GRAND BELFORT

Plan Climat Air Énergie Territorial

Diagnostic territorial

BL évolution

Septembre 2024

DIAGNOSTIC TERRITORIAL AIR ÉNERGIE CLIMAT

Introduction : Contexte du PCAET, Méthodologie et Glossaire — Page 3

Partie 1 : Approche technique du diagnostic PCAET — Page 13

- Consommation d'énergie — Page 15
- Production d'énergie renouvelable — Page 24
- Réseaux d'énergie — Page 42
- Émissions de gaz à effet de serre — Page 48
- Séquestration carbone — Page 55
- Polluants atmosphériques — Page 62
- Vulnérabilité et adaptation face aux dérèglements climatiques — Page 78

Partie 2 : Approche thématique et enjeux du territoire — Page 95

- Mobilité et Déplacements — Page 96
- Bâtiment et Habitat — Page 106
- Économie locale — Page 116
- Agriculture et Consommation — Page 123

Le PCAET

Contexte global : l'urgence d'agir

Le dérèglement du système climatique terrestre auquel nous sommes confrontés et les stratégies d'adaptation ou d'atténuation que nous aurons à déployer au cours du XXI[e] siècle ont et auront des répercutions majeures sur les plans politique, économique, social et environnemental. En effet, l'humain et ses activités (produire, se nourrir, se chauffer, se déplacer…) engendrent une accumulation de Gaz à Effet de Serre (GES) dans l'atmosphère amplifiant l'effet de serre naturel, qui jusqu'à présent maintenait une température moyenne à la surface de la terre compatible avec le vivant (sociétés humaines comprises).

Depuis environ un siècle et demi, la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère ne cesse d'augmenter au point que les scientifiques du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) prévoient des hausses de températures sans précédent. Ces hausses de températures pourraient avoir des conséquences dramatiques sur nos sociétés (ex : acidification de l'océan, hausse du niveau des mers et des océans, modification du régime des précipitations, déplacements massifs de populations animales et humaines, émergences de maladies, multiplication des catastrophes naturelles…).

Le résumé du cinquième rapport du GIEC confirme l'urgence d'agir en qualifiant « d'extrêmement probable » (probabilité supérieure à 95%) le fait que l'augmentation des températures moyennes depuis le milieu du XX[e] siècle soit due à l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre engendrée par l'Homme. Le rapport Stern a estimé l'impact économique de l'inaction (entre 5-20% du PIB mondial) au détriment de la lutte contre le dérèglement climatique (environ 1%).

La priorité pour nos sociétés est de mieux comprendre les risques liés au dérèglement climatique d'origine humaine, de cerner plus précisément les conséquences possibles, de mettre en place des politiques appropriées, des outils d'incitations, des technologies et des méthodes nécessaires à la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Le PCAET

Contexte national : la loi de transition énergétique et les PCAET

Les objectifs nationaux à l'horizon 2030 sont inscrits dans la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) :

- **Réduction de 40% des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990,**
- **Réduction de 20% de la consommation énergétique finale par rapport à 2012,**
- **32% d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie.**

La Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) fournit également des recommandations sectorielles permettant à tous les acteurs d'y voir plus clair sur les efforts collectifs à mener. Les objectifs par rapport à 2015 à l'horizon du quatrième budget carbone (2029-2033) sont :

- Transport : -31% des émissions de gaz à effet de serre,
- Bâtiment : -53% des émissions de gaz à effet de serre,
- Agriculture : -20% des émissions de gaz à effet de serre (-46% à horizon 2050),
- Industrie : -35% des émissions de gaz à effet de serre (-81% à horizon 2050),
- Production d'énergie : -36% des émissions de gaz à effet de serre (-61% des émissions par rapport à 1990),
- Déchets : -38% des émissions de gaz à effet de serre (-66% à horizon 2050).

En 2017, le gouvernement a présenté le Plan Climat de la France pour atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050. Pour y parvenir, le mix énergétique sera profondément décarboné à l'horizon 2040 avec l'objectif de mettre fin aux énergies fossiles d'ici 2040, tout en accélérant le déploiement des énergies renouvelables et en réduisant drastiquement les consommations.

Suivant la logique des lois MAPTAM et NOTRe, l'article 188 de la LTECV a clarifié les compétences des collectivités territoriales en matière d'Énergie-Climat : La Région élabore le Schéma d'Aménagement Régional, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET), qui remplace le Schéma Régional Climat-Air-Énergie (SRCAE).

Les EPCI à fiscalité propre traduisent alors les orientations régionales sur leur territoire par la définition de Plan Climat Air Énergie Territoriaux (PCAET) basé sur 5 axes forts :

- **La réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES),**
- **L'adaptation au dérèglement climatique,**
- **La sobriété énergétique,**
- **La qualité de l'air,**
- **Le développement des énergies renouvelables.**

Le PCAET est mis en place pour une durée de 6 ans.

SNBC : il s'agit du projet de SNBC publié en décembre 2018

Le PCAET

Rappels réglementaires

Au titre du code de l'environnement (art. L229-26), "les établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre existant au 1er janvier 2017 et regroupant plus de 20 000 habitants adoptent un plan climat-air-énergie territorial au plus tard le 31 décembre 2018".

Pour rappel un PCAET c'est :

"Le plan climat-air-énergie territorial définit, sur le territoire de l'établissement public ou de la métropole :

1° Les objectifs stratégiques et opérationnels de cette collectivité publique afin d'atténuer le changement climatique, de le combattre efficacement et de s'y adapter, en cohérence avec les engagements internationaux de la France ;

2° Le programme d'actions à réaliser afin notamment d'améliorer l'efficacité énergétique, de développer de manière coordonnée des réseaux de distribution d'électricité, de gaz et de chaleur, d'augmenter la production d'énergie renouvelable, de valoriser le potentiel en énergie de récupération, de développer le stockage et d'optimiser la distribution d'énergie, de développer les territoires à énergie positive, de favoriser la biodiversité pour adapter le territoire au changement climatique, de limiter les émissions de gaz à effet de serre et d'anticiper les impacts du changement climatique […] ;

Lorsque l'établissement public exerce les compétences mentionnées à l'article L. 2224-37 du code général des collectivités territoriales, ce programme d'actions comporte un volet spécifique au développement de la mobilité sobre et décarbonée.

Lorsque cet établissement public exerce la compétence en matière d'éclairage mentionnée à l'article L. 2212-2 du même code, ce programme d'actions comporte un volet spécifique à la maîtrise de la consommation énergétique de l'éclairage public et de ses nuisances lumineuses.

Lorsque l'établissement public ou l'un des établissements membres du pôle d'équilibre territorial et rural auquel l'obligation d'élaborer un plan climat-air-énergie territorial a été transférée exerce la compétence en matière de réseaux de chaleur ou de froid mentionnée à l'article L. 2224-38 dudit code, ce programme d'actions comprend le schéma directeur prévu au II du même article L. 2224-38.

Ce programme d'actions tient compte des orientations générales concernant les réseaux d'énergie arrêtées dans le projet d'aménagement et de développement durables prévu à l'article L. 151-5 du code de l'urbanisme ;

3° Lorsque tout ou partie du territoire qui fait l'objet du plan climat-air-énergie territorial est couvert par un plan de protection de l'atmosphère, défini à l'article L. 222-4 du présent code, ou lorsque l'établissement public ou l'un des établissements membres du pôle d'équilibre territorial et rural auquel l'obligation d'élaborer un plan climat-air-énergie territorial a été transférée est compétent en matière de lutte contre la pollution de l'air, le programme des actions permettant, au regard des normes de qualité de l'air mentionnées à l'article L. 221-1, de prévenir ou de réduire les émissions de polluants atmosphériques ;

4° Un dispositif de suivi et d'évaluation des résultats."

Le PCAET

Articulation avec les autres documents

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PLH : Plan Local de l'Habitat

PLUi : Plan Local d'Urbanisme intercommunal

PDU : Plan de Déplacements Urbains

SCoT : Schéma de Cohérence Territoriale

PCAET : Plan Climat Air Energie Territorial

PPA : Plan de Protection de l'Atmosphère

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

SNBC : Stratégie Nationale Bas Carbone

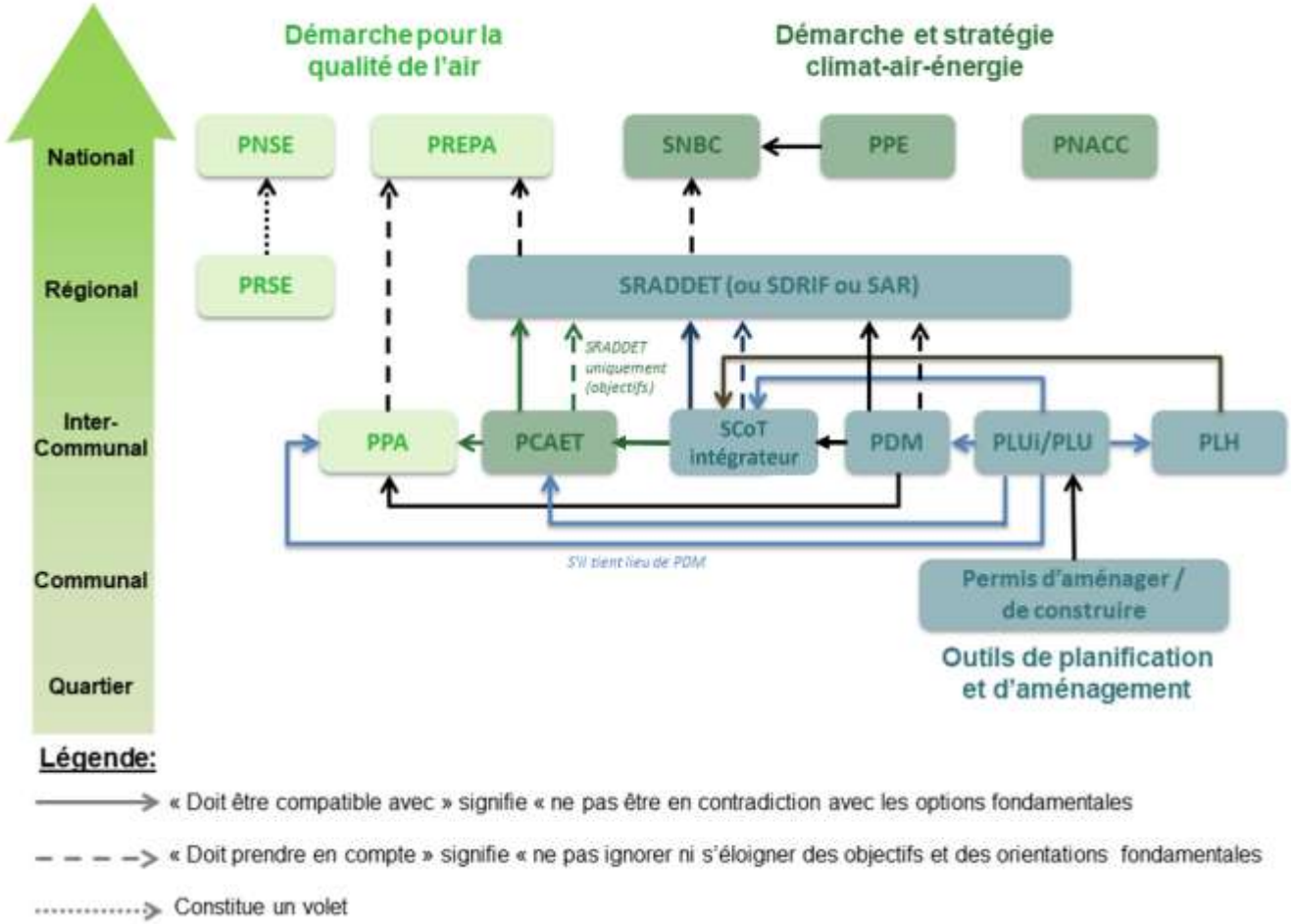
PPE : Programmation Pluriannuelle de l'Énergie

PNACC : Plan National d'Adaptation au Changement Climatique

PRSE : Plan Régional Santé Environnement

PNSE : Plan National Santé Environnement

PREPA : Plan national de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques



Source : ADEME, PCAET - Comprendre et construire sa mise en œuvre (2016)

Le PCAET

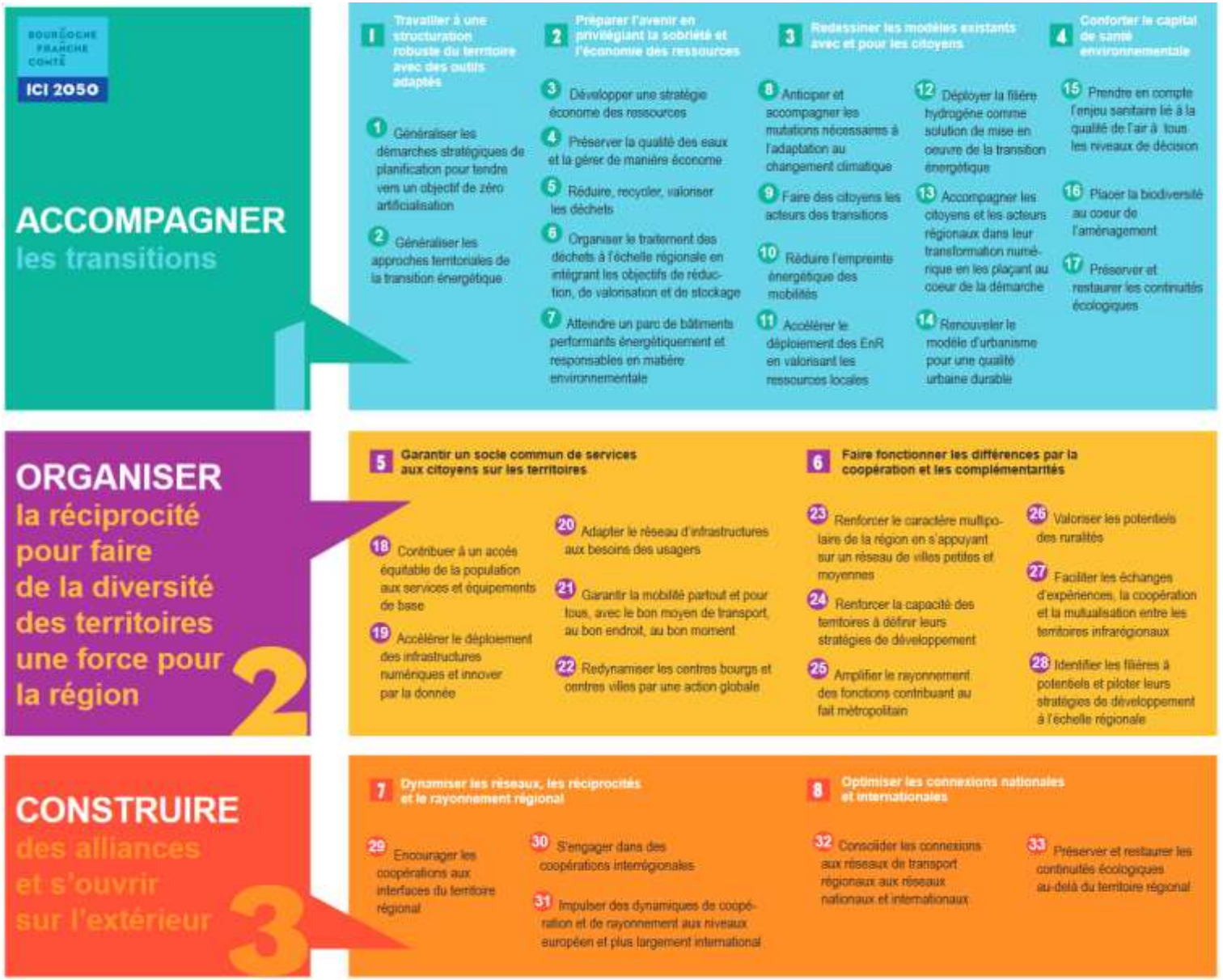
Contexte local : un SRADDET ambitieux et un territoire inclus dans le SCoT du Territoire de Belfort

Les objectifs régionaux (Bourgogne Franche-Comté) à l'horizon 2030-2050 concernant les volets climat, air et énergie sont inscrits dans le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET), actuellement en phase de consultation. Ils visent notamment :

- Une réduction des émissions de GES -50% en 2030 et de -79% en 2050 par rapport à 2008 ;
- Une réduction de la consommation énergétique finale de -25% en 2030 et de -53% en 2050 par rapport à 2012 ;
- Un taux d'énergie renouvelable dans la consommation finale brute (toutes provenances) de 55% en 2030 et de 98% en 2050.

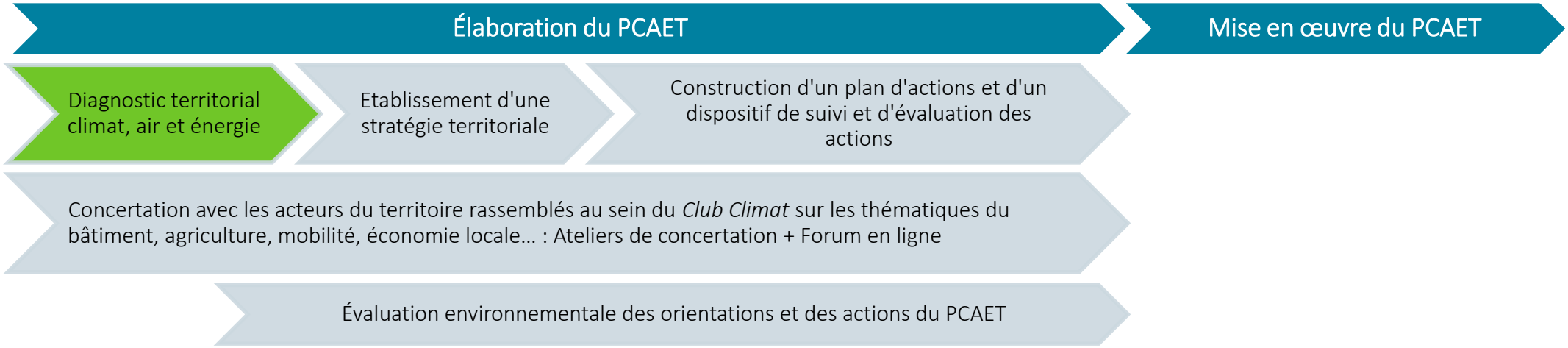
Ce SRADDET s'articule autour de 3 grands axes, déclinés en 8 orientations et 33 objectifs présentés ci-contre. Le PCAET doit prendre en compte et être compatible avec ce Schéma Régional.

Plus localement, Grand Belfort Communauté d'Agglomération fait également partie du Territoire de Belfort. Celui-ci bénéficie d'un SCoT définissant les objectifs d'aménagement du territoire à horizon 2040 et 2050.



Élaboration du PCAET

Première étape : le diagnostic territorial



Le diagnostic territorial est la première étape d'un plan climat air énergie territorial. Il s'agit de connaître la situation du territoire au regard des enjeux énergétiques, climatiques et de qualité de l'air. Grand Belfort Communauté d'Agglomération a choisi une méthodologie qui permet d'élaborer le PCAET sur la base d'un diagnostic partagé et enrichi par les acteurs du territoire :

- Au travers d'entretiens avec les acteurs du territoire menés pendant la réalisation du diagnostic ;
- De la construction d'un comité de pilotage et d'un comité technique rassemblant élus, agents et partenaires de GBCA ;

Et via le partage du diagnostic en ligne sur un forum Climat et lors d'un atelier avec les acteurs volontaires du territoire, mobilisés en parallèle de l'élaboration du diagnostic et rassemblés au sein du Club Climat.

Les enjeux identifiés dans ce diagnostic et enrichis permettent de définir une stratégie territoriale qui s'appuie à la fois sur des constats quantitatifs (analyse de données air-énergie-climat) et sur les retours locaux des acteurs concernés.

Diagnostic territorial air-énergie-climat

Méthodologie

Le décret n° 2016-849 du 28 juin 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial précise que le diagnostic du PCAET traite des volets suivants :

- Émissions territoriales de gaz à effet de serre,
- Émissions territoriales de polluants atmosphériques,
- Séquestration nette de dioxyde de carbone,
- Consommation énergétique finale du territoire,
- Réseaux de distribution et de transport d'électricité, de gaz et de chaleur,
- Production des énergies renouvelables sur le territoire,
- Vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique.

Pour faciliter la prise en main de ces volets plutôt techniques, le diagnostic est organisé en deux parties. La première partie est organisée autour des volets réglementaires listés ci-dessus ; la seconde partie présente les enjeux du territoire avec une lecture par thématique plus facile à prendre en main et permettant une prise en compte transverse des enjeux air-énergie-climat :

- Mobilité et Déplacements
- Bâtiment et Habitat
- Économie locale
- Agriculture et Consommation

Le diagnostic territorial s'appuie principalement sur les données de consommation d'énergie finale, de production d'énergies renouvelables, d'émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques par secteur, fournies par l'observatoire régional ORECA Bourgogne-Franche-Comté (et sa plateforme OPTEER). Ces chiffres sont estimés par l'observatoire, grâce à des outils de modélisation qu'ils a développés. Ces outils sont construits en croisant les données structurelles propres aux territoires (caractéristiques du parc de logements, activités des secteurs tertiaire, industriel et agricole, flux de véhicules) avec les statistiques énergétiques disponibles pour les différents secteurs.

La méthodologie de comptabilisation des observatoires régionaux présente certains avantages mais également certaines limites.

- Intérêts : Méthodologie unique qui permet l'uniformisation des résultats à l'échelle régionale et nationale, et donc leur comparaison par territoire et par année ; Approche cadastrale permettant de rendre compte de la situation du territoire, indépendamment des questions de responsabilités.
- Limites : Données parfois anciennes qui ne reflètent pas parfaitement la situation actuelle du territoire ; Méthodologie récente et pas encore robuste, en amélioration continue ; Approche cadastrale prenant en compte des impacts qui ne sont pas de la responsabilité du territoire et de la collectivité, mais qui manque cependant les impacts indirects de son activité.

Les chiffres de séquestration carbone du territoire sont issus de l'outil ALDO de l'ADEME. Les estimations des gisements théoriques mobilisables EnR sont calculées par B&L évolution à partir de données issues du recensement agricole, de l'INSEE, de l'ADEME et d'autres sources mentionnées dans la partie correspondante. Les scénarios climatiques proviennent de simulations climatiques locales disponibles sur le portail DRIAS (développé par Météo-France).

Le diagnostic territorial s'appuie également sur une revue des documents du territoire : PCET de l'Agglomération Belfortaine, bilan 2018 Atmo-Bourgogne-Franche-Comté, PPA de l'aire urbaine Belfort – Montbéliard – Héricourt – Delle, SCoT du Territoire de Belfort, SRCAE, premiers éléments du SRADDET et d'autres données dont les sources sont détaillées au fur et à mesure de ce rapport telles que l'INSEE, le SOeS (Service de l'Observation et des Statistiques)…

L'année d'étude considérée dans ce diagnostic est 2018, étant donné que l'année 2020 a été fortement perturbée par l'effet COVID-19. L'année 2022 ne sera disponible qu'en 2024.

Glossaire

Sigles et acronymes

ADEME	Agence de l'Environnement et de Maitrise de l'Energie
CO_2	Dioxyde de Carbone
COVNM	Composés Organiques Volatiles Non Méthaniques
DDT	Direction départementale des territoires
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
EES	Evaluation Environnementale Stratégique
ENR	Energies Renouvelables
EPCI	Etablissement public de coopération intercommunale
GES	Gaz à effet de serre
GIEC	Groupe Intergouvernemental d'experts sur l'Evolution du Climat
GNV	Gaz Naturel Véhicule
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
LTECV	Loi de transition énergétique pour la croissance verte
N_2O	Protoxyde d'Azote
NO_2	Dioxyde d'Azote
PCAET	Plan Climat Air Energie Territorial
PM10	Particules fines
PM2.5	Particules Très fines
PNACC	Plan National d'Adaptation au Changement Climatique
PPA	Plan de protection de l'atmosphère
PPE	Programmation Pluriannuelle de l'énergie
RSE	Responsabilité sociétale des entreprises
SCoT	Schéma de cohérence territoriale
SNBC	Stratégie nationale bas carbone
SO_2	Dioxyde de Soufre
SRADDET	Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires
SRCAE	Schéma régional Climat Air Energie
TEPCV	Territoire à Energie Positive pour la Croissance Verte
TEPOS	Territoire à Energie Positive

Glossaire

Secteurs : définitions

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, …

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 de CH4 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.

Glossaire

Unités : définitions

tonnes équivalent CO_2 (tCO_2e ou $téqCO_2$) : les émissions de GES sont exprimées en tonnes équivalent CO_2 équivalent. Il existe plusieurs gaz à effet de serre : le dioxyde de carbone, le méthane, le protoxyde d'azote, les gaz fluorés… Tous ont des caractéristiques chimiques propres, et participent donc différemment au dérèglement climatique. Pour pouvoir les comparer, on ramène ce pouvoir de réchauffement à celui du gaz à effet de serre le plus courant, le CO_2. Ainsi, une tonne de méthane réchauffe autant la planète que 28 tonnes de dioxyde de carbone, et on dit qu'une tonne de méthane vaut 28 tonnes équivalent CO_2.

tonnes de carbone : une tonne de CO_2 équivaut à 12/44 tonne de carbone (poids massique). Nous utilisons cette unité pour exprimer le stock de carbone dans les sols (voir partie séquestration de CO_2) afin de distinguer ce stock de la séquestration carbone annuelle (exprimée en tonnes de CO_2 éq. / an).

tonnes : les émissions de polluants atmosphériques sont exprimées en tonnes. Il n'y a pas d'unité commune contrairement aux gaz à effets de serre. Ainsi, on ne pas additionner des tonnes d'un polluant avec des tonnes d'un autres polluants et l'analyse se fait donc polluant par polluant.

GWh et MWh : les données de consommation d'énergie finale et de production d'énergie sont données en gigawatt-heure (GWh) ou mégawattheure (MWh). 1 GWh = 1000 MWh = 1 million de kWh = 1 milliard de Wh. 1 mégawattheure mesure l'énergie équivalant à une *puissance* d'un mégawatt (MW) agissant pendant une heure. 1 kWh = l'équivalent de l'énergie fournie par 10 cyclistes pédalant pendant 1h, ou 50 m² de panneaux photovoltaïque pendant 1h, ou l'énergie fournie par 8000 L d'eau à travers un barrage de 50 m de haut, ou l'énergie fournie par la combustion de 1,5 L de gaz ou de 33 cL de pétrole

tonnes équivalent pétrole (tep) : c'est une autre unité que rencontrée pour mesure les énergies consommées. On retrouve la même logique que la tonnes équivalent CO_2 : différentes matières (gaz, essence, mazout, bois, charbon, etc.) sont utilisées comme producteurs énergétiques, avec toutes des pouvoirs calorifiques (quantité de chaleur dégagée par la combustion complète d'une unité de combustible) différents : une tonne de charbon ne produit pas la même quantité d'énergie qu'une tonne de pétrole. Ainsi, une tonne équivalent pétrole (tep) équivaut à environ 1,5 tonne de charbon de haute qualité, à 1 100 normo-mètres cubes de gaz naturel, ou encore à 2,2 tonnes de bois bien sec. Dans le diagnostic toutes les consommations d'énergie sont exprimées en MWh ou GWh ; 1 tep = 11,6 MWh.

PARTIE 1 : APPROCHE TECHNIQUE DU DIAGNOSTIC PCAET

GRAND BELFORT

CONSOMMATION D'ÉNERGIE PAGE 15
PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE PAGE 24
RÉSEAUX D'ÉNERGIE PAGE 42
ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE PAGE 48
SÉQUESTRATION CARBONE PAGE 55
POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES PAGE 62
VULNÉRABILITÉ ET ADAPTATION FACE AUX DÉRÈGLEMENTS CLIMATIQUES PAGE 78

Chiffres clés - Territoire du Grand Belfort

Consommation d'énergie :

Grand Belfort : 27,2 MWh/habitant

- Région : 32,3 MWh/habitant
- France : 28 MWh/habitant

Indépendance énergétique du territoire :

Production d'énergie = 4,5% de l'énergie consommée (Région : 9,6%)

Dépendance aux énergies fossiles (pétrole, gaz) :

69 % des énergies consommées sont des énergies fossiles

(Région : 67,3 % ; France : 69%)

Dépense énergétique :

276 M€ = 2679 € / habitant

Toutes ces notions sont définies dans les parties du diagnostic correspondantes. Une analyse par volet technique et une analyse par secteur sont proposées.

Emissions de gaz à effet de serre

Grand Belfort : 5,32 tonnes équivalent CO_2/habitant

(hors émissions importées ou réalisées à l'extérieur du territoire)

- Région : 8,05 tonnes équivalent CO_2/habitant
- France : 6,55 tonnes équivalent CO_2/habitant

Transports routiers : 42,3 % (Région : 37,9%)

Bâtiment : 32,7 % (Région : 16,6%)

Industrie : 10,1 % (Région : 13,2 %)

Agriculture : 5,7 % (Région : 29,8 %)

Séquestration de carbone :

Les forêts du territoire absorbent 2,24 % des émissions de gaz à effet de serre

L'évolution du climat à horizon 2050 :

- En été : +3,4 °C ; moins de pluie
- En hiver : +2,3 °C ; plus de pluie au total mais plus intenses

Données territoriales et régionales énergie et émissions de gaz à effet de serre : ORECA BFC, 2018, à climat corrigé (des variations annuelles), en base « Potentiel de Réchauffement Global sur 100 ans »
L'année 2020 n'est pas représentative à cause du COVID, l'année 2018 sert de référence. Les données 2022 ne seront disponibles qu'en 2024.
Nombre d'habitants pris en compte : 103 016 habitants (INSEE, 2018)

Consommation d’énergie

Consommation d’énergie par source d’énergie • Consommation d’énergie par secteur • Évolution et scénario tendanciel

Consommation d'énergie

Question fréquentes

Qu'est-ce que l'énergie ?

L'énergie est la mesure d'un changement d'état : il faut de l'énergie pour déplacer un objet, modifier sa température ou changer sa composition. Nous ne pouvons pas créer d'énergie, seulement récupérer celle qui est présente dans la nature, l'énergie du rayonnement solaire, la force du vent ou l'énergie chimique accumulée dans les combustibles fossiles, par exemple.

L'énergie mesure la transformation du monde. Sans elle, on ne ferait pas grand-chose. Tous nos gestes et nos objets du quotidien dépendent de l'énergie que nous consommons. Toutes les sources d'énergie ne se valent pas : certaines sont plus pratiques, moins chères ou moins polluantes que d'autres.

Comment mesure-t-on l'énergie ?

Plusieurs unités sont possibles pour quantifier l'énergie, mais la plus utilisée est le Watt-heure (Wh). 1 Wh correspond environ à l'énergie consommée par une ampoule à filament en une minute. A l'échelle d'un territoire, les consommations sont telles qu'elles sont exprimées en GigaWatt-heure (GWh), c'est-à-dire en milliard de Wh, ou MégaWatt-heure (MWh) : millions de Wh. 1 GWh correspond approximativement à la quantité d'électricité consommé chaque minute en France, ou bien l'énergie contenue dans 100 tonnes de pétrole.

L'énergie finale, késako ?

Il existe plusieurs notions quand on parle de consommation d'énergie :

La consommation énergétique finale correspond à l'énergie livrée aux différents secteurs économiques (à l'exclusion de la branche énergie) et utilisée à des fins énergétiques (les usages matière première sont exclus). Elle correspond à ce qui est réellement consommée (ce qui apparait sur les factures).

La consommation finale non énergétique correspond à la consommation de combustibles à d'autres fins que la production de chaleur, soit comme matières premières (par exemple pour la fabrication de plastique), soit en vue d'exploiter certaines de leurs propriétés physiques (comme par exemple les lubrifiants, le bitume ou les solvants).

La consommation d'énergie finale est la somme de la consommation énergétique finale et de la consommation finale non énergétique.

Autres notions de consommation d'énergie

Si l'énergie finale correspond à l'énergie consommée par les utilisateurs, elle ne représente pas l'intégralité de l'énergie nécessaire, à cause des pertes et des activités de transformation d'énergie. Ainsi, **la consommation d'énergie primaire** est la somme de la consommation d'énergie finale et de la consommation des producteurs et des transformateurs d'énergie (secteur branche énergie).

Enfin, on distingue une **consommation d'énergie à climat réel**, qui est l'énergie réellement consommée, alors que la **consommation d'énergie corrigée des variations climatiques** correspond à une estimation de la consommation à climat constant (climat moyen estimé sur les trente dernières années) et permet de ce fait de faire des comparaisons dans le temps en s'affranchissant de la variabilité climatique.

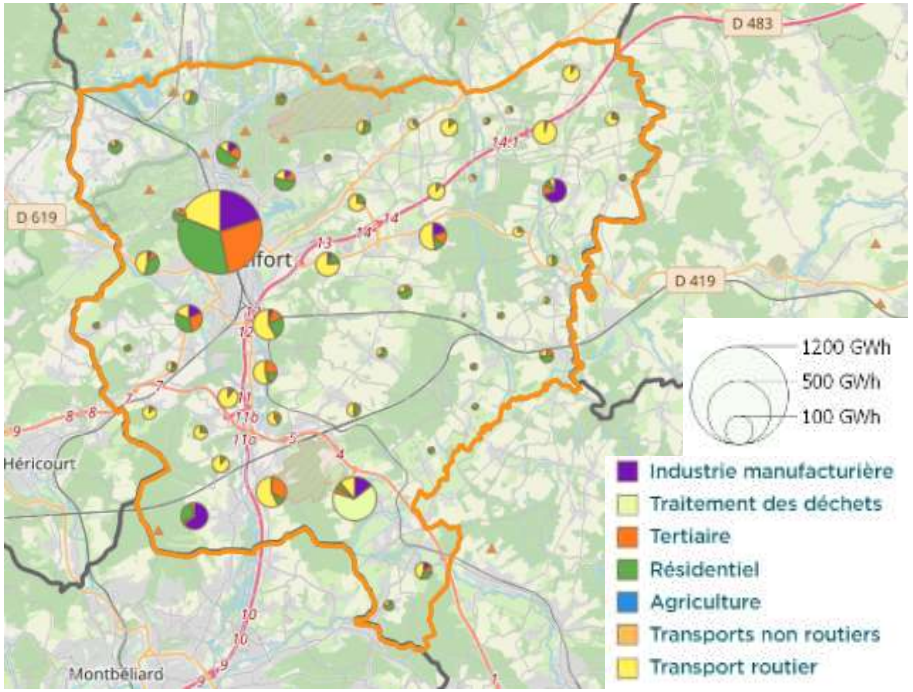
Consommation d'énergie finale

2 801 GWh consommés en 2018 soit 27,2 MWh/habitant

Le territoire du Grand Belfort a consommé 2 801 GWh en 2018, soit 27,2 MWh/habitant (en termes d'énergie, c'est l'équivalent de 7,5 litres de pétrole consommés par habitant chaque jour). La consommation totale d'énergie par habitant est inférieure à la moyenne régionale (34,2 MWh/habitant) et légèrement supérieure à la moyenne nationale (26,7 MWh/habitant).

La commune où les consommations d'énergie sont les plus élevées est de très loin Belfort (plus de 950 GWh). Cela s'explique par le fait qu'elle concentre près de 50% des habitants du Grand Belfort. La consommation par habitant y est en revanche faible (25 MWh/habitant).

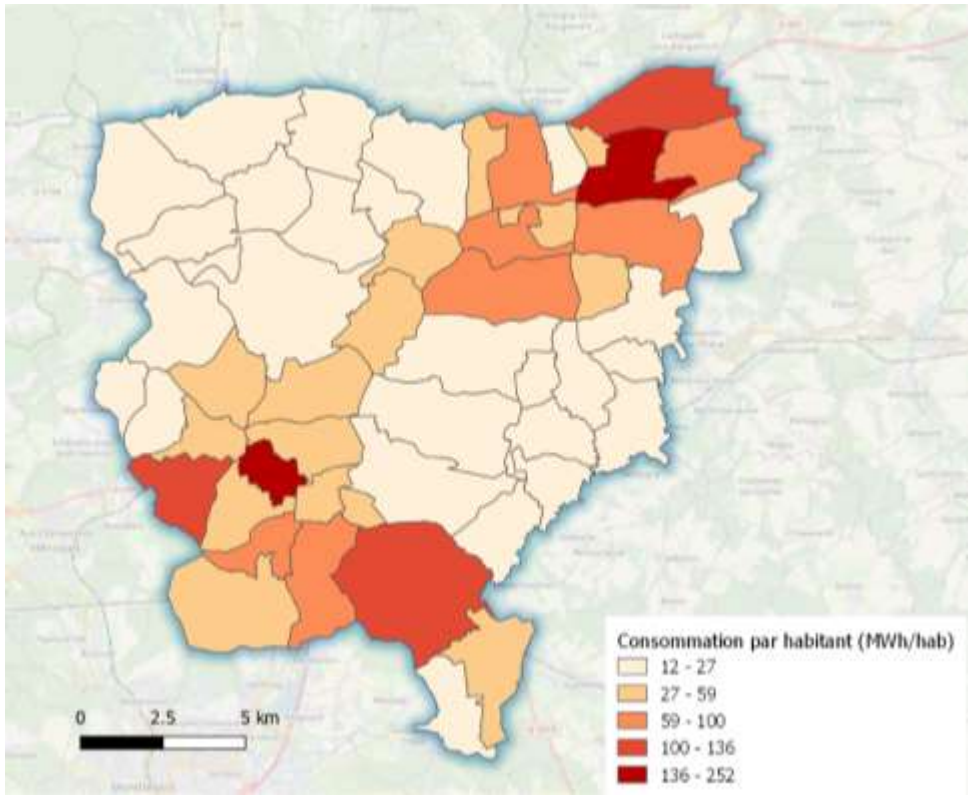
Consommation d'énergie finale par commune et par secteur



La consommation d'énergie dans la commune de Bourogne est également très élevée du fait de la présence de l'unité de traitement des déchets.

Les consommations d'énergie par habitant sont aussi logiquement élevées dans les communes traversées par l'A36 et les nationales.

Consommation d'énergie finale par habitant



Données territoriales de consommation d'énergie finale : ORECA BFC, données 2018 ; Données populations : INSEE ; Cartographies : ORECA BFC.

Consommation d'énergie finale

33% de l'énergie consommée par le transport routier et 28% par le résidentiel

Les secteurs qui consomment le plus d'énergie sont le bâtiment (secteurs résidentiel et tertiaire, qui à eux deux consomment 45% de l'énergie), gros consommateur d'électricité et de gaz ; ainsi que les transports routiers (33%).

Le secteur le plus énergivore est le secteur du transport routier. Il représentait 33% de la consommation d'énergie finale du territoire en 2018 (soit 925 GWh). Cela correspond à une moyenne de 9 MWh/hab qui est inférieure à la moyenne régionale (12,2 MWh/hab) et supérieure à la moyenne nationale (7,8 MWh/habitant pour l'ensemble des transports). La totalité de cette énergie provient de la combustion de produits pétroliers.

La part du résidentiel dans la consommation totale d'énergie finale du territoire est la seconde plus importante : 28% en 2018, soit 799 GWh. Cela représente 7,7MWh/hab, ce qui est inférieur à la moyenne régionale (8,2 MWh/hab) et supérieur à la moyenne nationale (7,2 MWh/hab).

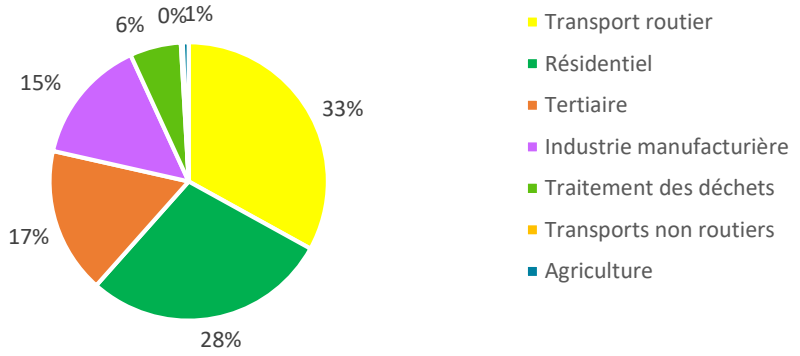
Dans le secteur tertiaire, la consommation d'énergie est de 10,8 MWh/emploi sur le territoire, ce qui est égal à la moyenne régionale (10,80 MWh/emploi). Au total sur l'année 2018, cela représente une consommation de 475 GWh (17% de la consommation totale).

La part de l'industrie dans la consommation d'énergie finale est moins importante sur le territoire qu'à l'échelle régionale : 15% (soit 409,5 GWh en 2018) contre 19%.

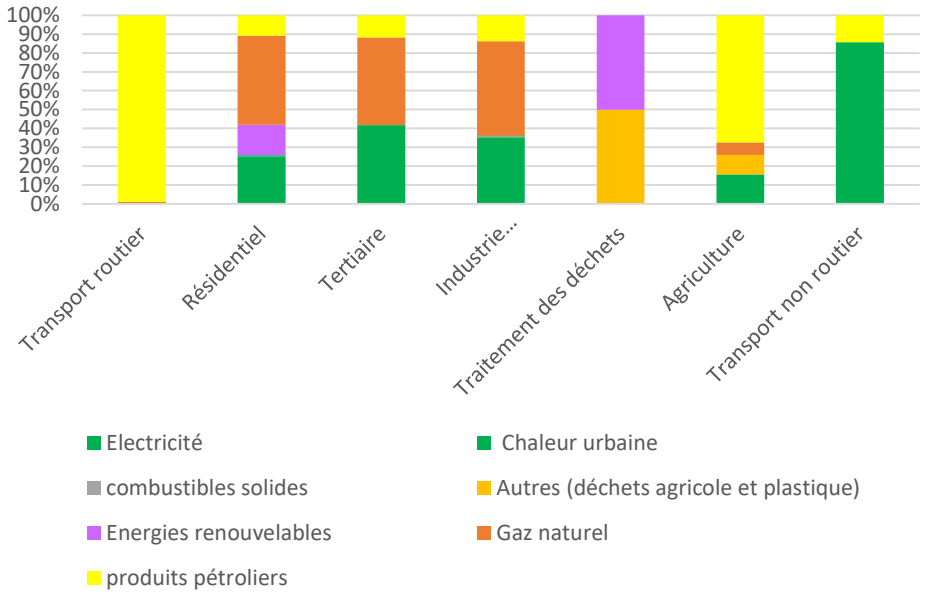
Le secteur du traitement des déchets représente 6% de la consommation d'énergie finale du territoire contre 1% à l'échelle de la Région, soit 167 GWh en 2018. Cela est dû à la présence de l'unité de traitement des déchets de la ville de Bourogne et à la venue de déchets d'autres territoires.

L'agriculture ne représente que 1% de la consommation d'énergie finale du Grand Belfort (19 GWh), contre 4% pour la Région et 3% pour la France. La consommation du secteur des autres transports s'élevait à 6,5 GWh en 2018, soit 0,2% du total.

Répartition de la consommation d'énergie finale du teritoire par secteur (ORECA BFC, 2018)



Consommation d'énergie finale par secteur et par énergie (ORECA BFC 2018)

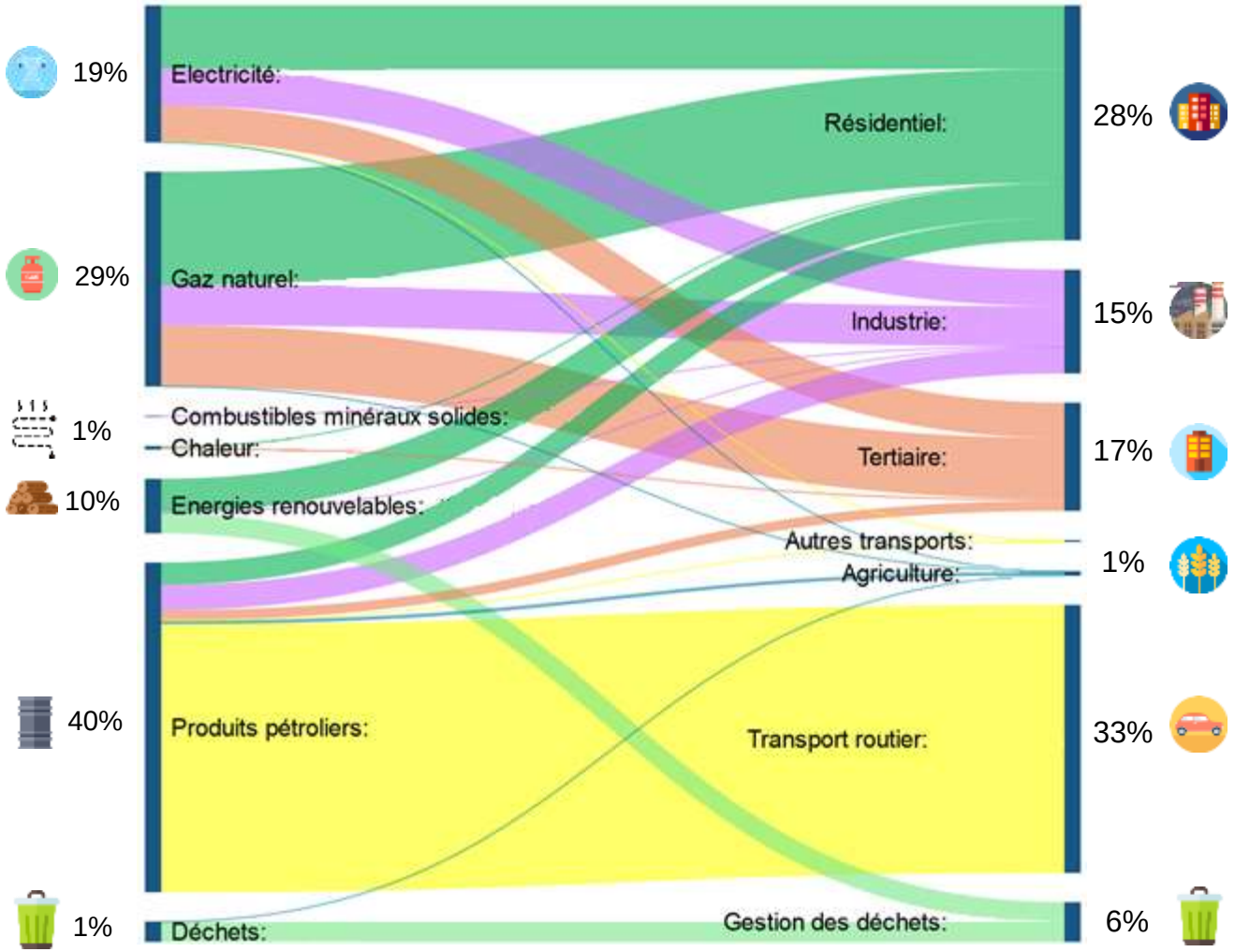


Données territoriales et régionales de consommation d'énergie finale : ORECA BFC, données 2018 ; Données populations : INSEE.

Consommation d'énergie finale

Utilisation des énergies selon les différents secteurs

Diagramme de flux des consommations d'énergie du Grand Belfort



Énergies fossiles : 69 %

Le diagramme de flux d'énergie ci-contre (ou diagramme de Sankey) représente la contribution de chaque type d'énergie à l'approvisionnement énergétique des différents secteurs. La largeur des traits est proportionnelle à la quantité d'énergie du flux représenté.

69 % de l'énergie consommée sur le territoire provient directement de sources d'énergie fossiles : le pétrole à 40% (sous forme de carburants pour le transport routier et les engins agricoles, ou de fioul) et le gaz à hauteur de 29%. Ces deux sources d'énergie sont non seulement non renouvelables, ce qui suppose que leur disponibilité tend à diminuer, et elles sont également importées en majorité. La dépendance énergétique du territoire est par conséquent importante. À l'échelle du la Région, la part du pétrole est supérieure (47%) tandis que celle du gaz est inférieure (19% de l'énergie finale consommée).

19% de l'énergie finale consommée l'est sous forme d'électricité. En France, l'électricité est produite à partir de l'énergie nucléaire à 72%, de l'énergie hydraulique à 12%, du gaz à 7%, à 7% à partir du vent, du soleil ou de la biomasse, à 1,4% à partir du charbon et à 0,4% à partir de fioul. Ainsi, même si elles n'apparaissent pas directement dans le bilan de consommation d'énergie finale, des énergies fossiles sont impliquées dans la consommation d'électricité du territoire.

7% de l'énergie consommées est issue de ressources renouvelables (EnR) : le bois-énergie pour la majorité, mais aussi le biogaz et les déchets organiques. Cette part des EnR est inférieure à la valeur régionale (8%).

Données territoriales, départementales et régionales de consommation d'énergie finale : ORECA BFC, données 2016 et 2018 ; données RTE du mix électrique français en 2016 ; Graphiques : B&L évolution.

Consommation d'énergie finale

Une consommation d'énergie finale globale en légère baisse

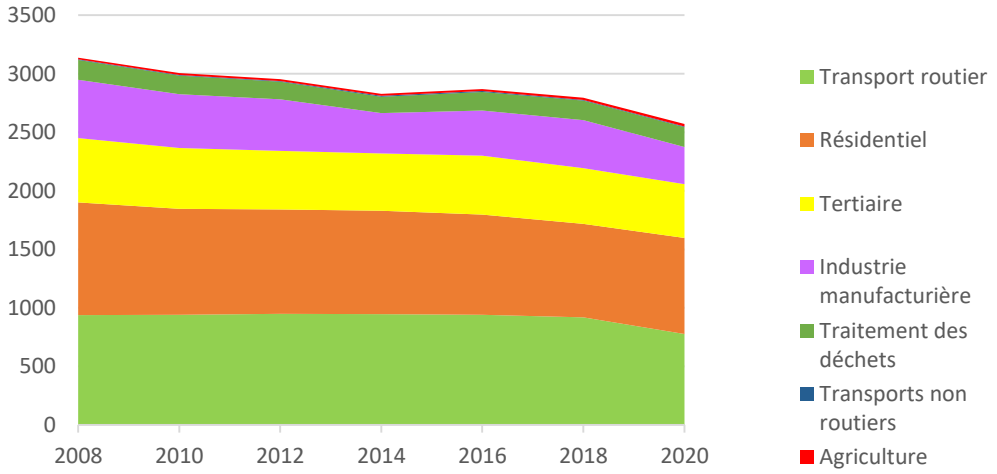
La consommation d'énergie finale du Grand Belfort a diminué de 11 % entre 2008 et 2018, pendant que sa population était stable sur la même période. Cette consommation a diminué de manière importante entre 2008 et 2014, avant de repartir légèrement à la hausse jusqu'en 2016. La baisse plus importante en 2020 s'explique par le confinement lié à la crise sanitaire, elle sera donc écartée de l'analyse de tendance.

