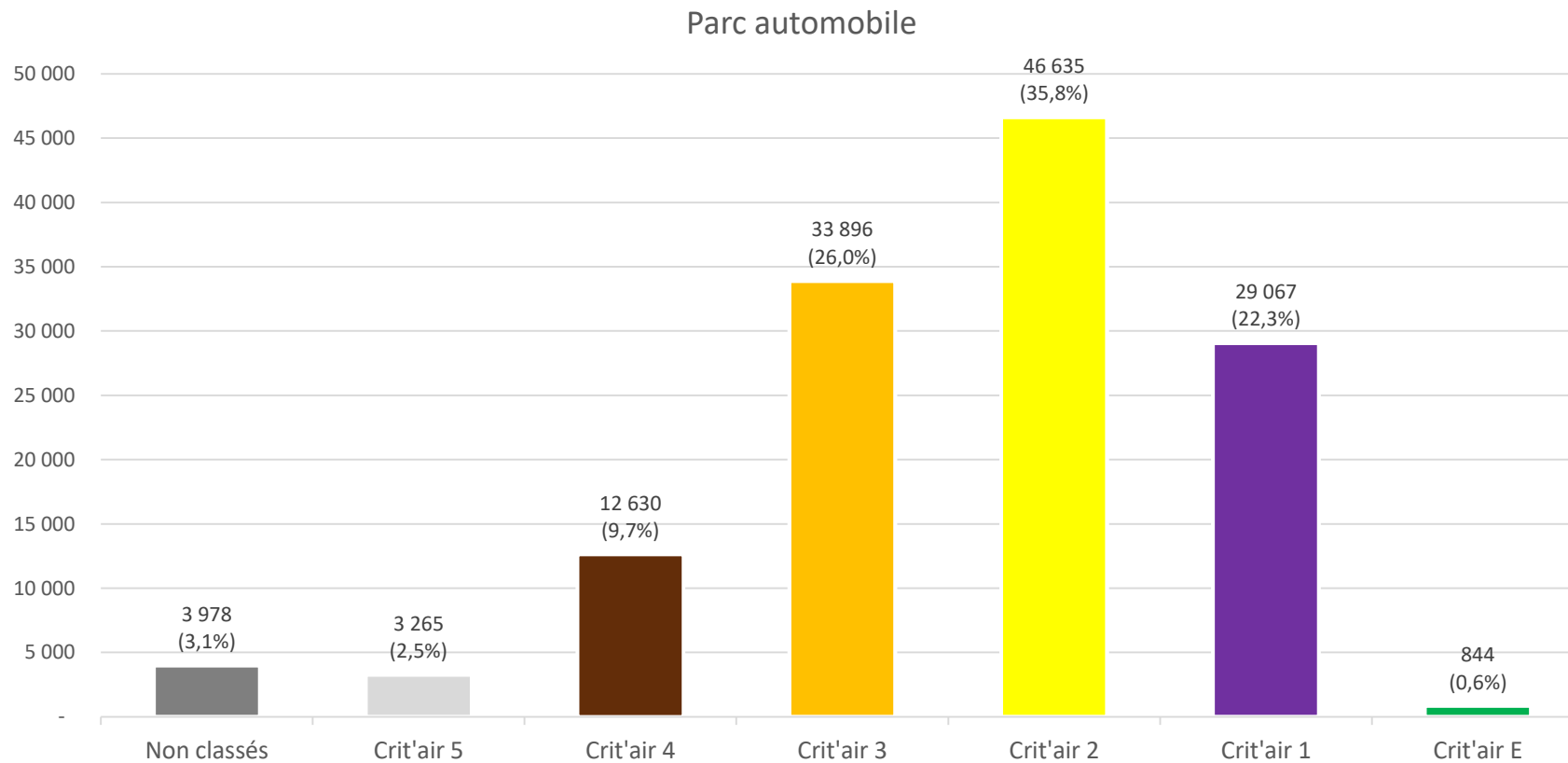
Adaptation – éléments de perspective

Climat futur

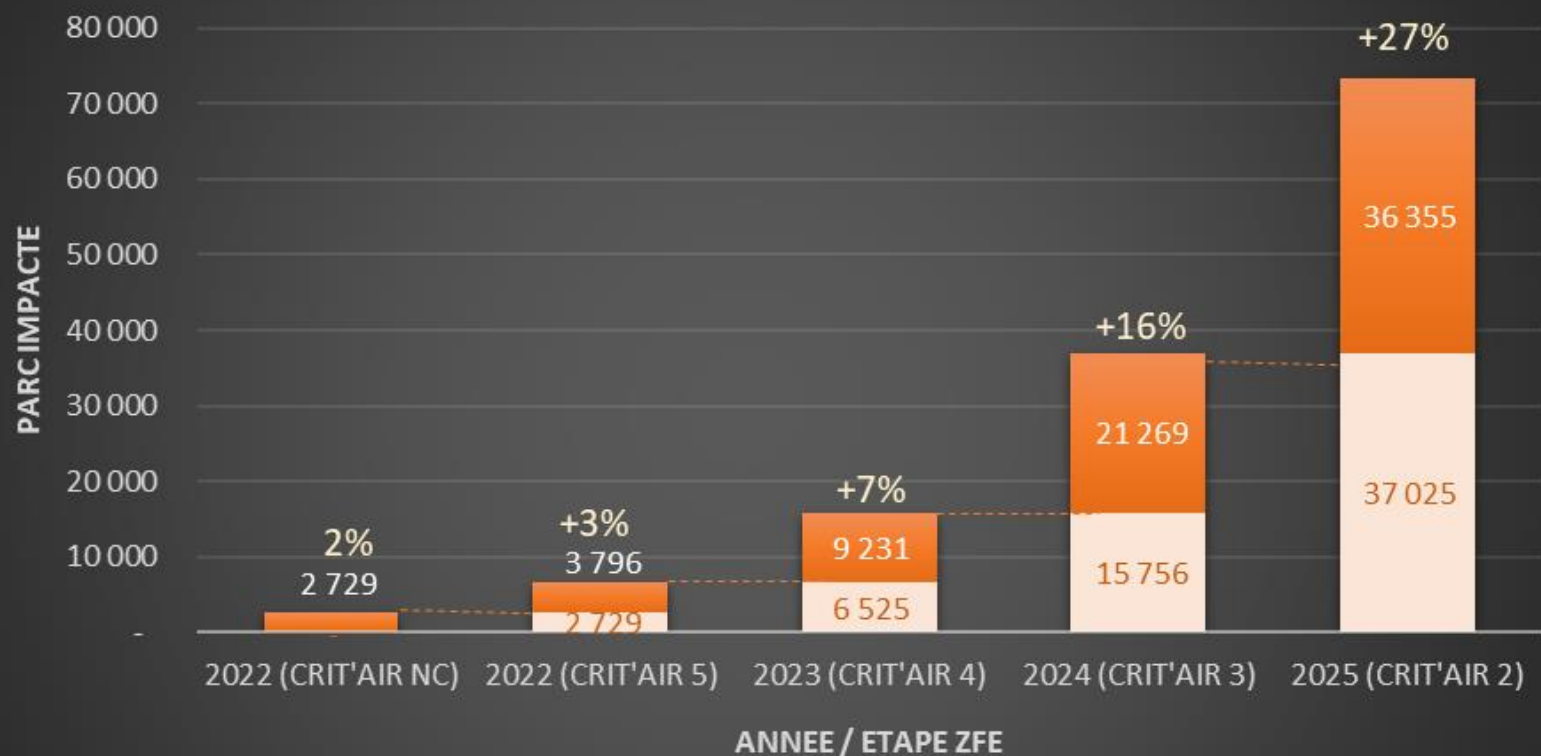
La fréquence et l'intensité des vagues de chaleur en France pourraient augmenter au XXI^{ème} siècle, mais avec un rythme différent entre l'horizon proche (2021-2050) et la fin du siècle (2071-2100). Dans un premier temps, un doublement de la fréquence des événements est attendu vers le milieu du siècle. En fin de siècle, les vagues de chaleur pourraient être bien plus fréquentes qu'aujourd'hui mais aussi beaucoup plus sévères et plus longues, avec une période d'occurrence étendue de la fin mai au début du mois d'octobre.