La baisse de la consommation d'énergie finale est certes globale, mais ce n'est pas le cas pour tous les secteurs. En effet, le résidentiel, le tertiaire et l'industrie manufacturière connaissent une baisse entre 13 % et 18% sur la période 2008-2018, alors que les transports non routiers et l'agriculture augmentent de respectivement 35% et 27 %. Le transport routier et le traitement des déchets enregistre une baisse autour de 2% sur la même période.

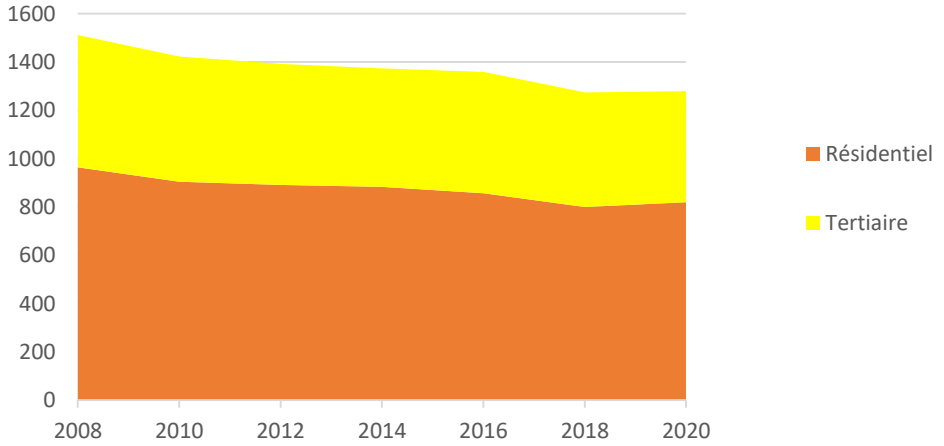
	Consommation d'énergie finale en 2008 (GWh)	Consommation d'énergie finale en 2018 (GWh)	Variation entre 2008 et 2018 (%)
Résidentiel	963,5	799,3	-17 %
Tertiaire	553,7	475	-14 %
Transport routier	938,2	924,6	-1,5 %
Industrie hors branche énergie	498,7	409,5	-18 %
Agriculture	14,9	19	+ 27 %
Autres transports	4,8	6,5	+35 %
Déchets	169,3	166,6	-2 %

Données territoriales de consommation d'énergie finale : ORECA BFC ; Nombres d'habitants : INSEE

Evolution de la consommation d'énergie par secteur, à climat corrigé, en GWh, entre 2008 et 2020 (ORECA BFC)



Evolution de la consommation d'énergie corrigée des variations cliamtiques en GWh



Dépense énergétique du territoire

276 millions d'euros dépensés dans l'énergie sur le territoire

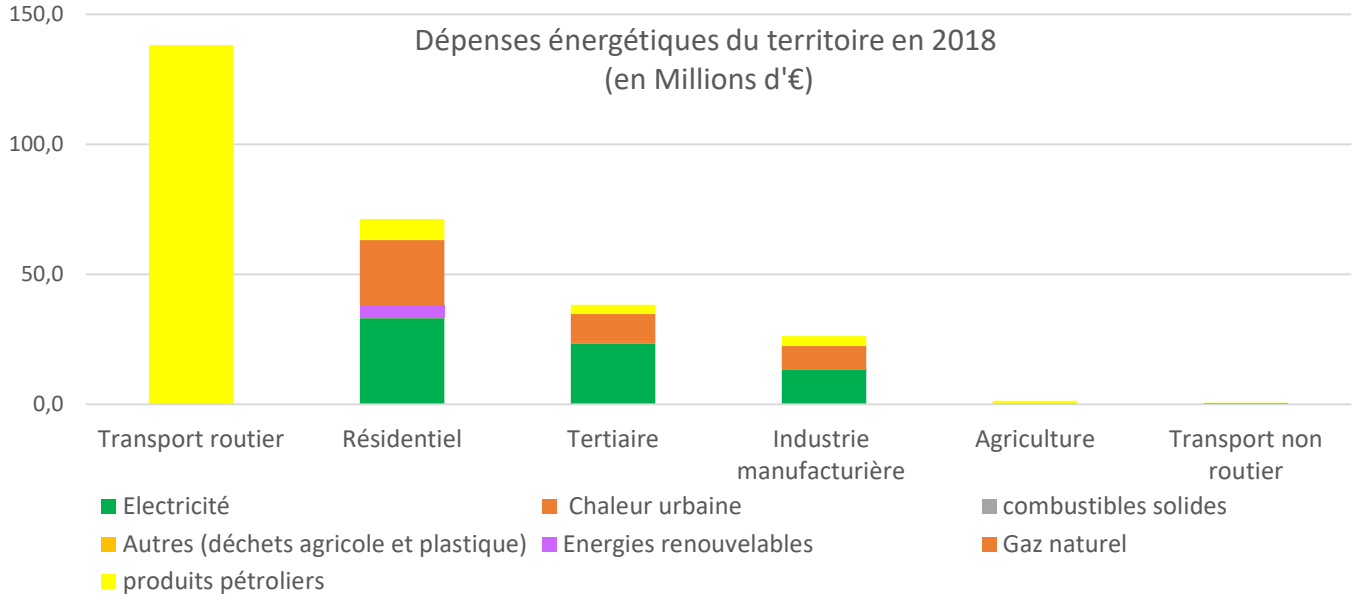
La dépense énergétique du territoire du Grand Belfort s'élève en 2018 à un total de 276 millions d'euros, soit 2670€ / habitant.

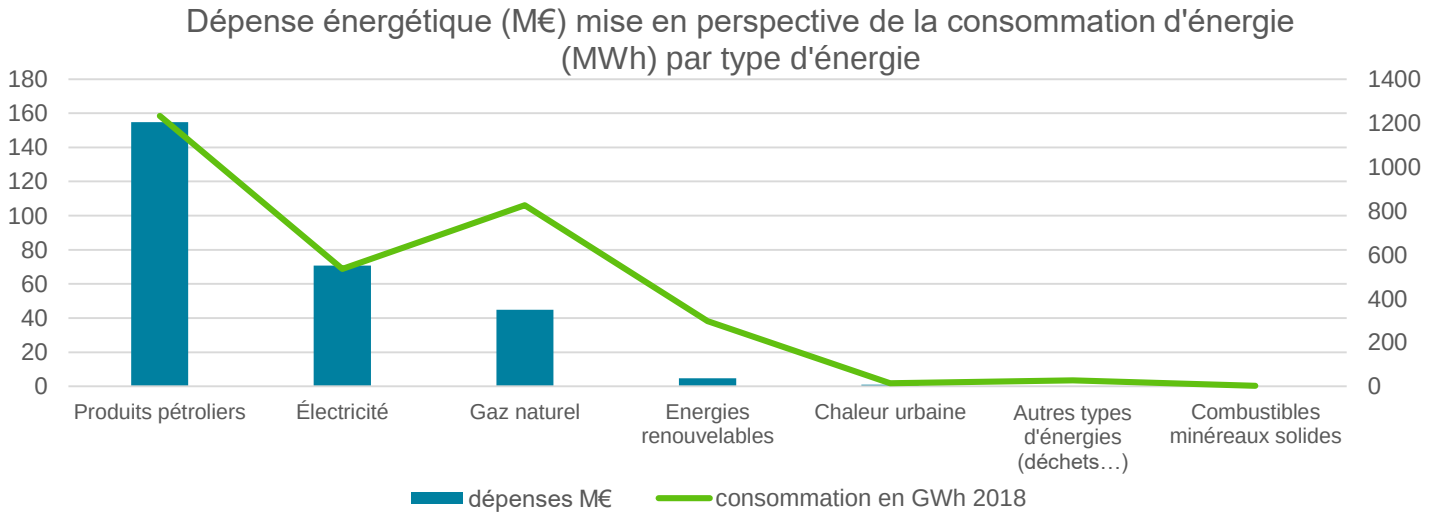
Cette valeur par habitant comprend le coût pour les ménages et le coût pour les acteurs économiques. Bien que lénergétiquees ménages ne paient pas directement la dépense des professionnels, une augmentation des prix de l'énergie peut laisser supposer une répercussion sur les prix des produits, dont une augmentation aurait un impact pour les ménages.

En 2018, la dépense pour les produits pétroliers (carburant, fioul…) représente 56% de la dépense énergétique totale du territoire, ce qui est supérieur à son importance dans l'approvisionnement énergétique (42%).

L'électricité représente 25% de la dépense énergétique du territoire en 2018 (alors que sa part dans l'énergie consommée est de 18%). Ces énergies ont des coûts plus élevés que le gaz ou le bois.

Le gaz naturel et la biomasse sont les énergies les moins chères : leur part dans la dépense énergétique du territoire est donc plus faible que leur part dans la consommation (respectivement 16% et 2% de la dépense énergétique du territoire).





Consommation d'énergie finale et prix de l'énergie : ORECA BFC, données 2018

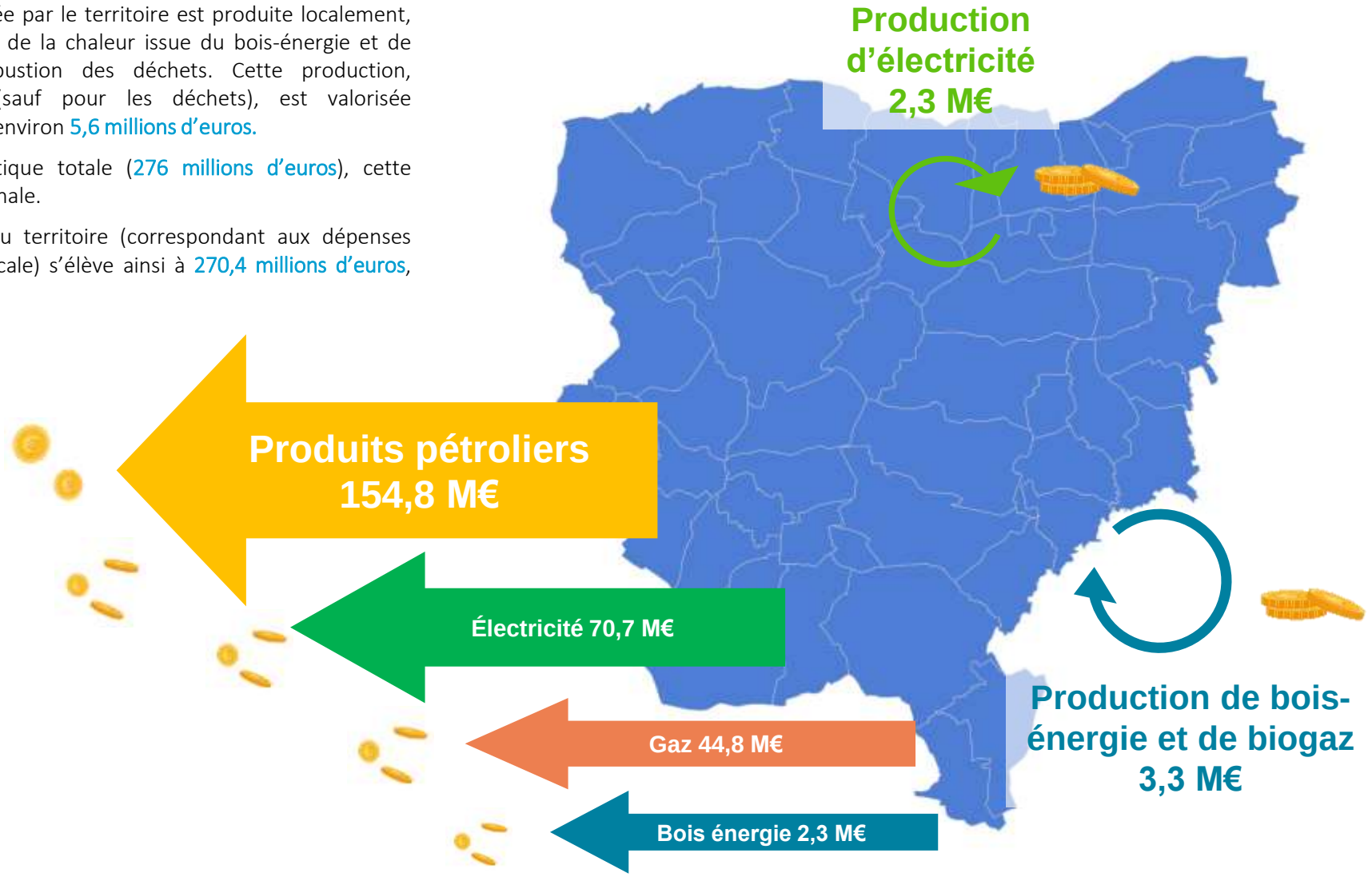
Facture énergétique du territoire

2% de la dépense énergétique reste sur le territoire

Une part de l'énergie consommée par le territoire est produite localement, celle-ci provient essentiellement de la chaleur issue du bois-énergie et de l'électricité issue de la combustion des déchets. Cette production, principalement décentralisée (sauf pour les déchets), est valorisée économiquement et représente environ 5,6 millions d'euros.

A côté de la dépense énergétique totale (276 millions d'euros), cette production locale est donc marginale.

La facture énergétique finale du territoire (correspondant aux dépenses retranchées de la production locale) s'élève ainsi à 270,4 millions d'euros, soit 9 % du PIB du territoire.



PIB du territoire estimé à partir du PIB/habitant de la Région Bourgogne-Franche-Comté en 2018

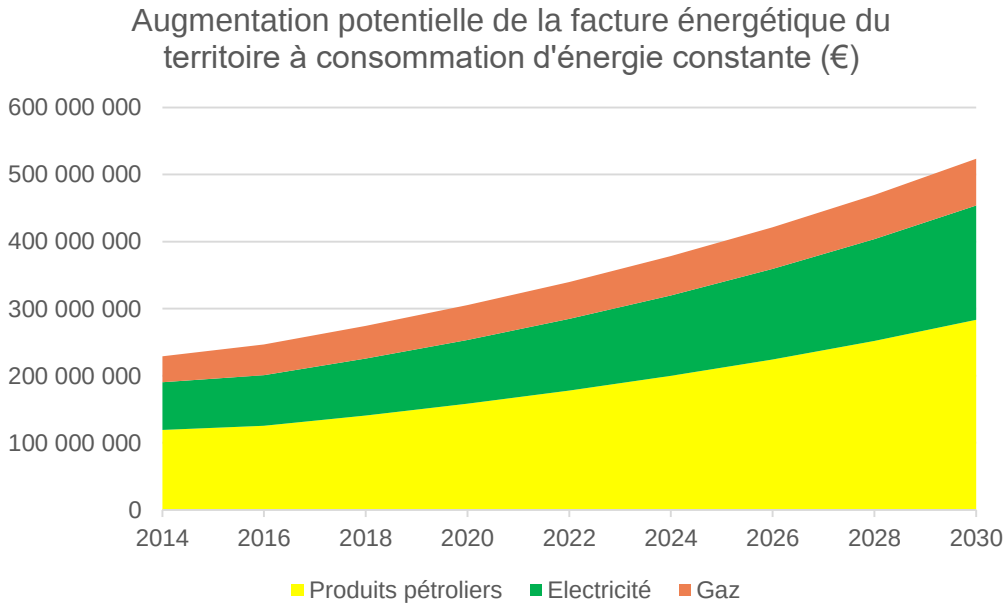
Vulnérabilité économique

Des prix de l'énergie en augmentation

La dépense énergétique du territoire due principalement aux consommations d'électricité, de gaz et de produits pétroliers s'élève en 2018 à 270 M€, soit 9% du PIB du territoire. Les coûts de ces énergies sont en augmentation chaque année, par l'augmentation des coûts des matières premières et la hausse de la fiscalité carbone qui pèse sur les énergies fossiles. Notamment, le coût de l'électricité a une tendance actuelle d'augmentation de 6% par an.

Ainsi, en considérant la tendance entre 2007 et 2017 de l'évolution des prix des énergies, la dépense énergétique du territoire pourrait s'élever à 524 M€ en 2030, soit entre 13% et 17% de la valeur économique créée sur le territoire (selon la croissance économique estimée à 0,5% ou 2% par an).

Bien qu'il soit complexe de prévoir l'augmentation des prix de l'énergie, la tendance globale à la hausse représente une fragilité économique pour le territoire, tant pour les ménages, la collectivité et les acteurs économiques. Cette vulnérabilité économique peut être réduite par une baisse de la consommation d'énergie et par une production locale d'énergie (retombées locales de la dépense énergétique).



Prix de l'électricité : Entre 2011 à 2016, le prix de l'électricité a augmenté de 32% ; Hypothèses augmentations annuelles des prix : 6% pour l'électricité, 3% pour le gaz, 6% pour les produits pétroliers ; Prise en compte de l'augmentation de la composante carbone des prix.

Production d'énergie renouvelable

Production d'énergie renouvelable sur le territoire • Potentiels de développement de la production d'énergie renouvelable • Méthanisation • Photovoltaïque • Solaire thermique • Pompes à chaleur / Géothermie • Biomasse • Eolien • Biocarburant

Énergies renouvelables

Question fréquentes

Comment mesure-t-on la production d'énergie ?

On peut mesurer la production d'énergie avec la même unité que pour l'énergie consommée : le Watt-heure (Wh) et ses déclinaisons : GigaWatt-heure (GWh ; milliard de Wh), ou MégaWatt-heure (MWh ; millions de Wh). 1 GWh correspond approximativement à la quantité d'électricité consommé chaque minute en France, ou bien l'énergie contenue dans 100 tonnes de pétrole.

Quelle distinction entre puissance (W) et production (Wh) ?

La puissance (en Watt) mesure la capacité d'une installation, sans notion temporelle. La production annuelle se mesure en Watt-heure, et est le résultat de la puissance (Watt) multipliée par le nombre d'heures de fonctionnement sur une année. La puissance est comme la vitesse d'un véhicule, et l'énergie produite est la distance parcourue par le véhicule à cette vitesse pendant une certaine durée. Ainsi, la production annuelle d'énergie renouvelable dépend de la puissance installée et du nombre d'heures de fonctionnement. Ce deuxième facteur est le plus déterminant dans le cas d'énergie dites intermittentes (vent, soleil), dont le nombre d'heures de fonctionnement dépend de conditions météorologiques, faisant varier la production d'une année à l'autre pour une même capacité installée.

Qu'est-ce qu'une énergie renouvelable ?

La majorité de l'énergie utilisée aujourd'hui est issue de ressources fossiles (pétrole, gaz, charbon) ou fissiles (uranium). Ces ressources ne se reconstituent pas à l'échelle du temps humain, et lorsque nous les utilisons elles ne sont plus disponibles pour nous ou nos descendants. Les énergies renouvelables, comme le rayonnement solaire, la force du vent ou bien la chaleur de le terre, ne dépendent pas de ressources finies et peuvent donc être utilisées sans risque de privation future.

Qu'est-ce que la chaleur fatale ?

Certaines activités humaines produisent de la chaleur, comme certains procédés industriels, l'incinération des déchets ou bien le fonctionnement des datacenters. Cette chaleur devrait être normalement perdue, mais elle peut être récupérée pour du chauffage, de la production d'électricité ou bien d'autres procédés industriels. On parle alors de récupération de chaleur fatale.

Production actuelle

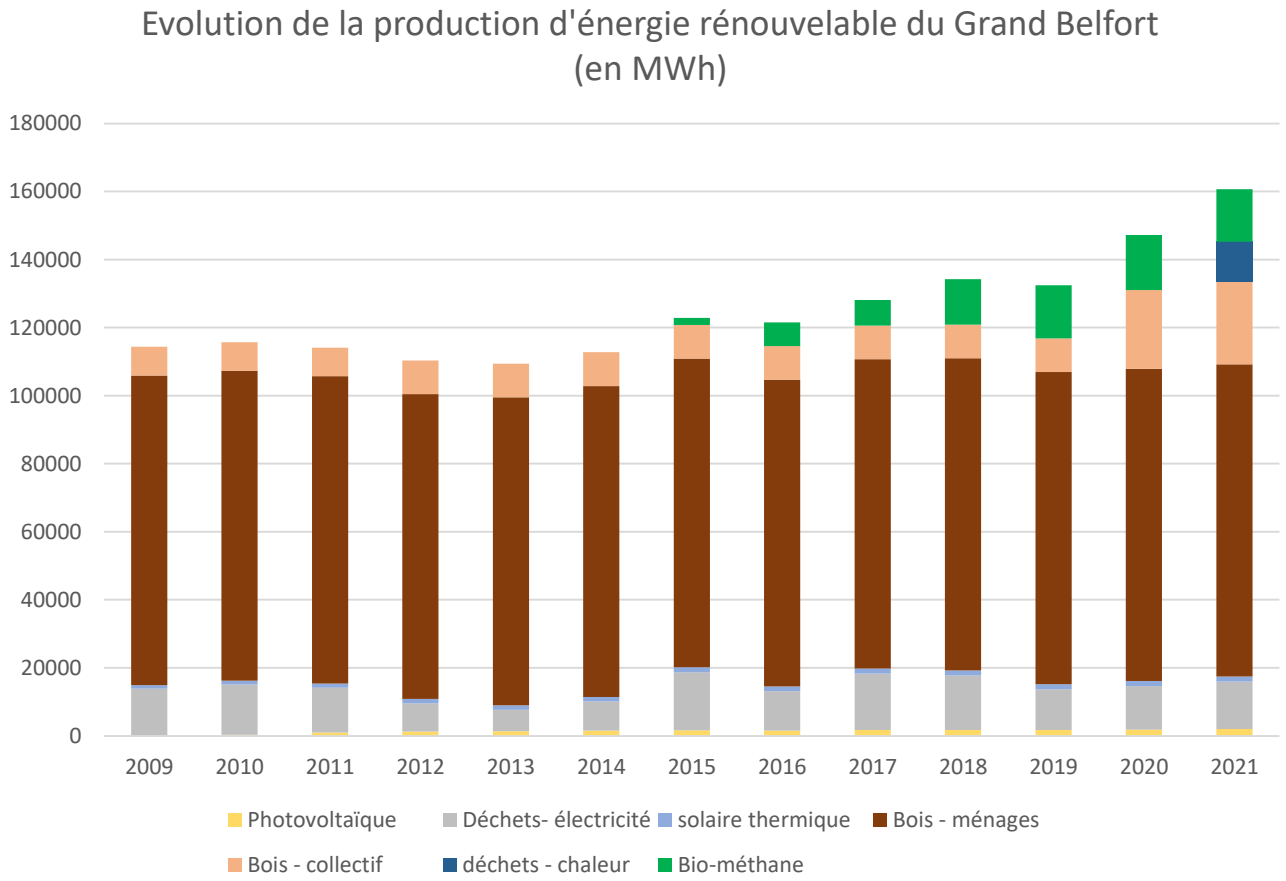
160,6 GWh produits sur le territoire en 2021, en augmentation de 40% depuis 2011.

Le territoire a produit 160,6 GWh d'énergie issue de sources renouvelables en 2021 et 147 GWh en 2020.

Sur l'année de référence 2018, cela représente 4,5% de l'énergie qu'il consomme.

A l'échelle du Territoire de Belfort et de la Région, la part des énergies renouvelables s'élève respectivement à 5,7 % et 9,6%.

	Production 2021
Photovoltaïque	1 984 MWh
Déchets - électricité	13 972 MWh
Sous-total électricité	**15 956 MWh**
Solaire thermique	1 512 MWh
Bois énergie - ménages	91 725 MWh
Bois énergie - chaufferies collectives	24 267 MWh
Sous-total chaleur	**129 320 MWh**
Biométhane - injection	15 362 MWh
Total	160 639 MWh

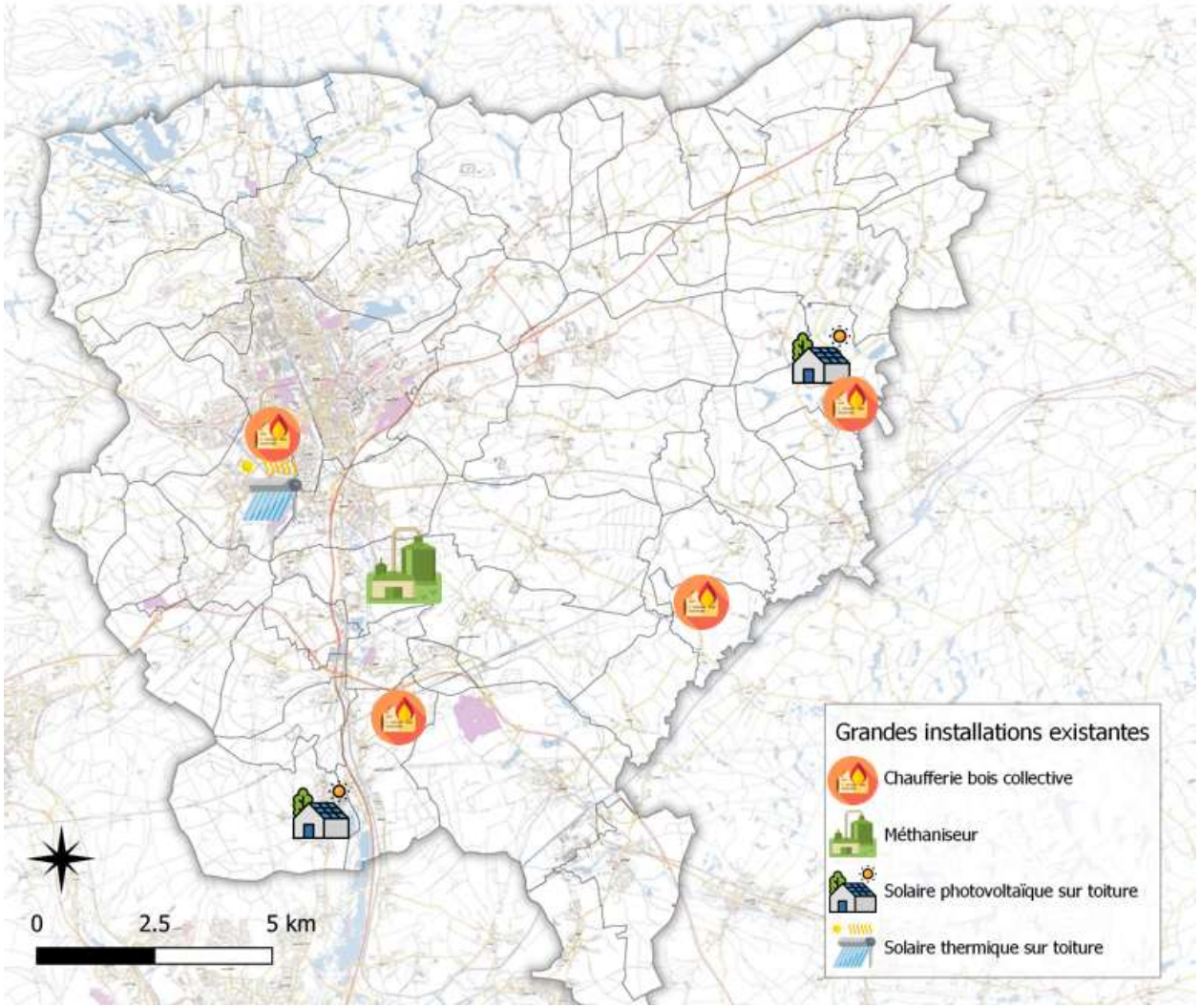


Données de production : ORECA BFC. La comptabilisation de la chaleur valorisée par le SERTRID en interne est effective à partir de 2021

Production actuelle

Divers installations existantes et projets en cours sur le territoire

Sites de production d'énergie renouvelable existants sur le territoire de Grand Belfort Communauté d'Agglomération



Installations existantes recensées :

Méthanisation :
- SCEA des Longchamps (Andelnans)

Bois-énergie :
- Chaudière automatique aux granulés bois (mairie et logement communal à Autrechêne)
- Chaufferie bois automatique (mairie et école à Foussemagne)
- Chaufferie bois (hôpital Nord Franche-Comté à Trévenans)
- Chaufferie bois collective (rue de Vienne, Belfort)
- Chaufferie bois collective (Glacis du Château)

Solaire photovoltaïque :
- Bâtiment BEPOS (école Châtenois-les-Forges)
- Ecole et maison des Arches (Foussemagne)

Solaire thermique :
- Bâtiment du stade de la Plaine (Bavilliers)

Projets en cours :

Photovoltaïque :
- Centrale au sol (Aéroparc de Fontaine)
- Gymnase (Danjoutin)

Autres :
- Transformation de l'IUT en écocampus
- Belfort e-start
- Smart Territoire…

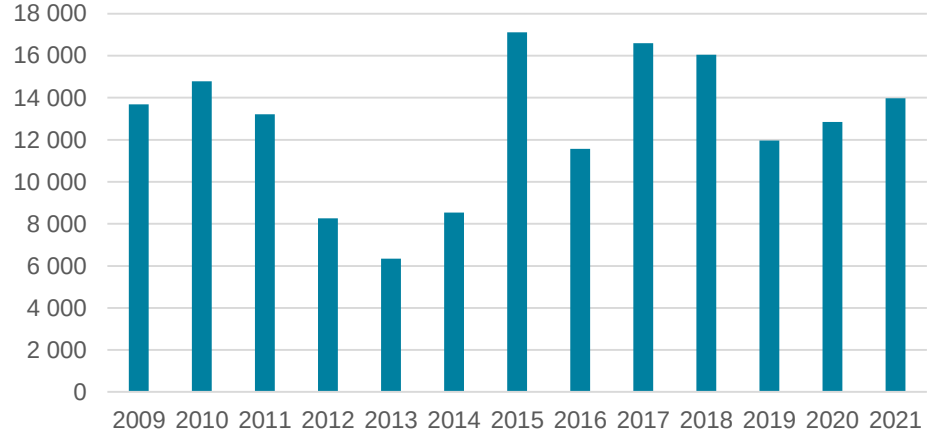
Incinération des déchets

Production d'électricité à partir des déchets du territoire

Le traitement des déchets ménagers et assimilés est assuré par le SERTRID sur le territoire du Grand Belfort. L'ensemble des ordures ménagères collectées est valorisé énergétiquement à l'usine d'incinération de Bourogne, cette dernière traite également les déchets du SICTOM de la zone Sous-Vosgienne, de la Communauté de communes du Sud-Territoire et de quelques autres territoires.

La chaleur dégagée par la combustion des déchets permet de produire de la vapeur sous pression, celle-ci entraine ensuite un turbo-alternateur qui produit de l'électricité. Conformément à la méthodologie nationale, 50% des déchets incinérés sont considérés comme renouvelables. Ainsi, la production d'électricité issue des déchets renouvelables s'élevait à 13972 MWh en 2021 et un maximum de 16 592 MWh en 2017.

Les variations entre les années (graphique ci-contre) sont dues à des problèmes de disponibilité des fours et du turboalternateur pour des raisons techniques, ainsi qu'aux types de déchets traités suivant les années. La production annuelle d'ordures ménagères par habitant du Grand Belfort s'est améliorée au cours des dernières années pour atteindre 216 Kg/habitant en 2021 contre environ 250 Kg/habitant en 2017.



Données production électrique issue de la valorisation des déchets : ORECA BFC ; Rapports d'activité du SERTRID 2015 à 2021

Photovoltaïque sur les toits des logements

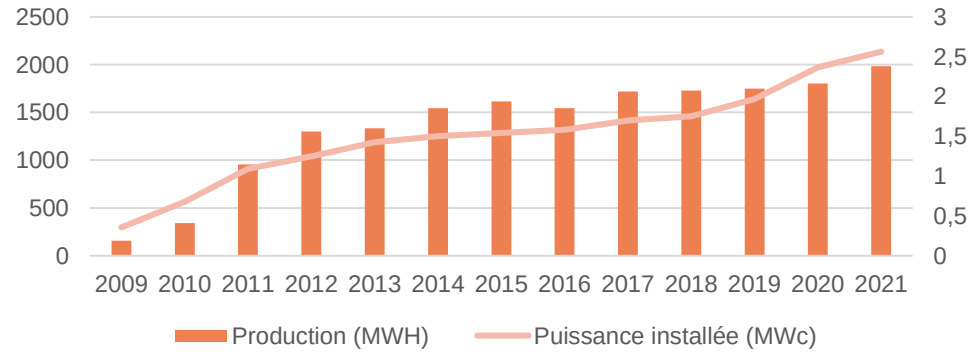
Un potentiel important sur les toits des logements d'environ 58 GWh

La production d'électricité issue du solaire photovoltaïque s'élevait à 1 984 MWh en 2021 (1,2 % de la production d'énergie renouvelable et 2,9 % de la production d'EnR hors bois des ménages). Elle a considérablement augmenté sur la période 2009 à 2013 et depuis 2020 (voir graphique ci-dessous).

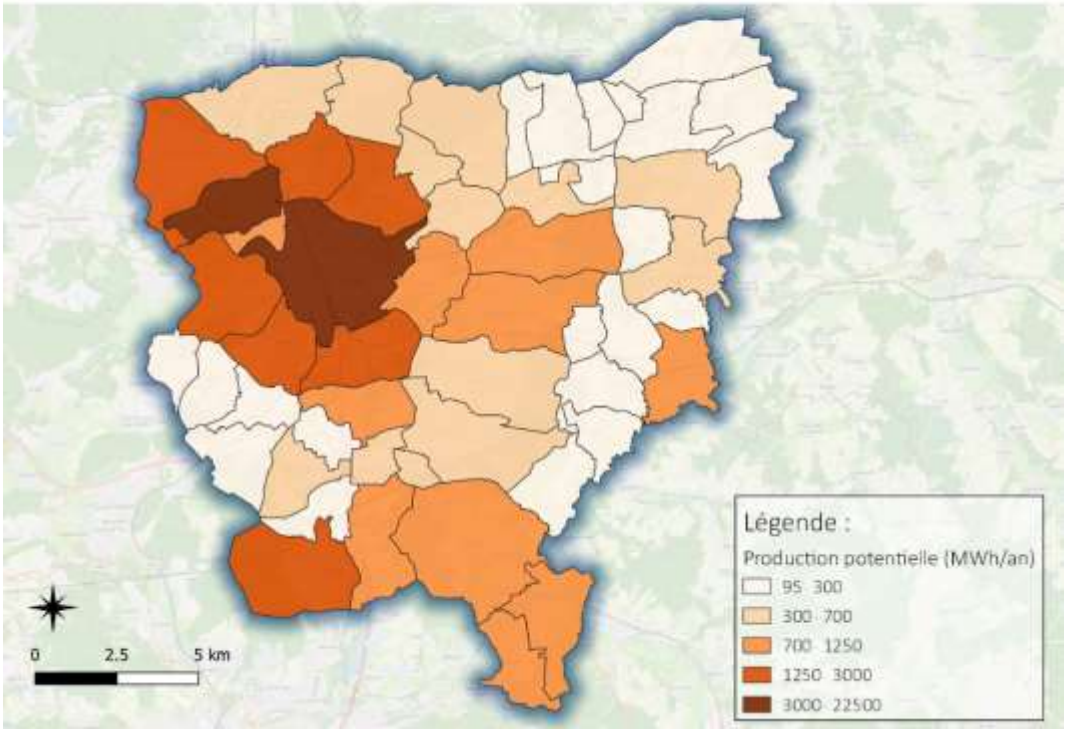
Le potentiel de production photovoltaïque sur les toits des logements du territoire est estimé de la manière suivante : si 50% des maisons et 75% des logements collectifs étaient couverts de panneaux photovoltaïques à hauteur de 20m² par maison et 5m² par appartement, le territoire pourrait produire 58 600 MWh/an (voir carte ci-contre).

La réglementation thermique (RT) 2020 étend le concept de bâtiment à énergie positive (BEPOS) à l'ensemble des nouvelles constructions. Le photovoltaïque devient dès lors un incontournable des projets de construction. Le photovoltaïque intégré au bâtiment doit s'inscrire dans une intégration architecturale et fonctionnelle : il est ainsi conseillé d'anticiper l'intégration du système dès la conception du bâtiment et/ou de l'installation photovoltaïque. Il est important de prendre en compte les capacités électriques du réseau à proximité et d'anticiper certaines contraintes, en suivant les préconisations pour une intégration optimale au réseau électrique.

Développement du solaire photovoltaïque entre 2009 et 2021 (ORECA BFC)



Potentiels de production d'énergie solaire photovoltaïque sur les toits des logements



Données de production : ORECA BFC; Estimation de la production d'énergie photovoltaïque : 50% des maisons éligibles, 20 m² par maison, 75% des logements collectifs éligibles, 5 m² par appartement ; Nombre de logements collectifs et individuels : INSEE ; Graphique et cartographie : B&L évolution

Photovoltaïque sur grandes toitures et au sol

Les surfaces des bâtiments agricoles, industriels et commerciaux mobilisables

Sur le territoire, il existe déjà quelques installations photovoltaïques sur grandes toitures comme à l'école maternelle de Châtenois-les-Forges et sur quelques bâtiments communaux de Foussemagne. Le potentiel peut aussi concerner d'autres équipements publics comme les gymnases, les piscines, les hôpitaux… Un projet est notamment en cours pour équiper le gymnase de Danjoutin.

Outre les bâtiments publics, les bâtiments agricoles présentent souvent de grandes surfaces de toitures exploitables pour la production d'électricité photovoltaïque. La surface exploitable sur les bâtiments agricoles des élevages (bovins, ovins et caprins) du Grand Belfort est estimée à 10 300 m², soit une production potentielle annuelle d'environ 1 900 MWh.

Concernant les grands bâtiments des zones commerciales et industrielles, le gisement est considérable, il n'a cependant pas pu être estimé précisément faute de données. Les surfaces de toiture de ces types de bâtiments se comptent en milliers de mètres carrés et le potentiel de production en dizaine de GWh/an, les zones d'activités / industrielles de la collectivité sont en effet nombreuses et vastes. Les parkings sont aussi propices à la mise en place d'ombrières photovoltaïques.

Un cadastre solaire pourrait être réalisé sur le territoire pour compléter et affiner les potentiels de production présentés dans ce diagnostic.

Concernant les panneaux photovoltaïques au sol, aucune installation n'existe à l'heure actuelle sur le territoire et le gisement n'a pas pu être estimé. Ces installations ne doivent pas aller à l'encontre de la préservation de sites agricoles et naturels. Il s'agit plutôt d'une possibilité de valoriser du foncier détérioré ou inutilisé : sols non exploitables, anciennes friches ou anciennes carrières. Il convient également de s'assurer que la mise en place d'une centrale photovoltaïque sur une friche industrielle n'entrainera pas l'artificialisation ultérieure de terres pour l'installation d'une nouvelle industrie, celle-ci n'ayant plus de terrain disponible.

La mise en service d'une ferme solaire de 33 hectares à l'aéroparc de Fontaine est prévue pour 2024, avec 87 000 panneaux, une puissance installée de 37 MWc, soit une production de l'ordre de 45 GWh par an.

Vue aérienne de la zone industrielle de Bourogne

Estimation de la surface de bâtiments agricoles en fonction des données du nombre de bovins, ovins et caprins, du recensement agricole 2010 ; Image : Google Maps

Éolien

Aucun parc éolien mais un potentiel existant

Aucune éolienne n'est aujourd'hui en service sur territoire du Grand Belfort mais des démarchages ont eu lieu sur plusieurs communes. Excepté pour une partie des communes de Belfort, Danjoutin, Pérouse, Denney, Offemont, Vétrigne, Eloie et Roppe située en zone d'exclusion aéronautique / radioélectrique, le Schéma Régional Eolien (SRE) 2012 de Franche-Comté n'identifie aucune contrainte majeur à l'installation d'éoliennes sur le territoire.

La vitesse moyenne annuelle du vent à 100 m d'altitude est d'environ 6 m/s dans le Grand Belfort et la densité de puissance moyenne annuelle s'élève à 290 W/m^2. Ces valeurs atteignent 6,2 m/s et 305 W/m^2 en Bourgogne-Franche-Comté, pour 6,5 m/s et 375 W/m^2 en France.

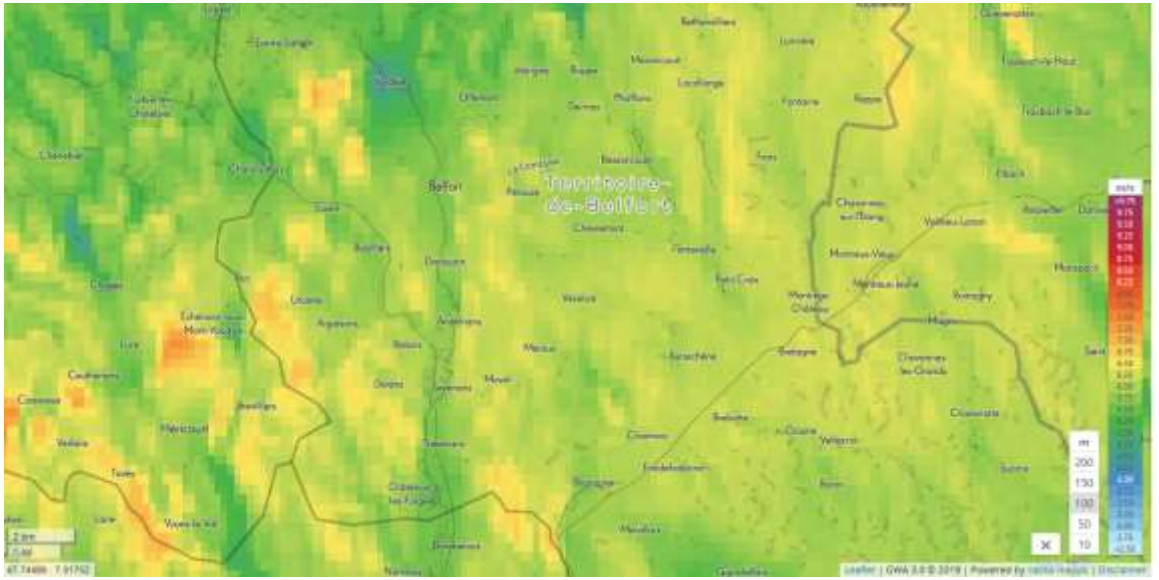
Sur les 10% du territoire les plus ventés à 100 m d'altitude, les vitesse et densité de puissance moyennes annuelles atteignent près de 6,5 m/s et 345 W/m^2. Cependant, les zones concernées sont essentiellement situées au niveau des massifs forestiers du territoire, non envisageables pour l'installation de parcs éoliens.

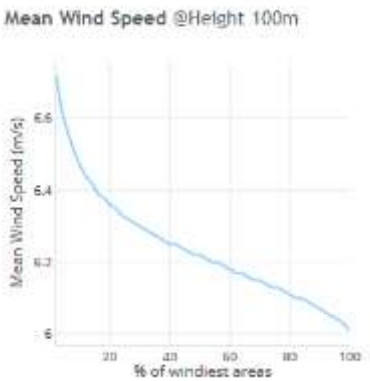
Un potentiel théorique de production électrique éolienne peut être estimé en considérant que les 5% du territoire les plus ventés et situés dans des zones ne présentant aucune contrainte sont équipés d'éoliennes (320 W/m^2 environ). Faisant l'hypothèse de rotors de 100 m de diamètre (3 MW par mat) avec 600 m entre chaque mat, 42 éoliennes pourraient être installées sur le territoire, représentant une puissance installée de 126 MW au total. Ainsi la production maximale théorique pourrait atteindre environ 275 GWh/an, à nuancer pour tenir des comptes de la proximité des habitations et la présence des forêts.

Le SRADDET de Bourgogne-Franche-Comté fixe des objectifs de production électrique issue de l'éolien pour la région (sans territorialisation) :

	2021	2026	2030	2050
Puissance (MW)	1088	2003	2831	4472
Production (GWh)	1924	3657	5300	9401

Carte des vents du territoire de Belfort





Sources : SRADDET Bourgogne-Franche-Comté ; Schéma Régional Eolien de Franche-Comté; Densités de puissance et vitesses de vent : globalwindatlas.info/

Hydraulique

Un potentiel de production faible et marginal

Les principaux cours d'eau qui traversent le territoire sont la Savoureuse et la Bourbeuse. Les débits moyens mensuels de ces cours d'eau varient de 1 m^3/s à 10 m^3/s au cours de l'année, leurs moyennes annuelles se situent entre 5 et 6 m^3/s. Les hauteurs de chute d'eau qu'ils offrent sur le territoire sont globalement très faibles, avec un ordre de grandeur qui est le mètre.

Le potentiel hydroélectrique du Grand Belfort est ainsi très faible et marginal en comparaison des autres potentiels de production d'énergie renouvelable du territoire. Des microcentrales hydroélectriques au fil de l'eau peuvent éventuellement être envisagées mais leur puissance ne pourra pas dépasser quelques dizaines de kW.

Les quelques autres cours d'eau qui traversent le territoire sont La Madeleine, L'Autruche, la Clavelière, Le Margrabant, La Saint Nicolas et L'Etang. Les débits et hauteurs de chute d'eau sont inférieurs à ceux de la Savoureuse et de la Bourbeuse.

Le potentiel hydraulique de tous ces cours d'eau, bien que relativement faible, se situe plutôt en proximité des têtes de bassins versants, soit majoritairement dans le nord du territoire de Belfort.

La Savoureuse à Belfort

Sources : Etat initial de l'environnement du SCoT du territoire de Belfort ; Débits : Hydroreel ; Photo : Site de la ville de Belfort

Combustion de biomasse

83% de l'énergie renouvelable issue de la filière bois-énergie

La production de chaleur issue de la combustion de bois-énergie sur le territoire s'élevait en 2021 à 116 GWh, soit 72% de la production d'énergie renouvelable du Grand Belfort. La majeur partie de cette production de chaleur provient du bois des ménages (79%) tandis que le reste est attribué aux chaufferies collectives (5,49 MW installés en 2021).

La chaufferie des Glacis (2,66 MW) et la chaufferie de l'hôpital (2,1 MW) sont les plus grosses installations. Des installations plus modestes fonctionnent à Bavilliers, Roppe, Autrechêne, Foussemagne et plusieurs bâtiments de Belfort sont également équipés.

Le bois n'est pas la seule ressource pour la combustion de biomasse. Les déchets verts ligneux (taille de bois, déchets forestiers) présentent un bon pouvoir calorifique, tout comme certains résidus de culture (pailles, rafles de maïs…) s'ils sont séchés. Des cultures intermédiaires à vocation énergétique (CIVE) peuvent aussi être mises en place.

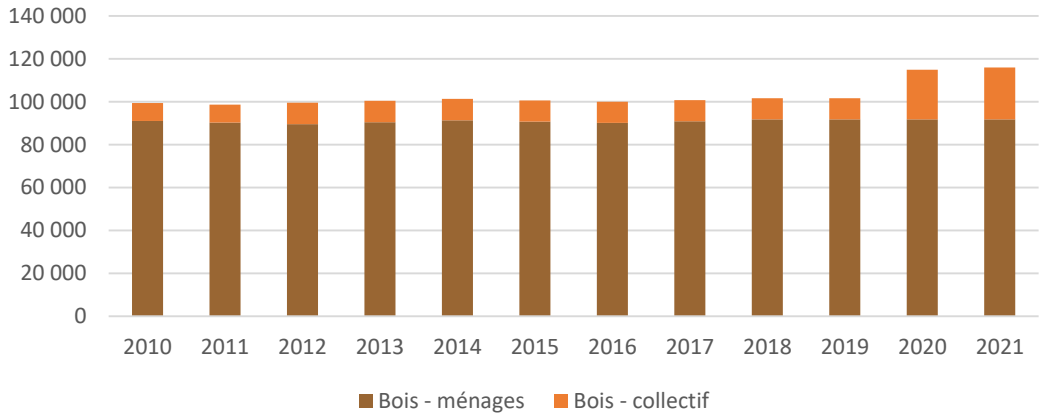
La surface boisée représente 36% du territoire en Bourgogne-Franche-Comté et 33% du territoire du Grand Belfort. Les documents d'orientation concernant la gestion de la forêt et l'exploitation du bois dans la région sont le « Contrat Forêt-Bois Bourgogne-Franche-Comté 2018-2028 » et le « Schéma Régional Biomasse Bourgogne-Franche-Comté 2019-2023 ». Ils permettent notamment de préciser les orientations du Plan National Forêt Bois (PNFB) au niveau régional.

Le SRADDET fixe également des objectifs de production de chaleur issue de la biomasse solide au niveau régional (sans territorialisation) :

	2021	2026	2030	2050
Production (GWh)	8296	9157	10 077	13 500

Sachant que la production s'élevait à 4764 GWh en 2016, cela représente une multiplication par 2,83 de la production entre 2016 et 2050 à l'échelle de la région.

Production de chaleur issue du bois-énergie sur le territoire
entre 2010 et 2021, en MWh (ORECA BFC)



D'un point de vue stratégique et étant donné les orientations nationales et régionales, les enjeux à l'échelle du Grand Belfort sont de :

- Stabiliser la consommation domestique en bois-énergie tout en améliorant les installations existantes et l'isolation des bâtiments, afin d'augmenter le nombre de logements chauffés au bois ;
- Optimiser la gestion des forêts locales en assurant un approvisionnement durable et local ;
- Développer le bois-énergie en chaudières collectives et industrielles en se référant aux organismes locaux compétents pour ne pas aboutir à une surexploitation des ressources.

Production de chaleur issue du bois-énergie : ORECA BFC ; Donnes : SRADDET Bourgogne-Franche-Comté, Contrat Forêt-Bois Bourgogne-Franche-Comté 2018-2028, Schéma Régional Biomasse Bourgogne-Franche-Comté 2019-2023 ;

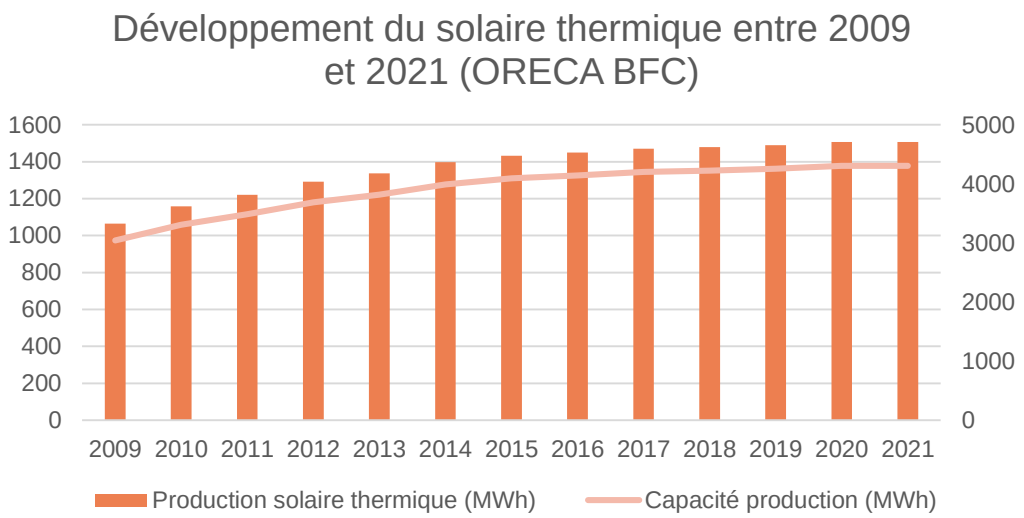
Solaire thermique

Un gisement important sur les toitures des maisons

Le solaire thermique représentait une production de chaleur de 1 507 MWh en 2021 pour 4320 m² de surface installée, soit à peine plus de 2% de la production d'énergie renouvelable du territoire. Les installations de panneaux solaires thermiques se sont arrêtées depuis 2014 et la production stagne donc depuis cette année là.

Si 50% des maisons et 75% des logements collectifs étaient couverts de panneaux solaires thermiques à hauteur de 4 m²/maison et 1,2 m²/appartement, le territoire pourrait produire environ 22,4 MWh/an de chaleur par an.

Les panneaux solaires thermiques sont surtout utilisés pour l'eau chaude sanitaire (ECS). Ces besoins en eau chaude sanitaire sont réductibles par des écogestes (prendre des douches plus courtes, moins de bains…), mais dans une moindre mesure par rapport au chauffage fortement réductible via des rénovations thermiques.



Données production solaire thermique : ORECA BFC ; Estimation du potentiel de production d'énergie solaire thermique : 50% des maisons éligibles et 75% des habitats collectifs, 4 m² par maison et 1,2 m² par appartement ; Nombre de logements collectifs et individuels : INSEE

Géothermie

Un potentiel existant en très basse énergie dans les alluvions de la Savoureuses

La géothermie est l'exploitation de la chaleur provenant du sous-sol (roches et aquifères).

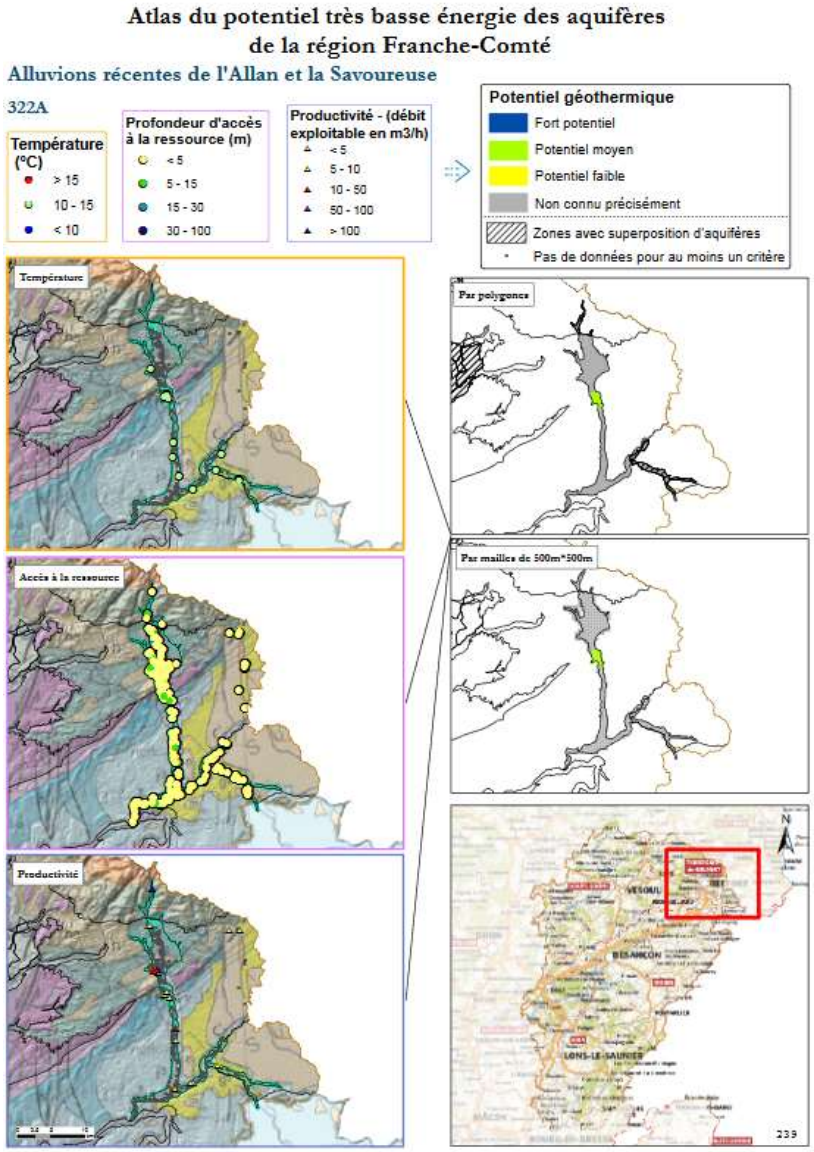
La géothermie haute énergie concerne les fluides qui atteignent des températures supérieures à 150 °C. La ressource se présente soit sous forme d'eau surchauffée, soit sous forme de vapeur sèche ou humide. Elle est généralement localisée à des profondeurs importantes (1 500 à 5 000 m) et dans des zones au gradient géothermal anormalement élevé, révélateur de zones faillées actives. De par les puissances thermiques atteintes et les investissements à réaliser, cette ressource est réservée aux grands consommateurs de vapeur d'eau ou à la production d'électricité.

La géothermie moyenne énergie se présente sous forme d'eau chaude ou de vapeur humide à une température comprise entre 90 °C et 150 °C. Elle se situe dans les zones propices à la géothermie haute énergie mais à des profondeurs inférieures à 1000 m. Cette technique est utilisée pour assurer la production d'électricité, via un fluide intermédiaire, et la distribution de chaleur en chauffage urbain.

La localisation du territoire du Grand Belfort n'est pas favorable à ces deux types de géothermie, il n'existe aucune installation et le gisement est inexistant.

En revanche, les alluvions de la Savoureuse présentent un potentiel géothermique de très basse énergie sur aquifères qualifié de « moyen » dans la zone de Belfort, Danjoutin et Andelnans (« Atlas du potentiel géothermique très basse énergie de la région Franche-Comté », BRGM, 2016). La profondeur d'accès à la ressource est faible (inférieure à 15 m), le débit d'eau exploitable est a priori suffisant et la température de la ressource située entre 10 et 15°C est relativement bonne pour un prélèvement de chaleur à partir de pompes à chaleur.

En l'absence d'études plus poussées et réalisées par des organisations expertes dans ce domaine, il reste aujourd'hui compliqué de chiffrer un potentiel de production de chaleur précis.



Sources : Atlas du potentiel géothermique très basse énergie de la région Franche-Comté , BRGM, 2016 ; geothermies.fr (Ademe et BRGM) ; Etat initial de l'environnement du SCoT du territoire de Belfort

Pompes à chaleur (PAC)

Une énergie renouvelable pour les particuliers avec un potentiel important

Les pompes à chaleur aérothermiques et géothermiques utilisent respectivement la chaleur contenue dans l'air extérieur ou dans le sol (en surface pour des installations chez des particuliers). Elles sont reliées à l'électricité pour faire fonctionner le circuit de fluide frigorigène. Ainsi, une PAC géothermique qui assure 100 % des besoins de chauffage d'un logement consomme en moyenne 30 % d'énergie électrique, les 70 % restants étant puisés dans le milieu naturel. À noter que ce système est réversible et qu'il peut éventuellement servir à la production de froid.

Les pompes à chaleur aérothermiques sont des systèmes efficaces pour produire du froid et de la chaleur, mais pas suffisamment efficaces pour être considérés comme de l'énergie réellement renouvelable, car la quantité d'énergie récupérée dans l'air est moins importante que celle du sol.

L'observatoire OPTEER ne fournit pas d'informations sur la production énergétique liée aux PAC sur le territoire du Grand Belfort.

Le SRADDET de Bourgogne-Franche-Comté fixe des objectifs de production de chaleur en géothermie et à partir de pompes à chaleur pour la région (sans territorialisation) :

	2021	2026	2030	2050
Production (GWh)	164	653	1410	3228

Un objectif de production de chaleur renouvelable (bois-énergie, géothermie, PAC, solaire thermique…) atteignant 38% de la consommation finale est notamment visé.

Sources :SRADDET Bourgogne-Franche-Comté ; Schéma Régional Eolien de Franche-Comté

Méthanisation et déchets

Un potentiel intéressant à étudier localement avec les agriculteurs

Il existe une unité de méthanisation agricole sur le territoire du Grand Belfort qui est située à Andelnans (SCEA des Longchamps). Elle est en service depuis 2015 et a produit l'équivalent de 15 362 MWh de biogaz injectés dans le réseau en 2021 (16 201 MWh en 2020).

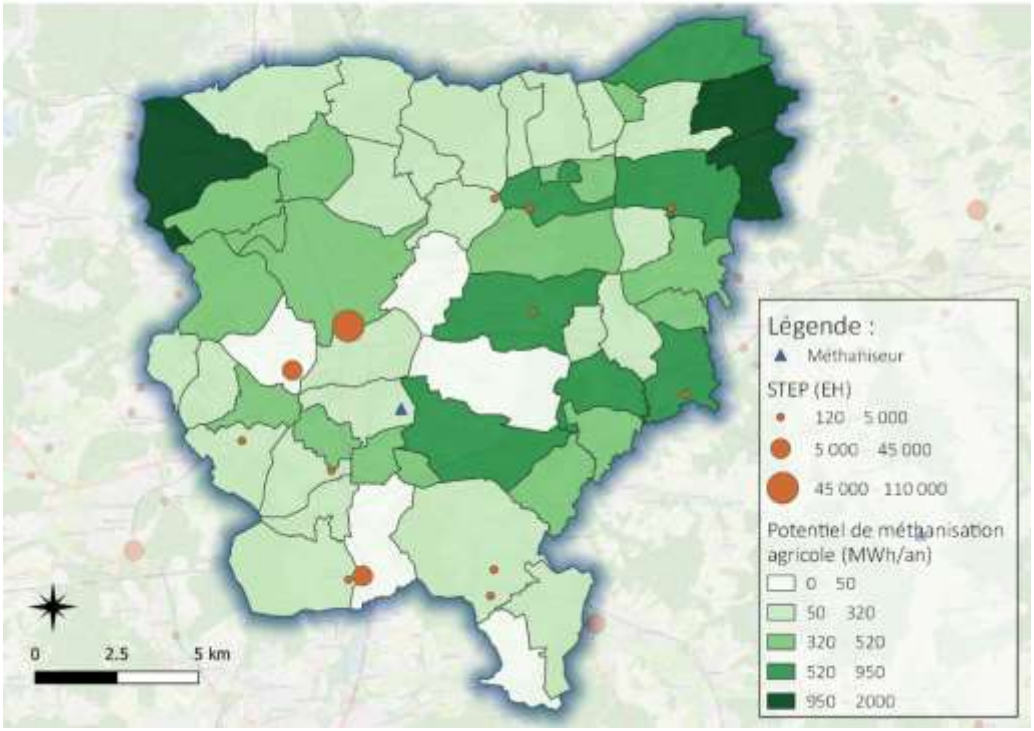
Un potentiel significatif de méthanisation des résidus de culture (4,5 GWh/an) et des effluents d'élevage (17,8 GWh/an) existe sur le territoire. Le potentiel de production de méthane du secteur agricole se situe ainsi autour de 22,3 GWh/an, il reste cependant théorique et nécessite de se confronter à la réalité du terrain et de ses spécificités.

La solution la plus efficace pour valoriser ce biométhane est l'injection dans le réseau. En fonction de la distance par rapport au réseau de gaz, il est aussi possible de valoriser le méthane en électricité + chaleur (par cogénération) : la production annuelle d'électricité serait alors autour de 8,2 GWh et 9,6 GWh de chaleur. Dans le second cas, les méthaniseurs sont à envisager près de pôles de consommation de chaleur. Une possibilité de valorisation en bioGNV comme carburants d'engins agricoles ou de véhicules de transports existe également et peut s'avérer pertinente en fonction des besoins.

Les résidus de culture et déjections animales représentent un potentiel intéressant sur le territoire, ils pourraient être complétés par les biodéchets des ménages ou des déchets alimentaires (industrie, restauration…). Le potentiel de production de biométhane à partir des biodéchets des ménages est estimé à près de 15 GWh/an.

Par ailleurs, la méthanisation des boues de stations d'épuration (STEP) pourrait être envisageable car il existe 11 STEP sur le territoire. Cependant, celles-ci ont majoritairement de petites capacités de traitement, seule la station de traitement de Belfort et ses 110 000 EH (équivalents humains) de capacité nominale atteint le seuil de rentabilité minimum pour posséder sa propre unité de méthanisation : 45 000 EH selon l'ADEME. Les 1 076 tonnes de matières sèches produites par la station laissent envisager un potentiel de production de 1,94 GWh/an de biogaz par méthanisation.

Potentiels de méthanisation (agricole et STEP)



Les boues de STEP des plus petites stations peuvent malgré tout faire l'objet d'une codigestion dans une unité de méthanisation territoriale située à proximité. Le seuil de rentabilité se situe vers 5 000 EH. Les stations de traitement des eaux usées de Trévenans et Bavilliers pourraient ainsi être concernés, les 253 tonnes de matières qu'elles ont produites en 2021 représenteraient un potentiel de production de biométhane de 439 MWh/an, mais les sites sont contraints en terme de surface et d'importantes modifications du process seraient nécessaires.

Production méthanisation : ORECA BFC, 2021 ; Estimation à partir des données du recensement agricole 2010 et de la méthodologie de l'ADEME dans son étude *Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation*, avril 2013 ; STEP : Rapport annuel 2021 sur prix et qualité du service public de l'assainissement ; Méthaniseurs et production 2019 : data.gouv ; Cartographie : B&L évolution

Biocarburant

Une possibilité de valoriser des résidus de culture ou de développer de nouvelles ressources

En 2023, le territoire ne produit pas de biocarburant à partir de ses cultures.

En prenant en compte uniquement les résidus de culture (pailles de maïs, colza et tournesol), le potentiel de production estimé du territoire s'élève à 200 MWh/an.

Cependant, si le territoire souhaite développer la valorisation énergétique issue de biomasse, des cultures intermédiaires à vocation énergétique (CIVE) peuvent être envisagées. Le potentiel énergétique des CIVE peut entrer en concurrence avec le potentiel de stockage de carbone des cultures intermédiaires classiques (enfouies sur place) et des cultures intermédiaires pièges à nitrate – CIPAN.

Par ailleurs, les matières premières (résidus de culture) utilisées dans cette estimation sont en concurrence avec celles pour la méthanisation. Il faudra au préalable choisir la trajectoire du territoire en matière de valorisation des déchets de l'agriculture.

D'autres matières premières peuvent être utilisées pour les biocarburants : huiles végétales, huiles de fritures et graisses animales (biodiesel), bois et résidus de l'industrie forestière (bioéthanol).

Récupération de chaleur

Un potentiel au niveau des industrie ou dans les eaux usées

La récupération de chaleur dans les industries pourrait être envisagée dans les zones industrielles du territoire, dans le cadre de démarches d'écologie industrielle par exemple pour un échange entre industries, ou pour alimenter un réseau de chaleur pour une zone urbaine à proximité.

Par ailleurs, la récupération de chaleur est possible au niveaux des eaux usées des stations d'épuration sur le territoire. La chaleur des eaux usées est une énergie disponible en quantité importante en milieu urbain et donc proche des besoins. Cette solution utilise la chaleur des effluents une fois traités (eaux épurées) et peut être mise en place dans l'enceinte de la STEP, en amont du rejet des eaux épurées vers le milieu naturel. La récupération de chaleur sur les eaux épurées en sortie de STEP peut être réalisée grâce à différents types d'installations et d'échangeurs : échangeurs à plaques, échangeurs multitubulaires (faisceau de tubes), échangeurs coaxiaux ou même pompes à chaleur.

Le stockage de l’énergie

Le stockage des énergies intermittentes à anticiper lors de la conception des projets

L'éolien ou le solaire photovoltaïque sont des énergies renouvelables intermittentes, c'est-à-dire que leur production d'électricité varie en fonction des conditions météorologique et non des besoins. Or, pour maintenir l'équilibre du réseau électrique, la production doit en permanence être égale à la consommation. Le développement des énergies renouvelables intermittentes doit donc s'accompagner d'un développement des capacité de stockage de l'énergie afin d'emmagasiner la production excédentaire quand les conditions sont favorables, et la restituer lorsque les besoins augmentent.

A l'heure actuelle, les seules installations permettant de stocker des quantités significatives d'électricité sont les stations de transfert d'énergie par pompage (STEP) : un couple de barrages hydroélectriques situés à des altitudes différentes, permettant de stocker de l’énergie en pompant l’eau du réservoir inférieur vers le réservoir supérieur puis de la restituer en turbinant l’eau du bassin supérieur. Elles permettent notamment un stockage inter-saisonnier. En France, le potentiel restant pour ce type d’installation est très limité.

Plusieurs nouvelles filières sont en cours de développement et susceptible d'être mises en œuvre sur le territoire du Grand Belfort :

- Batterie de véhicules électriques lorsque ceux-ci sont branchés ;
- Batteries domestiques associées par exemple à des installations solaires photovoltaïques et éventuellement agrégées sous forme de batterie virtuelles ;
- "Méga batterie" : batterie de grande capacité en général installée à proximité d'une grande installation de production éolienne ou solaire.

Ces solutions de stockage d’électricité n’assurent cependant qu’un équilibrage à court terme du réseau, à l’échelle journalière voire hebdomadaire au plus.

D’autres solutions permettent d’envisager un stockage à plus long terme :

- Production d'hydrogène ou de méthane à partir d'électricité excédentaire, ensuite injecté dans le réseau de gaz ou brûlé pour produire à nouveau de l'électricité lorsque les besoins augmentent.

Il est également possible d'obtenir le même résultat qu'en stockant l'électricité grâce à des systèmes intelligents de gestion de la demande. Ceux-ci peuvent suspendre temporairement une consommation lorsque la demande est élevée (par exemple couper automatiquement le chauffage électrique 5 minutes par heure) puis compenser lorsqu'elle baisse. Plusieurs entreprises françaises proposent des solutions de ce type aux particuliers, aux collectivités ou aux entreprises en échange de réduction de leur facture d'électricité.

Le Grand Belfort est déjà particulièrement engagé sur le développement de la filière hydrogène :

- Présence du laboratoire Fuel Celle Lab (FCLAB) à Belfort ;
- Figurant avec ses partenaires parmi les 24 lauréats de l’appel à manifestation d’intérêts « Territoire d’Innovation de Grande Ambition », avec notamment un projet de développement de la filière hydrogène,
- Ou encore lancement du projet ISTHY à Fontaine.

La production d'énergie demain ?

Le PCAET : l'occasion de déterminer la trajectoire énergétique du territoire

Le PCAET permet la vision globale des besoins futurs en énergie et des potentiels de développement de production d'énergie renouvelable issues de ressources territoriales. Le développement de filières locales de production d'énergie représentent pour certaines de la création d'emplois locaux, non délocalisables et pérennes (plateforme bois-énergie, entretien et maintenance des infrastructures, installation, etc.) et nécessite d'être structurée à l'échelle intercommunale ou d'un bassin de vie.

Le développement des énergie renouvelable sur le territoire implique une réduction des besoins dans tous les secteurs au préalable, puis des productions de différents vecteurs énergétiques (correspondant à des infrastructures spécifiques (gaz, liquide, solide) et des usages particuliers (électricité spécifique, chaleur…) :

- Production de combustibles (solide, liquide ou gaz) et d'électricité pour remplacer les combustibles fossiles actuellement consommés en gardant les mêmes vecteurs énergétiques (biogaz pour gaz naturel, biocarburants pour carburants pétroliers, électricité renouvelable pour électricité, …)
- Production de combustibles (solide, liquide ou gaz) et d'électricité pour remplacer les combustibles fossiles actuellement consommés en changeant les vecteurs énergétiques (bioGNV et/ou électricité renouvelable pour carburants pétroliers, bois pour fioul…)
- Production de chaleur et de froid à partir de ressources renouvelables (géothermie, solaire, thermique, réseau de chaleur…) et changement pour remplacer certains vecteurs énergétiques (fioul, gaz et électricité dans le bâtiment, l'industrie et l'agriculture).

Réseaux d’énergie

Réseaux d’électricité • Réseaux de gaz • Réseaux de chaleur

Réseaux

Questions fréquentes

Quelle est la différence entre transport et distribution d'énergie ?

Le transport est l'acheminement à longue distance de grandes quantités d'énergie, via par exemple des lignes à Très Haute Tension ou des gazoducs. La distribution est la livraison de l'énergie aux consommateurs finaux, via un réseau de gaz ou bien des lignes Basse Tension par exemple. Les quantités d'énergie en jeu n'étant pas les mêmes, ces activités font appel à des technologies et des opérateurs différents, comme RTE pour le transport d'électricité et Enedis pour la distribution.

Quel est l'intérêt de ces réseaux ?

Les réseaux sont indispensables pour mettre en relation les producteurs et les consommateurs d'énergie. En effet, l'énergie se stocke difficilement, ce qui nécessite que la production et la consommation doivent être équivalentes à tout instant. Si le réseau n'est pas assez développé, une partie de la production risque d'être perdu et une partie des besoins risque d'être non satisfaite.

Quel lien y a-t-il entre réseaux et énergies renouvelables ?

Le fonctionnement traditionnel du secteur de l'énergie est simple : de grands producteurs centralisés fournissent des consommateurs bien identifiés, ce qui permettait d'avoir un réseau de transport et de distribution relativement direct. Mais dorénavant, avec le développement des énergies renouvelables, il devient possible de produire à une échelle locale : les consommateurs peuvent devenir producteur, par exemple en installant des panneaux solaires chez eux. Pour valoriser ces plus petites productions, il est souvent nécessaire de moderniser et densifier les réseaux.

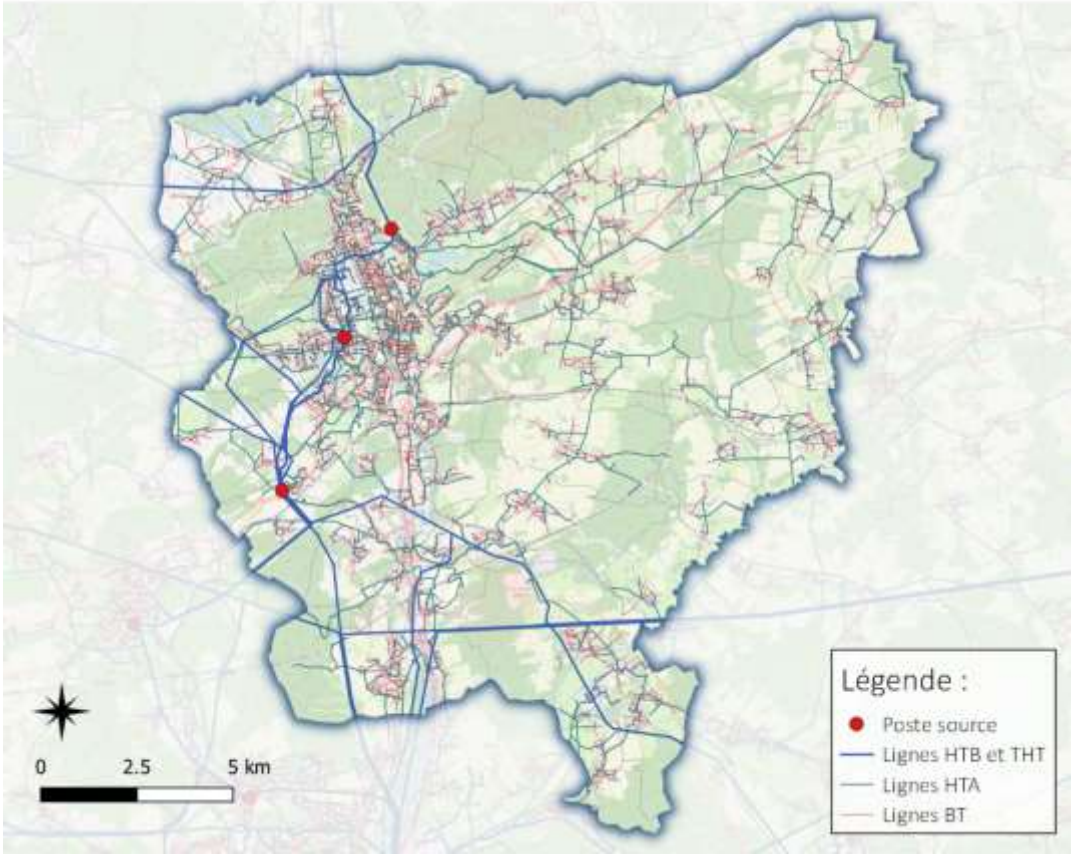
Réseaux

Réseau électrique

La carte ci-contre présente les réseaux de transport et de distribution d'électricité. La transformation du courant haute tension en basse ou moyenne tension se fait au niveau d'installations appelées postes sources. Trois postes sources sont présents sur le territoire et six sont situés à proximité.

Le développement des réseaux électriques sur le territoire se fera en cohérence avec le développement des infrastructures de production d'électricité et doit être pensé en associant les gestionnaires de réseaux électriques. En effet, les nouvelles infrastructures de production et de distribution (bornes de recharges électriques par exemple) impliquent d'anticiper une adaptation des réseaux et de leurs capacités (dimensionnées à l'échelle régionale dans les S3RENR : schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables, élaboré pour 10 ans).

Réseau électrique du Grand Belfort (RTE 2019 et Enedis 2020)



Sources : Enedis 2020 et RTE 2019

Capacité d'absorption des énergies renouvelables (EnR) sur le réseau électrique

Poste	Capacité réservée aux EnR au titre du Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR)	Puissance EnR déjà raccordée	Puissance des projets en développement du S3REnR en cours:	Capacité d'accueil restante sans travaux sur le poste source
Sur le territoire				
Arsot (Offemont)	7 MW	0,1 MW	0,7 MW	6,3 MW
Essert (Belfort)	1,9 MW	0 MW	0,1 MW	1,95 MW
Argésians	15 MW	0,4 MW	0,6 MW	14,4 MW
A proximité du territoire				
Giromagny	3 MW	0,1 MW	0,2 MW	2,8 MW
Ronchamp	10 MW	0,5 MW	0 MW	10 MW
Héricourt	20 MW	0,3 MW	0,2 MW	19,8 MW
Bethoncourt	20 MW	0 MW	2,6 MW	17,4 MW
Etupes	20 MW	25,5 MW	0,6 MW	19,4 MW
Delle	3 MW	2,2 MW	1,3 MW	1,7 MW

Pour l'ensemble des trois postes sources du territoire, la totalité de la capacité d'accueil réservée aux ENR au titre du S3REnR est encore libre (23,9 MW). La puissance des installations EnR raccordées aux postes sources s'élève à 0,5 MW pour le moment et 1,4 MW sont en attente de raccordement. 22,6 MW de capacité d'accueil sont encore disponibles au titre du S3REnR

Hors S3REnR: 34,1 MW sont prévus sur le poste d'Arsot.

Il existe six autres postes sources à proximité directe du territoire. La puissance EnR déjà raccordée atteint 28,6 MW, 4,9 MW sont en attente de raccordement et 71,1 MW de capacité d'accueil sont encore disponibles sans travaux sur les poste sources au titre du S3REnR.

Capacité des réseau : www.capareseau.fr

Réseau de gaz et consommation de gaz

La consommation totale de gaz sur le territoire était de 771 GWh en 2018, soit 27% de la consommation totale d'énergie du Grand Belfort. La même année, cette consommation de gaz naturel provenait :

- À 45,5% du secteur résidentiel ;
- À 28% du secteur tertiaire ;
- À 26% du secteur de l'industrie ;
- À moins de 0,2% de l'agriculture.

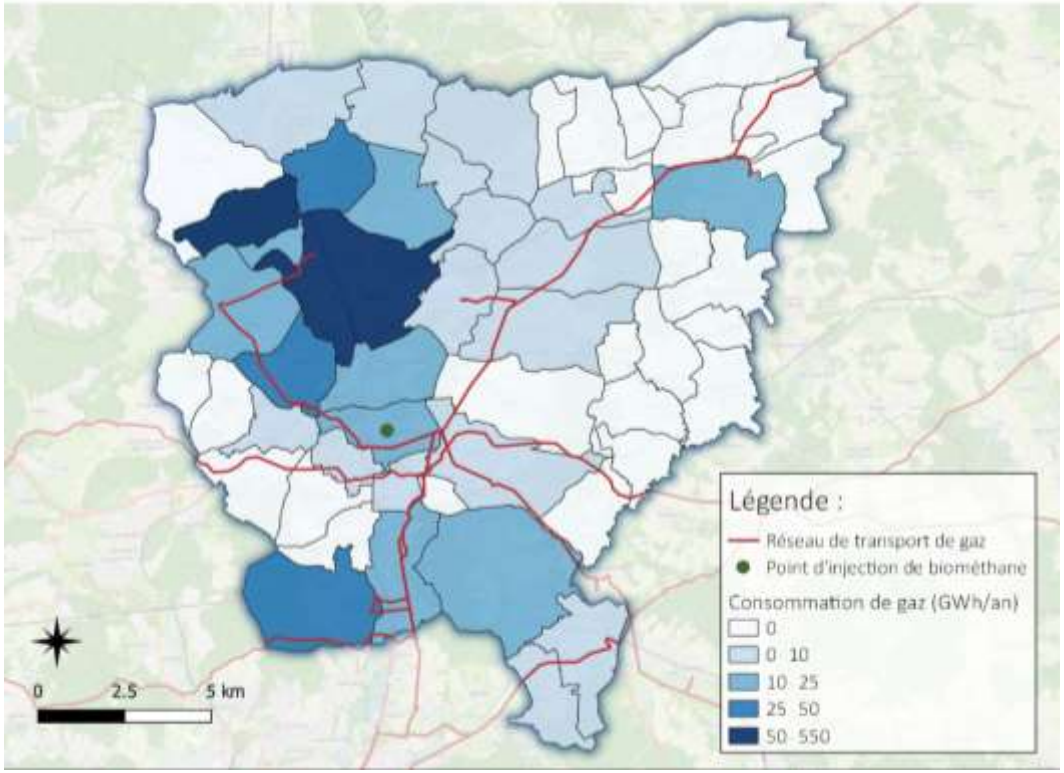
En 2018, 56% des résidences principales du territoire étaient chauffées au gaz de ville ou de réseau et 1% au gaz en bouteilles. Le gaz naturel représentait ainsi 47% de la consommation d'énergie totale du résidentiel, 48% de celle du tertiaire et 50% de celle de l'industrie.

Les réseaux de transport et de distribution de gaz sont présents sur une large portion du territoire : toutes les communes bleues sur la carte ci-contre sont alimentées par le réseau de distribution.

Une unité agricole de méthanisation avec injection sur le réseau existe à Andelnans (SCEA des Longchamps). Elle est en service depuis 2015 et l'équivalent de 15 362 MWh ont été injectés en 2021.

Le développement des réseaux de gaz sur le territoire peut être envisagé dans le cadre de projet de production de biogaz (méthanisation) en cohérence avec les objectifs de part de biogaz dans le réseau. Les nouvelles infrastructures de production et de distribution (bornes de recharges bioGNV par exemple) impliquent d'associer les gestionnaires de réseau dans la réflexion ; la pertinence d'un raccordement doit être étudiée à l'échelle d'un projet.

Réseau, consommation par commune et injection de gaz sur le territoire du Grand Belfort



Consommation de gaz naturel : ORECA BFC, données 2020 ; Réseau et point d'injection de gaz : data.gouv 2020 ; Mode de chauffage des résidences principales : INSEE RCP2018 ; Cartographies : B&L évolution

Réseaux

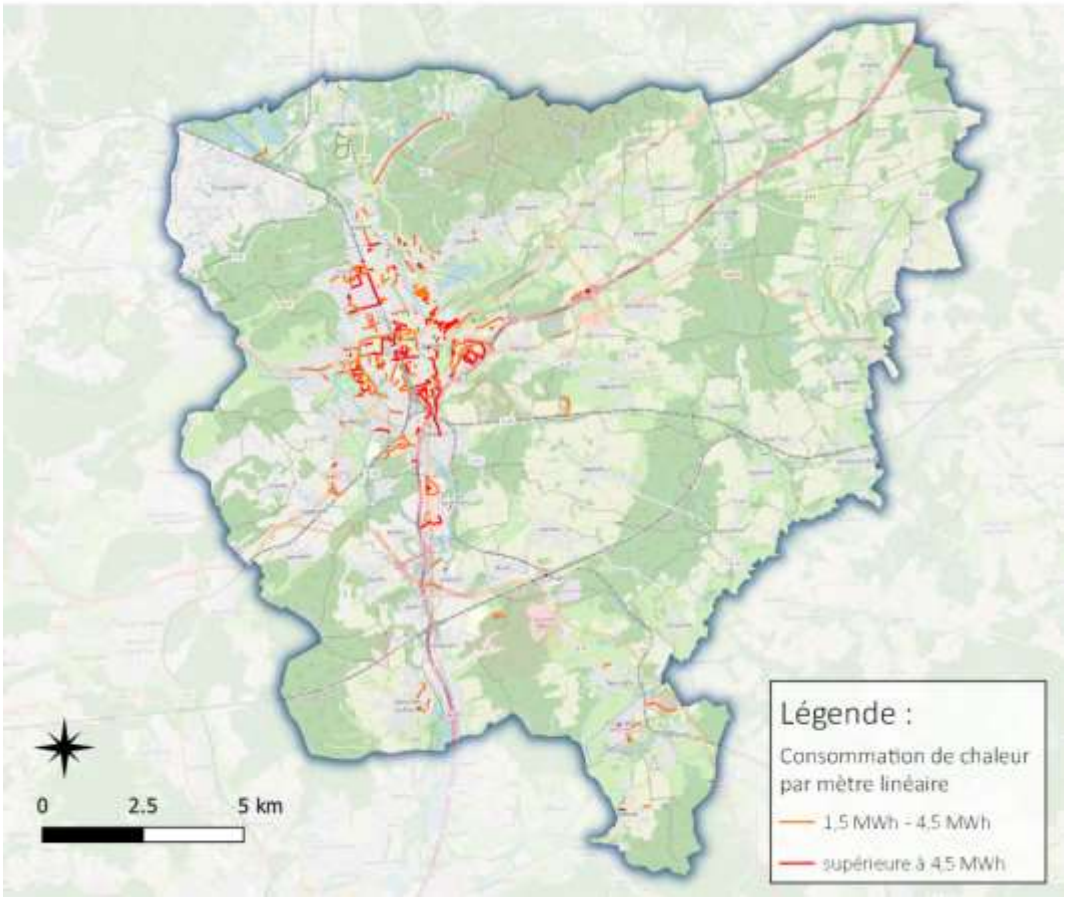
Réseaux de chaleur

Il existe un seul réseau de chaleur sur le territoire. Long de 5 km et situé dans le quartier des Glacis à Belfort, il permet en 2023 de livrer de la chaleur à 867 logements, à des bâtiments publics et tertiaires ainsi qu'à la caserne (13 981 MWh en 2021 et 11 785MWh en 2022). Ce réseau est depuis octobre 2022 alimenté par une chaufferie au bois.

Au regard de la consommation actuelle, le SNCU et la FEDENE identifient les zones de réseaux de chaleur viables dans les communes les plus densément peuplées du territoire (voir carte ci-contre). Ce sont des zones où la consommation de chaleur est concentrée. Cependant, le dimensionnement d'un réseau de chaleur sur le territoire devra prendre en compte des objectifs de réduction de la consommation de chaleur au préalable.

Réseau de chaleur de la ZUP des Glacis

Tracé des réseaux de chaleur viables pour le résidentiel collectif et le tertiaire (SNCU, FEDENE, Setec Environnement)



Réseau de chaleur existant : via sèva ; Réseaux de chaleur viables : SNCU, FEDENE et Setec Environnement

Émissions de gaz à effet de serre

Émissions de gaz à effet de serre par type de gaz • Émissions de gaz à effet de serre par secteur • Évolution et scénario tendanciel

Émissions de gaz à effet de serre

Questions fréquentes

Qu'est-ce qui détermine la température de la Terre ?

La Terre reçoit de l'énergie sous forme de rayonnement solaire, et en émet vers l'espace sous forme de rayonnement infrarouge. L'équilibre qui s'établit entre ces deux flux détermine la température moyenne de notre planète.

Qu'est-ce qu'un gaz à effet de serre (GES) ?

Un gaz à effet de serre (GES) est un gaz transparent pour la lumière du Soleil, mais opaque pour le rayonnement infrarouge. Ces gaz retiennent donc une partie de l'énergie émise par la Terre, sans limiter l'entrée d'énergie apportée par le Soleil, ce qui a pour effet d'augmenter sa température. Les principaux gaz à effet de serre présents dans notre atmosphère à l'état naturel sont la vapeur d'eau (H_2O), le dioxyde de carbone (CO_2) et le méthane (CH_4). L'effet de serre est un phénomène naturel : sans atmosphère, la température de notre planète serait de -15°C, contre 15°C aujourd'hui !

Qu'est-ce que le changement climatique anthropique ?

Depuis le début de la révolution industrielle et l'utilisation massive de combustibles fossiles, le carbone stocké dans le sol sous forme de charbon, de pétrole ou de gaz est utilisé comme combustible. Sa combustion crée l'émission de ce carbone dans l'atmosphère. Les activités humaines ont considérablement augmenté les quantités de gaz à effet de serre dans l'atmosphère depuis le début du XX^{e} siècle, ce qui provoque une augmentation de la température moyenne de la planète, environ 100 fois plus rapide que les changements climatiques observés naturellement. Il s'agit du changement climatique anthropique (c'est-à-dire d'origine humaine) beaucoup plus rapide que les changements climatiques naturels.

Est-on sûr qu'il y a un problème ?

L'effet de serre est un phénomène connu de longue date – il a été découvert par le physicien français Fourier en 1822 – et démontré expérimentalement. Les premières prévisions concernant le changement climatique anthropique datent du XIXe siècle et il a été observé à partir des années 1930. Si la hausse exacte de la température ou le détail de ses conséquences sont encore discutés entre scientifiques, il n'existe aucun doute sur le fait que la Terre se réchauffe sous l'effet des émissions de gaz à effet de serre humaines.

Émissions de gaz à effet de serre

Questions fréquentes

Qu'est-ce qu'une tonne équivalent CO_2 ?

Il existe plusieurs gaz à effet de serre : le dioxyde de carbone, le méthane, le protoxyde d'azote, les gaz fluorés… Tous ont des caractéristiques chimiques propres, et participent donc différemment au dérèglement climatique. Pour pouvoir les comparer, on ramène ce pouvoir de réchauffement à celui du gaz à effet de serre le plus courant, le CO_2. Ainsi, une tonne de méthane réchauffe autant la planète que 28 tonnes de dioxyde de carbone, et on dit qu'une tonne de méthane vaut 28 tonnes équivalent CO_2.

Comment mesure-t-on les émissions de GES ?

Les sources d'émissions de GES sont multiples : chaque voiture thermique émet du dioxyde de carbone, chaque bovin émet du méthane, chaque hectare de forêt déforesté participe au dérèglement climatique. Les sources sont tellement nombreuses qu'il est impossible de placer un capteur à GES sur chacune d'elle. On procède donc à des estimations. Grâce à la recherche scientifique, on sait que brûler 1 kg de pétrole émet environ 3 kg équivalent CO_2. En connaissant la consommation de carburant d'une voiture et la composition de ce carburant, on peut donc déterminer les émissions de cette voiture. De manière similaire on peut déterminer les émissions de la production d'électricité, puis de la fabrication d'un produit, etc.

Quelles émissions sont attribuées au territoire ?

Un bilan des émissions de gaz à effet de serre varie énormément selon le périmètre choisi. Par exemple, si une voiture est utilisée sur le territoire mais est fabriquée ailleurs, que faut-il compter ? Uniquement les émissions dues à l'utilisation ? Celles de sa fabrication ? Les deux ? Pour chaque bilan, il est donc important de préciser ce qui est mesuré. Trois périmètres sont habituellement distingués : les émissions directes (Scope 1), les émissions dues à la production de l'énergie importée (Scope 2), et les émissions liées à la fabrication, l'utilisation et la fin de vie des produits utilisés (Scope 3). Dans le cadre du PCAET, les émissions sont celles du Scope 1 et 2, dans une approche cadastrale donc limitée aux frontières du territoire.

Émissions de gaz à effet de serre

548 300 tonnes équivalent CO_2 de gaz à effet de serre émises soit 5,3 tonnes éq. CO_2 / habitant

Le territoire du Grand Belfort a émis 548 300 tonnes équivalent CO_2 de gaz à effet de serre (GES) en 2018,à climat corrigé, soit 5,3 tonnes éq. CO_2 / habitant, hors émissions importées. C'est nettement inférieur à la moyenne régionale (8,05 tonnes éq. CO_2 / habitant) et à la moyenne nationale (7,2 tonnes éq. CO_2 / habitant). Ceci s'explique principalement par l'activité agricole relativement faible du territoire.

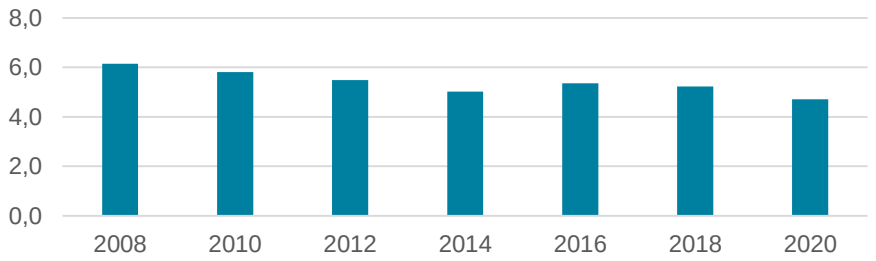
Les nombres cités dans ce diagnostic pour les émissions de gaz à effet de serre correspondent aux émissions directes du territoire : les énergies fossiles brûlées sur le territoires (carburant, gaz, fioul, etc.) et les émissions non liées à l'énergie (méthane et protoxyde d'azote de l'agriculture et fluides frigorigènes), ainsi que les émissions indirectes liées à la fabrication de l'électricité consommée sur le territoire.

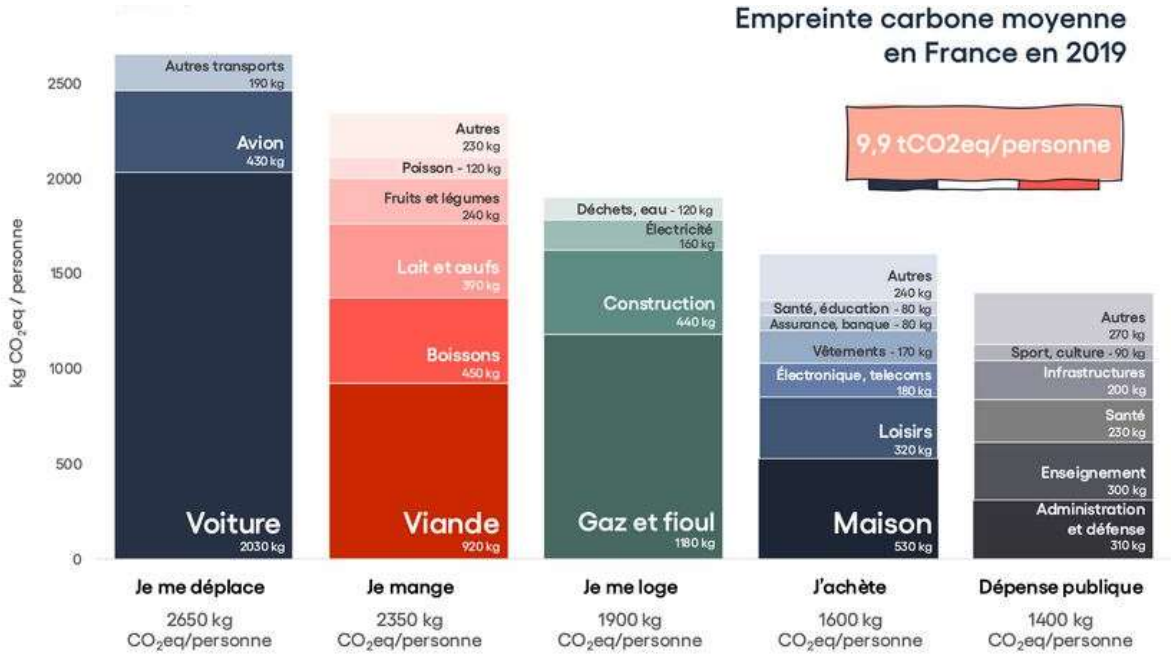
Ne sont donc pas prises en compte les émissions indirectes liées à ce que nous achetons et consommons (alimentation, fabrication d'équipement électroménager…) ni les émissions directes faites en dehors du territoire (déplacements à l'extérieur du territoire, grands voyages…). Ces émissions indirectes peuvent être quantifiées dans l'empreinte carbone. En France en 2019, l'empreinte carbone d'un Français se situe autour de 9,9 tonnes équivalent CO_2, dont 60% est due aux importations en dehors de la France. Le graphe ci-contre présente la composition de l'empreinte carbone moyenne en France.

1 tonne de CO_2 évitée = 11km en voiture en moins / jour

1,5 tonne de CO_2 évitée = 8h d'avion en moins

Emissions de GES par habitant de GBCA,
Hors émissions importées
(en tonnes équivalent CO2)





Gaz inclus : CO2 (hors UTCATF France), CH4, N2O, HFC, SF6, PFC, H_2O (traînées de condensation).

Données territoriales et régionales d'émissions de gaz à effet de serre : ORECA BFC, données 2020 ; Données populations : INSEE ;
Empreinte Carbone des Français : MyCO2 par Carbone 4 d'après le ministère de la Transition écologique, le Haut Conseil pour le Climat, le CITEPA, Agribalyse V3 et INCA 3.

Émissions de gaz à effet de serre

Près de la moitié des gaz à effet de serre émis par le transport routier

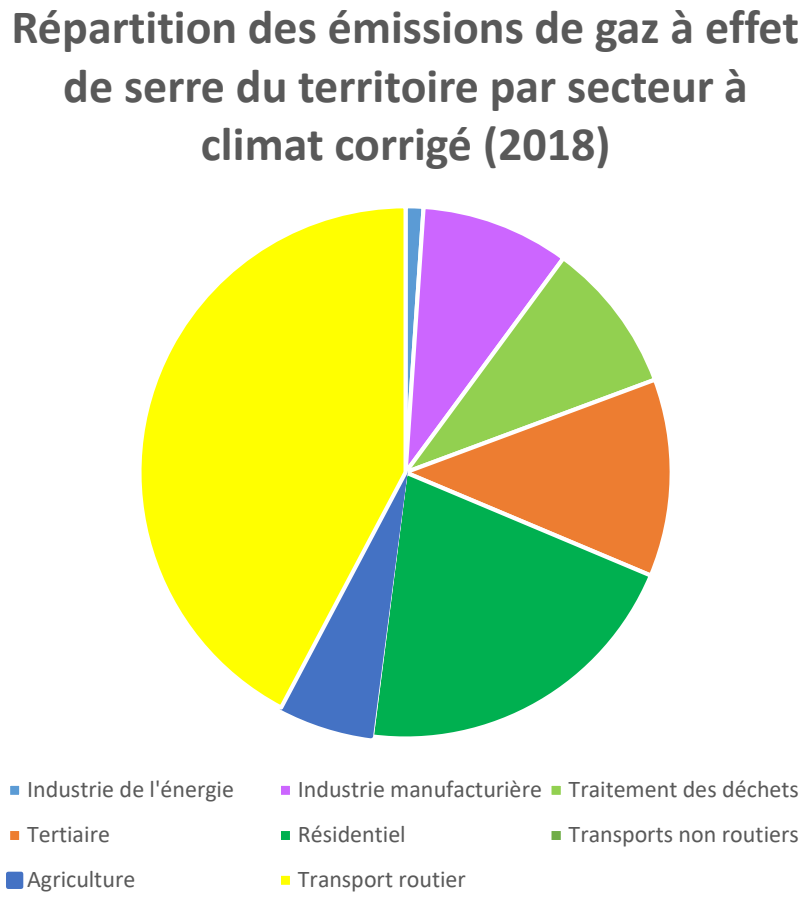
Le transport routier est le secteur qui émet le plus de gaz à effet de serre sur le territoire, il représente 42% de l'ensemble des émissions (231 681 tonnes éq. CO2). Ces émissions proviennent essentiellement de la combustion de carburants issus du pétrole. Le trafic sur l'A36 compte pour 44% des émissions du secteur. Par habitant, les émissions du secteur restent cependant inférieures à la moyenne régionale : 2,25 tonnes éq. CO2/hab contre 3,05 tonnes éq. CO_2/hab.

Le deuxième secteur le plus émetteur de gaz à effet serre est le bâtiment : 21% des émissions pour le résidentiel (113 450 tonnes éq. CO2) et 12% pour le tertiaire (65 816 tonnes éq. CO2). Les émissions sont dues à l'utilisation de combustibles fossiles (gaz et fioul) pour les besoins en chaleur ainsi qu'à la production d'électricité. Sur le territoire du Grand Belfort, cela représente 1,1 tonnes éq. CO_2/hab dans le résidentiel (contre 0,9 tonnes éq. CO_2/hab en Bourgogne Franche Comté).

L'industrie émet 10% des gaz à effet de serre du territoire (55 422 tonnes éq. CO_2), par la combustion d'énergie fossile (gaz et produits pétroliers) et par des émissions indirectes dues à sa consommation d'électricité. Une petite partie provient également de l'utilisation de solvants et de fluides frigorigènes.

L'agriculture représente 5,7 % des émissions (31 103tonnes éq. CO_2) contre 29,8% au niveau régional . Contrairement aux autres secteurs, la majorité (88 %) des émissions de ce secteur ont des origines non énergétiques, en premier lieu les animaux d'élevages, dont la fermentation entériques et les déjections émettent du méthane (CH_4), puis l'utilisation d'engrais (qui émet un gaz appelé protoxyde d'azote ou N_2O).

Enfin, le secteur de la gestion des déchets est responsable de l'émission de 50 585 tonnes éq. CO_2, soit 9 % des émissions du territoire contre 2,2 % pour la Région.