Ville de Strasbourg : parc véhicules immatriculés 2020

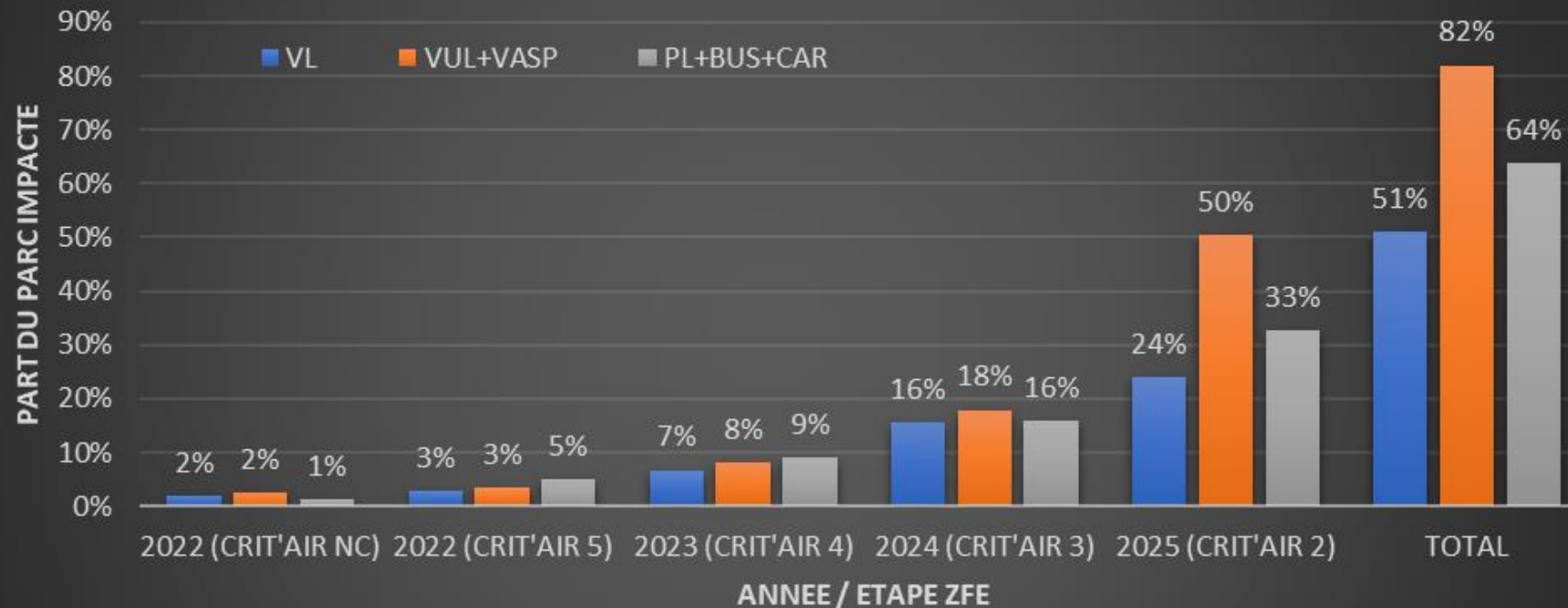


Combien de véhicules immatriculés sur la Ville de Strasbourg sont impactés par étape de la ZFE ?



Hypothèse: Parc statique immatriculé sur l'EMS reconstitué par le SDES au 01.01.2019 et redressé par enquête réalisée auprès des ménages de l'EMS en 2018 concernant les VL, évolution du parc sur la base du parc prospectif France CITEPA de mai 2018 avec une hypothèse locale d'anticipation (0% de ventes Diesel neuf à partir de 2021) et une stabilité du parc automobile

Pour chaque type de véhicule immatriculé sur la Ville de Strasbourg, quelle part est impactée par étape de la ZFE ?



Hypothèse: Parc statique immatriculé sur l'EMS reconstitué par le SDES au 01.01.2019 et redressé par enquête réalisée auprès des ménages de l'EMS en 2018 concernant les VL, évolution du parc sur la base du parc prospectif France CITEPA de mai 2018 avec une hypothèse locale d'anticipation (0% de ventes Diesel neuf à partir de 2021) et une stabilité du parc automobile

Parc impacté (Strasbourg)

Strasbourg

Véhicules impactés par étape et par type

	2022 (CRIT'AIR NC)	2022 (CRIT'AIR 5)	2023 (CRIT'AIR 4)	2024 (CRIT'AIR 3)	2025 (CRIT'AIR 2)	TOTAL	TOTAL	
	Non classé	5	4	3	2	IMPACT	PARC	
VL	2 321	3 185	7 824	18 193	27 894	59 417	116 604	valeurs ménages
VUL+VASP	388	529	1 261	2 822	7 933	12 933	15 773	valeurs entreprises
PL+BUS+CAR	20	82	146	255	527	1 030	1 614	
TOTAL N-1	-	2 729	6 525	15 756	37 025			
TOTAL N	2 729	3 796	9 231	21 269	36 355	73 380	133 991	
% PARC	2%	3%	7%	16%	27%	55%		

Part des véhicules impactés par étape et par type

VL	2%	3%	7%	16%	24%	51%
VUL+VASP	2%	3%	8%	18%	50%	82%
PL+BUS+CAR	1%	5%	9%	16%	33%	64%

Part cumulée des véhicules impactés par étape et par type

VL	2%	5%	11%	27%	51%
VUL+VASP	2%	6%	14%	32%	82%
PL+BUS+CAR	1%	6%	15%	31%	64%

Contribution de chaque type de véhicule par étape

VL	85%	84%	85%	86%	77%	81%
VUL+VASP	14%	14%	14%	13%	22%	18%
PL+BUS+CAR	1%	2%	2%	1%	1%	1%
	100%		100%	100%	100%	100%