Données territoriales et régionales d'émissions de gaz à effet de serre : ORECA BFC, données 2018

Émissions de gaz à effet de serre

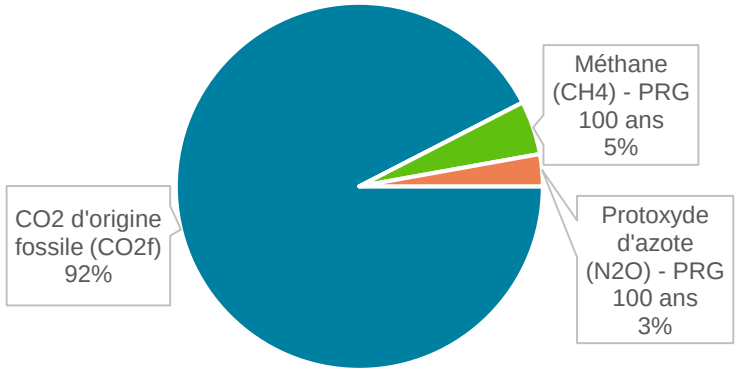
85% des émissions de GES dues à la consommation d'énergies fossiles

69 % de l'énergie consommée sur le territoire provient directement de sources d'énergies fossiles (pétrole et gaz). Lors de la combustion de ces deux sources d'énergies, un gaz à effet de serre est émis : le dioxyde de carbone (CO_2). C'est pourquoi le gaz à effet de serre le plus émis est le CO_2 (92 % des gaz émis), avec les secteurs les plus émetteurs correspondants aux secteurs qui consomment le plus d'énergie fossile : le transport routier puis le bâtiment.

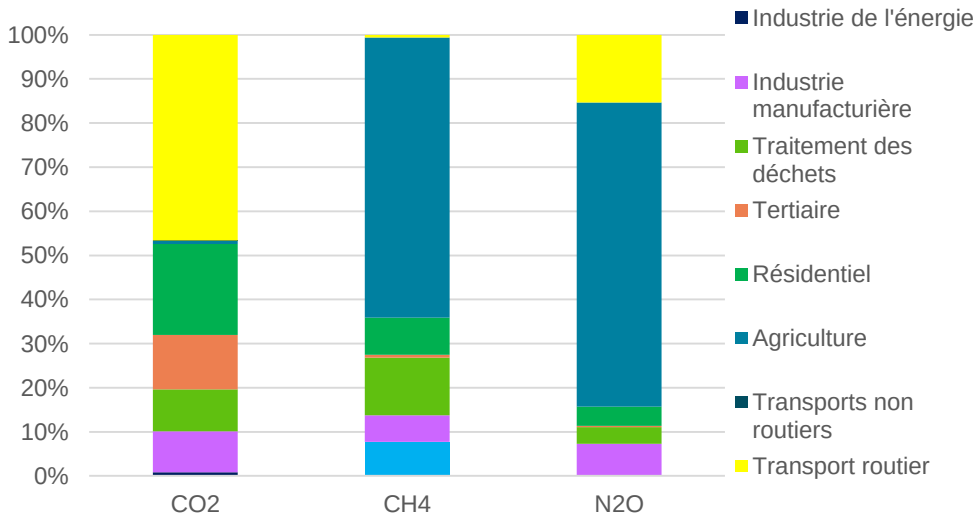
L'usage d'électricité ne représente que 7 % des émissions de gaz à effet de serre, bien qu'elle soit consommée à hauteur de 19 % sur le territoire. En effet, en France, l'électricité est en majorité fabriquée à partir d'énergie nucléaire, qui émet beaucoup moins de CO_2 que le pétrole, le gaz et le charbon.

D'autres gaz que le CO_2 participent grandement à augmenter l'effet de serre et ont des origines humaines. C'est le cas du protoxyde d'azote (N_2O, 3 % des gaz émis) et du méthane (CH_4, 5 % des gaz émis), deux gaz aux origines essentiellement liées à l'agriculture (élevages pour le CH4 et engrais pour le N2O) et à la gestion des déchets.

Répartition des émissions de GES par gaz



Répartition des émissions de GES par secteur



Données territoriales d'émissions de gaz à effet de serre : ORECA BFC, données 2018

Émissions de gaz à effet de serre

Des émissions qui diminuent peu depuis 2016

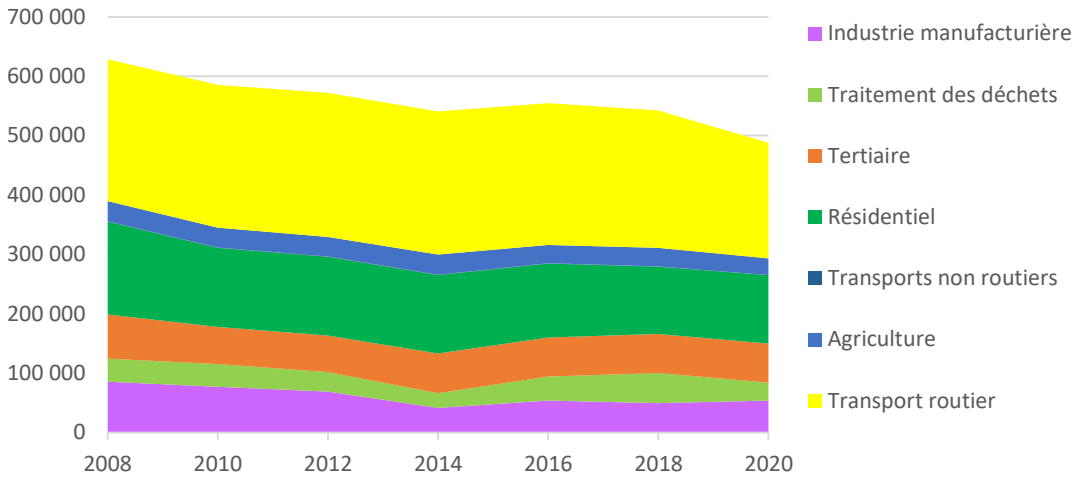
Les émissions de gaz à effet de serre du Grand Belfort ont diminué de 13,7 % entre 2008 et 2018, soit -1,5%/an en moyenne. La baisse s'est produite entre 2008 et 2014 (baisse de l'activité industrielle), elles ont reparties à la hausse entre 2014 et 2016 du fait du traitement des déchets et de l'industrie. L'année 2018 voit un retour légèrement sous le niveau de 2014 grâce aux baisses dans le résidentiel, l'industrie et le transport routier.

Une partie de la baisse des émissions de gaz à effet de serre observée dans le secteur du bâtiment peut également s'expliquer par l'utilisation de sources d'énergie moins carbonées (diminution des chaudières au fioul par exemple) et par l'augmentation de la performance énergétique du secteur (baisse de la consommation d'énergie corrigée des variations climatiques).

A l'échelle de la Région, la tendance à la baisse des émissions est du même ordre: -13,4%, soit -1,4 %/an en moyenne entre 2008 et 2016, avec une baisse dans tous les secteurs. En particulier, le secteur résidentiel a bénéficié d'efforts importants, même si cela reste insuffisant face aux objectifs nationaux.

La stratégie nationale bas carbone (SNBC) définit des objectifs de réduction des émissions par secteur et une réduction globale de -35%, à l'horizon du 4ème budget-carbone (2029-2033) par rapport à 2015 (voir traduction en %/an dans le tableau ci-contre). Ainsi la réduction des émissions de gaz à effet de serre observées ne permet pas au territoire de se situer sur cette trajectoire.

Evolution des émissions de GES par secteur en tonnes équivalent CO2, à climat corrigé



Emissions de gaz à effet de serre	Objectifs nationaux	Evolution du territoire entre 2008 et 2016	Évolution de la Région entre 2008 et 2016
Bâtiment	- 5,6 %/an	- 2,5 %/an	- 2,8 %/an
Transport	- 2,8 %/an	-0,3 %/an	-0,2 %/an
Industrie	- 3,3 %/an	- 5 %/an	- 4,8 %/an
Agriculture	- 1,7 %/an	-0,9 %/an	- 0,3 %/an
Déchets	- 3,6 %/an	+ 2,7 %/an	- 0,5 %/an
TOTAL	**- 2,7%/an**	-1,5 %/an	**- 1,4 %/an**

Données territoriales et régionales d'émissions de gaz à effet de serre : ORECA BFC

Séquestration carbone

Stock de carbone dans les sols du territoire • Séquestration annuelle de CO_2 par les forêts • Artificialisation des sols • Émissions nettes de gaz à effet de serre

Séquestration carbone

Questions fréquentes

Qu'est-ce que la séquestration de carbone ?

La séquestration de carbone consiste à retirer durablement du carbone de l'atmosphère pour éviter qu'il ne participe au dérèglement climatique. Pour cela, il faut au préalable le capturer, soit directement dans l'atmosphère, soit dans les fumées d'échappement des installations émettrices. Ce sujet a pris une importance nouvelle avec l'Accord de Paris et le Plan Climat français, qui visent à terme la neutralité carbone, c'est à dire capturer autant de carbone que ce qui est les émissions résiduelles. Cela suppose au préalable une baisse drastique de nos émissions de gaz à effet de serre.

Le bois émet-il du CO_2 quand on le brûle ?

Oui, la combustion d'une matière organique telle que le bois émet du dioxyde de carbone, qui a été absorbé pendant la durée de vie de la plante. Cependant, on comptabilise **un bilan carbone neutre du bois** (c'est-à-dire que l'on ne compte pas d'émissions de CO_2 issues du bois énergie), car le dioxyde de carbone rejeté est celui qui a été absorbé juste auparavant. En revanche, cela signifie que, lors de la quantification de la séquestration de CO_2 des forêts du territoire, les prélèvements de bois (dont ceux pour le bois énergie) sont écartés et ne comptent pas comme de la biomasse qui séquestre du CO_2.

Comment capturer du CO_2 ?

Des processus naturels font intervenir la séquestration carbone, c'est par exemple le cas de la photosynthèse, qui permet aux végétaux de convertir le carbone présent dans l'atmosphère en matière, lors de leur croissance. Les espaces naturels absorbent donc une partie des émissions des gaz à effet de serre de l'humanité. Ce carbone est néanmoins réémis lors de la combustion ou de la décomposition des végétaux, il est donc important que ce stock soit géré durablement, par exemple par la reforestation ou l'afforestation (plantation d'arbres ayant pour but d'établir un état boisé sur une surface longtemps restée dépourvue d'arbre) accompagnée d'une utilisation durable du bois.

Il existe également des procédés technologiques permettant de retirer le dioxyde de carbone des fumées des installations industrielles très émettrices, comme les centrales à charbon ou les cimenteries. Ce carbone peut ensuite être stocké géologiquement, ou valorisé dans l'industrie chimique et agroalimentaire. Ces technologies sont néanmoins encore au stade expérimental et leur efficacité est limitée. C'est pourquoi seule la séquestration naturelle est considérée dans les PCAET.

Séquestration carbone

Définition

La séquestration carbone correspond au captage et au stockage du CO_2 dans les écosystèmes (sols et forêts) et dans les produits issus du bois. A l'état naturel, le carbone peut être stocké sous forme de gaz dans l'atmosphère ou sous forme de matière solide dans les combustibles fossiles (pétrole, charbon, gaz), dans les sols ou les végétaux. Les produits transformés à base de bois représentent également un stock de carbone.

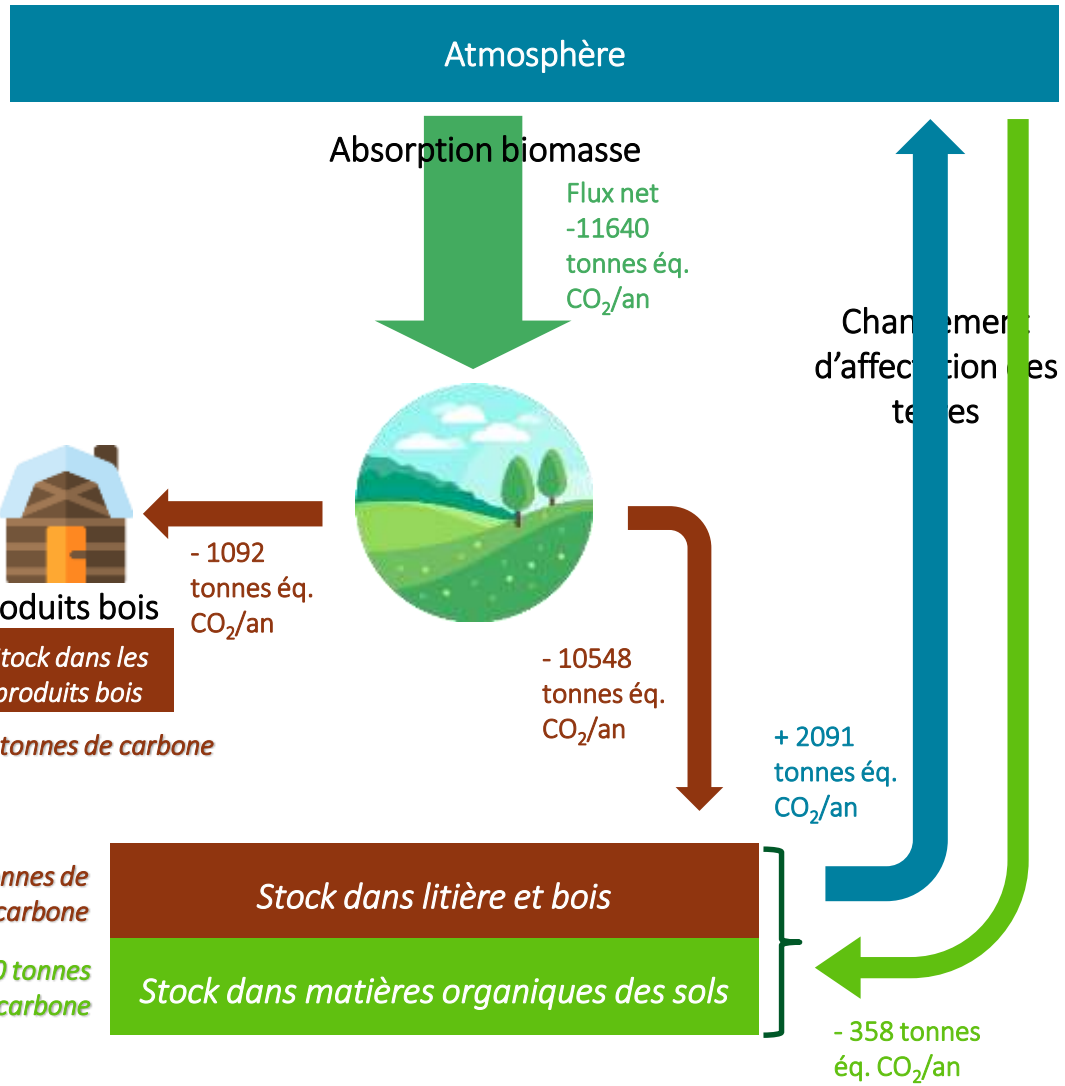
Trois aspects sont distingués et estimés :

- Les stocks de carbone dans les sols des forêts, cultures, prairies, forêts, vignobles et vergers,
- Les flux annuels d'absorption de carbone par les prairies et les forêts,
- Les flux annuels d'absorption ou d'émission de carbone suite aux changements d'usage des sols.

Pour faciliter la distinction entre les flux et les stocks, les flux sont exprimés en tonnes équivalent CO_2 / an, et les stocks sont exprimés en tonnes de carbone (voir glossaire sur les unités pour plus d'information). 1 tonne de carbone est l'équivalent de 3,67 tonnes de CO_2 (on ajoute le poids des 2 atomes d'oxygène).

Flux et stocks de carbone

(Chiffres du territoire : voir détails et explications dans les parties ci-après)

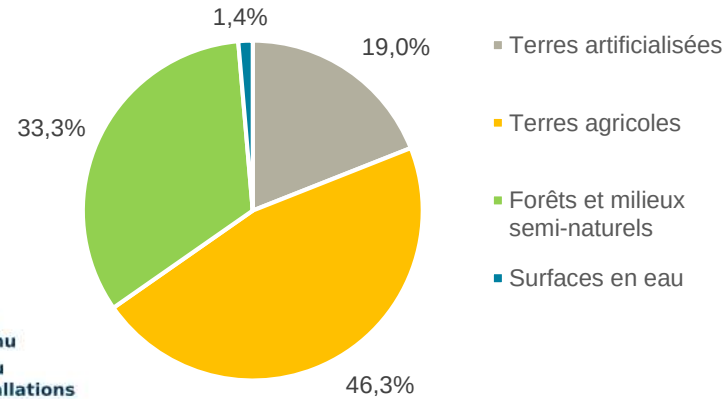


Source: ALDO, moyennes annuelles sur la période 2012-2018

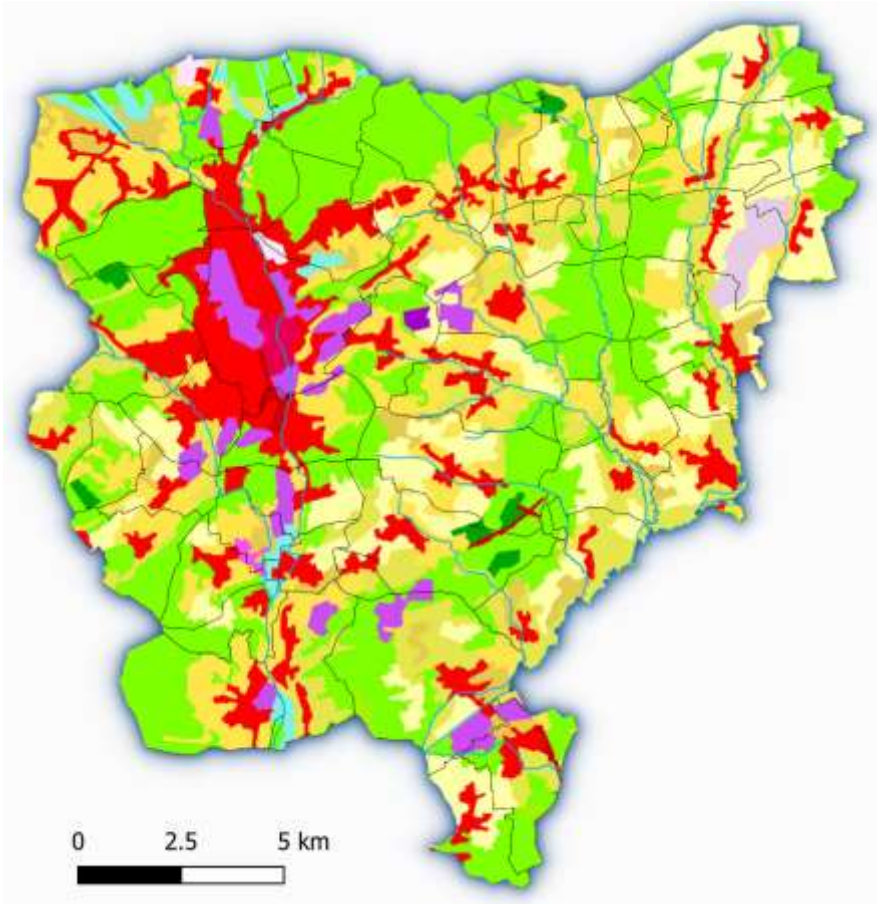
Stock de carbone du territoire

Occupation des sols sur le territoire

Le territoire du Grand Belfort est composé à 46,3% de terres agricoles (12 176 ha), 33,3% de forêts et milieux semi-naturels (8 760 ha), 19% de surfaces artificialisées (5 000 ha) et 1,4% de zones humides et de surfaces en eaux (360 ha).



Occupation des sols sur le territoire (Corine Land Cover 2018)



Tissu urbain continu
Tissu urbain discontinu
Zones industrielles ou commerciales et installations publiques
Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés
Zones portuaires
Aéroports
Extraction de matériaux
Décharges
Chantiers
Espaces verts urbains
Equipements sportifs et de loisirs
Terres arables hors périmètres d'irrigation
Périmètres irrigués en permanence
Rizières
Vignobles
Vergers et petits fruits
Oliveraies
Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole
Cultures annuelles associées à des cultures permanentes
Systèmes culturaux et parcellaires complexes
Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants
Territoires agroforestiers
Forêts de feuillus
Forêts de conifères
Forêts mélangées
Pelouses et pâturages naturels
Landes et broussailles
Végétation sclérophylle
Forêt et végétation arbustive en mutation
Plages, dunes et sable
Roches nues
Végétation clairsemée
Zones incendiées
Glaciers et neiges éternelles
Marais intérieurs
Tourbières
Marais maritimes
Marais salants
Zones intertidales
Cours et voies d'eau
Plans d'eau
Lagunes littorales
Estuaires
Mers et océans

Usage des sols sur le territoire et en France : Corine Land Cover, données 2018

Stock de carbone du territoire

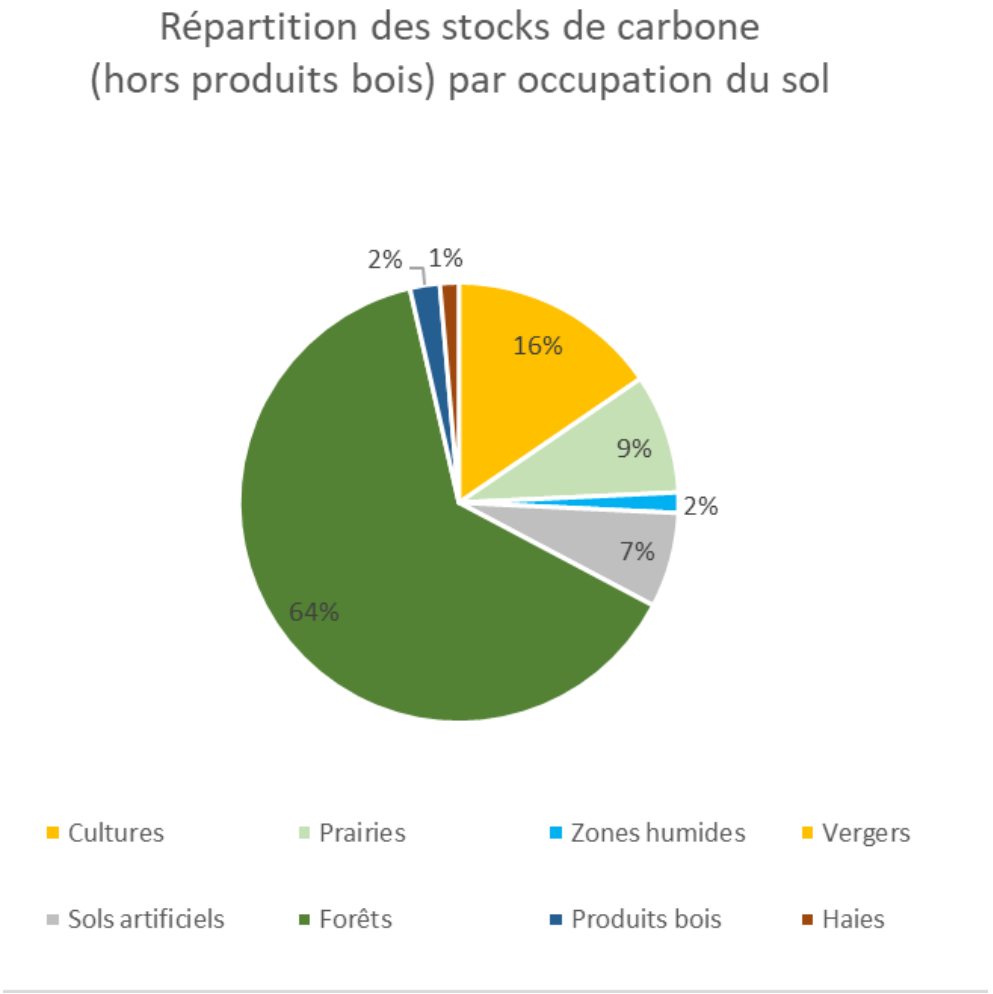
3,1 millions de tonnes de carbone sont stockées sur le territoire

Les forêts représentent 61 % des stocks de carbone ; les cultures stockent 16 %, les prairies 9 % et les sols artificiels stockent les 7 % restants. En effet, un hectare de forêt stocke plus de carbone qu'un hectare de culture, et le carbone est stocké à la fois dans les arbres (biomasse) et dans les sols.

La biomasse du territoire représente un stock estimé à 2 millions de tonnes de carbone, essentiellement concentrée dans les feuillus. Les sols et la litière du territoire stockent également du carbone, : environ 1 million de tonnes de carbone (voir graphique).

Par ailleurs, le bois absorbe du carbone, c'est pourquoi on considère que les produits bois (finis) utilisés sur le territoire, et dont on estime qu'ils seront stockés durablement (dans la structure de bâtiments notamment), stockent du carbone. Ce stock est estimé à 67 000 tonnes de carbone

Au total, 3 millions de tonnes sont stockées sur le territoire. Cela représente l'équivalent de 11,4 millions de tonnes de CO_2. La préservation des sols et de la biomasse permet de ne pas rejeter ce carbone dans l'atmosphère (voir impacts de l'artificialisation des sols dans les pages suivantes).



Graphiques et résultats : Outil ALDO de l'ADEME ; 1 tonne de Carbone est l'équivalent de 3,67 tonnes de CO_2 (on ajoute le poids des 2 atomes d'oxygène)

Séquestration annuelle de CO_2 du territoire

Une absorption de CO_2 par les forêts mais un fort impact de l'artificialisation des sols

La séquestration annuelle de CO_2 du territoire prend en compte l'absorption des surfaces forestières, des produits de constructions issus de bois et le changement d'usage des sols.

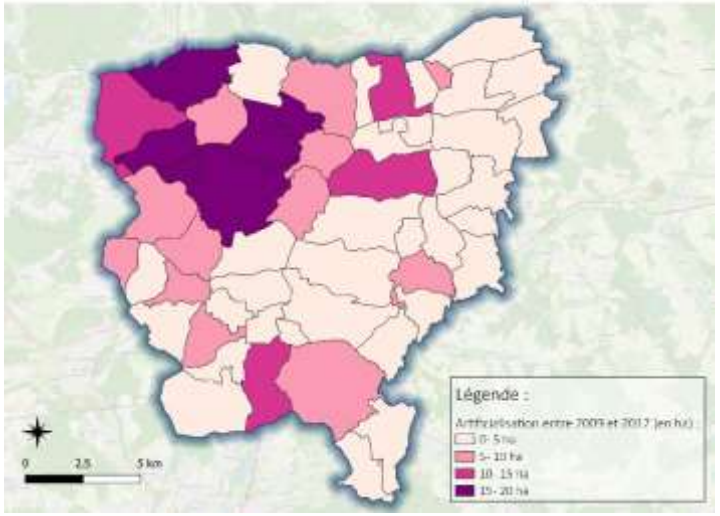
Le territoire est composé à 33,3% de forêts et milieux semi-naturels (8 760 ha). Cette biomasse absorbe environ de 13 000 tonnes de CO_2 chaque année. Cette séquestration forestière représente 2,4% des émissions de gaz à effet de serre du territoire, ce qui est inférieur à la moyenne nationale : 15%.

D'autre part, la surface artificialisée (sols bâtis et sols revêtus : routes, voies ferrées, parkings, chemins...) représente 19% de la surface du territoire (5 000 ha). Le territoire est fortement artificialisé (9,3 % des sols sont artificialisés en France). Ramenée au nombre d'habitants, l'artificialisation des sols est similaire à la moyenne française : 476 m² par habitant et 475 m² en moyenne en France.

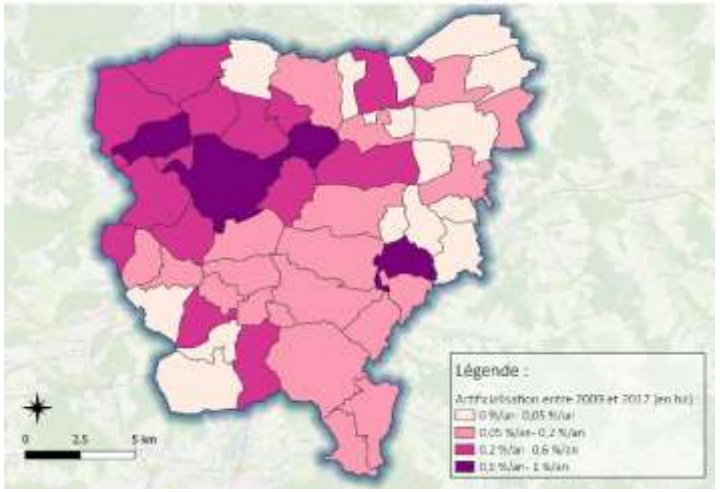
Entre 2009 et 2017, le changement d'usage des sols du territoire consiste essentiellement en la conversion de terres agricoles et forestières en surface artificialisée : 34 ha/an en moyenne ont été convertis en surface artificialisée. Ainsi, 0,13% du territoire est artificialisé chaque année. C'est 2,6 fois plus que la moyenne française (0,05% du territoire par an).

Cette artificialisation de 34 ha/an fait disparaitre un sol qui avait la capacité d'absorber du carbone, représentant une émission de 1 733 tonnes équivalent CO_2 / an .

Artificialisation du territoire entre 2009 et 2017 (en ha)



Surface artificialisée par an par rapport à la surface totale de la commune entre 2009 et 2017 (% Sartificialisée / an)



Facteurs de séquestration : ADEME (1 ha de forêt permet de stocker en moyenne 4,8 tonnes éq. CO_2 par an ; l'artificialisation d'1 ha provoque en moyenne la perte d'un stock de CO_2 de 142 tonnes éq. CO_2) ; Séquestration en France : Datalab (chiffres clés du climat, France et Monde, édition 2017) ; Enquête TERUTI-LUCAS (Services statistiques du Ministère en charge de l'agriculture (Service de la Statistique et de la Prospective [SSP], Services Régionaux de l'information Statistique et Economique [SRISE]) ; Cartographies : B&L évolution

Séquestration annuelle de CO_2 du territoire

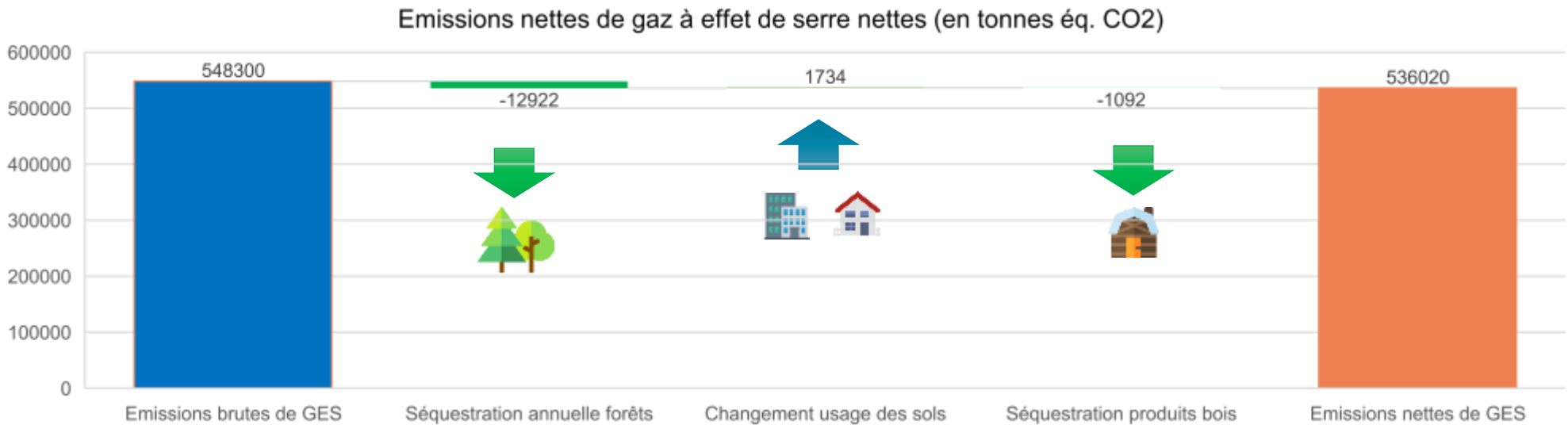
12 280 tonnes de CO_2 séquestrées par an sur le territoire

Le flux annuel de produit bois y représente une séquestration annuelle de CO_2 à hauteur de 1 092 tonnes équivalent CO_2. D'autres matériaux biosourcés que le bois (chanvre, lin pour isolation…) pourraient participer à augmenter cette séquestration de carbone.

Au total, la séquestration annuelle de CO_2 sur le territoire est de 44 500 tonnes équivalent CO_2 soit 7% des émissions de gaz à effet de serre du territoire.

Les bonnes pratiques agricoles (allongement prairies temporaires, intensification modérée des prairies peu productives (hors alpages et estives), agroforesterie en grandes cultures, couverts intermédiaires, haies, bandes enherbées, semis direct…), permettent d'augmenter la séquestration annuelle du carbone dans le sol.

Séquestration de CO_2 = 2,2% des émissions de gaz à effet de serre du territoire



Source : Outil ALDO de l'ADEME – Précision méthodologique : Les données de séquestration de carbone fournies pour les territoire sont issues de l'outil ALDO développé par l'ADEME. L'estimation des flux de carbone entre les sols, la forêt et l'atmosphère est sujette à des incertitudes importantes car elle dépend de nombreux facteurs, notamment pédologiques et climatiques. Sont pris en compte pour estimer ces flux :

- Le changement d'affectation des sols, qui laissent échapper du carbone contenue dans les sols. A titre d'exemple, en France, les trente premiers centimètres des sols de prairies permanentes et de forêts présentent des stocks près de 2 fois plus importants que ceux de grandes cultures.
- Les flux estimés pour chaque composition forestière spécifique aux grandes régions écologiques. Ces flux sont calculés en soustrayant à la production biologique des forêts la mortalité et les prélèvements bois.
- Les stocks et les flux dans les produits issus de la biomasse prélevée, en particulier le bois d'œuvre.

Polluants atmosphériques

Qualité de l'air • Coût de la pollution • Pollution primaire : Émissions d'oxydes d'azote (NOx), de dioxyde de soufre (SO_2), de particules en suspension (PM), de monoxyde de carbone (CO), de composés organiques volatils (COV) et d'ammoniac (NH_3) • Pollution de l'air photochimique • Pollution de l'air intérieur

Polluants atmosphériques

Questions fréquentes

Quel lien entre l'air, l'énergie et le climat ?

L'air est une nouvelle thématique : avant les PCAET, on parlait de Plan Climat Energie Territorial (PCET). Le volet sur l'air est désormais une réflexion à mener en corrélation avec les réflexions sur l'énergie. Les mesures vont parfois dans le même sens, par exemple la réduction de la combustion de fioul est bénéfique pour le climat et pour la qualité de l'air. En revanche, sur d'autres sujets tels que les chauffages au bois, la pollution atmosphérique doit être prise en compte, afin d'éviter de nouvelles sources de pollutions, à l'image du diesel, carburant un temps privilégié alors qu'il est responsable d'émissions d'oxydes d'azote (NOx).

Quelle différence entre polluants atmosphériques et gaz à effet de serre ?

Dans les deux cas on parle d'émissions, et l'approche pour les estimer est similaire. Les gaz à effet de serre sont des gaz qui partent dans l'atmosphère et ont des conséquences globales sur le climat ou les océans, quelle que soit la localisation des émissions. Dans le cas de polluants atmosphériques, on parle de conséquences locales suite à des émissions locales : brouillard de pollution, gènes respiratoires, troubles neuropsychiques, salissure des bâtiments…

Pourquoi parle-t-on d'émissions et de concentrations ?

Les émissions de polluants atmosphériques sont estimées, comme les émissions de gaz à effet de serre, sur une approche cadastrale à partir des activités du territoire (quantité de carburants utilisés, surface de cultures, activité industrielle…) et de facteurs d'émissions. Ceci permet d'estimer les polluants émis sur le territoire.

Cependant, les polluants atmosphériques sont sujets à des réactions chimiques, et leur concentration dans l'air peut aussi être mesurée (on peut voir dans certaines villes des panneaux d'affichage sur la qualité de l'air en direct). Cette concentration mesure réellement la quantité de polluants présent dans un volume d'air à un endroit donné, et est donc intéressante à analyser en plus des émissions ; ce sont les concentrations qui mesurent réellement la *qualité de l'air*. L'analyse des émissions permet surtout de comprendre *l'origine* des polluant. Comme la mesure des concentrations demande plus d'infrastructures, tous les polluants ne sont pas systématiquement suivis par les AASQA (associations agréées de surveillance de la qualité de l'air).

Polluants atmosphériques

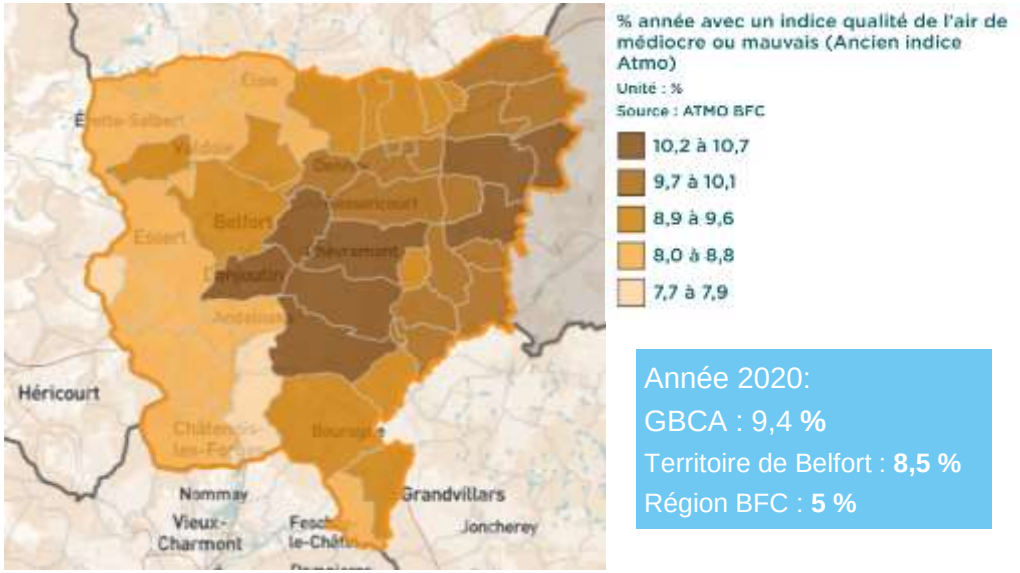
Un PPA pour les particules fines et l'ozone

Polluant	Indicateur	Valeur Station Belfort Octroi 2022	Valeur réglementaire	Nouveau seuil OMS 2021
NO_2	Moyenne annuelle	17,7 µg/m³	40 µg/m³	10 µg/m³
PM10	Moyenne annuelle	14,8 µg/m³	40 µg/m³	15 µg/m³
PM10	Nombre de jours dépassant 50 µg/m3	2 jours	35 jours	

Il existe une station de mesure de concentration en polluants atmosphériques sur le territoire, c'est la station de Belfort Octroi qui réalise un suivi des concentrations en NO_2 et en PM10. Les valeurs seuil de la réglementation européenne n'ont pas été dépassées pour ces polluants, le nouveau seuil préconisé par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) en 2021, nettement plus ambitieux, a été respecté en 2022 pour la concentration moyenne annuelle de PM10 mais pas sur le NO_2.

L'Atmo Bourgogne-Franche-Comté réalise des modélisations de la qualité de l'air sur l'ensemble de la Région (voir pages suivantes). Il ressort des ces modélisations que les concentrations en PM2.5 ont également dépassé le seuil préconisé par l'OMS sur le territoire en 2022 ; et que l'AOT *(Accumulated Ozone exposure over a Threshold of 40 Parts Per Billion)*, qui mesure le seuil de concentration d'ozone dans l'air ambiant visant à protéger la végétation, a une valeur supérieure au seuil réglementaire de l'UE en 2018.

Il existe donc des points de vigilance sur les particules fines (PM2.5 et PM10) et sur l'ozone sur le périmètre de GBCA. L'air urbaine de Belfort-Montbéliard-Héricourt-Delle fait ainsi l'objet d'un PPA (Plan de Protection de l'Atmosphère) approuvé en 2013 pour les particules fines (principalement les PM10) et les précurseurs de l'ozone. Il comporte 9 mesures d'accompagnement, 10 mesures réglementaires et 3 mesures réglementaires d'urgence à mettre en place en cas de pics de pollution.



Année 2020:
GBCA : 9,4 **%**
Territoire de Belfort : **8,5 %**
Région BFC : **5 %**

Bilan sanitaire

La concentration ne dépasse pas le seuil (valeur cible / seuil de l'OMS / objectif de qualité) et les émissions diminuent

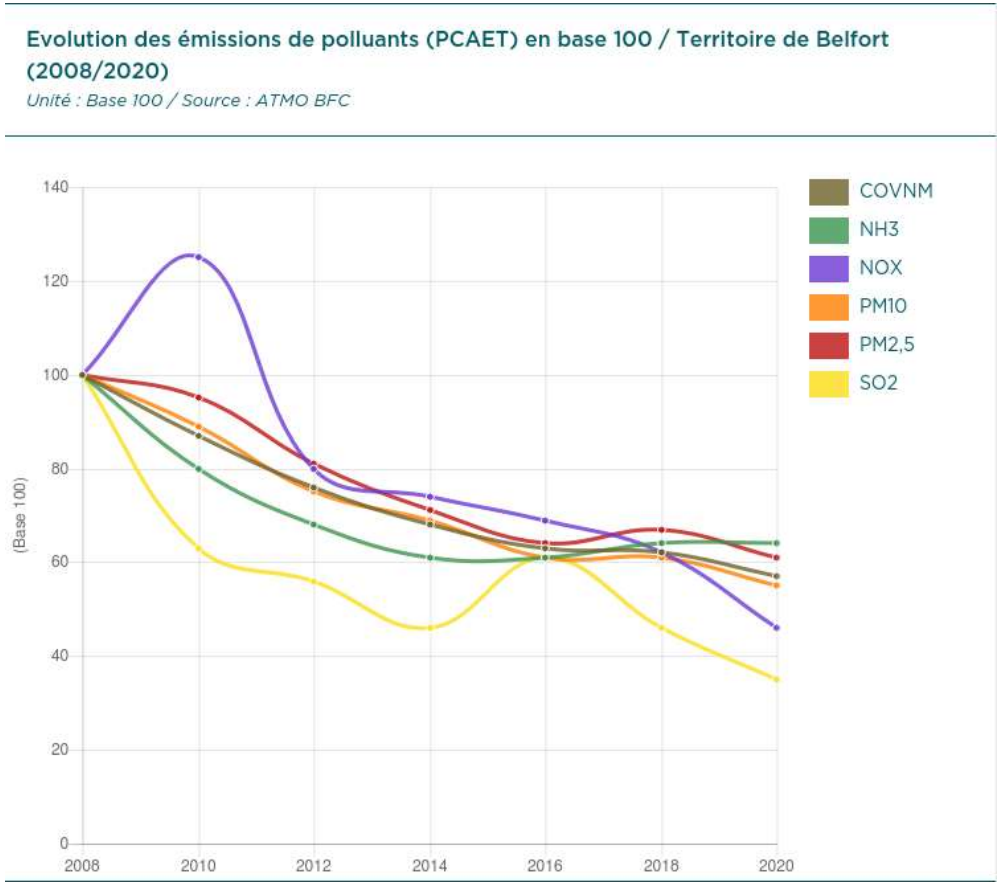
La concentration ou le nombre de jours de pics est proche d'un seuil, dépasse un seuil ou les émissions sont en augmentation

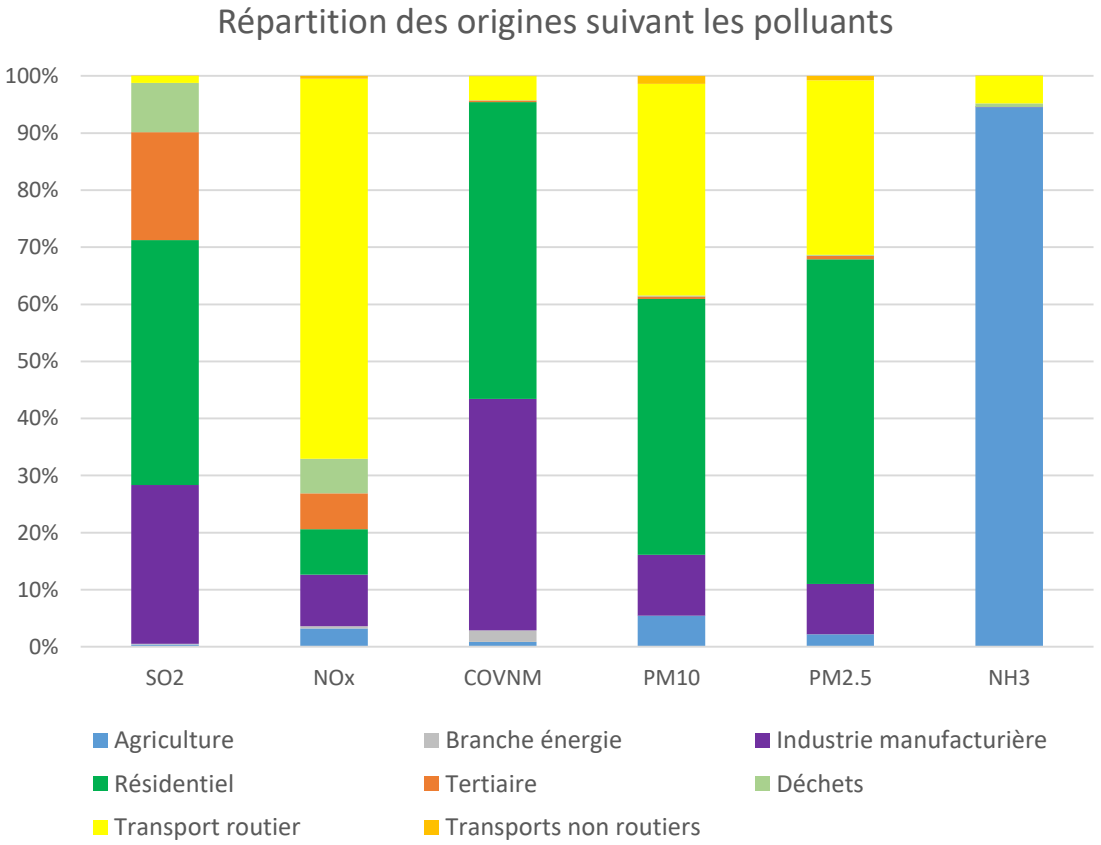
La concentration ou le nombre de jours de pics dépasse fortement un seuil, ou les émissions sont en forte augmentation

Données territoriales de concentrations en polluants atmosphériques et de qualité de l'air : ATMO BFC ; Cartographie : OPTEER

Polluants atmosphériques

Une diminution des émissions de l'ensemble des polluants atmosphériques depuis 2008





Les émissions de l'ensemble des polluants atmosphériques ont nettement diminué sur le territoire entre 2008 et 2020. Après une diminution significative des émissions de tous les polluants entre 2008 et 2012, une tendance à la stagnation est cependant observée depuis 2012. La baisse globale en 2020 est liée à la crise sanitaire (Covid-19).

La répartition des émissions de polluants est présentée en relatif (en % du total) plutôt qu'en absolu (tonnes de polluants émis) ; il n'est pas judicieux de comparer les émissions des polluants atmosphériques entre elles car les impacts d'une tonne d'un polluant ne sont pas les mêmes que les impacts d'une tonne d'un autre polluant.

Données territoriales d'émissions de polluants atmosphériques : ORECA BFC . Les données détaillées sont dans les pages suivantes.

Polluants atmosphériques

Un coût de l'inaction face à la pollution considérable

La pollution de l'air entraine des coûts sanitaires :

- système de santé,
- absentéisme,
- perte de productivité,
- mortalité et morbidité,

et des coûts économiques et financiers :

- baisse des rendements agricoles et forestiers,
- dégradation du bâti et coût des réfections,
- dépenses de prévention,
- de surveillance et de recherche,
- dégradation des écosystèmes et pertes de biodiversité,
- nuisances psychologiques,
- olfactives ou esthétiques.

En se basant sur le rapport n°610 de la commission d'enquête du Sénat sur l'impact économique et financier de la pollution de l'air en France (juillet 2015), on peut estimer ces coûts : ramené au nombre d'habitants sur le territoire, le coût de l'inaction pourrait s'élever à 131 millions d'euros par an, soit 1250€/habitant par an.

Une fois déduit le coût de l'ensemble des mesures de lutte contre la pollution de l'air, le bénéfice sanitaire net pour la France de la lutte contre la pollution atmosphérique serait de plus de 11 milliards d'euros par an pour la France, soit un bénéfice net de 17,4 millions d'euros pour le territoire du Grand Belfort.

Estimation à partir de l'évaluation du coût de la charge économique et financière de la mauvaise qualité de l'air pour la France faite par une commission d'enquête du Sénat (rapport n°610).

Détail par polluant

Pollution de l'air photochimique

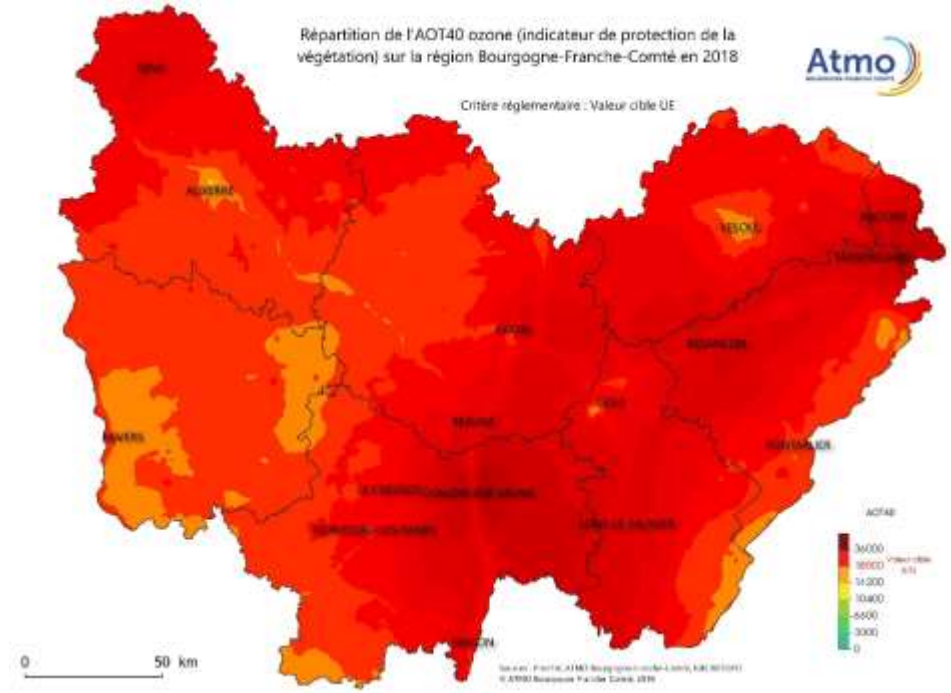
L'ozone, un polluant créé par d'autres polluants émis sur le territoire

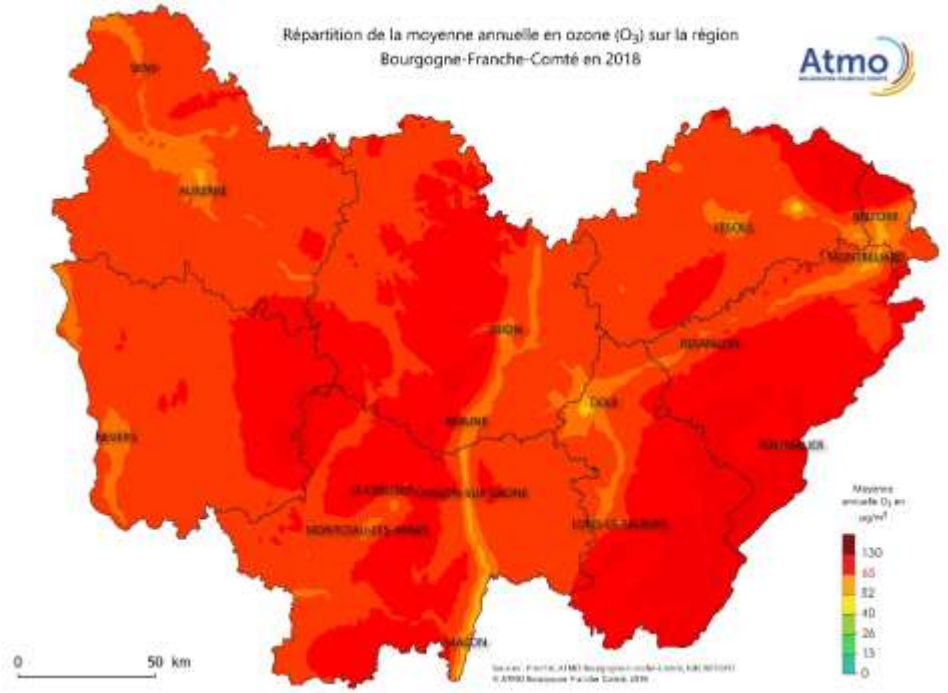
La pollution de l'air photochimique est la pollution issue des transformations chimiques favorisées par le rayonnement solaire. L'indicateur de cette pollution mesuré par Atmo Bourgogne-Franche-Comté est le polluant ozone (O_3). Les précurseurs sont en particulier les oxydes d'azote (NOx, dont le NO_2) et les composés organiques volatils (COV). Un cas extrême de la pollution photochimique (ou photo-oxydante) est le *smog* photochimique (léger brouillard observable au-dessus des villes les jours d'été très ensoleillés).

L'ozone contribue à l'effet de serre, il est néfaste pour les écosystèmes et cultures agricoles (baisse des rendements allant jusqu'à 10%). Chez l'Humain, il provoque des irritations oculaires, des troubles respiratoires surtout chez les enfants et les asthmatiques.

L'ozone étant un polluant secondaire (issu de polluants primaires), on ne peut estimer ses émissions, mais on peut mesurer sa concentration. Celle-ci n'est pas mesurée sur le territoire du Grand Belfort. Des modélisations de la moyenne annuelle de la concentration en ozone et de l'AOT40 dans la région en 2018 réalisées par Atmo Bourgogne-Franche-Comté sont présentées ci-dessous.

Le territoire a dépassé la valeur limite pour la protection de la végétation et de la forêt de l'indice AOT40, fixée par l'UE, en 2018. Il est concerné par un PPA visant en partie à réduire les émissions des précurseurs de l'ozone.





Informations sur les polluants : OMS ; Cartes : Atmo Bourgogne-Franche-Comté

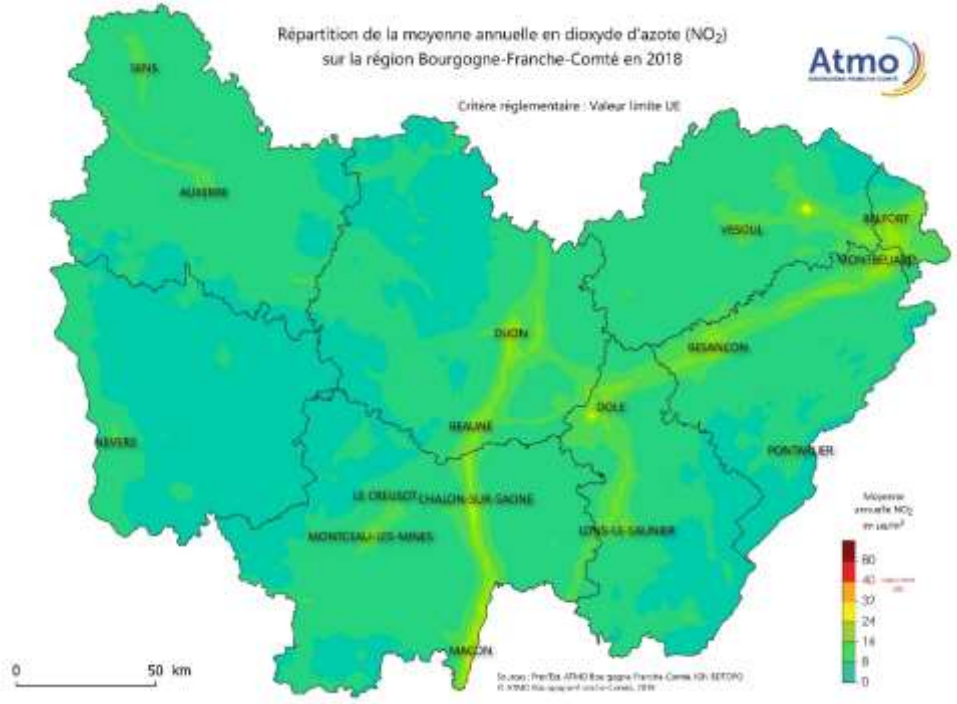
Pollution de l'air primaire

Oxydes d'azote (NOx), des polluants principalement issus des véhicules routiers

Les oxydes d'azotes (NOx) contribuent à la formation des pluies acides et à l'eutrophisation des sols. Ils favorisent également la formation d'ozone (O_3) sous l'effet du rayonnement solaire.

Parmi les oxydes d'azote, le dioxyde d'azote (NO_2) est le plus nocif pour la santé humaine. C'est un gaz provoquant des irritations (yeux, nez, bouche), des troubles respiratoires et des affections chroniques. Le monoxyde d'azote (NO) n'est pas considéré comme dangereux pour la santé dans ses concentrations actuelles et ne fait pas l'objet de seuils réglementaires ou de surveillance.

Les émissions de NOx sont principalement issues du transport routier (67 % en 2018).

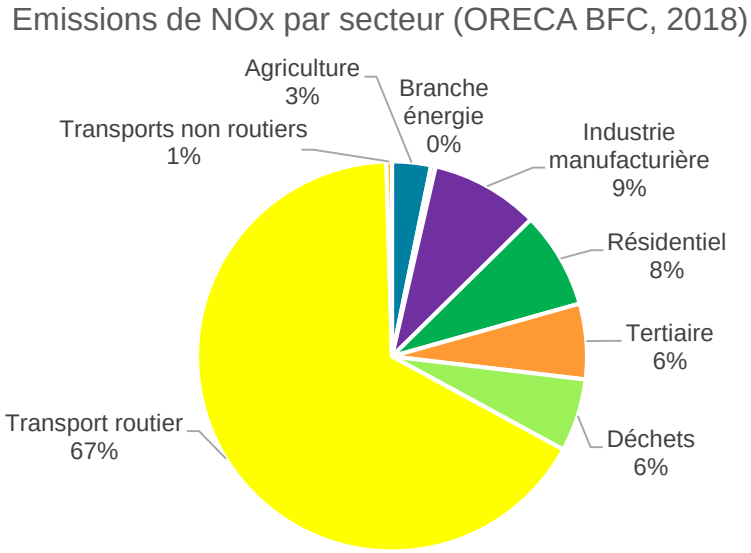


Les émissions des véhicules à essences ont quelque peu diminué suite à la mise en place des pots catalytiques depuis 1993, mais cette baisse a été compensée par la forte augmentation du trafic et peu favorisée par le faible renouvellement du parc automobile. Les véhicules diesel, en forte progression ces dernières années, rejettent davantage de NOx.

L'industrie (9 %) émet des NOx par les combustions de produits pétroliers, de gaz, de combustibles minéraux solides et de bois énergie.

Dans le résidentiel (8 %) et le tertiaire (6 %), les émissions de NOx proviennent de la combustion de bois-énergie, de fioul et de gaz naturel.

La combustion des déchets entraine également des émissions de NOx sur le territoire (6% des émissions).



Données territoriales d'émissions de NOx : ORECA BFC, données 2018 ; Graphique : B&L évolution ; Informations sur les polluants : OMS ; Carte : Atmo Bourgogne-Franche-Comté

Pollution de l'air primaire

Dioxyde de soufre (SO_2), un polluant spécifique aux produits pétroliers

Le SO_2 est un gaz incolore, d'odeur piquante. Il est produit par la combustion des énergies fossiles (charbon et pétrole) et la fonte des minerais de fer contenant du soufre. La source anthropique principale de SO_2 est la combustion des énergies fossiles contenant du soufre pour le chauffage domestique, la production d'électricité ou les véhicules à moteur.

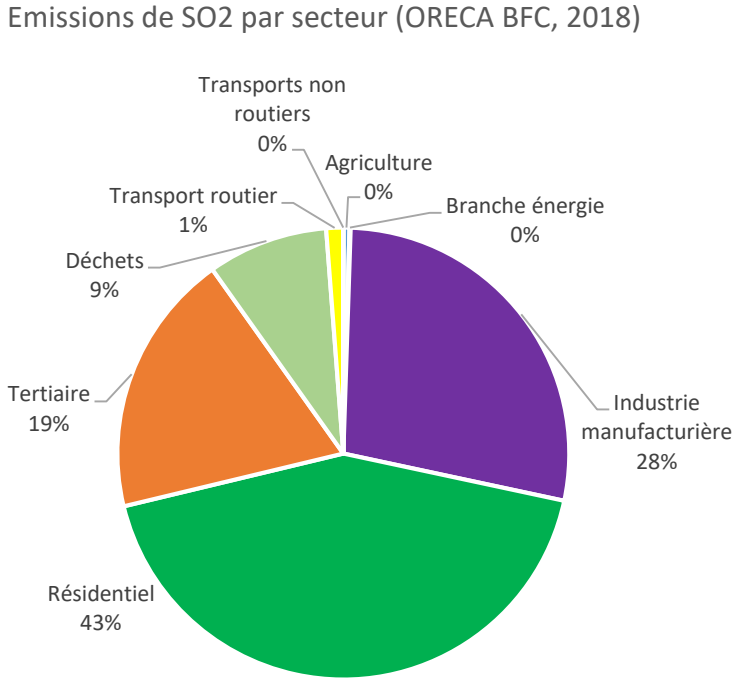
Le SO_2 affecte le système respiratoire, le fonctionnement des poumons et il provoque des irritations oculaires. L'inflammation de l'appareil respiratoire entraîne de la toux, une production de mucus, une exacerbation de l'asthme, des bronchites chroniques et une sensibilisation aux infections respiratoires. La réaction avec l'eau produit de l'acide sulfurique, principal composant des pluies acides à l'origine de phénomènes de déforestation.

Le secteur résidentiel émet 43% du dioxyde de soufre et le secteur tertiaire 19%. Cela est dû à l'utilisation de fioul domestique pour le chauffage.

L'industrie (28% des émissions) est un secteur qui utilise aussi des combustibles fossiles contenant du soufre, notamment le charbon et le fioul lourd sur le territoire.

Le secteur de la gestion des déchets émet également du dioxyde souffre (9% des émissions) par la combustion de déchets contenant du souffre.

La part du transport routier (1%), uniquement attribuable aux véhicules diesel, est de plus en plus faible en raison de l'amélioration du carburant (désulfurisation du gasoil) et de la présence de filtres à particules qui équipent les véhicules les plus récents.



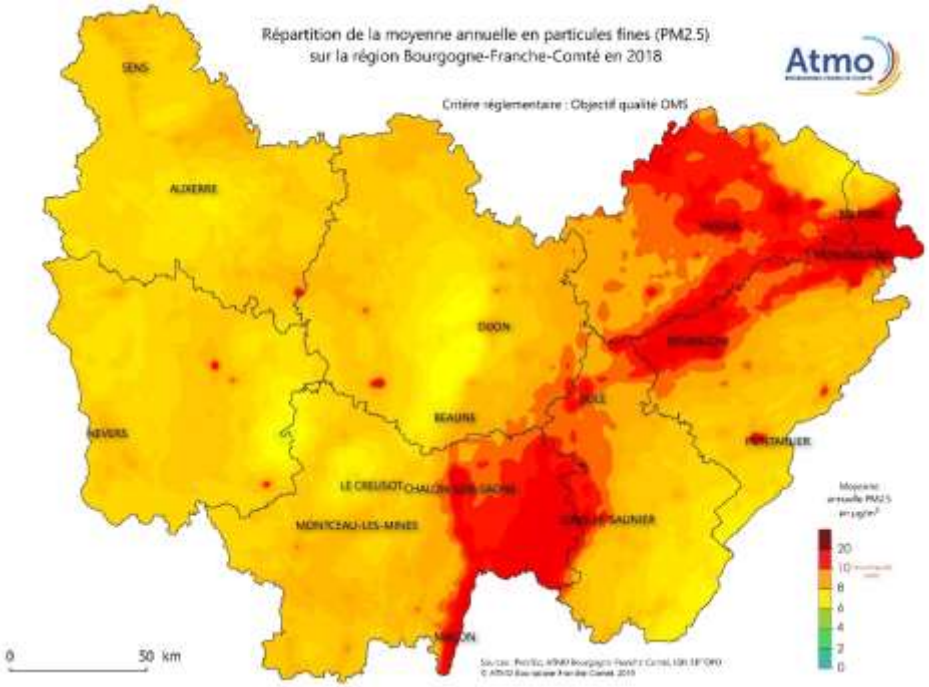
Données territoriales d'émissions de SO2 : ORECA BFC, données 2018 ; Graphique : B&L évolution ; Informations sur les polluants : OMS ; Carte : Atmo Bourgogne-Franche-Comté

Pollution de l'air primaire

Particules en suspension dont le diamètre est inférieur à 2,5 µm (PM2.5)

Selon leur granulométrie (taille), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines (taille inférieure à 2,5 µm) pénètrent facilement dans les voies respiratoires jusqu'aux alvéoles pulmonaires où elles se déposent et peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures. Elles peuvent donc altérer la fonction respiratoire des personnes sensibles (enfants, personnes âgées, asthmatiques). De plus, elles peuvent transporter des composés cancérigènes absorbés sur leur surface jusque dans les poumons.

Dans le secteur résidentiel (54% des émissions), les émissions sont essentiellement dues à la combustion de bois-énergie dans de mauvaises conditions (trop humides, foyers ouverts…).



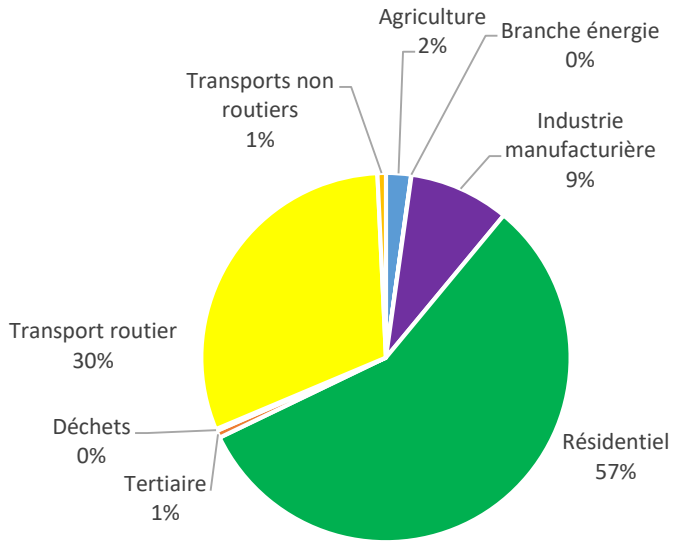
Dans le transport routier, (30% des émissions de PM2.5), les émissions proviennent de la combustion des carburants mais aussi de l'usure des pneus et des freins.

Dans le secteur industriel, les émissions (9% du total) sont principalement issues des activités des carrières, cimenteries, fonderies ou encore des chantiers BTP.

Pour l'agriculture, au-delà de la combustion d'énergie fossile et du travail des terres cultivées, l'élevage émet des particules de type PM2.5, au travers du lisier et du fumier des bêtes. Les fumiers et lisiers les plus émetteurs de PM2.5 sont les vaches laitières, puis les autres bovins, puis les chevaux, mules, ânes.

Les combustions liées aux activités domestiques, industrielles, agricoles, ainsi qu'aux transports, favorisent les émissions de particules plus fines comme les PM1, encore plus petites (diamètre inférieur à 1 µm).

Emissions de PM2,5 par secteur (ORECA BFC, 2018)



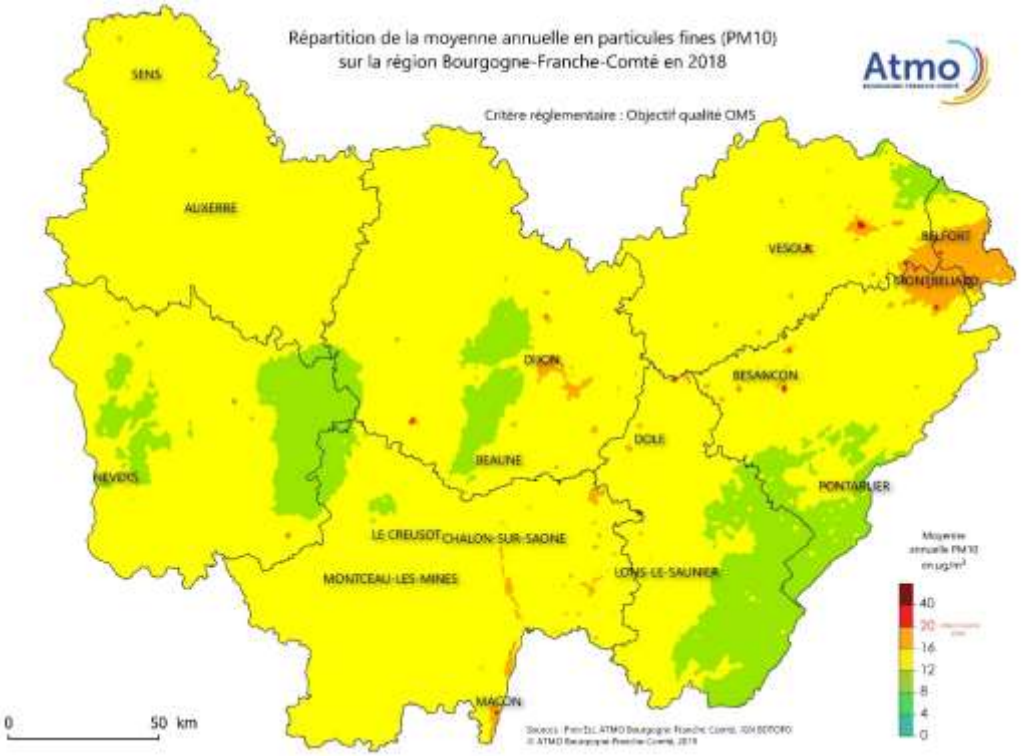
Données territoriales d'émissions de PM2.5 : ORECA BFC, données 2018 ; Graphique : B&L évolution ; Informations sur les polluants : OMS ; Carte : Atmo Bourgogne-Franche-Comté

Pollution de l'air primaire

Particules en suspension dont le diamètre est inférieur à 10 µm (PM10)

Selon leur granulométrie (taille), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les plus grosses particules sont retenues par les voies aériennes supérieures. Elles peuvent être à l'origine d'inflammations, et de l'aggravation de l'état de santé des personnes atteintes de maladies cardiaques et pulmonaires.

Les effets de salissure des bâtiments et des monuments sont les atteintes à l'environnement les plus visibles. Le coût économique induit par leur remise en état est considérable : au niveau européen, le chiffrage des dégâts provoqués sur le bâti serait de l'ordre de 9 milliards d'euros par an.



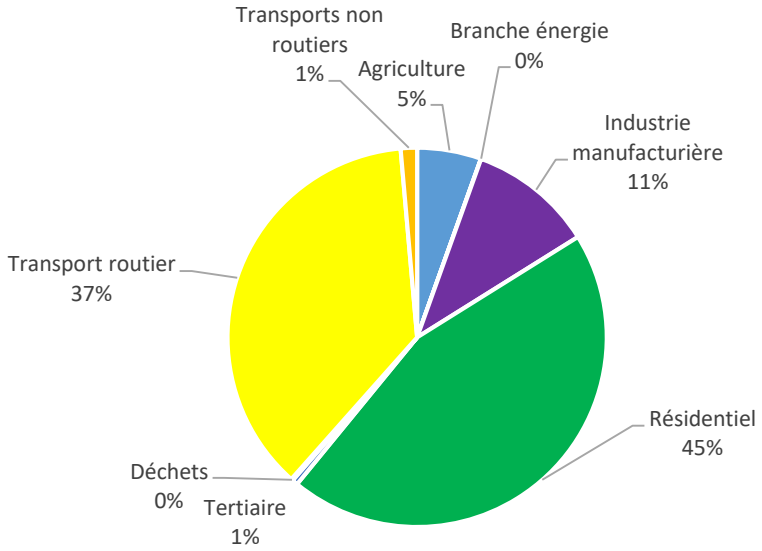
Dans le premier secteur émetteur, le résidentiel (45%), les émissions de PM_{10} sont liées au chauffage au bois : les émissions sont importantes pour les installations peu performantes comme les cheminées ouvertes et les anciens modèles de cheminées à foyers fermés (inserts) et de poêles à bois.

Dans le transport routier, (37% des émissions de PM10), les émissions proviennent de la combustion des carburants et de l'usure des pneus et des freins.

Dans l'industrie (11%) et comme pour les PM2.5, les émissions de PM10 sont majoritairement liées à des procédés industriels.

Les émissions des particules les plus grossières sont aussi marquées par les activités agricoles (5%): le travail du sol (labour, chisel, disques), et les pratiques liées aux récoltes (semis, plantation, moisson, arrachages, pressage…). L'élevage, avec le lisier et le fumier des bêtes, émet aussi des PM_{10}.

Emissions de PM10 par secteur (ORECA BFC, 2018)



Données territoriales d'émissions de PM10 : ORECA BFC, données 2018 ; Graphique : B&L évolution ; Informations sur les polluants : OMS ; Carte : Atmo Bourgogne-Franche-Comté

Pollution de l’air primaire

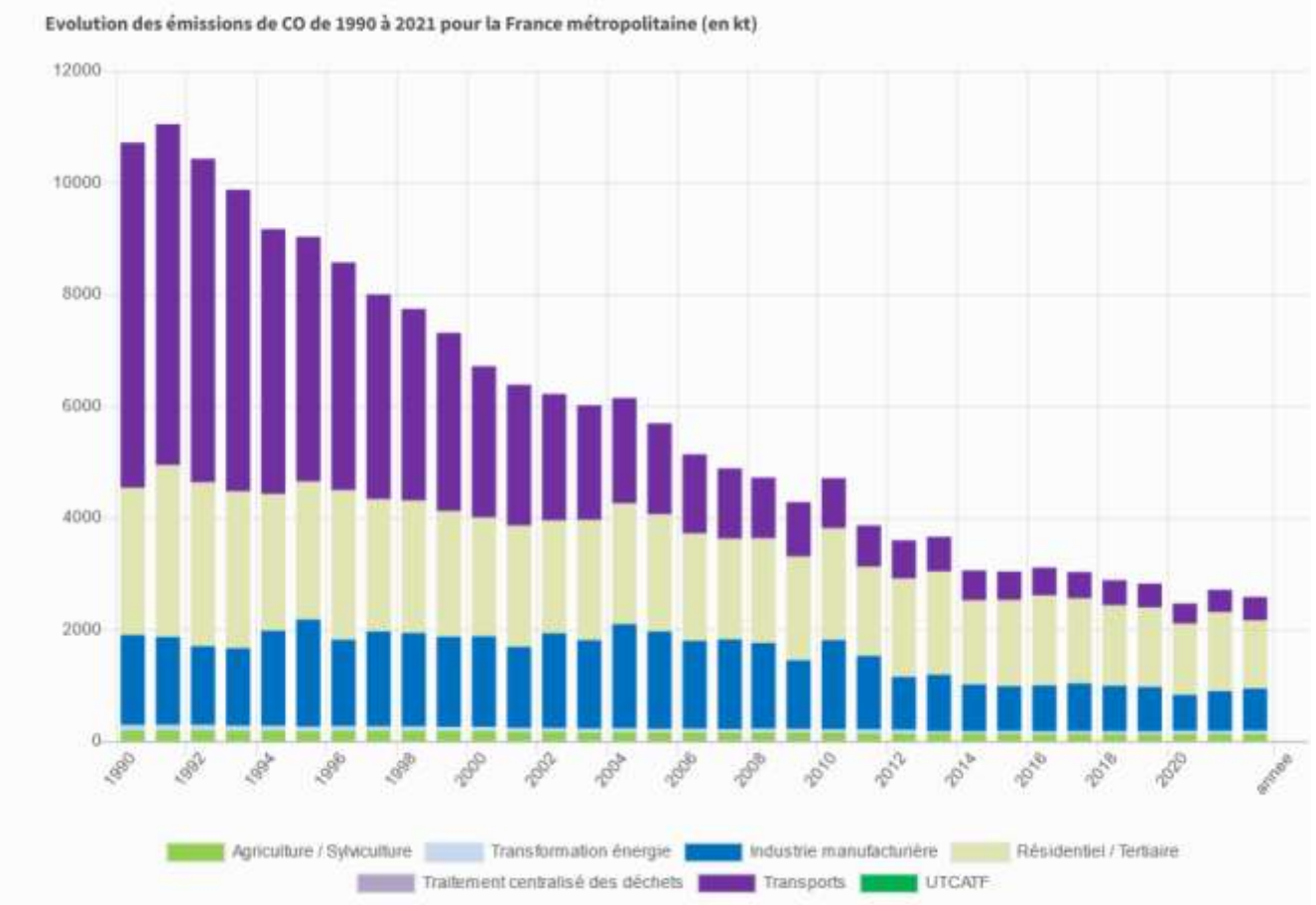
Des émissions de monoxyde de carbone évitables par des bonnes pratiques d’usage

Le monoxyde de carbone (CO) est un gaz incolore, inodore, non irritant. Il est particulièrement toxique pour les mammifères. Chez l'Homme en se combinant avec l’hémoglobine du sang, il peut empêcher l’oxygénation de l’organisme et être la cause de nombreuses intoxications domestiques, souvent mortelles. Les bébés, les jeunes enfants, les femmes enceintes, les personnes âgées et les personnes atteintes de maladies respiratoires ou cardiaques sont plus sensibles aux effets du CO.

Il provient d'une combustion incomplète de composés carbonés. Aucune donnée d’émissions par secteur n’étant disponible sur le territoire (données non fournies pas l’observatoire), la répartition par secteur à l’échelle nationale est présentée ci-contre, à titre indicatif.

La génération de monoxyde de carbone est le plus souvent accidentelle ou diffuse, par mauvais fonctionnement ou mauvaise utilisation de moyens de chauffage (bois, fuel, etc.) ou de moteurs thermiques (par ex. fonctionnement d'un groupe électrogène dans un garage mal ventilé). Il peut être émis en grande quantité en cas de feux de forêts.

Des gestes simples de bon usage et d’entretien des chaudières à combustibles et des cheminées permettent d’éviter une grande partie des risques liés au monoxyde de carbone. L’installation de détecteurs permet de disposer d’un système d’alerte en cas de franchissement des seuils critiques de concentration.



Données nationales d’émissions : CITEPA; Graphiques : CITEPA; Informations sur les polluants : OMS

Pollution de l'air primaire

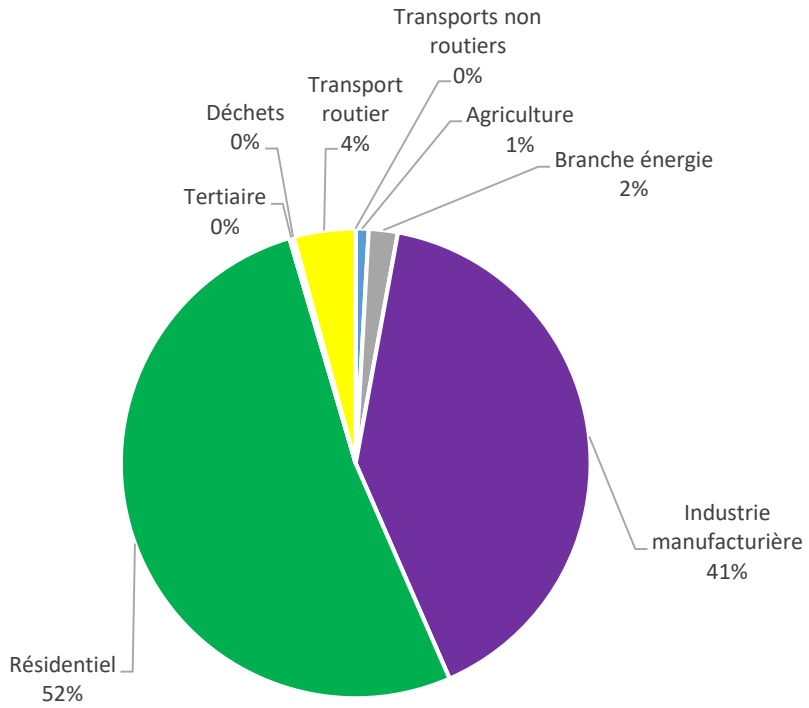
Les COVNM, des polluants issus de la combustion de biomasse et des solvants

Les composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM) sont des précurseurs, avec les oxydes d'azote, de l'ozone (O3). Leur caractère volatil leur permet de se propager plus ou moins loin de leur lieu d'émission. Ils peuvent donc avoir des impacts directs et indirects. Les effets sur la santé des COVNM sont divers, il peut provoquer une simple gêne olfactive, des irritations des voies respiratoires ou des troubles neuropsychiques. Les organes cibles des COVNM sont principalement les yeux, la peau, le système respiratoire et le système nerveux central. Certains présentent également un effet toxique pour le foie, la circulation sanguine, les reins et le système cardiovasculaire.

Ce sont des polluants de compositions chimiques variées avec des sources d'émissions multiples. Les sources anthropiques (liées aux activités humaines) sont marquées par la combustion (chaudière biomasse du résidentiel, carburants) et l'usage de solvants (procédés industriels ou usages domestiques).

Les COVNM sont également émis dans l'atmosphère par des processus naturels, ainsi les forêts sont responsables de 77% des émissions de COVNM et les sources biotiques agricoles (cultures avec ou sans engrais) représentent 23% des émissions de COVNM totales (en comptant les émissions non inclues dans l'inventaire français).

Emissions de COVNM par secteur (ORECA BFC, 2018)



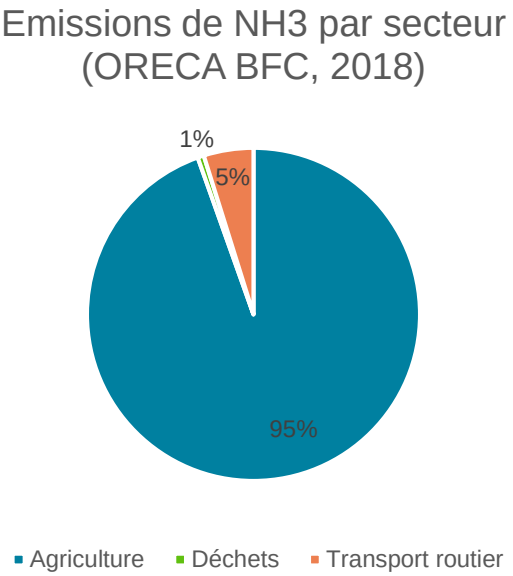
Données territoriales d'émissions de NOx : ORECA BFC, données 2018 ; Graphique : B&L évolution ; Informations sur les polluants : OMS

Pollution de l'air primaire

L'ammoniac, polluant des eaux et des sols, issu des engrais agricoles et de l'épandage

L'ammoniac (NH_3) inhalé est toxique au-delà d'un certain seuil. Les quantités d'ammoniac rejetées dans l'atmosphère en font l'un des principaux responsables de l'acidification de l'eau et des sols, ainsi qu'un facteur favorisant les pluies acides. Par ailleurs, il s'agit de l'un des principaux précurseurs de particules fines dont les effets sanitaires négatifs sont largement démontrés.

Le principal émetteur de NH_3 est le secteur de l'agriculture. En 2018, ce secteur représente 95% des émissions. Les émissions proviennent de l'hydrolyse de l'urée produite par les animaux d'élevage (urine, lisiers), au champ, dans les bâtiments d'élevage, lors de l'épandage ou du stockage du lisier, et de la fertilisation avec des engrais à base d'ammoniac qui conduit à des pertes de NH_3 gazeux dans l'atmosphère.



Données territoriales d'émissions de NOx : ORECA BFC, données 2018 ; Graphique : B&L évolution ; Informations sur les polluants : OMS

Pollution de l’air intérieur

Le secteur résidentiel émet des substances polluants… qui se retrouvent chez nous

La pollution de l'air ne concerne pas uniquement l'air extérieur. Dans les espaces clos, les polluants générés par le mobilier et par les activités et le comportement des occupants peuvent s'y accumuler, en cas de mauvaise aération, et atteindre des niveaux dépassant ceux observés en air extérieur.

On retrouve dans notre air intérieur les polluants suivants :

- le benzène, substance cancérigène issue de la combustion (gaz d’échappement notamment) ;
- le monoxyde de carbone (CO), gaz toxique ;
- les composés organiques volatils, dont le nonylphénol (utilisé comme antitaches, déperlant, imperméabilisant) est un perturbateur endocrinien avéré ;
- les perfluorés (déperlant, imperméabilisant) et les polybromés (retardateurs de flammes utilisés dans les matelas par exemple), qui sont des perturbateurs endocriniens avérés ;
- les formaldéhydes (anti-froissage, émis par certains matériaux de construction, le mobilier, certaines colles, les produits d’entretien) qui sont des substances irritantes pour le nez et les voies respiratoires ;
- les oxydes d'azote (NOx), dont le dioxyde d'azote (NO_2) provoque des irritations (yeux, nez, bouche), des troubles respiratoires et des affections chroniques ;
- des particules en suspension (PM2.5 et PM10).

Un geste simple de prévention est aérer**,** été comme hiver, toutes les pièces, plusieurs fois dans la journée (sans oublier l'hiver de couper le chauffage), en particulier pendant les activités de bricolage ou de ménage. Il est également important, pour réduire la pollution intérieure, de :

- faire vérifier régulièrement ses chauffe-eau et chaudière,
- faire ramoner la cheminée tous les ans,
- ne pas obturer les grilles d'aération,
- privilégier les matériaux et produits écocertifiés,
- sortez vos plantes d'intérieur pour les traiter,
- bien refermer les récipients de produits ménagers et de bricolage et les stocker dans un endroit aéré.

Les enjeux de qualité de l’air intérieur sont également à prendre en compte lors de la rénovation et la construction de bâtiments, au niveau des matériaux ou produits utilisés, ou de l’aération.

Informations sur les polluants : OMS

Réduction des émissions de polluants atmosphériques

Des potentiels de réduction guidés par le PREPA

Le PREPA (Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques) présente des mesures sectorielles pour diminuer les émissions de polluants atmosphériques.

Les objectifs de réduction du PREPA entre 2014 et 2030 des émissions sont les suivants :

- NOx : -50%
- PM2.5 : -35%
- SO_2 : -36%
- COVNM : -36%
- NH_3 : -16%

Les hypothèses nationales à 2020-2030 sont :

Pour les transports :

- Renouvellement du parc auto vers des véhicules moins émissifs (VP, VUL…),
- Développer les infrastructures pour les carburants propres,
- Encourager la conversion des véhicules les plus polluants et l'achat de véhicules plus propres,
- Modification du mix énergétique (incorporation des biocarburants),
- Faire converger la fiscalité entre l'essence et le gazole,
- Mettre en œuvre les zones à circulation restreinte (ZCR) dans les grandes agglomérations,
- Contrôler les émissions réelles des véhicules routiers.

Pour le résidentiel/tertiaire :

- Inciter à la rénovation thermique des logements (taux de rénovation du parc privé existant et du parc social),
- Application de la RT2012 jusqu'en 2030 : 500 000 constructions neuves annuelles en résidentiel,
- Réduire la teneur en soufre du fioul domestique.

Pour l'industrie :

- Renforcer les exigences réglementaires pour réduire les émissions polluantes,
- Application de valeurs intermédiaires entre valeurs basses et hautes des meilleures techniques disponibles pour les procédés énergétiques et le raffinage de pétrole.

Pour l'agriculture :

- Augmentation du temps passé au pâturage,
- Evacuation fréquente des déjections et meilleur gestion du lisier (couverture des fosses à lisier, optimisation de l'épandage),
- Arrêt complet des pratiques de brûlage des résidus agricoles,
- Règlement pour les moteurs à combustion interne destinés aux engins mobiles non routiers,
- Evolution des méthodes de fertilisation des sols (injecteurs, pendillards, incorporations immédiates).

Vulnérabilité et adaptation face aux dérèglements climatiques

Adaptation aux changements climatiques

Questions fréquentes

Quelles sont les conséquences du dérèglement climatique ?

L'augmentation de la température moyenne a plusieurs conséquences sur la plupart des grands systèmes physiques de la planète. Le niveau des océans monte sous l'effet de la dilatation de l'eau et de la fonte des glaces continentales, et l'absorption du surplus de CO_2 dans l'atmosphère les acidifie. Le réchauffement de l'atmosphère conduit à des tempêtes et des sécheresses plus fréquentes et plus intenses. Les périodes de forte précipitations, si elles seront globalement plus rare, seront aussi plus importantes. Face à ces changements rapides et importants dans leur environnement, les écosystèmes devront s'adapter ou se déplacer sous risque de disparaître.

Quel est le risque pour les sociétés humaines ?

Les écosystèmes ne comprennent pas seulement les végétaux et animaux, mais également les sociétés humaines. Les changements de notre environnement auront des impacts directs sur les rendements agricoles, qui risquent de diminuer suite à la raréfaction de la ressource en eau. L'intensification des évènements extrêmes augmentera la vulnérabilité et la dégradation des infrastructures. L'augmentation de la température favorisera la désertification de certaines zones et y rendra l'habitat plus difficile, provoquant des déplacements de population. De manière générale, le dérèglement climatique aura des conséquences directes sur notre santé et sur la stabilité politique des sociétés.

N'est-il pas trop tard pour réagir ?

Les conséquences du dérèglement climatique se font ressentir, et il est trop tard pour revenir aux températures observées avant la révolution industrielle. L'enjeu est donc de s'adapter à ces modifications, par exemple en développant des gestions plus efficaces de l'eau pour limiter les tensions à venir sur cette ressource. Néanmoins, les efforts d'adaptation nécessaires seront d'autant plus important que le réchauffement sera intense, il convient donc de le limiter au maximum pour faciliter notre adaptation, en réduisant dès maintenant nos émissions de gaz à effet de serre. Tout ce qui est évité aujourd'hui est un problème en moins à gérer demain !

Adaptation aux changements climatiques

Questions fréquentes

Quel climat futur ? Quel scénario choisir ?

Aujourd'hui, en fonction de l'ampleur du succès mondial dans la lutte contre le dérèglement climatique, plusieurs scénarios d'évolutions climatiques sont devant nous. Pour simplifier les représentations, les données présentées dans cette exposition reprennent les projections du scénario RCP 8.5 qui est le scénario du « pire », c'est-à-dire celui qui correspond à une très faible atténuation des émissions de gaz à effet de serre à l'échelle mondiale.

Grâce au Plan Climat et à la lutte conjointe de nombreux territoires et organisations à travers le monde, on peut espérer que les changements que nous observerons seront d'une moindre ampleur que ceux qui sont présentés dans cette projection. Néanmoins, il ne faut pas oublier que le dérèglement climatique est déjà à l'œuvre et s'observe déjà sur le territoire. Ainsi l'adaptation et la vulnérabilité du territoire doivent s'envisager dès maintenant, quel que soit le résultat de la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre.

Qui a produit ces projections ?

Il s'agit des résultats médians obtenus par 11 modèles climatiques européens dans le cadre de l'expérience EURO-CORDEX2014. Les données présentées sont issues d'une extraction réalisée sur le site de la DRIAS (www.drias-climat.fr) pour le point de coordonnées (47.6564;6.8652) sur la ville de Belfort.

Comment sont obtenues les projections présentées ici ?

Des modèles informatiques (appelés modèles de circulation générale) ont été mis au point à partir des années 1950 pour simuler l'évolution des variables climatiques à long-terme en fonction de différents scénarios d'émissions. Ces modèles permettent aujourd'hui d'obtenir une image du climat futur avec une résolution spatiale de l'ordre de 100km. Des méthodes de régionalisation (descente d'échelle dynamique ou statistique) sont ensuite utilisées pour préciser ces résultats à l'échelle locale.

Les données concernant le climat d'hier s'appuient sur différentes mesures observées par le passé. Les données concernant le climat en futur s'appuient sur un modèle de calcul nommé ALADIN. Comme tout travail de modélisation, les résultats présentés ici sont associés à une certaine incertitude qu'il est bon de garder à l'esprit. Cependant, ces données présentent les grandes tendances climatiques du territoire et permettent d'ores et déjà d'identifier les enjeux clefs et d'envisager des options en termes d'adaptation.

Ces résultats sont-ils fiables ?

Il existe plusieurs sources d'incertitudes : l'écart entre les émissions réelles et les scénarios, les défauts des modèles, la variabilité naturelle du climat… L'utilisation conjointe de plusieurs modèles et plusieurs scénarios permet de limiter ces incertitudes mais ils ne faut pas oublier que les projections climatiques ne sont pas des prévisions météorologiques : elles ne représentent pas « le temps qu'il va faire » mais un état moyen du climat à l'horizon considéré.

Vulnérabilité climatique

Scénarios climatiques du territoire : températures

Le climat sur le territoire va suivre une tendance au réchauffement, tout comme la tendance globale : entre +1,3°C et +4,5°C en moyenne d'ici la fin de siècle, selon les scénarios (scénario d'action ambitieuse et scénario « on continue comme ça »). L'augmentation des températures sera plus importante durant les mois de juillet à août, et moins importante durant les mois mars à mai.

Quel climat dans 30 ans ?

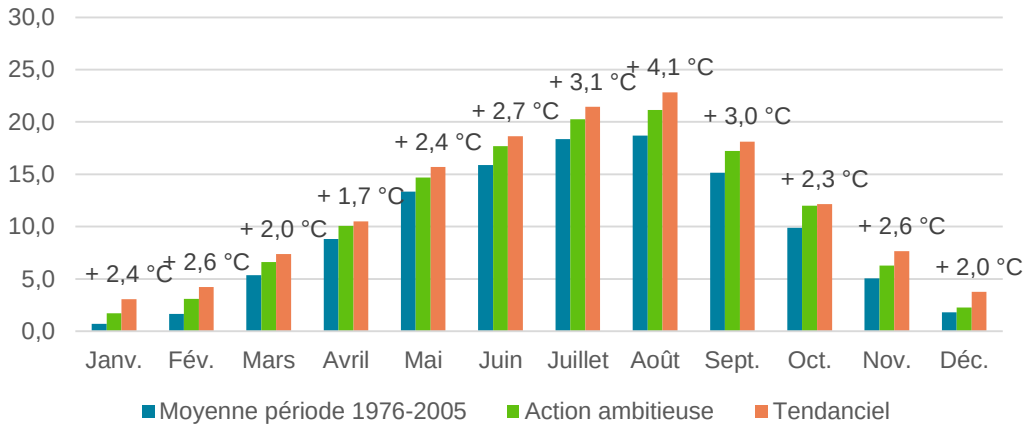
Scénario d'action ambitieuse

+1,5°C en moyenne sur l'année avec des augmentations plus importantes en été

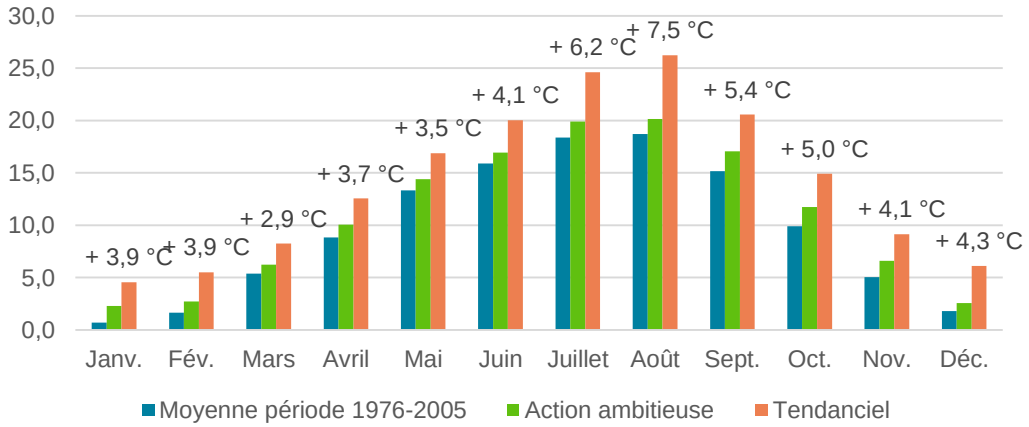
Scénario « on continue comme ça »

+2,6°C en moyenne sur l'année avec des augmentations plus importantes en été

Températures moyennes journalières mensuelles à horizon 2050 et augmentation en °C en fonction du scénario



Températures moyennes journalières mensuelles à horizon 2100 et augmentation en °C en fonction du scénario



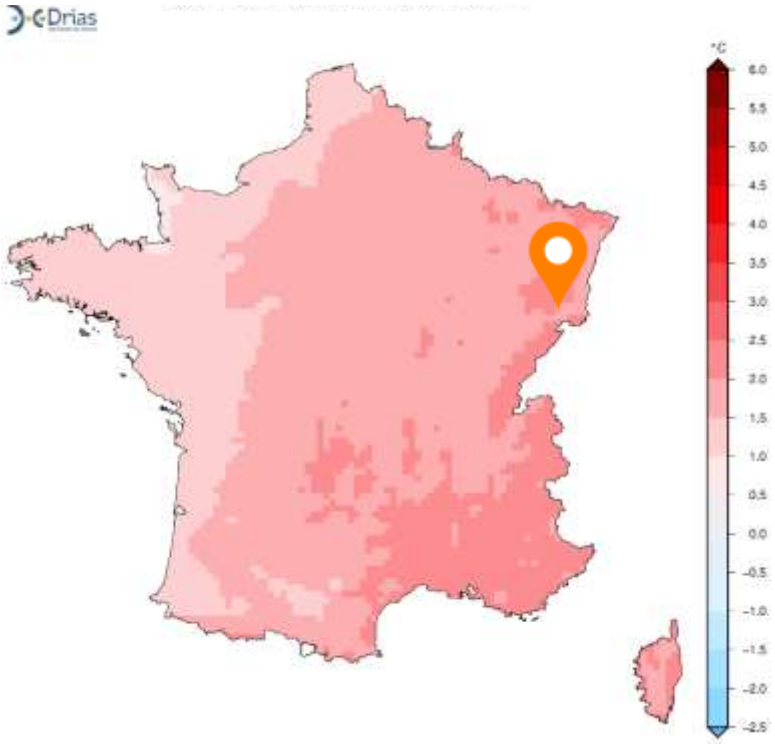
Extractions pour Belfort du modèle CNRM2014 – Aladin, scénario de référence et scénarios RCP2.6 (**scénario de l'action ambitieuse** à l'échelle internationale par des fortes réductions des émissions de gaz à effet de serre correspondant à un objectif 1,5°C - 2°C maximum de réchauffement moyen en 2100) et RCP8.5 (**scénario de l'inaction** à l'échelle internationale par la poursuite des tendances actuelles en termes d'émissions de gaz à effet de serre), issues de www.drias-climat.fr/

Vulnérabilité climatique

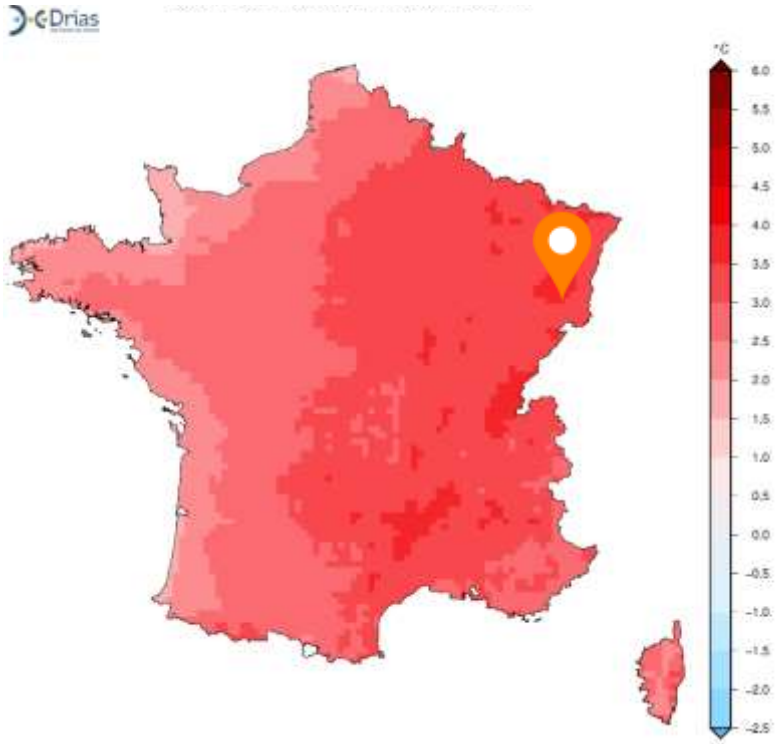
Scénarios climatiques du territoire : températures

Par son climat semi-continental, le Grand Belfort est particulièrement touché par l'augmentation des températures par rapport à la France, comme l'illustrent les cartes de l'augmentation de la température moyenne en été à l'horizon 2050. Le territoire subira les conséquences du dérèglement climatique et devra s'adapter, en plus de réduire son impact sur le dérèglement climatique. Ce volet adaptation est à anticiper le plus tôt possible.

Scénario de stabilisation des concentrations de CO_2 (RCP 4.5)



Scénario sans politique climatique (RCP 8.5)



Cartes : Anomalies de température moyenne quotidienne, écart entre la période considérée et la période de référence pour le scénario avec une politique visant à stabiliser les concentrations en CO2 (RCP 4.5) à gauche et pour le scénario sans politique climatique (RCP 8.5) à droite. Horizon moyen (2041 – 2070) – moyenne estivale. Météo-France/CNRM2014 – modèle Aladin, issues de www.drias-climat.fr/

Vulnérabilité climatique

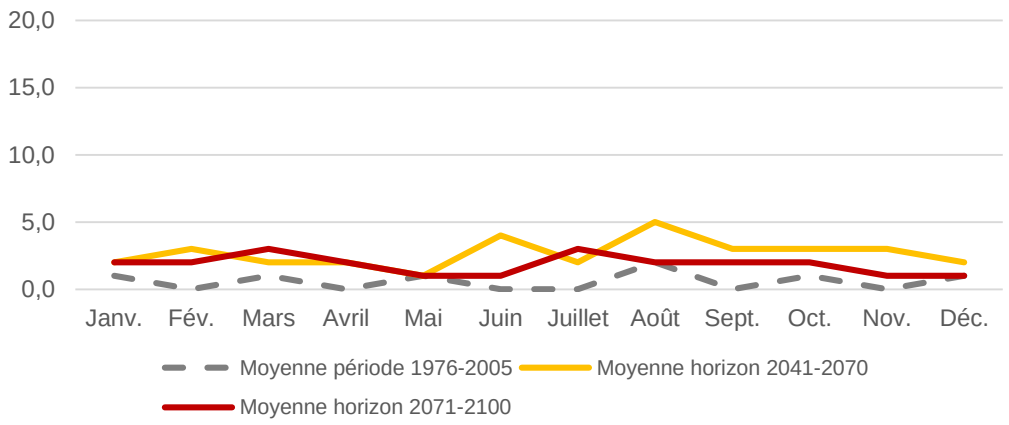
Scénarios climatiques du territoire : vagues de chaleur

Pour mesurer l'intensité de l'augmentation des température, on s'intéresse à la notion de vague de chaleur : il s'agit d'une période d'au moins 5 jours consécutifs pendant lesquels la température maximale est supérieure à la normale de 5°C. Sur la période de référence (1976-2005), 7 jours de vagues de chaleur par an ont eu lieu en moyenne sur le territoire. Avec l'augmentation des températures à prévoir, le nombre de jours de vague de chaleur par an serait au moins de 32 jours d'ici 30 ans et pourrait atteindre 113 jours à la fin du siècle dans le cas d'un scénario d'inaction.

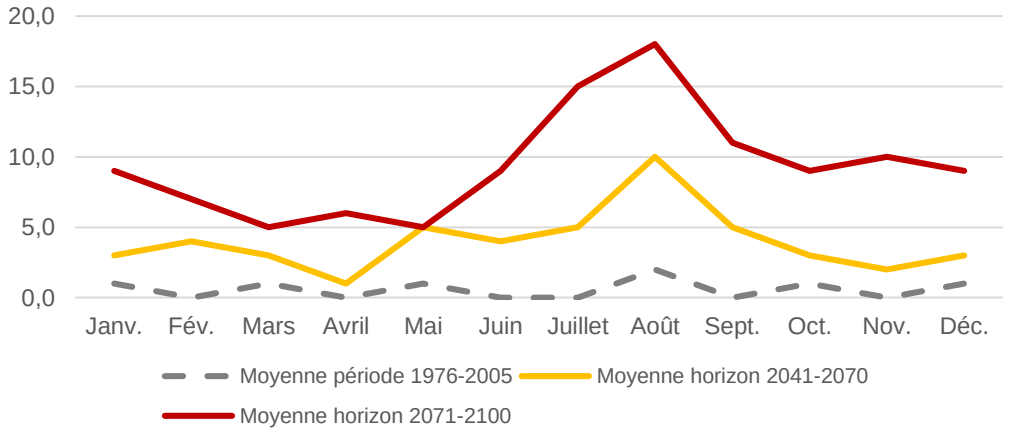
Ainsi, en plus d'une augmentation de la température moyenne, les jours où l'augmentation est la plus forte (+5°C) se suivront. Ces phénomène de vagues de jours plus chauds que les normales auront lieu à toute saison, mais de manière plus importante en été : entre 7 et 15 jours de vagues de chaleurs pendant les mois de juillet et d'août d'ici 30 ans, et entre 5 et 33 jours de vagues de chaleurs pendant les mois de juillet et d'août d'ici 70 ans.

Il n'y aurait pas de vagues de froid (température minimale inférieure à 5°C par rapport normale pendant 5 jours consécutifs) sur le territoire.

Nombre de jours de vague de chaleur de référence et projections du GIEC selon le scénario d'action ambitieuse



Nombre de jours de vague de chaleur de référence et projections du GIEC selon le scénario tendanciel



Extractions pour Belfort du modèle CNRM2014 – Aladin, scénario de référence et scénarios RCP2.6 (**scénario de l'action ambitieuse** à l'échelle internationale par des fortes réductions des émissions de gaz à effet de serre correspondant à un objectif 1,5°C - 2°C maximum de réchauffement moyen en 2100) et RCP8.5 (**scénario de l'inaction** à l'échelle internationale par la poursuite des tendances actuelles en termes d'émissions de gaz à effet de serre), issues de www.drias-climat.fr/

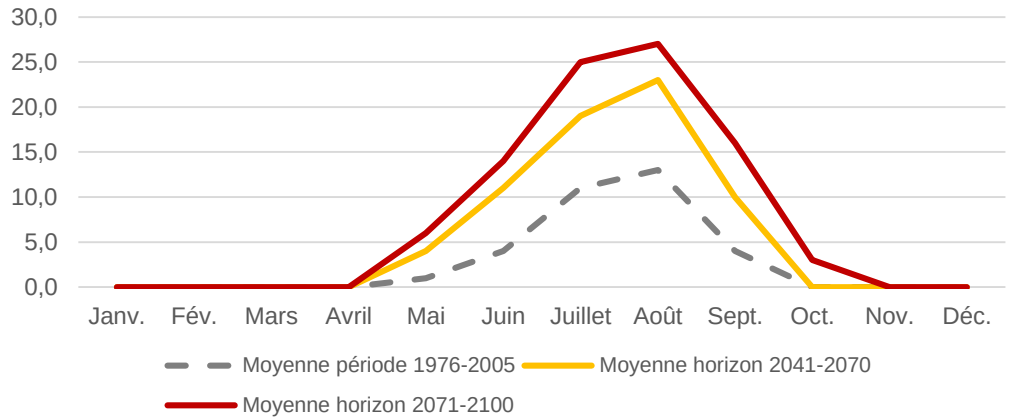
Vulnérabilité climatique

Scénarios climatiques du territoire : journées et nuits d'été

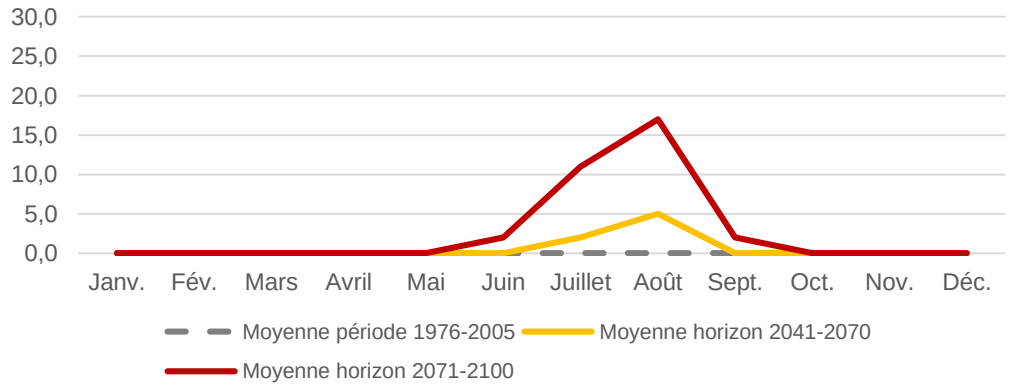
Pendant les mois d'été (juillet, août, septembre), plus de la moitié des journées pourraient être des « journées d'été », c'est-à-dire que la température maximale dépasse 25°C. Au total sur l'année, cela représente entre +16 et +24 journées d'été d'ici 30 ans, et entre +12 et +40 journées d'été d'ici la fin du siècle par rapport à la période de référence, selon les scénarios du GIEC. Quel que soit le scénario, le nombre de journées avec une température dépassant 25°C augmente surtout en juillet et août.

Les nuits également deviendront de plus en plus chaudes : la notion de nuit tropicale (nuit pendant laquelle la température ne descend pas sous 20°C) s'appliquera au territoire avec jusque 32 nuits tropicales par an d'ici la fin du siècle dans le cas d'un scénario tendanciel. Elles auront surtout lieu en juillet et en août.

Nombre de journées d'été (température dépasse 25 °C) de référence et projections du GIEC selon le scénario tendanciel



Nombre de nuits tropicales (température ne descend pas sous 20°C) de référence et projections du GIEC selon le scénario tendanciel



Extractions pour Belfort du modèle CNRM2014 – Aladin, scénario de référence et scénarios RCP2.6 (**scénario de l'action ambitieuse** à l'échelle internationale par des fortes réductions des émissions de gaz à effet de serre correspondant à un objectif 1,5°C - 2°C maximum de réchauffement moyen en 2100) et RCP8.5 (**scénario de l'inaction** à l'échelle internationale par la poursuite des tendances actuelles en termes d'émissions de gaz à effet de serre), issues de www.drias-climat.fr/

Vulnérabilité climatique

Scénarios climatiques du territoire : précipitations

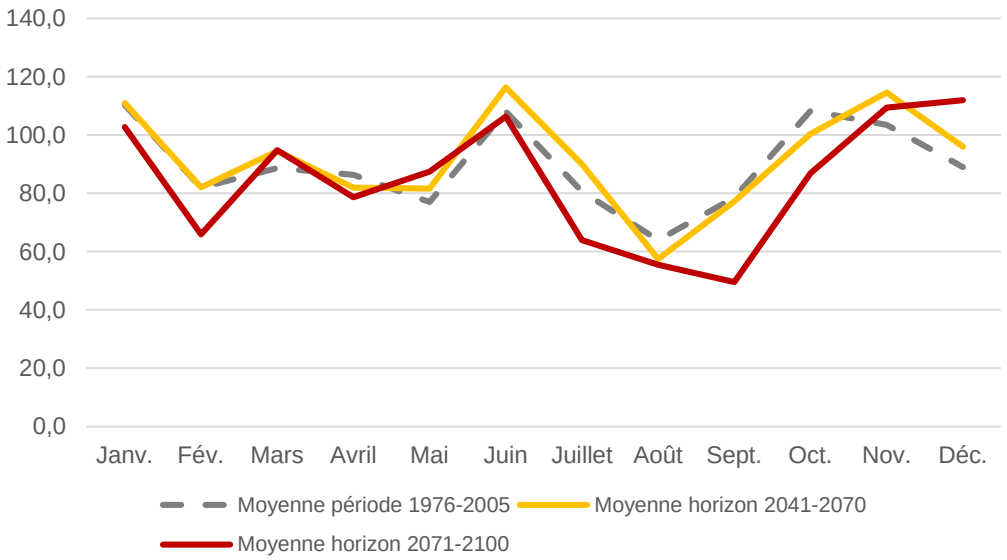
Les précipitations sur le territoire vont subir une tendance à l'augmentation à moyen terme : entre +15 et +27 mm par an selon les scénarios, et une diminution à long terme dans un scénario tendanciel : jusqu'à -63 mm (-6%). Cependant, derrière cette diminution se cache une répartition inégale des précipitations de manière générale : plus en hiver et moins en été.

A ce stade, les données et modèles disponibles permettent difficilement de conclure précisément sur l'augmentation ou la diminution du nombre de jours de pluies. Néanmoins, il faut s'attendre à ce que les précipitations soient moins bien réparties. Les jours pluvieux risque d'être moins nombreux alors que les précipitations seront plus intenses.

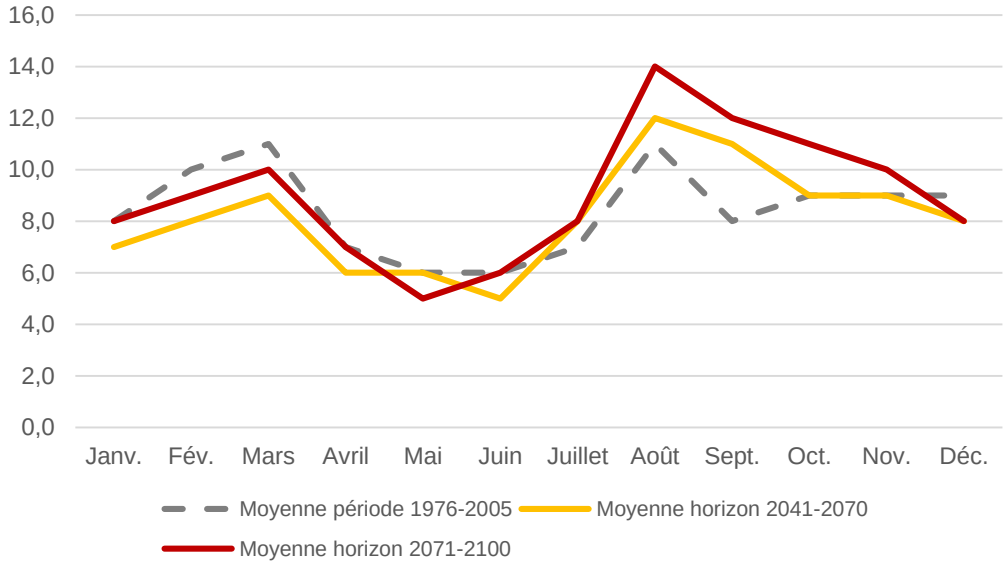
De manière liée, le nombre de jours de sécheresse (jours où les précipitations journalières < 1 mm) risque d'augmenter en moyenne sur l'année, surtout pendant les mois d'août et septembre. Ce manque de précipitations coïncidant avec des besoins en eaux importants dues aux fortes chaleur sont un enjeu d'adaptation à prendre en compte.

A ce stade, les données et modèles disponibles permettent difficilement de conclure précisément sur l'augmentation du risque de sécheresse sur le territoire. Néanmoins, il faut s'attendre à des sécheresses plus intenses dans le meilleur des cas. Dans le pire des cas, ces sécheresses seront plus intenses mais aussi plus nombreuses.

Cumul de précipitation (mm) de référence et projections du GIEC selon le scénario tendanciel



Nombre de jours de sécheresse de référence et projections du GIEC selon le scénario tendanciel



Extractions pour Belfort du modèle CNRM2014 – Aladin, scénario de référence et scénarios RCP2.6 (**scénario de l'action ambitieuse** à l'échelle internationale par des fortes réductions des émissions de gaz à effet de serre correspondant à un objectif 1,5°C - 2°C maximum de réchauffement moyen en 2100) et RCP8.5 (**scénario de l'inaction** à l'échelle internationale par la poursuite des tendances actuelles en termes d'émissions de gaz à effet de serre), issues de www.drias-climat.fr/

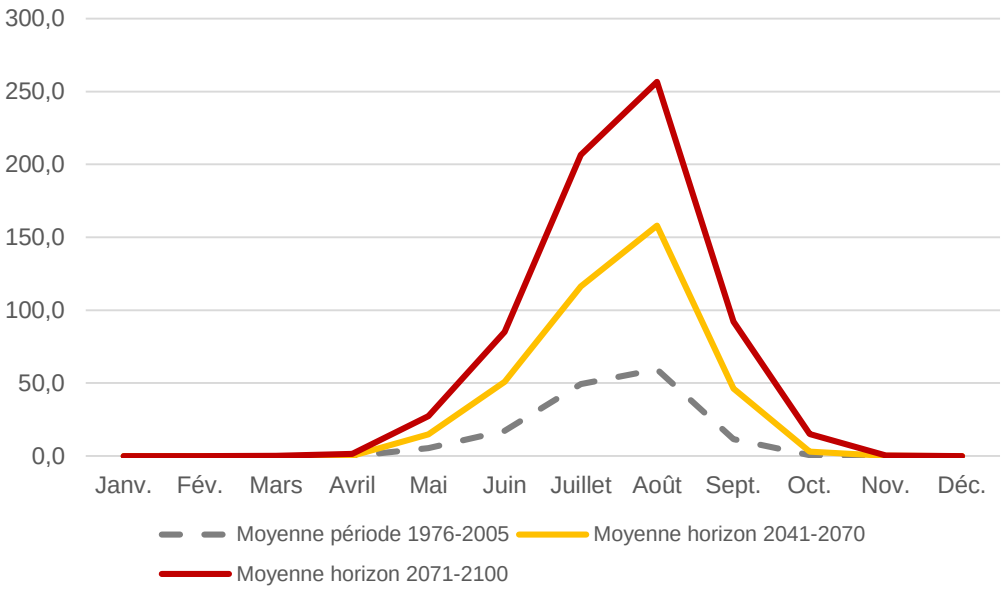
Vulnérabilité climatique

Scénarios climatiques du territoire : besoins de chaud et de froid

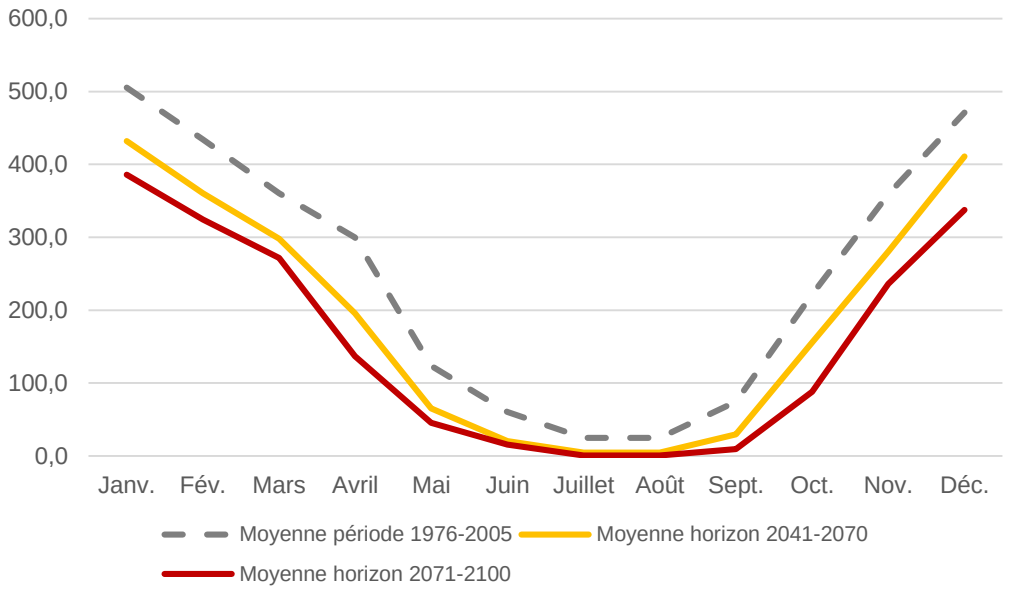
L'augmentation globale des températures, et en particulier pendant les mois déjà chauds (été) permet d'estimer un besoin futur de chauffage à la baisse. Cependant, les besoins de froid risquent très fortement d'augmenter. On mesure ces besoins de chaud ou de froid en degrés-jours.

Les besoins de chauffage pourraient ainsi diminuer de -15% à -37% ; les besoins de froid pourraient être multipliés par 2 à 3 (selon les scénarios) d'ici 2050 et par 5 d'ici la fin du siècle.

Degré-jours de climatisation de référence et projections du GIEC selon le scénario tendanciel



Degré-jours de chauffage de référence et projections du GIEC selon le scénario tendanciel



Extractions pour Belfort du modèle CNRM2014 – Aladin, scénario de référence et scénarios RCP2.6 (**scénario de l'action ambitieuse** à l'échelle internationale par des fortes réductions des émissions de gaz à effet de serre correspondant à un objectif 1,5°C - 2°C maximum de réchauffement moyen en 2100) et RCP8.5 (**scénario de l'inaction** à l'échelle internationale par la poursuite des tendances actuelles en termes d'émissions de gaz à effet de serre), issues de www.drias-climat.fr/

Vulnérabilité climatique

Risques climatiques recensés sur le territoire

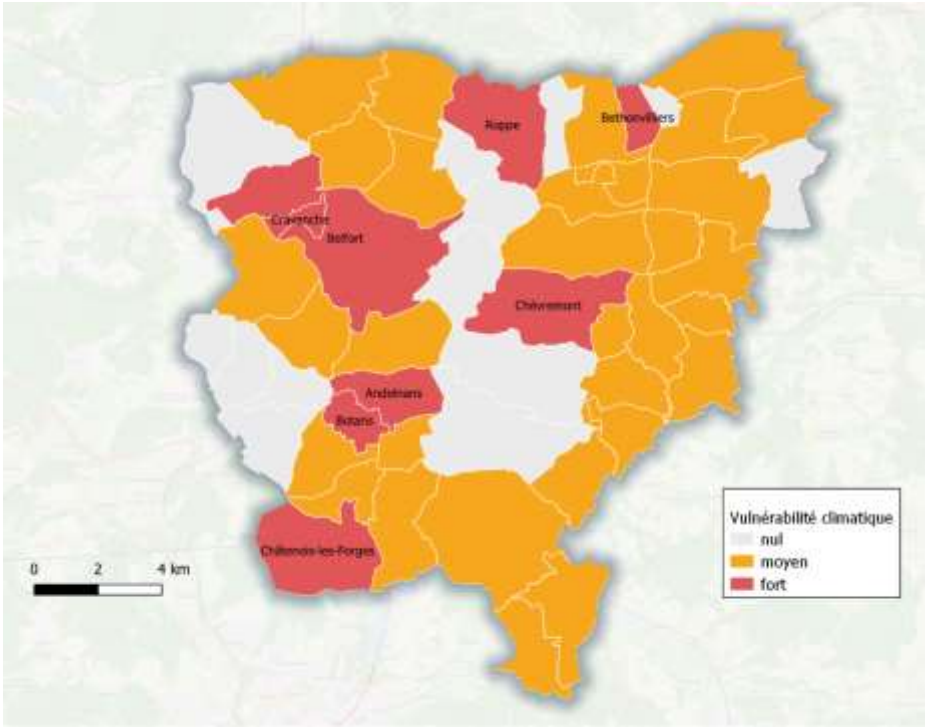
L'indicateur d'exposition des populations aux risques climatiques est calculé pour chaque commune du territoire. Il croise des données relatives à la densité de population de cette commune et au nombre de risques naturels prévisibles recensés dans la même commune (inondations, feux de forêts, tempêtes, avalanches et mouvements de terrain).

Sur le territoire du Grand Belfort, 8 des 52 communes ont une exposition forte aux risques climatiques. Plus la densité de population est forte et plus le nombre de risques climatiques identifiés par commune est élevé, plus l'indice est fort.

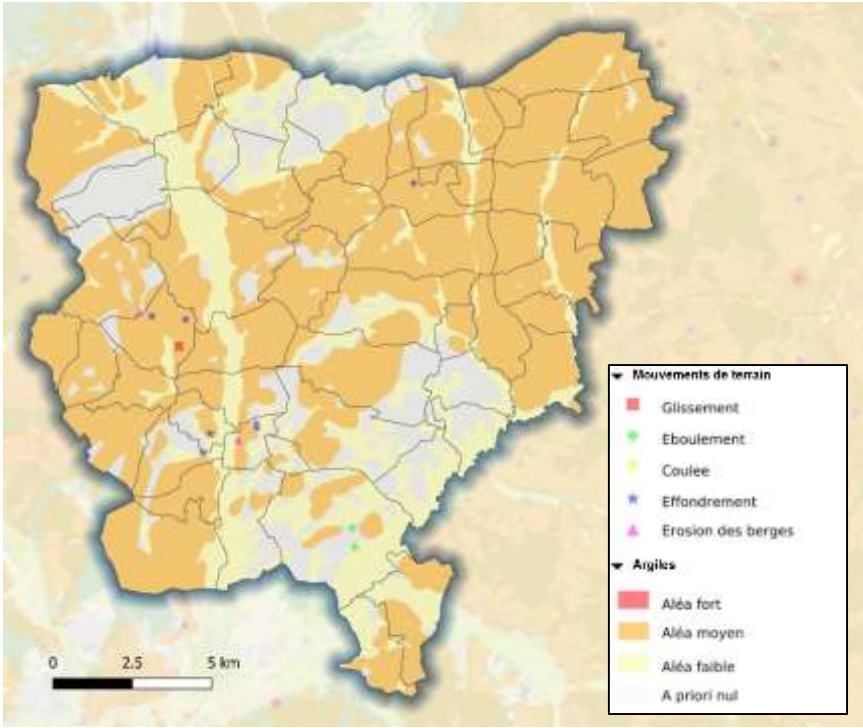
Les principaux risques climatiques recensés sont liés aux inondations, aux mouvements de terrain et aux retrait-gonflements des argiles (voir cartes suivantes). Il existe notamment 3 Plans de Prévention des Risques Inondation (PPRi) sur le périmètre de GBCA : les PPRi de l'Allaine, de la Bourbeuse et de la Savoureuse ; ainsi que 2 atlas des zones inondables (AZI) : AZI de la Bourbeuse de la Douce.

Ces risques sont susceptibles de s'accroître avec le dérèglement climatique, dans la mesure où certains événements et extrêmes météorologiques pourraient devenir plus fréquents, plus répandus et/ou plus intenses.

Exposition de la population aux risques climatiques en 2014 (ONERC 2015)



Risques retrait-gonflement des argiles et mouvements de terrain

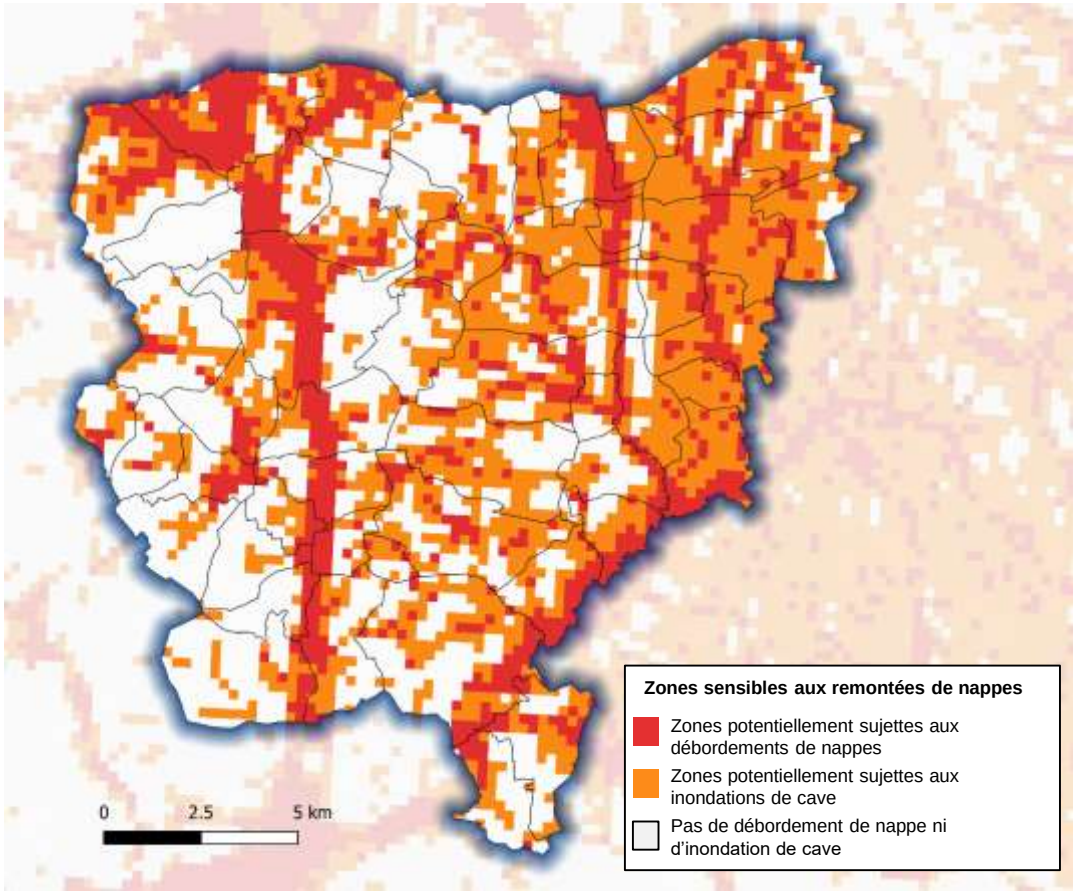


Risques climatiques : SDES-Onerc, d'après MTES, DGPR, Gaspar, données 2014 et 2005, et Géorisques ; Cartographies : B&L évolution

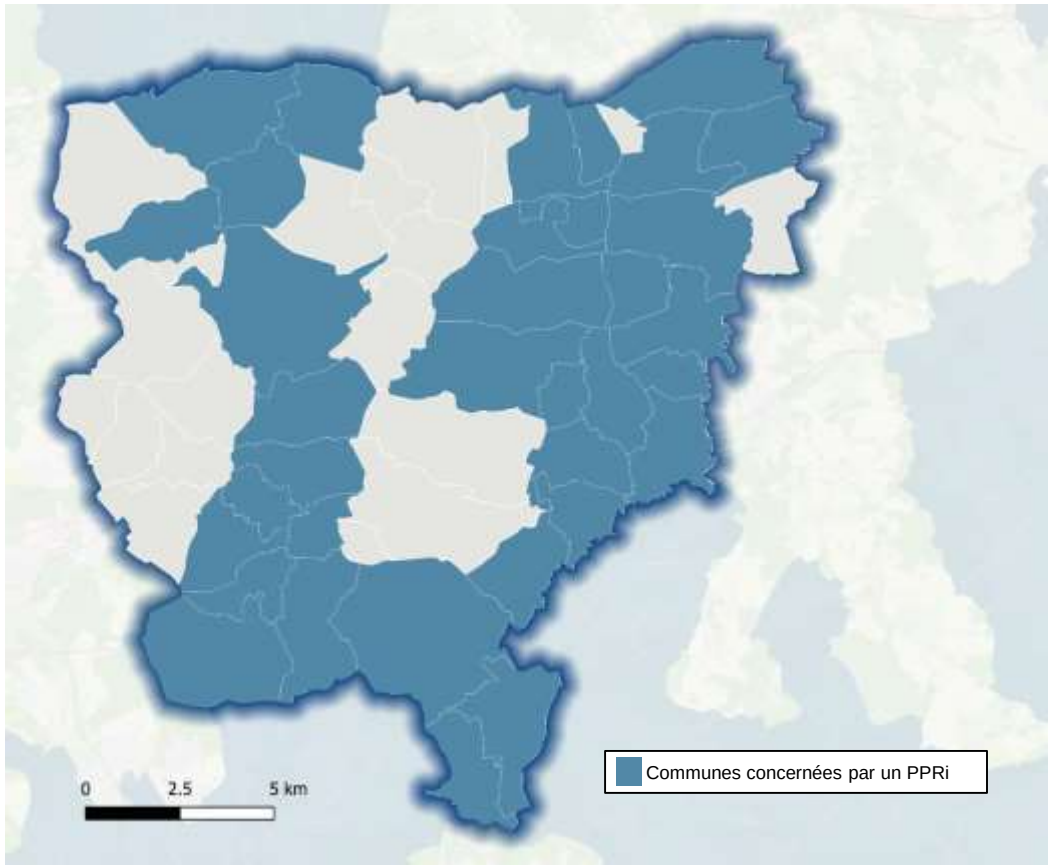
Vulnérabilité climatique

Risques climatiques recensés sur le territoire

Risques inondations



Communes faisant l'objet d'un PPRi



Risques climatiques : Georisques ; Cartographies : B&L évolution

Vulnérabilité climatique

Tendance et risques clés

Agriculture :

- Augmentation de la fréquence et de l'intensité des sécheresses agricoles avec un conflit d'usage sur l'eau : chute de rendement, pertes de récoltes (échaudage), difficultés d'approvisionnement en fourrage du bétail et en eau des bêtes ;
- Le système vertueux des puits de carbone dans les prairies peut être impacté par le dérèglement climatique avec notamment des saisons plus contrastées engendrant une modification de la phénologie des plantes fourragère et une modification de leur rendement ;
- Modification des calendriers des cultures ;
- Conditions climatiques plus variables d'une année à l'autre entraînant des rendements, une productivité et une qualité de récolte plus aléatoires (gel tardif, sécheresse printanière, été trop humide, …) ;
- Augmentation des pics d'ozone lors de périodes de fortes chaleurs entrainant des baisses de rendements agricoles ;
- Augmentation possible du prix des facteurs de production (engrais, intrants, prix de l'eau, de l'énergie..) ;
- Evolution des maladies liée à l'émergence de nouveaux pathogènes ou à la migration des pathogènes existants (cultures et bétail), et risques de maladie plus importants liés aux conditions d'humidité excessives à certaines périodes des cycles des cultures ;
- Augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements extrêmes endommageant les cultures et érodant les sols (tempêtes, grêles, crues…) ;
- *Amélioration des conditions de maraîchage ;*
- *Augmentation de la teneur en CO_2 de l'atmosphère qui favorise les plantes telles que le blé ou la vigne ;*
- *Des récoltes préservées par des périodes de gel moins fréquentes.*

Secteurs productifs (hors agriculture) :

- Vulnérabilité des infrastructures de production, à la chaleur, aux phénomènes climatiques extrêmes ;
- Conflit d'usage sur l'eau pour des besoins de refroidissement dans les procédés industriels ;
- Augmentation de la maintenance et du suivi des structures ;
- Augmentation des prix de l'énergie ;
- Modification de la productivité (salariés et installations), possible baisse des vitesses d'exploitation en raison des fortes chaleurs ;
- Changement de comportement des consommateurs, demande de produits nouveaux plus éco-responsables.

Energie :

- Vulnérabilité des infrastructures de production d'énergie à la chaleur et aux phénomènes climatiques extrêmes ;
- Vulnérabilité des infrastructure de transport d'énergie (dilatation, tempête, froid…) ;
- Augmentation des prix des ressources et matières premières, et des prix de l'énergie engendrant plus de foyers en précarité ;
- Difficulté à répondre aux pics de demande en électricité (généralisation de la climatisation, développement de la voiture électrique…) ;
- Diminution de la biomasse forestière impactant directement la ressource bois-énergie ;
- *Amélioration de la productivité des énergies renouvelables (solaire, éolien…) ;*
- *Baisse des consommations énergétiques de chauffage.*

Sources : diverses études sur les impacts du dérèglement climatique ; « Le climat change, la Franche-Comté s'adapte », Conseil économique et social de Franche-Comté, Juillet 2010 ; EIE du SRADDET BFC

Vulnérabilité climatique

Tendance et risques clés

Eau :

- Une augmentation de la fréquence des crues-éclairs, accentuée par la fonte plus précoce et plus intense de la neige des Vosges et du Jura, aggravera le risque d'inondation dans les zones sensibles ;
- Aggravation des inondations liée à l'imperméabilisation des sols ;
- Pollution des cours d'eau et des nappes plus forte (ruissellement et lessivage en période de forte pluie, concentration des polluants durant les étiages estivaux), d'autant plus que l'érosion associée à des précipitations intenses rend ces substances plus mobiles ;
- Etiages plus sévères et conflits d'usage de l'eau en raison d'une baisse de la pluviométrie, des stocks d'eau souterraine et d'une augmentation des prélèvements (Aire Urbaine de Belfort-Montbéliard déjà concernée) ;
- Plus grande évapotranspiration qui réduira le niveau des nappes phréatiques ;
- Difficulté pour le réseau d'assainissement unitaire d'absorber les impacts de l'augmentation des pluies hivernales ;
- La pluviométrie intense peut entraîner des charges supplémentaires ponctuellement, ainsi que des problèmes de débordement des réseaux ou bassins et de rejets dans les milieux. Près de 7000 personnes sont exposées au risque d'inondation par ruissellement.

Risques naturels – Habitat et urbanisme :

- Risques d'inondations accentués par l'augmentation du débit hivernal ;
- Risques de mouvement de terrain par l'intensification des averses ;
- Coulées de boues plus fréquentes liées à l'érosion des sols agricoles ;
- Dégradation du confort thermique en raison de la hausse des températures ;
- Aggravation des effets d'îlots de chaleur en milieu urbanisé ;
- Aggravation de la pollution atmosphérique entrainant d'importantes conséquences sanitaires ;
- Augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements climatiques majeurs extrêmes (tempêtes, averses de grêle, vents violents dans « La Trouée de Belfort »…) ;
- Retraits et gonflements d'argile pouvant gravement endommager les bâtiments (risque déjà présent sur le territoire) ;
- Possible flux migratoires en fonction des températures (Entre 200 millions et 1 milliard de personnes déplacées pour causes climatiques d'ici 2050, selon l'Organisation mondiale des déplacements. Il faut y ajouter les possibles migrations internes pouvant affecter la répartition de la population nationale).

Sources : diverses études sur les impacts du dérèglement climatique ; « Le climat change, la Franche-Comté s'adapte », Conseil économique et social de Franche-Comté, Juillet 2010 ; EIE du SRADDET BFC
Recensement des inondations par ruissellement réalisé par l'EPTB du Saône-Doubs et données d'exposition issues des modèles d'aléas de la caisse centrale de réassurance (CCR)

Vulnérabilité climatique

Tendance et risques clés

Santé :

- Vagues de chaleur plus fréquentes et plus intenses, augmentation des expositions aux UV... Ce risque est renforcé par le vieillissement de la population : 25 % de la population a plus de 60 ans, population plus exposée aux conséquences sanitaires des périodes de fortes chaleur ;
- Dégradation de la qualité de l'air : pics d'ozone, pollution particulaire ;
- Extension des pathologies vectorielles (maladie de Lyme, moustiques) et des allergies aux pollens ;
- Traumatismes liés aux évènements climatiques extrêmes (inondations, tempêtes, sécheresse) ;
- Problématique de la ressource en eau (quantité et qualité) ;
- Perte de minéraux, protéines, et vitamines dans une partie des végétaux comestibles.

Tourisme :

- Baisse de la disponibilité en eau impactant les activités touristiques comme les sports en eau vive, la baignade… ;
- Dégradation de la qualité de l'eau et des écosystèmes impactant la valeur touristique du territoire (baignade, pêche, paysage…) ;
- *Modification des comportements touristiques* (opportunité pour les destinations de campagne et de montagne, notamment en intersaison) et perte d'attractivité de certaines activités touristiques (tourisme de ville, activités liées à la neige…) ;
- *Une saison touristique « estivale » plus longue ;*
- *Diversification des activités estivales et hivernales.*

Sources : diverses études sur les impacts du dérèglement climatique ; « Le climat change, la Franche-Comté s'adapte », Conseil économique et social de Franche-Comté, Juillet 2010 ; EIE du SRADDET BFC

Vulnérabilité climatique

Tendance et risques clés

Biodiversité :

- Accroissement du taux d'extinction des espèces (faine et flore) en raison notamment d'une moindre capacité d'adaptation des écosystèmes au regard de la rapidité du dérèglement climatique ;
- Accélération des changements d'aires de répartition des espèces et perturbation des périodes de reproduction ;
- Disparition de zones humides et augmentation du risque de pollution des cours d'eau lors de périodes de sécheresses, entrainant eutrophisation et disparition d'espèces ;
- Modification des calendriers saisonniers des plantes cultivées et sauvages, des espèces animales et risque de dissociation des calendriers entre les proies et les prédateurs ou entre les espèces végétales et les espèces animales ;
- Augmentation du parasitisme des plantes indigènes en raison d'une diminution des périodes hivernales rudes et progression de certaines espèces envahissantes (jussie, ambroisie, insectes ravageurs…) ;
- Risque d'homogénéisation des espèces végétales et animales, disparitions de certaines essences au profit d'espèces ubiquistes et thermophiles.

Forêt :

- Augmentation des phénomènes extrêmes (sécheresse ou au contraire pluies trop abondantes, vents violents dans la « Trouée de Belfort », averses de grêles, augmentation des températures…) entrainant une plus grande vulnérabilité de certaines essences ;
- Apparition ou délocalisation de nouveaux parasites (chenille processionnaire, bostryche, encre du chêne, scolytes par exemple) ;
- Vulnérabilité de certaines essences face au stress hydrique ;
- Vulnérabilité des forêts face aux incendies ;
- Modification ou déplacement géographiques des essences d'arbre ;
- Vulnérabilité des forêts face aux épisodes de pollutions atmosphériques (ozone, pluies acides…) ;
- Augmentation de l'utilisation de la biomasse à des fins énergétiques entrainant une pollution aux particules fines supplémentaire.

Sources : diverses études sur les impacts du dérèglement climatique ; « Le climat change, la Franche-Comté s'adapte », Conseil économique et social de Franche-Comté, Juillet 2010 ; EIE du SRADDET BFC

Vulnérabilité climatique

Coût de l'inaction face aux dérèglements du climat

Le dérèglement climatique se traduit également par des coûts économiques pour la société. Selon un rapport coordonné par Nicholas Stern en 2006, l'inaction face aux conséquences du dérèglement climatique pourrait coûter au moins 5% du PIB mondial chaque année (contre 1% pour un scénario d'action), dès maintenant et indéfiniment.

Sur le territoire, cela pourrait représenter entre 150 et 200 millions d'euros chaque année d'ici à 2030 (selon la croissance économique estimée à 0,5% ou 2% par an).

Il est ainsi nécessaire de lutter contre les causes anthropiques du dérèglement climatique pour en limiter l'ampleur, mais aussi de s'adapter aux changements qu'il entrainera en les anticipant.

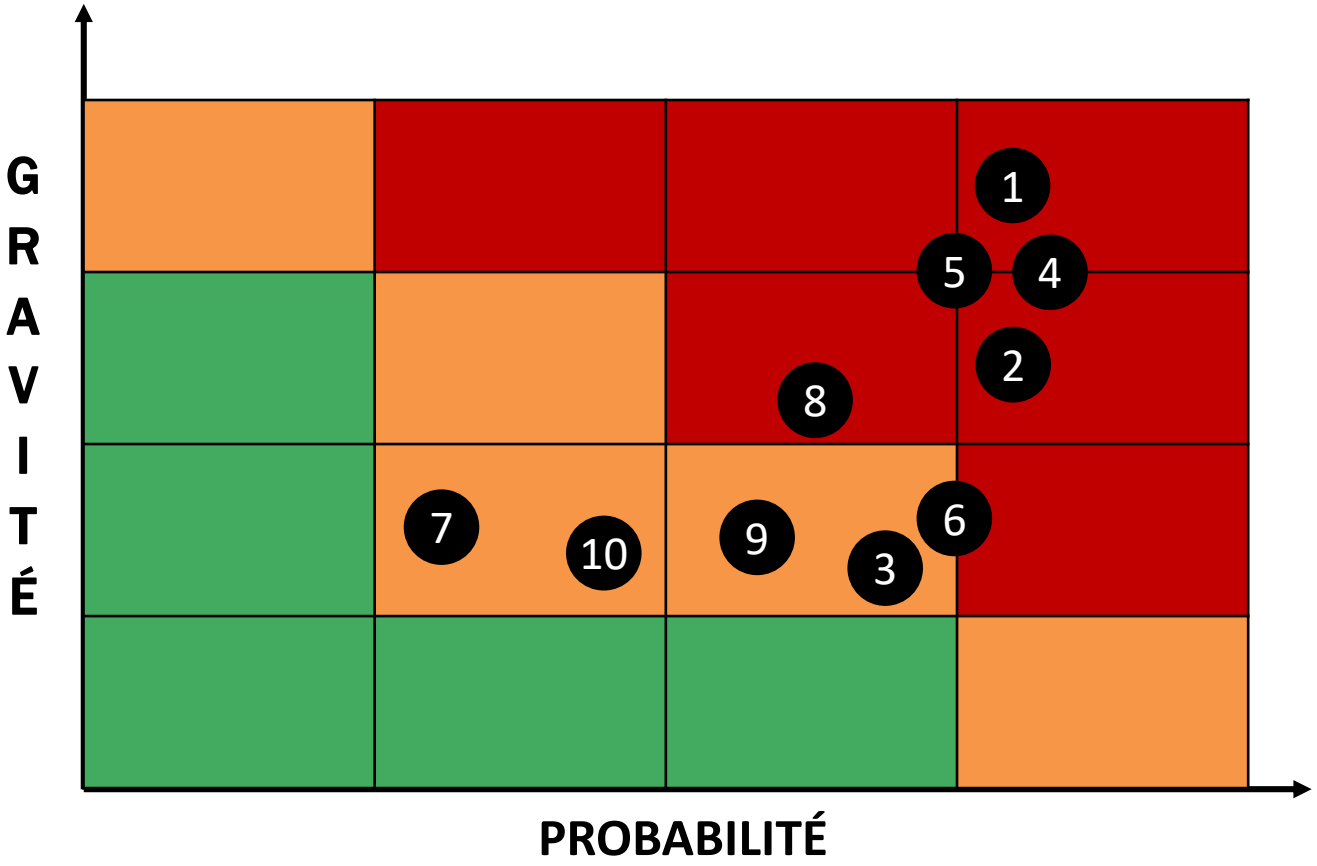
Inondation à Bavilliers, juin 2015

Coût de l'inaction : Rapport de Sir Nicholas Stern, ancien chef économiste de la Banque mondiale ; Image : France 3 Régions, Juin 2015, Bavilliers sous les eaux / © Myriam D Latour

Vulnérabilité climatique

Matrice de vulnérabilité – Perception des acteurs du territoire des principaux risques identifiés

A partir des principaux risques climatiques identifiés sur le territoire, le Comité Technique du PCAET a procédé (par petits groupes) à une classification de ces risques en fonction de leur probabilité d'occurrence et de leur gravité perçue. Le résultat de ce travail est présenté dans la matrice de vulnérabilité ci-dessous, la localisation des risques dans la matrice correspond aux barycentres des placements effectués par chaque groupe.



1. Stress hydrique, conflits d'usage sur l'eau et sécheresses agricoles
2. Canicules et vagues de chaleur, ilots de chaleur en milieu urbain (25% de la population a plus de 60 ans)
3. Augmentation des prix de l'énergie
4. Dégradation de la qualité des écosystèmes
5. Dégradation de la qualité de l'air : pics d'ozone, pollution particulaire
6. Changement de calendrier de cultures et variabilité des rendements, de la productivité et de la qualité des récoltes
7. Inondations (crues ou remontées par nappe phréatique)
8. Extension des pathologies vectorielles (maladie de Lyme, moustiques) et des allergies aux pollens
9. Retraits et gonflements d'argile pouvant gravement endommager les bâtiments (risque moyen sur 2/3 du territoire)
10. Vulnérabilité des forêts face aux incendies

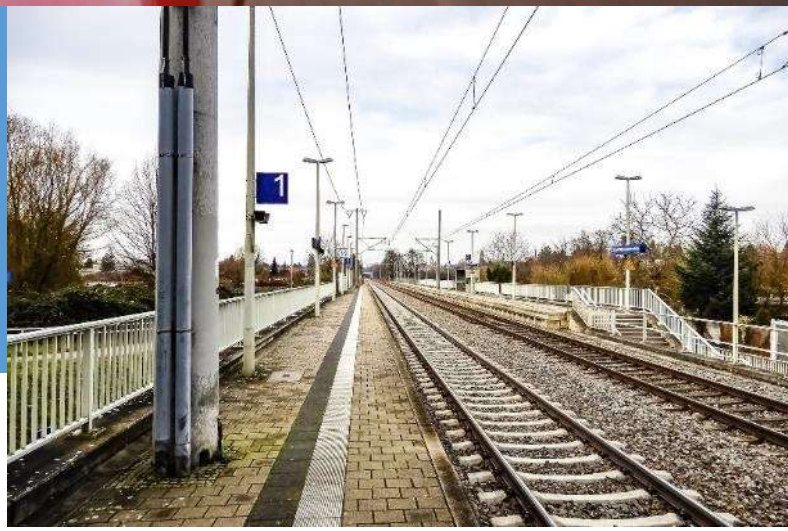
PARTIE 2 : APPROCHE THÉMATIQUE ET ENJEUX DU TERRITOIRE

GRAND BELFORT

Mobilité et Déplacements	Page 96
Bâtiment et Habitat	Page 106
Économie locale	Page 116
Agriculture et Consommation	Page 123

BL évolution

Mobilité et déplacements



Les transports sur le territoire

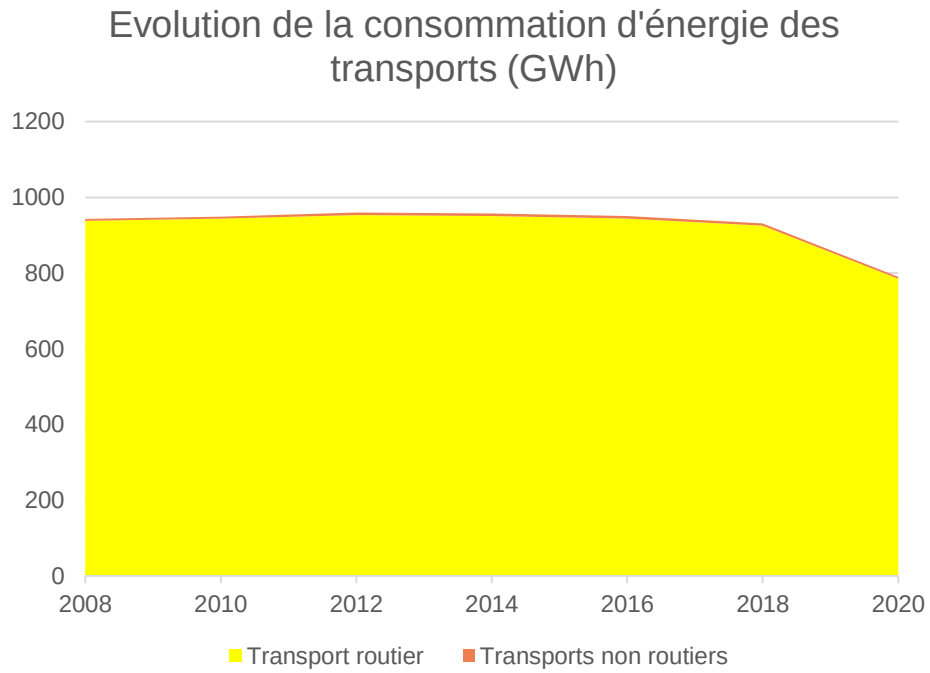
Le plus gros poste de consommation d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre

Avec 931 GWh consommés en 2018, la consommation d'énergie des transports sur le territoire reste quasiment stable sur la période 2008 – 2018 avec une baisse de 1,2%. Elle connait une forte chute en 2020 en raison de la crise sanitaire (Covid-19). Ramenée au nombre d'habitant, la consommation d'énergie des transports sur le territoire est de 9 MWh / habitant contre une moyenne de 12,2 MWh / habitant sur la Région Bourgogne Franche Comté et 7,8 MWh / habitant en France.

Ce poste comprend les transports de personnes et de marchandises, et se découpe entre les transports routiers et non routiers (train, bateau).

La forte consommation d'énergie de ce secteur (inférieur à la moyenne régionale mais largement supérieur à la moyenne française) peut s'expliquer par plusieurs éléments :

- L'autoroute A36 qui traverse le territoire en suivant l'axe Mulhouse – Belfort – Montbéliard – Besançon, qui représente 50% de la consommation d'énergie totale des transports routiers en 2018 sur Grand Belfort Communauté d'agglomération
- La nationale N 1019 entre Lure et la Suisse, reliant plusieurs villes du Sud-Ouest du territoire
- La situation de proximité entre la France, la Suisse et l'Allemagne, carrefour routier pour le fret de marchandises, qui représente 53% de la consommation d'énergie des transports
- Le réseau routier est assez dense : 2,1 km de route par km²
- Une desserte ferroviaire importante qui gravite autour de la gare de Belfort-Ville pour le trafic régional et Belfort-Montbéliard pour les TGV, bien que le train n'a qu'un impact minime dans la consommation d'énergie (voir graphe ci-contre « Autres transports »)



Ces conditions conduisent à des déplacements importants sur le territoire :

- 81,6% des ménages sont équipés d'une voiture, dont 32% qui en ont deux ou plus, contre respectivement 83,7% et 35,9% en moyenne sur le département. Le territoire est donc particulièrement dépendant à la voiture.

Données énergie : ORECA BFC 2020

Réduction des carburants pétroliers

Des carburants essentiellement issus de produits pétroliers

Le transport routier représente 33% de l'énergie consommée par le territoire et 43% des émissions de gaz à effet de serre, ce qui en fait le premier secteur du territoire. Les carburants pétroliers représentent 99,4% de l'énergie consommée (supérieur à la moyenne française est à 96%).

Les autres énergies sont : les biocarburants, le gaz naturel véhicule provenant de la méthanisation (BioGNV) et l'électricité. La part que représente chacune de ces catégories dans la consommation d'énergie renouvelable n'a pas été déterminée par l'observatoire, d'où la moyenne légèrement supérieure à la moyenne française.

Le secteur des transports repose donc quasiment entièrement sur les énergies fossiles.

Le GNV ne constitue pas une énergie renouvelable mais peut être produit à partir de biomasse par méthanisation (bioGNV). Il n'existe pas de borne GNV sur le territoire.

Une station hydrogène va démarrer sa production en 2023 à Danjoutin pour alimenter les bus à Hydrogène qui arriveront en 2 phases:

- 7 bus en 2023
- 20 bus en 2025, ce qui permettra d'atteindre la moitié de la flotte OPTYMO.

Pour le véhicule électrique, il existe plus de 39 bornes de recharge électrique installées par Territoire d'Energies 90 sur la communauté d'agglomération, réparties sur 16 sites, dont 4 sites à Belfort, 1 à Andelnans, 1 à Bavilliers, 1 à Bessoncourt, 1 à Châtenois-Les-Forges, 1 à Danjoutin, 1 à Essert, 1 à Meroux-Moval, 1 à Montreux-Château, 1 à Morvillars, 1 à Offemont, 1 à Sermamagany, 1 à Sevenans.

Données énergie : ORECA BFC ; Territoire d'Energies 90

Evolution de la consommation d'énergie par type d'énergie en GWh et répartition

	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020
Produits pétroliers	937	942	950	947	940	919	777
GNV	1,09	1,6	3,52	4,14	4,36	5,25	7,55
Electricité	0	0	0,03	0,1	0,21	0,37	0,72
Total	**938,1**	**943,6**	**953,6**	**951,2**	**944,6**	**924,6**	**785,3**

	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020
Produits pétroliers	99,88%	99,83%	99,63%	99,55%	99,52%	99,39%	98,95%
GNV	0,12%	0,17%	0,37%	0,44%	0,46%	0,57%	0,96%
Electricité	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,02%	0,04%	0,09%

Ce type de véhicule permet d'éviter des émissions locales de gaz à effet de serre ou de polluants atmosphériques. On estime que sur l'ensemble du cycle de vie, un véhicule électrique émet 2 fois moins de gaz à effet de serre qu'un véhicule thermique. La majorité de leur impact écologique se situe dans la phase de production de la voiture et de la batterie. Leur utilisation émet peu de gaz à effet de serre grâce au mix électrique français qui est très peu carboné. Toutefois, le véhicule électrique ne résout pas totalement les problèmes d'émissions de particules fines, qui sont dues pour moitié aux pneus et plaquettes de frein. Également, les enjeux de congestion routière restent inchangés, que les véhicules soient électriques ou non.

Les carburants moins polluants ne peuvent donc constituer qu'une partie de la solution, et doivent être couplés avec une réduction du nombre de véhicules qui circulent (diminution des besoins de déplacements, déplacements optimisés, modes doux).

Réduction de la pollution atmosphérique

L'axe autoroutier principal responsable des émissions d'oxydes d'azote

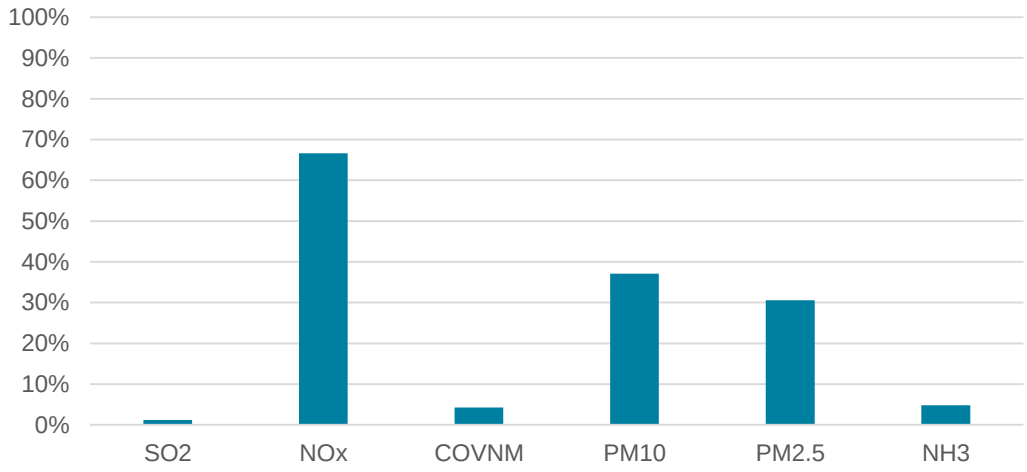
Les carburants pétroliers émettent aussi des polluants atmosphériques présentant un risque pour la santé, tels que les oxydes d'azote (NOx) et des particules en suspension (PM2.5 et PM10) ; avec une contribution très significative aux émissions d'oxydes d'azote du territoire.

Les émissions d'oxyde d'azote (polluant dont la responsabilité est à 70% au transport routier) créent une pollution locale. La pollution atmosphérique provient en majorité de l'autoroute.

L'enjeu est alors de protéger les populations qui pourraient habiter à proximité de ces grands axes routiers. Il est aussi possible d'agir indirectement sur les usagers de l'autoroute, dont une partie sont les habitants du territoire, en proposant des alternatives : en moyen de transport ou en carburant.

Ainsi, pour le temps où le territoire n'est pas encore complètement aménagé pour proposer un panel d'alternatives à la voiture individuelle roulant au carburant pétrolier, il est possible de diminuer l'impact du transport routier sur le climat et la pollution de l'air en choisissant un véhicule peu consommateur de carburant et peu émetteur. En particulier, plus un véhicule est petit, moins il consomme.

Part du transport routier dans les émissions de polluants atmosphériques en 2018



Données émissions de polluants : ORECA BFC

Modes de déplacement doux

La moitié des déplacements font moins de 3 km (échelle département)

Les déplacements doux sont une solution face aux enjeux de la pollution atmosphérique, des émissions de gaz à effet de serre et de la consommation d'énergie du transport routier. Il s'agit en effet des modes de déplacement non motorisés. Ils ont également des bénéfices sanitaires. Il y a une forte marge de progression face au constat à l'échelle de la France : quasiment 60% des déplacements de moins de 1 km se font en voiture).

Sur le Territoire de Belfort, quasiment la moitié des déplacements fait moins de 3 km et seulement un quart d'entre eux sont supérieurs à 10 km. Cependant, la voiture reste utilisée à hauteur de 60% des déplacements et plus de 75% des déplacements domicile-travail sont effectués en voiture. Environ 10% de la population utilise des modes de transports doux (marche et vélo) pour les déplacements domicile - travail, ce qui reflète l'existence d'infrastructures qui le permettent.

Selon le baromètre cyclable de la FUB édition 2021, la ville de Belfort obtient une note de 3,72 sur 6, avec encore une marge de progression possible.

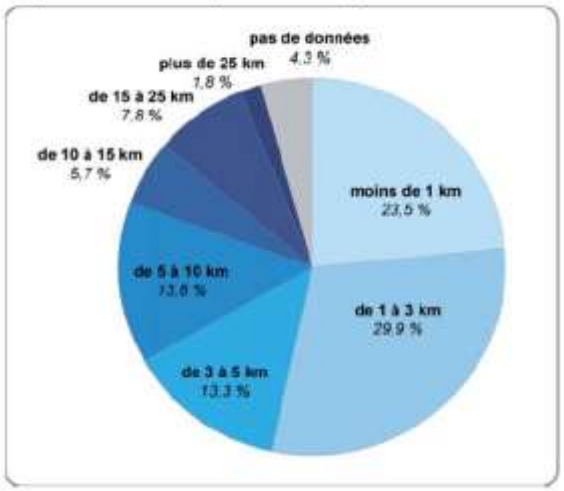
Sur le territoire, il existe environ 206 km de voies cyclables, auxquels s'ajoutent les voies bus ouvertes aux cyclistes et les aménagements de voiries.

En plus de l'utilisation plutôt touristique du vélo, il s'agit de penser ce mode de transport dans le quotidien. Environ 60 000 personnes sont à moins de 10 min à vélo du centre de Belfort, et plus de 90 000 personnes à moins de 30 minutes.

La ville de Belfort a également un service de vélos en libre-service Optymo (https://www.optymo.fr/carte-en-temps-reel/?filtre=velo)

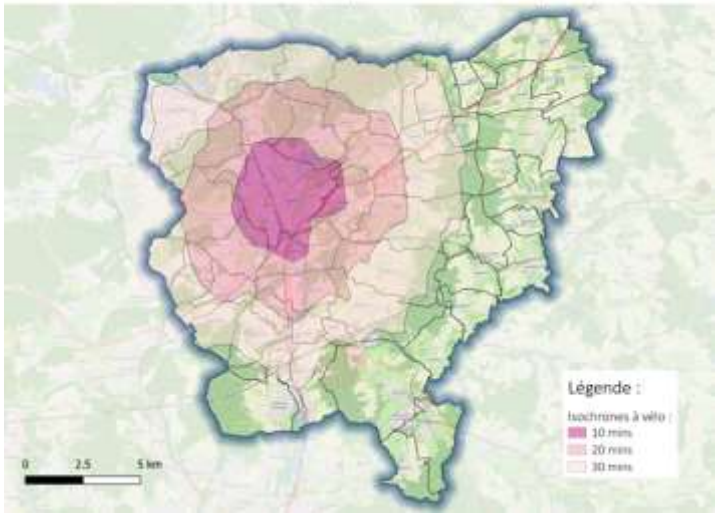
Penser l'intermodalité, vélo-train en particulier, autour des gares, est aussi un levier d'action important pour réduire l'utilisation de la voiture.

Répartition des déplacements par distance



Source : EMD 2004-2005

Cartre des isochrones à vélo (10, 20 et 30 minutes) depuis Belfort



Enquête FUB : https://palmares.parlons-velo.fr/ ; Carte des isochrones à vélo : B&L évolution ; SCOT Territoire de Belfort ; INSEE (déplacements domicile – travail) ; statistiques des voies cyclables: SIG GBCA

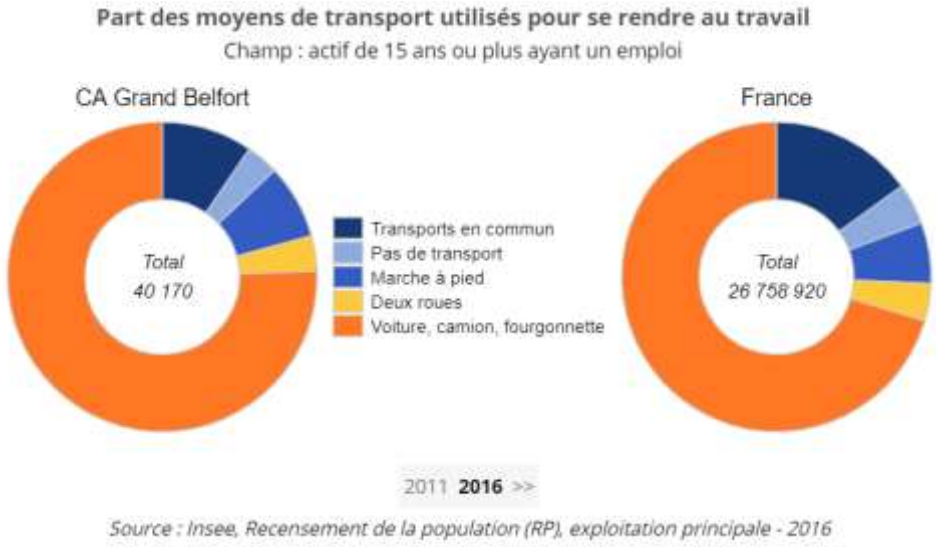
Déplacements domicile-travail

30% des actifs travaillent dans leur commune de résidence

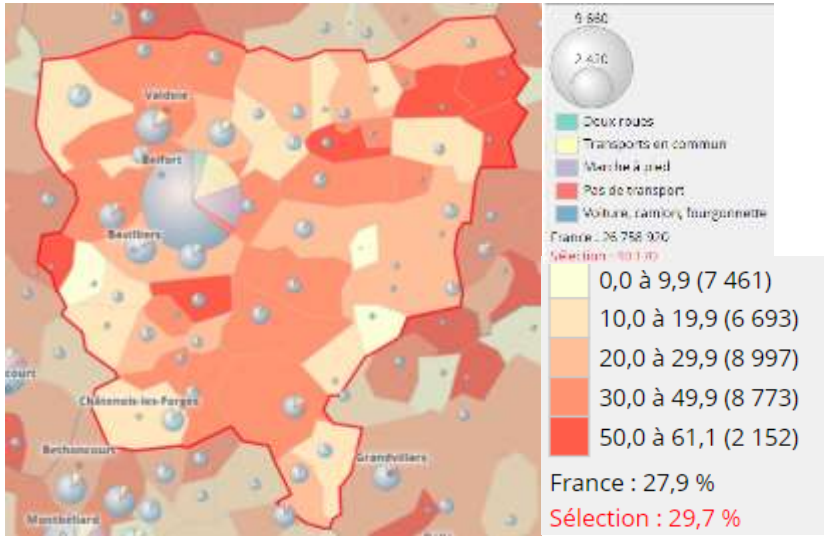
L'un des usages importants de la voiture est le déplacement domicile-travail : plus de 75% sont effectués en voiture contre 70% en France. Or, sur la CA Grand Belfort, environ 30% des actifs travaillent dans leur commune de résidence. Dans les communes où il y a le plus d'emplois, la part des salariés actifs résidant et travaillant dans la même commune s'élève à : 30% pour Belfort, 35% pour Valdoie, 30% pour Bavilliers, 25% pour Danjoutin, 18% pour Châtenois-les-Forges et 25 % pour Offemont.

Pour les transports domicile-travail en dehors du territoire, la réflexion doit être menée avec des acteurs extérieurs, notamment l'agglomération de Montbéliard et la Suisse. Pour ces deux destinations, le motif premier des déplacements est le travail, avec par conséquent des flux appropriés à une mutualisation des transports, type covoiturage ou transport en commun.

Enfin, une réflexion avec les employeurs autour du télétravail peut aussi diminuer les trajets liés au lieu de travail.



2/ Part des actifs salariés travaillant et résidant dans la même commune



Graphique part des moyens de transport utilisés pour se rendre au travail et carte : INSEE

Infrastructures existantes

Transports en communs et covoiturage

Le territoire est desservi par plusieurs lignes de train : TGV et TER. La gare principale TER est Belfort Ville et la gare principale (et unique) TGV est Belfort-Montbéliard à Meroux. La ligne de train TER provient de Vesoul ou d'Epinal, en passant par Lure, Belfort et à destination de Besançon au Sud-Ouest ou Colmar au Nord-Est. Les arrêts desservis sur la GBCA sont Valdoie, Trois-Chênes, Chèvremont et Petit-Croix.

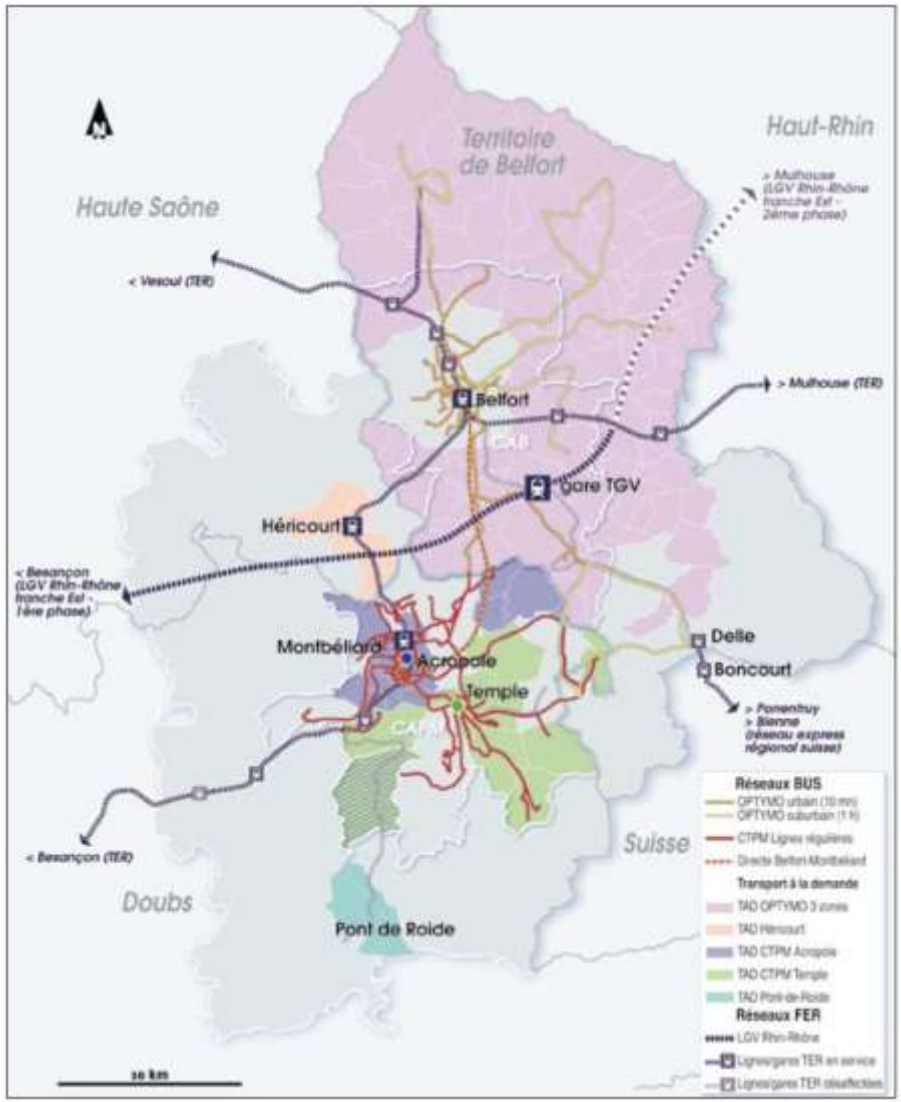
Un des enjeux est de favoriser l'intermodalité en dirigeant les voyageurs vers ces gares, à pied, à vélo ou avec des véhicules efficaces et propres, et dialoguer avec la Région pour assurer le maintien voire le renforcement de ces lignes.

Quand aux lignes de bus, le territoire dispose de l'offre du réseau Optymo (https://www.optymo.fr/) qui assure un maillage assez important grâce à 7 lignes principales (à destination de Belfort ou la gare TGV) et plusieurs lignes secondaires. Le maillage englobe tout le territoire de Grand Belfort, permettant ainsi d'utiliser les transports en communs à la quasi-totalité de la population.

De plus, le territoire porte un projet de renouvellement de la moitié de la flotte de bus du Syndicat Mixte des Transports en Commun (SMTC) par des véhicules à hydrogène d'ici 2025.

Un parking de covoiturage de 45 places a été aménagé en 2022 en partenariat avec APRR sur la commune de Sévenans. Quant aux autres infrastructures favorisant le covoiturage, 40 parking sont recensés sur le territoire (39 à Belfort et 1 à Bavilliers).

Il existe également un site qui recense certaines personnes ayant des trajets quotidiens et pouvant covoiturer : https://www.trajetalacarte.com/covoiturage/belfort



Parkings de covoiturage : https://blog.blablacar.fr/blablalife/blabla-a-bord/carte-aires-covoiturage

Transport de marchandises

Un fort impact sur les émissions de gaz à effet de serre

Les poids lourds sont responsables de 39% de la consommation d'énergie (et donc également des émissions de gaz à effet de serre) du secteur des transports, et les véhicules utilitaires légers de 14%. Le travail sur cet enjeu est donc important.

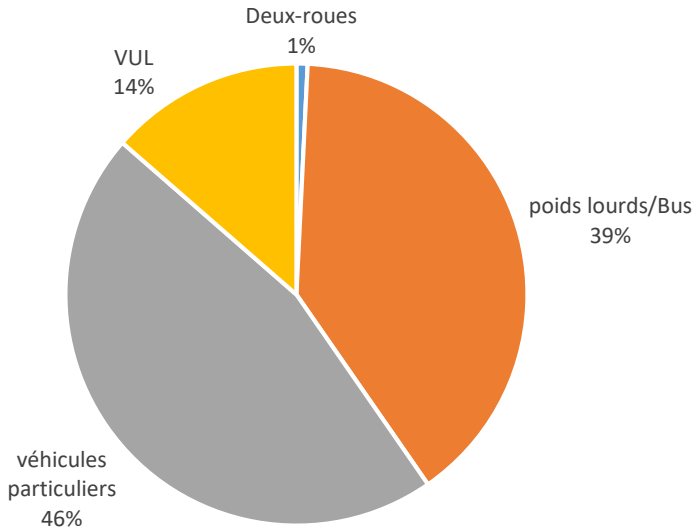
Indépendamment de la technologie utilisée pour transporter les marchandises, l'enjeu de ce type de déplacements est de pouvoir optimiser le remplissage des véhicules et diminuer le tonnage non indispensable transporté (emballages par exemple), et donc de travailler avec les transporteurs.

Par ailleurs, la part de l'autoroute dans la consommation d'énergie des transports est de 50%.

Une réflexion sur la consommation des habitants et des acteurs économiques du territoire pourrait permettre d'agir sur ces facteurs de tonnage transporté ou de distances parcourues. Cependant, il faut rester vigilant quant au circuit courts, ceux-ci étant pénalisés par les faibles quantités vendues qui induisent des émissions importantes rapportées au kg de produit vendu.

L'installation de plateformes logistiques sur la zone de l'Aéroparc de Fontaine est de nature à générer une augmentation du transport routier et donc des émissions de gaz à effet de serre. Cela nécessite une réflexion sur les impacts générés et la manière de les limiter.

Consommation d'énergie du transport routier par type de véhicules en 2018



Données émissions de polluants : ORECA BFC

Détails des potentiels leviers d'actions

Diminution des besoins de déplacement

Une meilleure organisation du territoire permettrait de faire baisser les besoins de déplacement d'environ 15% (télétravail, services de proximité, densification de l'habitat, réhabilitation des centres bourgs…)

Développement des modes de transport doux (marche, vélo…)

La marche et le vélo, permettent de se déplacer sans émettre de gaz à effet de serre ou sans consommer de l'énergie. Cependant, le développement de ces modes reste limité en zone rurale et réservé aux actifs qui travaillent à coté de leur lieu de résidence. 30% des actifs du territoire travaillent dans leur commune de résidence. Les modes doux pourraient passer de 2% à 15% des déplacements à condition que des infrastructures (sécurité, stationnement, jalonnement..) soient mises en place.

Développement des transports en commun

De même, le développement des transports en commun est limité dans les zones rurales mais permet de limiter les émissions de GES. Les transports en commun pourraient passer de 6% à 20% des déplacements.

Développement du covoiturage

Aujourd'hui, le taux moyen de passagers par véhicule s'élève à 1,6. Il pourrait passer à 2,5 et ainsi diminuer drastiquement le nombre de véhicules en circulation. Ce développement nécessite d'être accompagné (infrastructures, avantages au covoitureurs, services et applications associées…)

Développement de l'éco-conduite

L'éco-conduite permet de limiter la consommation de carburant (et donc les émissions associées) de 15 à 30% sans rallonger la durée d'un trajet (optimisation de la vitesse et de la motorisation, gestion du freinage, anticipation…).

Evolution des motorisations (mobilité)

Les constructeurs se sont engagés à réduire les consommations de carburant et les émissions de GES. Cependant, des limites existent et le véhicule électrique n'est pas sans impact environnemental ou social. Par ailleurs, la taille du véhicule utilisé n'est que rarement remise en question alors qu'il s'agit d'un paramètre déterminant. Un véhicule plus petit et plus léger consomme moins d'énergie.

Diminution des besoins en transports de marchandises

Une meilleure organisation des tournées logistiques et le développement des services de proximité pourraient permettre de faire baisser de 15% le trafic de marchandises.

Evolution des motorisations (transport de marchandises)

De même que pour les véhicules particuliers, les émissions de GES du transport de marchandise sont en théorie évitables (électricité, hydrogène…). Mais d'importantes limites technologiques demeurent.

Synthèse Mobilité et déplacements

Atouts

- Des voies vertes et une planification cyclable existante à l'échelle du département (200 km de voies cyclables recensées)
- Un potentiel très fort pour le vélo : 60 000 personnes sont à moins de 10 min à vélo du centre de Belfort et 90 000 à moins de 30 minutes
- Un réseau de transport en commun (Optymo) performant avec des navettes toutes les 15 min
- Une liaison de transport en commun entre Belfort et Delle
- Une desserte ferroviaire importante qui gravite autour de la gare de Belfort-Ville pour le trafic régional et Belfort-Montbéliard pour les TGV
- Un réseau de bornes électriques bien développé (une vingtaine sur Grand Belfort)

Faiblesses

- Le secteur des transports repose presque entièrement sur les énergies fossiles
- 1er secteur émetteur de gaz à effet de serre : 43% des émissions de GES du territoire
- Une autoroute A 36 traversant le territoire et représentant 44% de la consommation d'énergie du secteur
- Assez peu d'infrastructures pour la mobilité douce, notamment entre les villages
- Une mobilité dépendante de la voiture en milieu péri-urbain et rural
- Un très bon réseau routier qui n'incite pas à l'emploi d'autres modes de transport que la voiture
- Des horaires peu adaptés sur la liaison en transport en commun Belfort-Delle

Opportunités

- 30% des actifs travaillent dans leur commune de résidence
- Désencombrement des routes
- Diminution de la pollution atmosphérique (gain pour la collectivité en termes de santé et d'entretien du patrimoine)
- Redynamisation de centres bourgs avec une relocalisation d'emplois de commerces et services de proximité
- Mobilité douce pour petits trajets (actifs travaillant dans leur communes, trajets quotidiens)
- Production locale de carburants (bioéthanol, biodiesel ou bioGNV)
- 50% des trajets font moins de 3 km

Menaces

- Augmentation des prix des carburants pétroliers
- Densification du trafic
- Pollution de l'air

Enjeux

- Développer des infrastructures sécurisées pour les modes doux (marche, vélo)
- Développer les circuits courts de marchandises avec une optimisation de la logistique de proximité
- Développer l'intermodalité, notamment vélo / gare et vélo / bus
- Mutualiser les moyens de déplacements (par ex. covoiturage pour déplacements domicile-travail)
- Réduire les déplacements : télétravail…
- Renouveler le parc vers des véhicules particuliers et utilitaires à faible émission et faible consommation

Transports :

33% de la consommation d'énergie

43% des émissions de gaz à effet de serre

Bâtiment et habitat

Situation du bâti sur le territoire

Une prédominance des logements individuels

La consommation d'énergie du bâti représente 45% de la consommation d'énergie finale du territoire en 2018 :

- 28% pour les logements
- 17% pour le tertiaire.

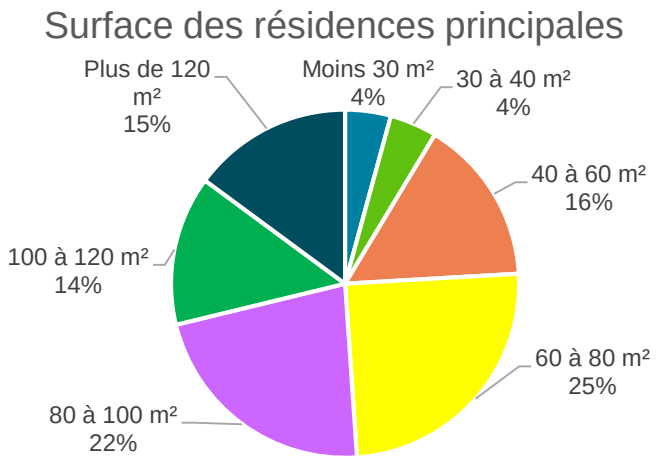
42% des logements sont des maisons ; 58% sont des appartements.

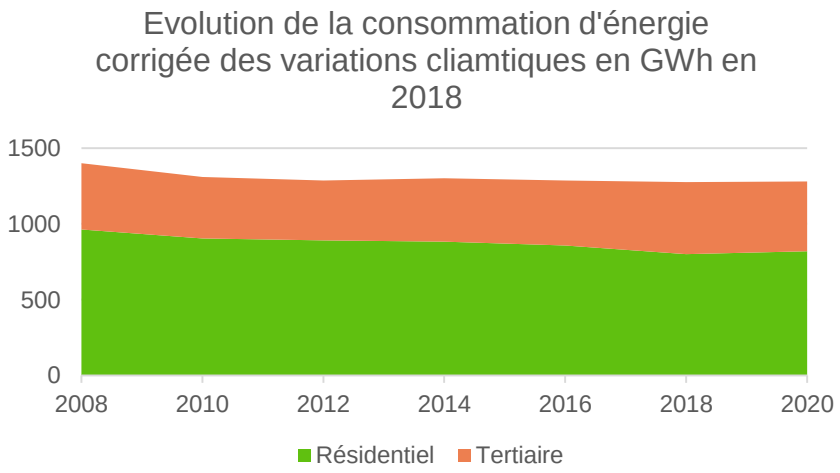
En moyenne, une résidence principale fait 80 m². 15% des logements font plus de 120 m². La surface moyenne par habitant pour les résidences principales est de 38 m²/habitant, ce qui est inférieur à la moyenne française (40 m2/hab).

La consommation des bâtiments subit des variations importantes dues au climat (les hivers froids impliquent des pics de consommation pour le chauffage), c'est pourquoi on s'intéresse aux consommations d'énergie corrigées des variations climatiques. Le bâtiment (résidentiel et tertiaire) a vu sa consommation passer de 1400 GWh en 2008 à 1 279 GWh en 2020, soit une baisse de 9%.

Le parc de logements sociaux représentait plus de 12 000 logements en 2021, soit un quart des logements du territoire. Une opération programmée d'amélioration de l'habitat (OPAH) a été réalisée sur certains secteurs (Nord de Belfort, Jean Jaurès) entre 2017 et 2022.

Pour agir sur la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre du secteur résidentiel, la communauté d'agglomération pourra impliquer les bailleurs sociaux (Territoire Habitat, Neolia…).





Données énergie : ORECA BFC ; Surface et type de logements : INSEE, données 2014 ; Graphiques : B&L évolution

Rénovation thermique

Des logements anciens très consommateurs de chauffage

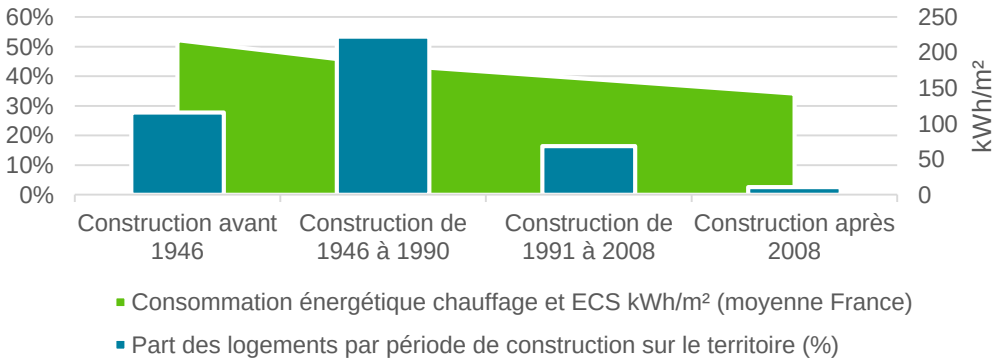
Dans le secteur du bâtiment, le premier poste de consommation est le chauffage. Or sur le territoire, plus de 80% des logements sont construits avant 1990, et 21% des résidences principales sont construites avant 1946.

Au niveau de la France, les logements construits avant 1990 consomment en moyenne 196 kWh/m², soit 4 fois plus qu'un logement BBC (label « Bâtiment basse consommation » correspondant à une consommation de 50 kWh/m² pour le chauffage, et qui deviendra la réglementation en vigueur pour les nouveau bâtiment en 2020).

En moyenne, la performance énergétique des logements en France est de 184 kWh/m² pour la consommation de chauffage et l'eau chaude sanitaire (ECS). Sur le territoire, on estime celle-ci à 204 kWh/m².

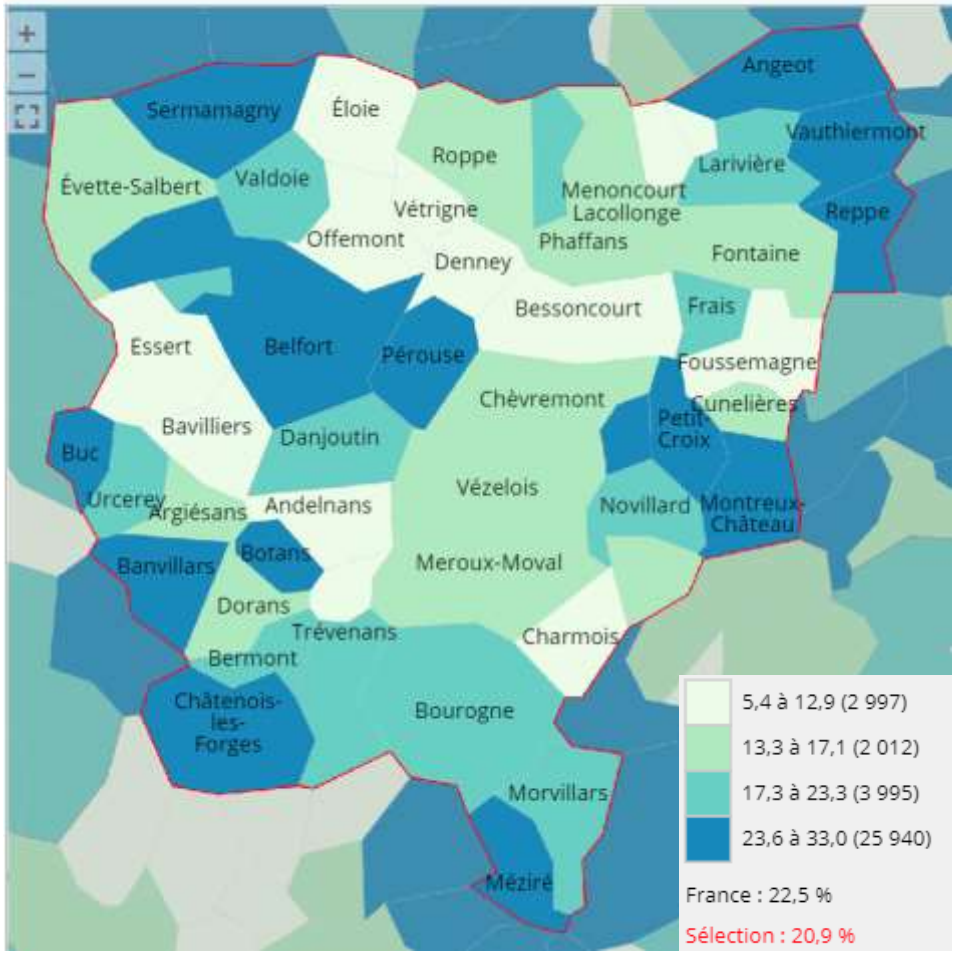
Enfin, une résidence principale sur deux est occupée par son propriétaire. Cette situation peut faciliter la prise en charge de travaux de rénovation thermique. Cette part est plus faible à Belfort où il n'y a qu'une résidence sur 3 occupée par un propriétaire.

Part des logements et consommation (chauffage + Eau chaude sanitaire) par période de construction



1 **Part des résidences principales construite avant 1946 (%) 2016**

Source : Insee, Recensement de la population (RP), exploitation principale



Logements par année de construction : GEOIDD; Consommation d'énergie du secteur résidentiel : ORECA BFC ; Moyennes nationales par année de construction : Enquête Phébus 2013, données 2012 ; Estimation de la consommation d'énergie en kWh/m² pour le chauffage et de l'ECS sur le territoire à partir de la répartition des usages dans le secteur résidentiel (ADEME, chiffres clés du bâtiment édition 2013, données 2011) ; Graphiques : B&L évolution ; Carte : INSEE

Sources d'énergie plus propres

Le gaz et le fioul domestique fortement émetteurs de gaz à effet de serre

Les énergies fossiles, en premier lieu le gaz puis le fioul, sont très présentes dans le secteur du bâtiment. Sur le territoire, le bâtiment consomme 57 % d'énergie fossile : 47 % de gaz naturel et 10 % de fioul domestique. Le fioul est plus utilisé dans les communes non desservies par les réseaux de gaz.

Les usages de ces énergies fossiles sont en premier lieu le chauffage, mais on les retrouve également pour la cuisson et l'eau chaude sanitaire.

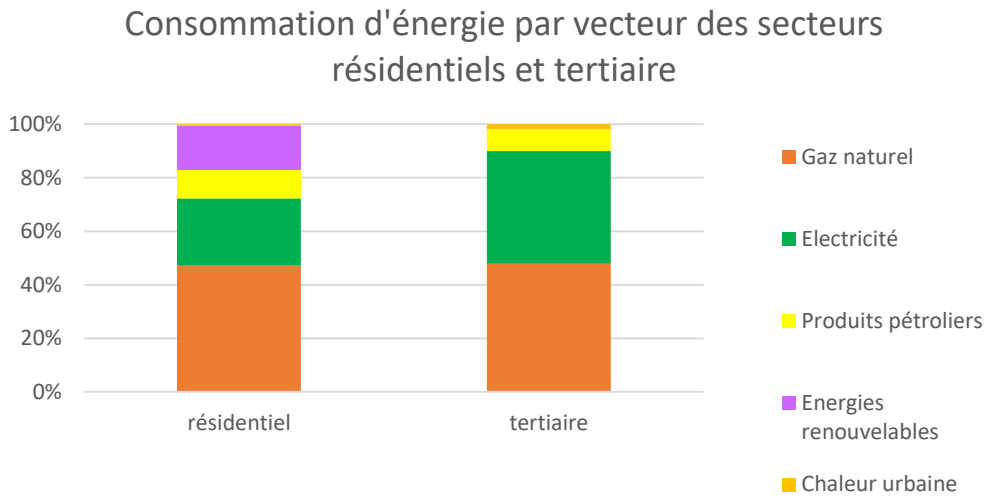
L'électricité représente un peu plus de 30% de la consommation d'énergie du bâtiment, pour 18% des émissions de GES. Ceci s'explique car le mix électrique français est essentiellement composé d'énergies peu carbonées, comme le nucléaire et l'hydro-électricité.

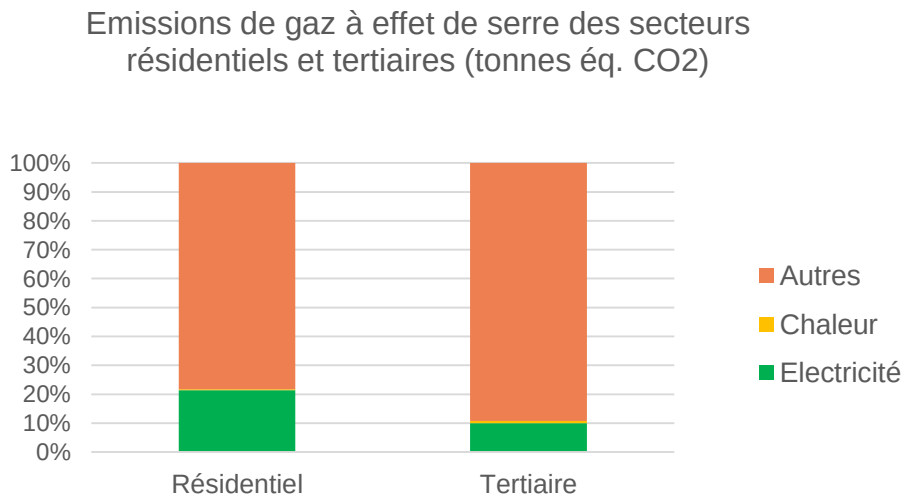
Environ 12% de l'énergie finale consommée dans le résidentiel est issue de bois-énergie, une énergie renouvelable utilisée pour produire de la chaleur. Le bois-énergie n'est cependant quasiment pas du tout utilisée dans le secteur tertiaire.

Energies fortement émettrices de gaz à effet de serre (le fioul en premier lieu puis le gaz), les énergies fossiles représentent 80% des émissions de GES du secteur du résidentiel et 90% du tertiaire.

Pour remplacer les énergies fossiles, des énergies peuvent être produites localement à partir de ressources renouvelables :

- Pour le chauffage : biomasse (combustion directe, biogaz en cogénération), géothermie, récupération de chaleur fatale…
- Pour le froid : pompes à chaleur aérothermique ou géothermique,
- Pour l'eau chaude sanitaire : solaire thermique, électricité renouvelable,
- Pour la cuisson : électricité renouvelable, biogaz.





Données de consommation : ORECA BFC ; Données de type de chauffage des logements : SDES, données 2012 ; Graphiques : B&L évolution

Pollution de l'air

Fioul et bois, les 2 responsables de la pollution de l'air lié aux bâtiments

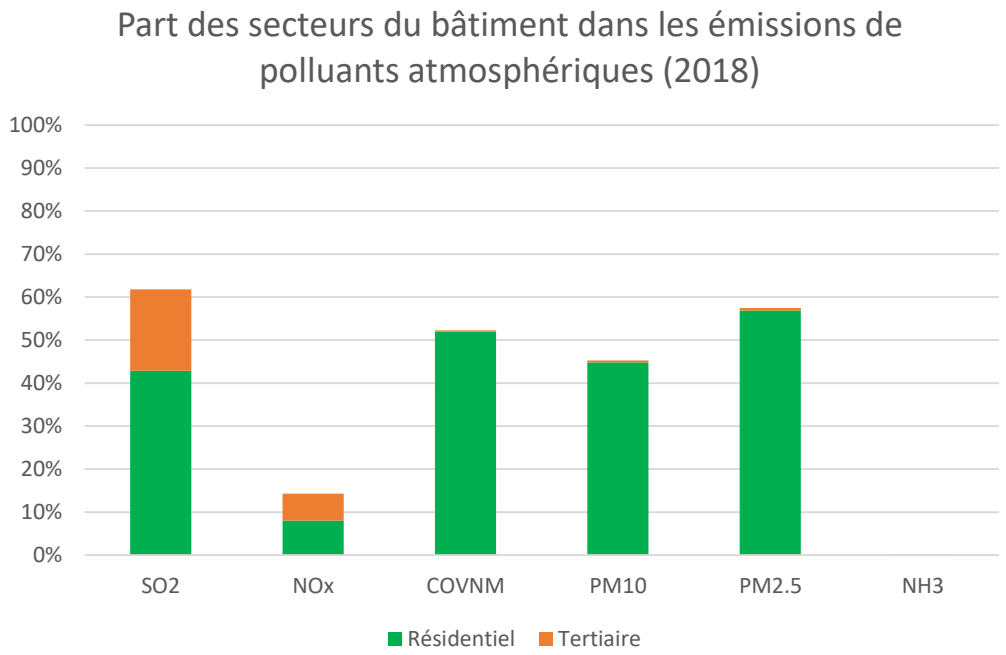
Si la qualité de l'air est plutôt moyenne sur le territoire, les émissions de polluants atmosphériques sont assez significatives et le bâtiment prend sa part de responsabilité.

62% du dioxyde de soufre (SO_2) et 14% des oxydes d'azote (NOx) sont émis par le bâti sur le territoire. Ces deux polluants sont principalement émis par la combustion de produits pétroliers, soit du fioul domestique dans le secteur du bâti, pour produire de la chaleur.

Environ la moitié des particules en suspension (PM10 et PM2.5) sont émises par le bâti sur le territoire. Ces deux polluants sont principalement émis par la combustion du bois dans de mauvaises conditions : bois humide, installations peu performantes (cheminées ouvertes et anciens modèles), absence de dispositif de filtrage…

Un peu moins de la moitié des émissions de composés organiques volatils (COV) sont issues du bâtiment : d'une part de la combustion de bois en poêle et chaudière, et d'autre part de l'usage de solvants contenus dans les peinture, produits ménagers,… (émissions non énergétiques, facilement évitables par l'emploi de produits labellisés sans COV).

La faible part du secteur tertiaire dans les émissions de polluants autres que le dioxyde de soufre (SO_2) vient de la non utilisation de bois-énergie, cause principale des émissions de poussières (PM10 et PM2.5) et de COVNM, alors que le SO_2 provient du fioul, plus utilisé dans le tertiaire.



Données : ORECA BFC ; Graphiques : B&L évolution

Artificialisation

Plus de 35 ha/an artificialisées depuis 2009

L'artificialisation du territoire représente 365 ha entre 2009 et 2021, soit plus de 30 ha / an, dont 67% pour de l'habitat et 25% pour de l'activité. L'artificialisation doit être rapporté à la surface totale du territoire pour comparer avec d'autres territoires. Ici, Grand Belfort artificialise en moyenne 0,12% de sa surface tous les ans, ce qui est 2,7 fois supérieur à la moyenne française (0,044% de la surface artificialisée chaque année).

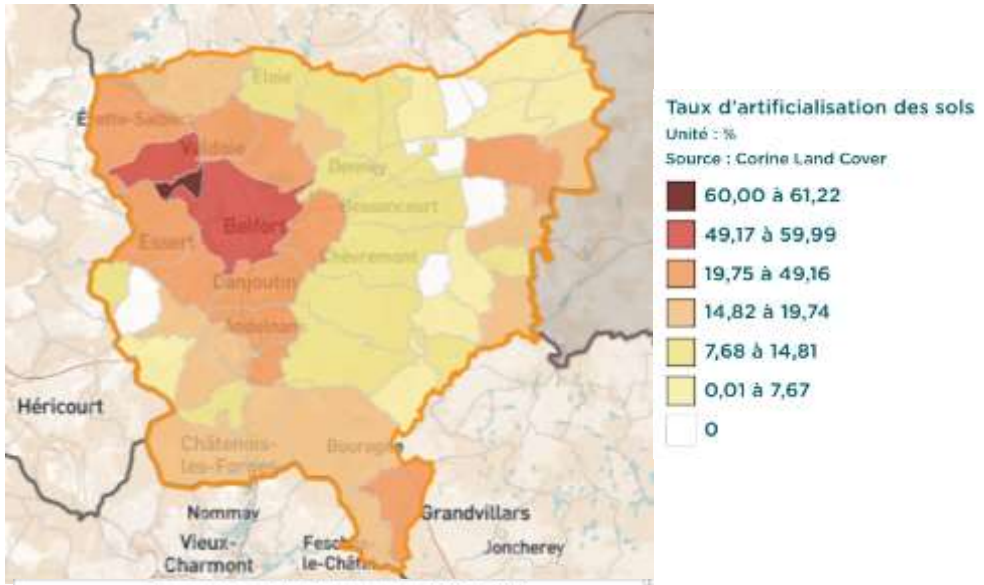
Une analyse par commune montre c'est Belfort et son agglomération proche qui a vu le plus d'artificialisation : Cravanche (10,35% / an), Offemont (3,15% /an), Bessoncourt (2,09%/ an), Belfort (1,84%/ an) ainsi que Vétrigne (4,18%/ an), Menoncourt (3,74%/an), Argiésans (2,25%/an) et Trévenans (2,2%/an).

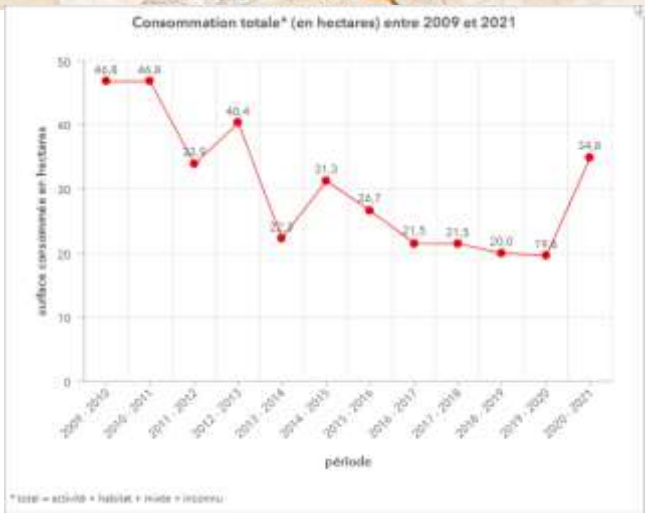
Par ailleurs, 11% des logements du territoires sont vacants en 2020. Cela représente plus de 5700 logements dont une partie peut être réhabilitée afin de limiter l'impact de la construction.

Le SCoT du Territoire de Belfort prévoit une croissance démographique de +200 habitants par an entre 2010 et 2040. Ainsi sont prévus en moyenne 650 logements supplémentaires par an (mouvements naturels, modification de la composition des ménages avec décohabitation et vieillissement de la population, renouvellement du parc de logement, rotation du parc (vacance et logements secondaires).

Ces nombreuses nouvelles constructions entrainent en plus de l'artificialisation des consommation d'énergie et émission de gaz à effet de serre supplémentaires et des coûts liés à l'extension des voiries et des réseaux.

Taux d'artificialisation en 2018





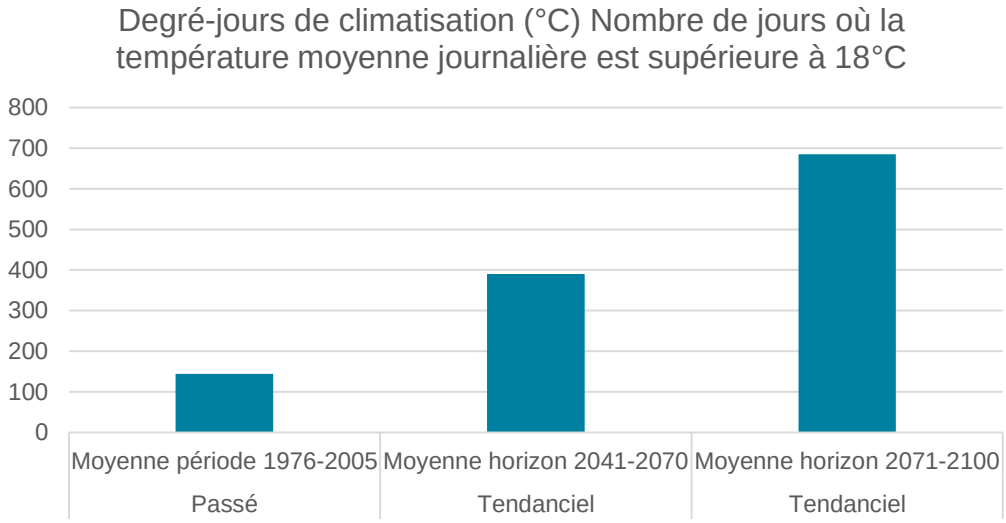
https://artificialisation.developpement-durable.gouv.fr; Enquête TERUTI-LUCAS (Services statistiques du Ministère en charge de l'agriculture (Service de la Statistique et de la Prospective [SSP], Services Régionaux de l'information Statistique et Economique [SRISE]). AUTB, les indicateurs de l'Habitat, Grand Belfort, oct 2023. Diagnostic du SCoT 2014 Territoire de Belfort ; ORECA

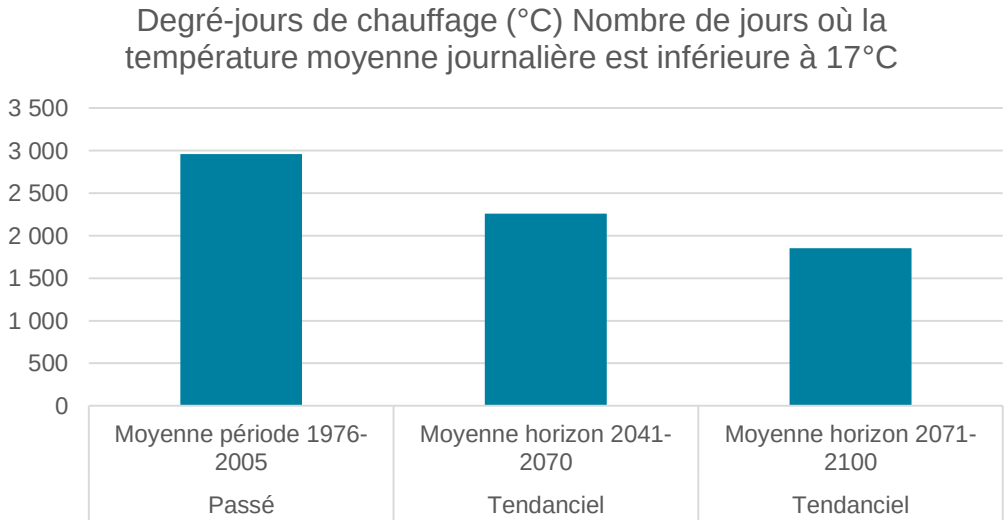
Adaptation aux changements climatiques

Des besoins en climatisation qui pourraient être multipliés par 3 d'ici 2100

En fonction de la trajectoire que prend la lutte contre le dérèglement climatique, les besoins en climatisation du territoire pourraient augmenter, jusqu'à être multipliés par 3 en 2100 dans un scénario tendanciel. Ceci met le territoire face à l'enjeu de l'adaptation des bâtiments à des températures plus élevées, à la production de froid et à l'assurance d'un confort d'été, sans pour autant démultiplier le nombre de climatisation et par conséquent sa consommation d'électricité.

De la même manière, le dérèglement climatique augmentant les températures moyennes, les besoins en chauffage diminueraient de -26% en 2050 selon une trajectoire moyenne





Données climatiques : DRIAS météo France ; Graphiques : B&L évolution

Détails des potentiels leviers d'actions

Un potentiel de réduction sur les 53 000 logements du territoire

Baisse de la surface chauffée par habitant

Un des leviers d'action est de faire baisser la surface chauffée par personne, en diminuant le nombre de pièces chauffées inutilement ou en augmentant le nombre de personnes par logement.

Rénovation énergétique des logements

GBCA compte 35 700 logements construits avant 1990, et 22 700 avant 1970 (première réglementation thermique en 1975). Ces logements construits avant 1990 représentent près de 80% du parc de logements. La réhabilitation de ces logements à des niveaux de confort et de performance énergétique élevés représente un levier d'action important. A noter qu'environ 1 ménage sur 2 est propriétaire de son logement. Les travaux de réhabilitation devront donc également concerner les bailleurs.

Construction de logements neufs ou valorisation des logements vacants

Le territoire compte environ 4 650 logements vacants (soit 9% du parc total de logements). Le SCoT du Territoire de Belfort fixe des objectifs de construction d'environ 650 logements / an sur le territoire entre 2010 et 2040. Plutôt que de construire de nouveaux logements, la réhabilitation des logements vacants permettrait de faire des économies de matériaux et d'énergie.

Utilisations d'énergies décarbonées

L'analyse du parc de résidences principales fait apparaitre que 27 400 ménages sont chauffés au gaz et 6 200 au fioul. La mise en place, dans ces logements, de chaudières à haute performance énergétique ou un changement du mode de chauffage pour des énergies décarbonées est un fort levier d'action

Economies d'énergie par les usages

Le territoire compte près de 48 000 ménages qu'il va falloir accompagner dans la mise en œuvre de la sobriété énergétique.

Détails des potentiels leviers d'actions

Un potentiel de réduction sur les 1 840 établissements économiques

Construction de nouvelles surfaces tertiaires

L'hypothèse d'une augmentation de la surface tertiaire de 8 000 m2 en 2030 (taux de croissance de la surface tertiaire évalué à 0,05%/an) entrainerait des émissions de GES et des consommations d'énergie. A la place, la valorisation des bâtiments inutilisés ou des friches permettrait d'éviter ces impacts.

Utilisations d'énergies décarbonées

Le détail du nombre de locaux tertiaires par type de chauffage n'est pas connu. Néanmoins, l'utilisation de sources décarbonées permettrait de réduire drastiquement les émissions du secteur.

Economies d'énergie par les usages

Au quotidien, des gestes simples permettrait de faires quelques économies d'énergie et éviter des émissions de GES : abaissement de la température de consigne à 20°C le jour et 17°C la nuit ; radiateurs éteints quand fenêtres ouvertes ; bouches d'extraction d'air non obstruées ; installation de mousseurs, chasse d'eau double débit ; pas d'appareils électriques en veille ; équipements économes en énergie (LED, électroménager A+++)…

Mutualisation

De nombreux bâtiments tertiaires sont inutilisés ou sous-utilisés. La mutualisation des usages permettrait d'éviter que ces surfaces ne soient chauffées inutilement.

Rénovation énergétique des bâtiments tertiaire

Le territoire compte plus de 6 000 établissements économiques. La rénovation des bâtiments tertiaires permettrait aux acteurs économiques de faire d'importantes économies de fonctionnement et d'éviter des consommations d'énergie et des émissions de GES.

Sources : INSEE

Synthèse Bâtiment et habitat

Atouts

- L'association Gaïa Energies agit pour promouvoir la maitrise de l'énergie et les énergies renouvelables sur le territoire, à travers 4 thématiques (sensibilisation, formation, accompagnement, informations et conseils avec l'espace info énergie) : 8 ETP dont 4 conseillers de l'Espace France Rénov
- Une volonté forte sur l'accompagnement des ménages précaires : programme de renouvellement urbain soutenu financièrement par l'ANAH
- Grand Belfort a lancé en 2011 et 2017 des opérations programmées d'amélioration de l'habitat (OPAH) qui vise à aider les propriétaires, occupants ou bailleurs, à réaliser des travaux sur les logements anciens. Un nouveau dispositif est lancé en 2024.
- Un programme opérationnel de prévention et d'accompagnement des copropriétés (POPAC) est en projet.
- Des bailleurs sociaux déjà actifs dans la rénovation des logements
- Un dispositif d'audit énergétique préalable à la rénovation qui permet de mettre en place des actions peu coûteuses, rapides et efficaces
- 1 Conseiller en Energie Partagée sur le Territoire de Belfort

Faiblesses

- Un taux d'artificialisation moyen 2,6 fois supérieur à la moyenne nationale entre 2009 et 2017 : plus de 35 ha artificialisés chaque année
- Le secteur résidentiel responsable d'une grande partie de la pollution de l'air sur le territoire
- Les énergies fossiles (gaz et fioul) représentent 80% des émissions du secteur résidentiel et 90% du tertiaire
- 80% des logements sont construits avant 1990 et sont anciens, ne facilitant pas leur rénovation
- Une performance moyenne des logements inférieure à la moyenne française (pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire, 204 kWh / m2 contre 184 kWh / m2 en France)
- Une offre de rénovation qui peine à suivre la demande (délais d'attente, difficile de garder les jeunes artisans)

Opportunités

- Diminution de la dépendance aux combustibles fossiles
- Réduction de la facture énergétique et amélioration du confort thermique
- Production locale d'électricité, de chaleur, de froid
- Anticipation des conséquences du dérèglement climatique
- Créer de l'emploi local
- Une Plateforme Territoriale de Rénovation Energétique existe à Montbéliard et une réflexion en cours au Grand Belfort sur le sujet
- Taux de vacance d'environ 11%, soit plus de 5700 logements dont une partie pourrait être réhabilitée

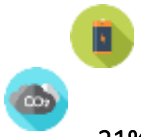
Menaces

- Augmentation de la consommation d'électricité pour la production de froid
- Augmentation des risques naturels
- Bâtiments récents non adaptés à des vagues de chaleur
- « Trop d'aides » et des dispositifs complexes, méconnaissance d'une grande partie de la population
- Des aides à la rénovation qui peinent à trouver leur public
- Difficulté de la population à envisager les avantages sur le long terme de la rénovation, notamment pour les personnes les plus âgées.

Enjeux

- Rénover les logements
- Lutter contre la précarité énergétique à travers des aides spécifiques
- Limiter l'artificialisation des sols
- Améliorer la performance énergétique du secteur tertiaire
- Remplacer les énergies fossiles (gaz et fioul) par des énergies décarbonées (géothermie, bois-énergie)
- Densifier l'aménagement de l'espace
- Diminution de la demande en électricité spécifique (liée aux usages)
- Adapter les bâtiments aux conséquences du dérèglement climatique
- Intégrer les enjeux air-énergie-climat dans les documents d'urbanisme (SCoT, PLH, PLU…) et dans l'OPAH

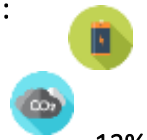
Logements :



28,5 % de la consommation d'énergie

21% des émissions de gaz à effet de serre

Secteur tertiaire :



17 % de la consommation d'énergie

12% des émissions de gaz à effet de serre

Économie locale

Situation de l'économie locale

Un secteur diversifié et diffus géographiquement

Le Grand Belfort compte en 2020 39949 personnes de plus de 15 ans ayant un emploi. Les secteurs qui emploient le plus sur le territoire sont les secteurs du commerce (et services), de l'administration publique (et enseignement, santé…) puis de l'industrie.

Il existe quelques gros employeurs sur le territoire dans les secteurs cités précédemment, mais plus de 2 tiers des établissements n'ont pas de salarié.

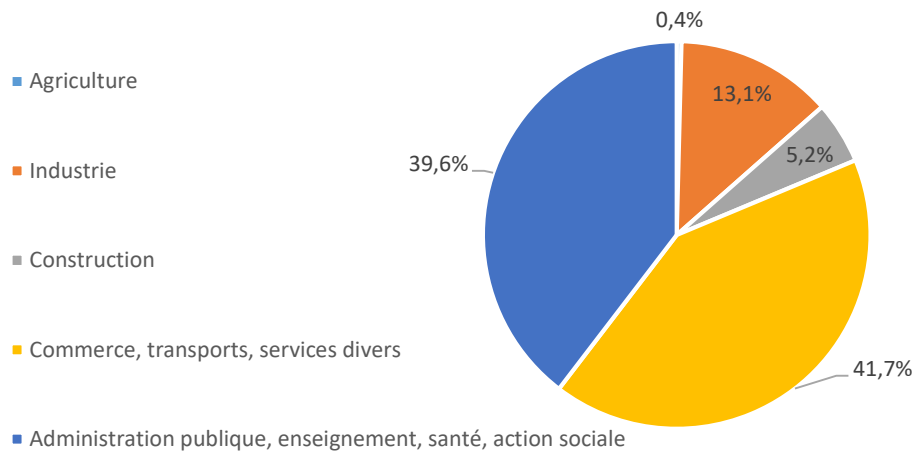
Les secteurs industriels, dont la construction, consomment en moyenne 70MWh/emploi et le secteur tertiaire consomme en moyenne 25 MWh/ emploi.

Par l'importance de petits établissements, l'impact de l'économie locale reste assez diffus. Cependant, la communauté d'agglomération Grand Belfort regroupe de nombreuses zones d'activités avec de gros employeurs, notamment à Belfort, Fontaine, Bavilliers, Bourogne – Morvillars et Danjoutin.

Les gros employeurs présents sont : General Electric (anciennement Alstom), Esat ADAPEI, SPIE, Téléperformance, Assystem, Sertrid (déchets), Hendrickson (fabrication d'articles en fils métalliques, chaînes de ressorts)… Ils peuvent bénéficier de la démarche PCAET pour assurer la cohérence et la visibilité de leurs démarches à l'échelle du territoire.

Données postes actifs : INSEE 2020 ; zones d'activité: AUTB

Répartition des emplois par secteur



Nom des zones d'activité	Surface totale (en ha)	Nombre d'emplois
Entrée Sud	24,35	965
Techn'Hom - Belfort	102,5	5225
Aéroparc de Fontaine	240	1291
Jonxion (ZAC TGV / Parc d'innovation des Plutons) - Meroux / Moval	141,56	455
Parc d'activité des Hauts de Belfort (dont ZAC de la Justice) - Belfort	45,1	1522
ZAIC Bavilliers - Argiésans	37,9	818
Le Grand Bois - Danjoutin	23,4	315
Les 3 réseaux - Danjoutin	20,5	216
ZAC des Tourelles - Bourogne/Morvillars	31,5	201
ZI Bourogne - Morvillars	87,58	711
ZAC de la Glacière - Foussemagne	6,7	82

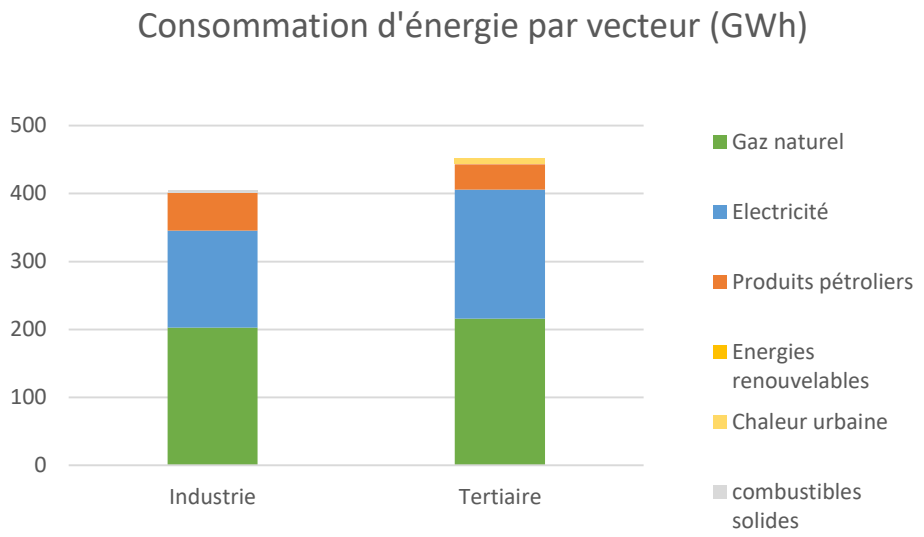
Les secteurs industriel et tertiaire

Des énergies majoritairement fossiles, un potentiel de récupération de la chaleur

Le secteur industriel (construction incluse) représente 15% des consommations d'énergie totale du territoire. Si l'on s'intéresse uniquement aux secteurs économiques (agriculture, tertiaire, industrie), le secteur industriel consomme 45%de la consommation d'énergie des secteurs économiques du territoire.

Ce secteur consomme surtout du gaz et de l'électricité et des produits pétroliers, dans des proportions relativement similaires.

Le secteur tertiaire, quant à lui, a une consommation énergétique qui représente 17% de la consommation énergétique totale du territoire.



Données postes actifs : INSEE ; Données énergie ORECA BFC, données 2018 ;

Les secteurs industriel et tertiaire

Pollution de l'air intérieur et extérieur

Le secteur industriel (construction incluse) représente une part significative des émissions des polluants atmosphériques du territoire. En particulier, le secteur de l'industrie pèse autour de 40% des émissions du territoire en Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM) en lien avec l'usage de procédés spécifiques ou de solvants mais également 28 % des émissions de dioxyde de soufre et environ 10% des émissions des autres polluants.

Quant au secteur tertiaire, les émissions de polluants sont surtout liées au soufre, un polluant du fioul et donc relié aux usages de chauffage, traité dans la partie « Bâtiment et habitat ».

Les émissions liées aux solvants (COVNM ; voir partie « Pollution de l'air pour plus de détails) présentent la spécificité de polluer également l'air intérieur des bâtiments. Dans ses établissements recevant du public, en particulier le jeune public, la communauté de communes mène une démarche d'amélioration de la qualité de l'air en agissant sur les produits d'entretien par exemple.

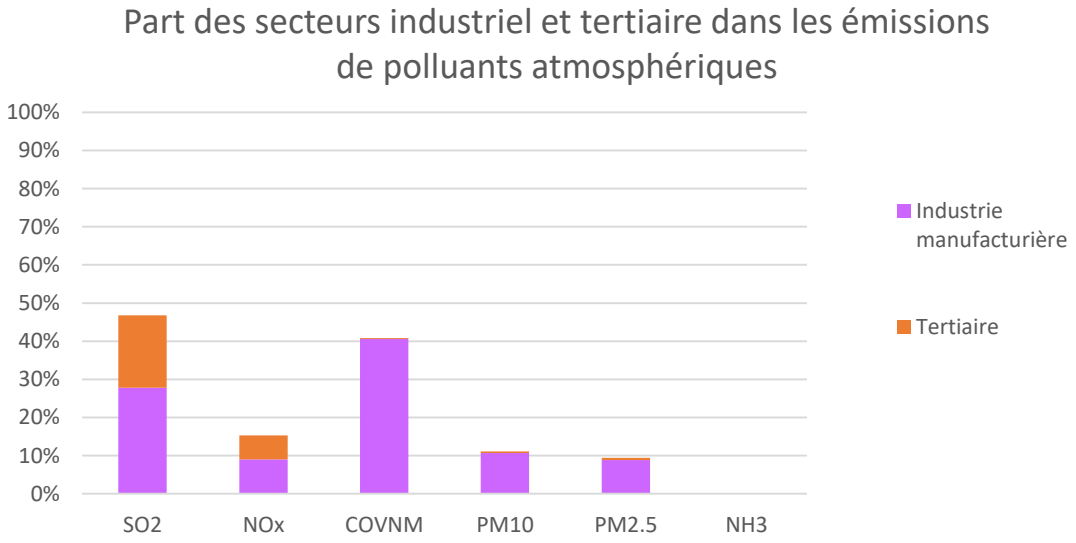


Illustration de potentiels d'action dans l'industrie

Le gisement d'économie d'énergie dans l'industrie réside dans la mise en place de mesures de sobriété et d'efficacité énergétique (optimisation des procédés, récupération de chaleur fatale, utilisation d'équipements à forte efficacité énergétique).

Ces économies d'énergies et la substitution de sources de chaleur carbonées (pétrole, gaz naturel, charbon) par des sources renouvelables (bois énergie, électricité décarbonée, biogaz, hydrogène décarboné) permettraient une réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Données polluants atmosphériques : ORECA BFC

Tourisme

Un secteur qui doit s'adapter aux conséquences des changements climatiques

Le Territoire de Belfort compte environ 150 hôtels, gîtes ou campings, dont la majorité sur la communauté d'agglomération Grand Belfort.

Il existe de nombreux circuits randonnée et à vélo sur le territoire : 24 circuits vélos et plus de 70 circuits de randonnées sur tout le Territoire de Belfort. Il y a notamment la francovélosuisse et l'eurovélo 6 qui traversent à elles deux une grande partie du Grand Belfort.

Des grands événements tels que les Eurockéennes, le Festival International de Musique Universitaire, le festival du Film, le semi-marathon, le Solstice de la Marionnette, etc. peuvent être des événements qui montrent une dynamique positive en faveur de l'environnement.

Le tourisme est également l'opportunité pour le territoire de valoriser ses filières artisanales locales.

Données du secteur : INSEE ; Circuits vélo : https://www.belfort-tourisme.com/sur-place/activites/circuits-velo/

Déchets

Réduire les déchets à la source et les valoriser

En 2021, le territoire comptait 3 déchetteries fixes : Châtenois-les-Forges, Danjoutin, Sermamagny et une déchèterie mobile à Fontaine. En 2022, une déchèterie fixe a remplacé la déchèterie mobile. Ces déchetteries sont plus utilisées par les particuliers que par les professionnels.

Au niveau des particuliers, des actions de sensibilisation au tri sont effectuées par la communauté d'agglomération, ce qui permet de réduire le poids des déchets ménagers.

En 2021, un peu plus de 59 000 tonnes de déchets ont été collectées, dont 22 267 tonnes d'ordures ménagères (216 kg/hab/an). D'autre part, les performances de tri des emballages en verre ont augmenté de 10%, et plusieurs actions ont été menées (Police du Tri, communication, nouveaux points de regroupement enterrés, distribution de bacs jaunes, étude…).

Des actions peuvent continuer à être menées pour la réduction des déchets à la source, et cela a un impact sur les émissions de gaz à effet de serre puisque la fin de vie des déchets émet en moyenne 0,215 tonne équivalent CO_2 / tonne de déchet.

Sur le territoire, le traitement des déchets représentait 30 354 tonnes équivalent CO_2 en 2020.

En France, nos ordures ménagères totales (déchets putrescibles, papier, carton, plastiques, verre, métaux) représentent environ 730 kg équivalent CO_2 par personne et par an. Cette valeur inclut à la fois les émissions de fabrication et les émissions de fin de vie (liées à l'incinération et la fermentation) des objets que nous jetons. Cela représente 10% des émissions de gaz à effet de serre des Français. Ainsi, réduire notre production de déchets au quotidien représente un levier important de réduction des émissions de gaz à effet de serre. C'est aussi un levier important d'économies pour la collectivité qui doit collecter et traiter l'ensemble des déchets produits.

Moins d'emballages (éco-conception, achat en vrac), plus de réutilisation et de recyclage, les pistes d'actions sont variées et concernent tous les acteurs du territoire : du producteur au consommateur.

Sites et fréquence de collecte dans le Grand Belfort en 2021

Empreinte carbone des déchets d'un Français moyen : Calculs de Jean-Marc Jancovici, article publié en 2003 consultable sur https://jancovici.com/changement-climatique/les-ges-et-nous/combien-de-gaz-a-effet-de-serre-dans-notre-poubelle/ ; Données GES : ORECA BFC ; Rapport d'activité Service déchets ménagers et assimilés Grand Belfort 2021.

Synthèse Économie locale

Atouts

- De nombreuses activités touristiques faible respectueuses de l'environnement (randonnées, VTT, circuits vélo)
- De grands groupes qui peuvent être impliqués dans le PCAET
- Des zones d'activités qui concentrent les flux et peuvent faciliter les déplacements des employés
- Un service déchets actif qui sensibilise tout au long de l'année et des événements
- Indicateur de concentration d'emploi de 111, soit 111 emplois pour 100 actifs sur le territoire

Faiblesses

- Une majorité de très petites entreprises plus difficiles à impliquer par manque de temps
- Mauvaise qualité de la connexion internet à certains endroits
- Taux de chômage légèrement supérieur à la moyenne française

Opportunités

- Réinvestissement local de la richesse et la création d'emplois non délocalisables (filières locales : alimentaire, énergie, matériaux)
- Économie recentrée sur des filières artisanales locales et des commerces de proximité
- Valorisation des employeurs du territoire par leur bonnes pratiques en matière de consommation d'énergie ou de respect de l'environnement
- Diminution des coûts de traitement des déchets par la réduction des déchets à la source
- Démarche d'écologie industrielle territoriale

Menaces

- Tertiairisation des emplois
- Délocalisation des emplois
- Précarisation des emplois
- Disparition des entreprises artisanales

Enjeux

- Former les artisans : rénovation, construction biomatériaux, installation énergie renouvelable…
- Faire des zones d'activités des exemples sur les enjeux air-énergie-climat
- Intégrer les gros employeurs dans la mise en œuvre du plan climat
- Valoriser les friches industrielles
- Favoriser l'économie circulaire et l'écologie industrielle avec des échanges au sein des zones d'activités
- Limiter l'artificialisation des sols des zones d'activité industrielle et commerciales

Secteur industriel :

15% de la consommation d'énergie

9 % des émissions de gaz à effet de serre

Secteur tertiaire :

17% de la consommation d'énergie

12% des émissions de gaz à effet de serre

Déchets :

9 % des émissions de gaz à effet de serre

Agriculture et consommation

Situation de l'agriculture

Une agriculture fortement dépendante des énergies fossiles

En 2018, l'agriculture concerne 46% du territoire, soit 12 176 ha. La Surface Agricole Utile était de 8 960 ha au dernier recensement agricole en 2020 (9 115 ha en 2010) , elle se compose de :

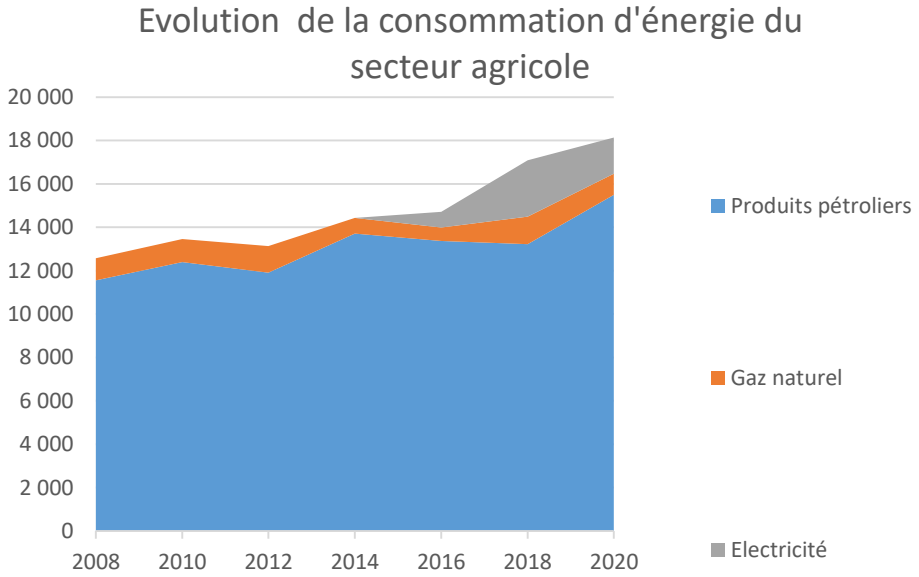
- 64 % de surfaces en herbe (prairies et fourrages annuels)
- 35% de céréales et oléagineux
- 1% autres

L'élevage de bovins est présent : 7 252 bovins recensés en 2020 (-7,5 % /2010), ainsi que la volaille : 36 000 volailles environ.

Les surfaces cultivées sur le territoires sont surtout du maïs grain et semence ainsi que du blé tendre.

L'agriculture de Grand Belfort compte en 2020 107 exploitations contre 182 en 2010 (avec une division par trois des microexploitations), 265 actifs pour 177 ETP (-15% depuis 2010), soit 0,5% des emplois du territoire.

Le secteur agricole est particulièrement dépendant des produits pétroliers. La particularité de ce secteur est qu'une grande partie de ses émissions sont non énergétiques (émissions de méthane CH_4 liées à l'élevage et de protoxyde d'azote N_2O liées aux intrants azotés).



Fiche territoriale réalisée par Agreste ; Données énergie et GES : ORCEA BFC

S’adapter à la hausse des température

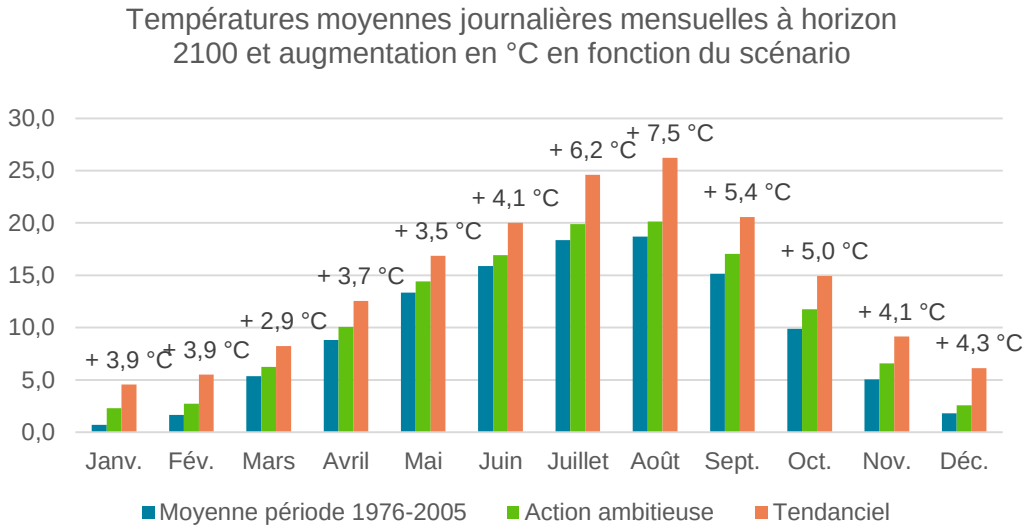
Températures en hausse

Le dérèglement climatique entraine une variation des températures moyennes, à la hausse : jusque +4,5°C en moyenne sur l’année à moyen terme (horizon 2100), plus importante durant les mois de juillet à août : + 6 à 7°C en moyenne, et moins importante durant les mois de mars à avril : + 3°C.

Ces changements de températures impliquent des conséquences sur les espèces cultivées, dont la floraison a tendance à arriver de plus en plus tôt. La qualité des cultures peut également changer.

De plus, de nouvelles espèces de parasites peuvent migrer depuis les régions du sud. Enfin, des aléas climatiques sont susceptibles d’avoir lieu.

Pour toutes ces raisons, le territoire peut diversifier ses cultures, développer de nouvelles espèces résistantes, etc. pour augmenter la résilience de son secteur agricole aux menaces possibles.



Données climatiques : DRIAS météo France ; Graphique : B&L évolution

Anticiper la disponibilité en eau

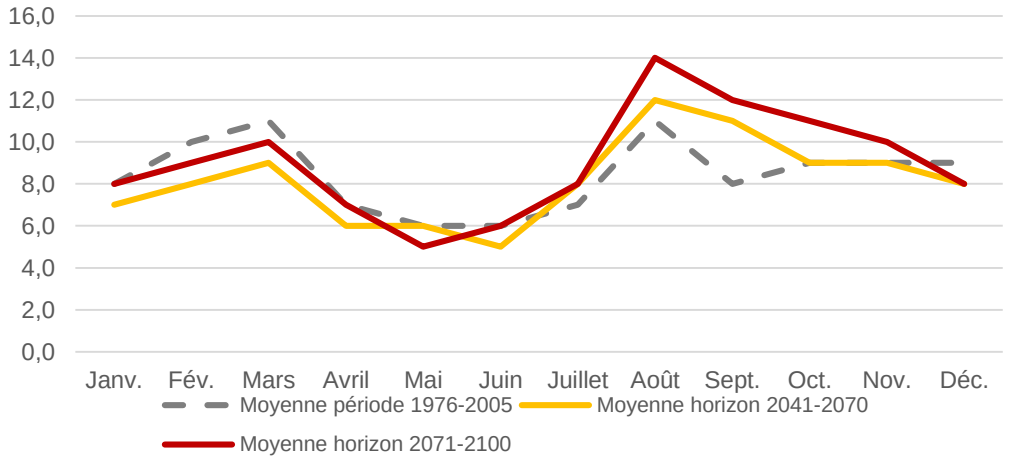
Des jours de sécheresse à anticiper

Parmi les conséquences du dérèglement climatique, la modification des précipitations : quelle que soit la trajectoire d'action, les précipitations journalières se réduiront de juin à novembre.

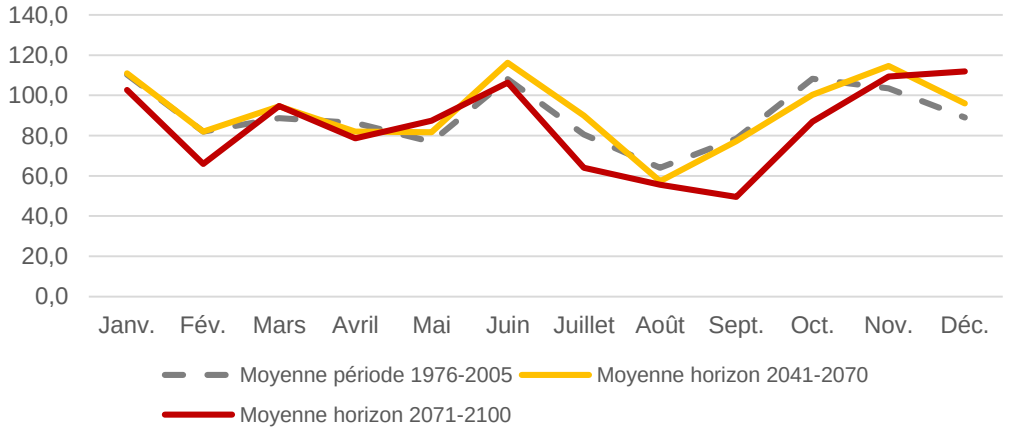
Pour l'agriculture, cela signifie une anticipation des besoins en eau, qui seront augmentés en été et automne, et le développement de cultures résistantes à des périodes de sécheresses à prévoir sur cette période (plus de 10 jours de sécheresse chaque mois).

Le stock d'eau ou l'augmentation des prélèvements en eau ne peut constituer une solution unique car l'usage de l'eau est aussi important dans d'autres domaines : eau potable, industrie.

Nombre de jours de sécheresse de référence et projections du GIEC selon le scénario tendanciel



Cumul de précipitation (mm) de référence et projections du GIEC selon le scénario tendanciel

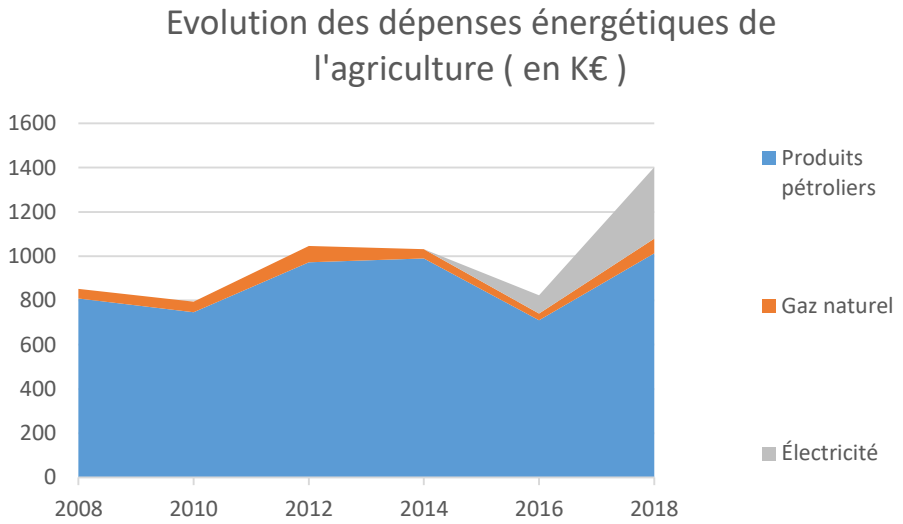


Données climatiques : DRIAS météo France ; Graphiques : B&L évolution

Atténuer sa contribution aux émissions

Agir sur la consommation d'énergie du secteur, issue principalement de pétrole

Au-delà des émissions de protoxyde d'azote et d'ammoniac, issus notamment des engrais et du lisier, le secteur peut également agir sur sa consommation de produits pétroliers. Ces produits pétroliers représentent pour le secteur des émissions de gaz à effet de serre mais aussi une lourde facture énergétique : 1M € pour l'année 2018. Il est possible de réduire ces consommations par des optimisation d'utilisation des engins agricoles, par des techniques diminuant le labour des terres ou la pulvérisation d'engrais ou de pesticides.



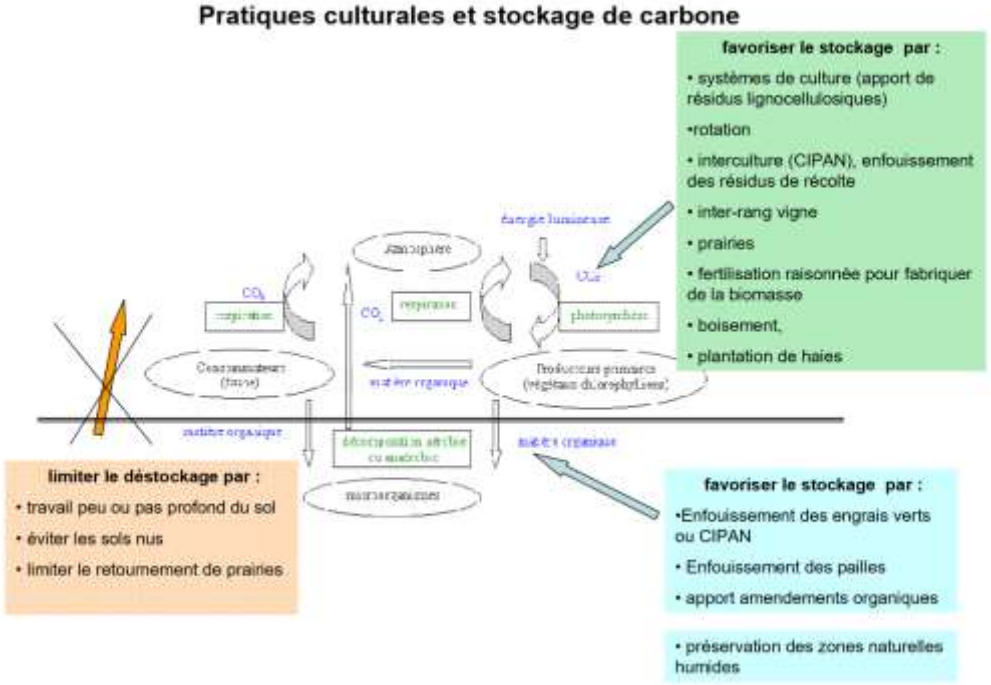
Données énergie, GES et air : ORECA BFC

Préserver et accroître le stock de CO_2 des sols

Des sols à préserver par des techniques agricoles

Bien que responsable de 5% des émissions de gaz à effet de serre du territoire, le secteur agricole et sylvicole révèle aussi des potentiels très positifs sur la séquestration de CO_2. Les forêts du territoire séquestrent ainsi chaque année l'équivalent de 43 000 tonnes de CO_2.

Les sols agricoles participent aussi à la séquestration de carbone, lorsqu'ils sont accompagnés de techniques telles que les couverts végétaux, les haies, les bandes enherbées, l'agroforesterie, le passage en semi direct… (voir partie « Séquestration de carbone » pour plus de détails).



La séquestration carbone estimée pour les cultures est de -180 tonnes de CO_2 équivalent / ha. Certaines techniques permettent d'améliorer ce stock de carbone :

- Couvert végétal permanent,
- Passage en semis direct,
- Passage en labour quinquennal,

La séquestration carbone estimée pour les prairies est de -300 tonnes de CO_2 équivalent / ha. Certaines techniques permettent d'améliorer ce stock de carbone :

- Augmentation de la durée des prairies temporaires.

De plus, l'agroforesterie permettrait d'augmenter la séquestration de carbone de 10 000 tonnes équivalent CO_2.

Ces pratiques ont aussi des avantages en termes de réductions de la consommation d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre, prise en compte dans la page « Les potentiels d'actions dans l'agriculture ».

Facteurs de séquestration : INRA ; Usage des sols sur le territoire : Corine Land Cover ; Schéma : ALTERRE Bourgogne, Stockage naturel du carbone, Etat des lieux des connaissances et estimations régionales, Rapport technique, Octobre 2008

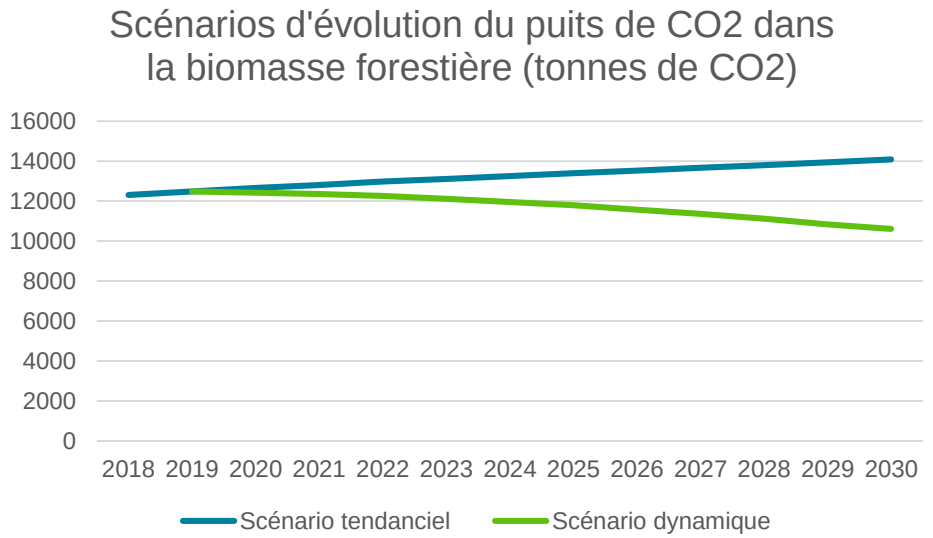
Séquestration de carbone forestière

Equilibre entre développement de l'utilisation de bois et la séquestration forestière

Les ressources forestières du territoire permettent aujourd'hui de séquestrer 12 300 tonnes de CO_2 par an.

L'IGN a réalisé en 2014 une projection aux horizons 2020 et 2030 des absorptions de gaz à effet de serre liées au secteur forestier dans le contexte d'un accroissement possible de la récolte, en considérant deux scénarios d'offre de bois des forêts :

- Scénario tendanciel : la ressource forestière continue de croître suivant le même taux que la période récente, du fait de l'accroissement biologique, de la mortalité naturelle et des prélèvements qui sont constants (à comportement des sylviculteurs constant).
- Scénario dynamique : évalue l'impact sur le puits de CO_2 d'une augmentation des niveaux de prélèvements, correspondant notamment à la recherche de l'atteinte des objectifs fixés dans le Plan national d'actions en faveur des énergies renouvelables 2009-2020. La sylviculture est dynamisée, partout où cela est nécessaire du point de vue sylvicole, et a priori possible du point de vue technique. La logique de gestion durable d'une ressource naturelle prévaut dans ce scénario, c'est-à-dire le maintien du capital de production sur le long terme. Le scénario dynamique, compatible avec le maintien de la gestion durable des forêts, nécessite toutefois une dynamisation progressive des pratiques des acteurs.



Pour éviter que le puits carbone de la forêt diminue sans cesse, voir devienne négatif à long terme, dynamiser la filière bois (bois énergie, construction etc.) devrait aller de pair avec des pratiques de gestion durable des forêts ambitieuse sur le long terme, pour veiller à garder une séquestration au moins constante par rapport à 2015 (scénario à trouver entre les deux scénarios de l'IGN). L'IGN recommande par exemple d'avoir recours à des bois feuillus et notamment de bois d'œuvre quand cela est possible (une hausse des prix du BO serait susceptible de stimuler le comportement d'offre des propriétaires) pour limiter l'impact sur la ressource résineuse, dont le renouvellement est à surveiller.

Source : IGN, Emissions et absorptions de gaz à effet de serre liées au secteur forestier dans le contexte d'un accroissement possible de la récolte aux horizons 2020 et 2030;
Graphique basé sur les tendances émises par l'IGN appliquées au point de départ de 2018

Détails des potentiels leviers d'actions

180 exploitations, plus de 9000 ha de surface agricole utile

Réduire, sur l'exploitation, la consommation d'énergie fossile des bâtiments et équipements

Le territoire compte plus de 180 exploitations réparties sur 9 000 ha. Ces exploitations ont besoin d'être accompagnées afin de :

- Réduire la consommation d'énergie fossile pour le chauffage des bâtiments d'élevage
- Réduire la consommation d'énergie fossile pour le chauffage des serres
- Réduire la consommation d'énergie fossile des engins agricoles

Optimisation de la gestion des élevages

Environ 2 tiers (5 740 ha) des exploitations concernent l'élevage. Une modification des régimes alimentaires et une meilleure gestion des fumiers permet de limiter drastiquement les émissions de GES.

Utilisation des effluents d'élevage pour la méthanisation

Le développement de la méthanisation ou l'installation de torchères au dessus des fosses de stockage permettrait également de réduire les émissions de GES des 90 exploitations d'élevage du territoire, soit un total de 7 800 bovins.

Optimisation de la gestion des prairies

Plusieurs techniques sont mobilisables pour optimiser la gestion des prairies et favoriser le stockage du carbone dans les 90 exploitations d'élevage du territoire :

- Allonger la période de pâturage
- Accroître la durée de vie des prairies temporaires
- Réduire la fertilisation des prairies permanentes et temporaires les plus intensives
- Intensifier modérément les prairies permanentes peu productives par augmentation du chargement animal

Diminution de l'utilisation des intrants de synthèse

Réduire la dose d'engrais minéral en ajustant mieux l'objectif de rendement, mieux substituer l'azote minéral de synthèse par l'azote des produits organiques, améliorer l'efficacité de l'azote minéral des engrais en modifiant les conditions d'apport. Toutes ces actions peuvent être mise en place sur près de 100 exploitations réparties sur 3 300 ha.

Légumineuses en grandes cultures

Accroître la surface en légumineuses à graines en grande culture sur les 4 500 ha concernés permettrait d'augmenter le captage de l'azote et donc de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Techniques sans labour

De même, l'utilisation de techniques culturales limitant le labour permettrait d'augmenter la capacité de séquestration carbone des sols sur près de 4 500 ha.

Cultures intermédiaires

Développer les cultures intermédiaires (grande culture) ou intercalaires (vignes, vergers…), l'introduction de bandes enherbées (bordure de cours d'eau, périphérie de parcelles) permettrait d'augmenter la séquestration carbone sur près de 4 500 ha.

Développer l'agroforesterie et les haies pour favoriser le stockage de carbone dans le sol et la biomasse végétale (30 à 50 arbres/ha)

Développer l'agroforesterie à faible densité d'arbres et développer les haies en périphérie des parcelles agricoles permettrait de séquestrer énormément de CO_2. Les 9 000 ha du territoires sont concernés par cette mesure.

Synthèse Agriculture et consommation

Atouts

- Des agriculteurs avec des mesures agro-environnementales
- Plan d'action de réduction des pollutions diffuses agricoles au niveau des captages de Sermamagny et de Morvillars adopté en 2013
- 8 800 hectares de forêt qui permettent de séquestrer 43 000 tonnes équivalent CO2 chaque année, soit 7% des émissions du territoire

Faiblesses

- Des grandes cultures céréalières peu résistantes aux aléas climatiques
- Peu de diversité de la production

Opportunités

- Augmentation de l'autonomie alimentaire du territoire
- Augmentation des revenus des agriculteurs : valorisation des déchets agricoles, développement des cultures intermédiaires à vocation énergétique
- Augmentation de la séquestration de carbone dans les sols et les forêts
- Évolution des systèmes actuels (allongement des rotations…)

Menaces

- Variations climatiques entrainant une baisse des rendements
- Baisse de la qualité des sols
- Erosion des sols
- Qualité de l'eau menacée par les nitrites issus d'engrais azotés
- Augmentation des prix des engrais de synthèses
- Concurrence entre l'eau pour l'usage agricole et l'eau potable
- Dépendance accrue à l'irrigation

Enjeux

- Promouvoir des pratiques agricoles alternatives (diminution des intrants azotés et séquestration carbone)
- Diminuer la consommation d'énergie due aux engins agricoles
- Encourager une consommation locale
- Anticiper les conséquences du dérèglement climatique pour augmenter la résilience des cultures
- Valoriser l'utilisation de la biomasse à usages autres qu'alimentaire (énergie, biomatériaux…)

Agriculture :

0,7% de la consommation d'énergie

6% des émissions de gaz à effet de serre

Les forêts du territoire absorbent **2 %** des émissions de gaz à effet de serre