



# Plan Climat Air Énergie Territorial

Diagnostic territorial



# DIAGNOSTIC TERRITORIAL AIR ÉNERGIE CLIMAT

<b>INTRODUCTION : CONTEXTE DU PCAET, MÉTHODOLOGIE ET GLOSSAIRE</b>	<b>PAGE 3</b>
<b>PARTIE 1 : APPROCHE TECHNIQUE DU DIAGNOSTIC PCAET</b>	<b>PAGE 13</b>
<b>CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE</b>	<b>PAGE 16</b>
<b>PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLES</b>	<b>PAGE 27</b>
<b>RÉSEAUX D'ÉNERGIE</b>	<b>PAGE 46</b>
<b>ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE</b>	<b>PAGE 53</b>
<b>SÉQUESTRATION DE CO<sub>2</sub></b>	<b>PAGE 62</b>
<b>ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES</b>	<b>PAGE 70</b>
<b>VULNÉRABILITÉ FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE</b>	<b>PAGE 86</b>
<b>PARTIE 2 : APPROCHE THÉMATIQUE ET ENJEUX DU TERRITOIRE</b>	<b>PAGE 101</b>
<b>ÉCONOMIE LOCALE</b>	<b>PAGE 102</b>
<b>BÂTIMENT ET HABITAT</b>	<b>PAGE 112</b>
<b>MOBILITÉ ET DÉPLACEMENTS</b>	<b>PAGE 125</b>
<b>AGRICULTURE ET CONSOMMATION</b>	<b>PAGE 134</b>
<b>ANNEXES : DONNÉES DÉTAILLÉES</b>	<b>PAGE 144</b>

# Le PCAET

## Contexte global : l'urgence d'agir

Le **changement climatique** auquel nous sommes confrontés et les stratégies d'adaptation ou d'atténuation que nous aurons à déployer au cours du XXI<sup>e</sup> siècle ont et auront des **répercussions 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 **hausse 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<sup>e</sup> 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 changement climatique (environ 1%).

La priorité pour nos sociétés est **de mieux comprendre les risques** liés au changement 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**.

## 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,
- **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 changement 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.

## 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

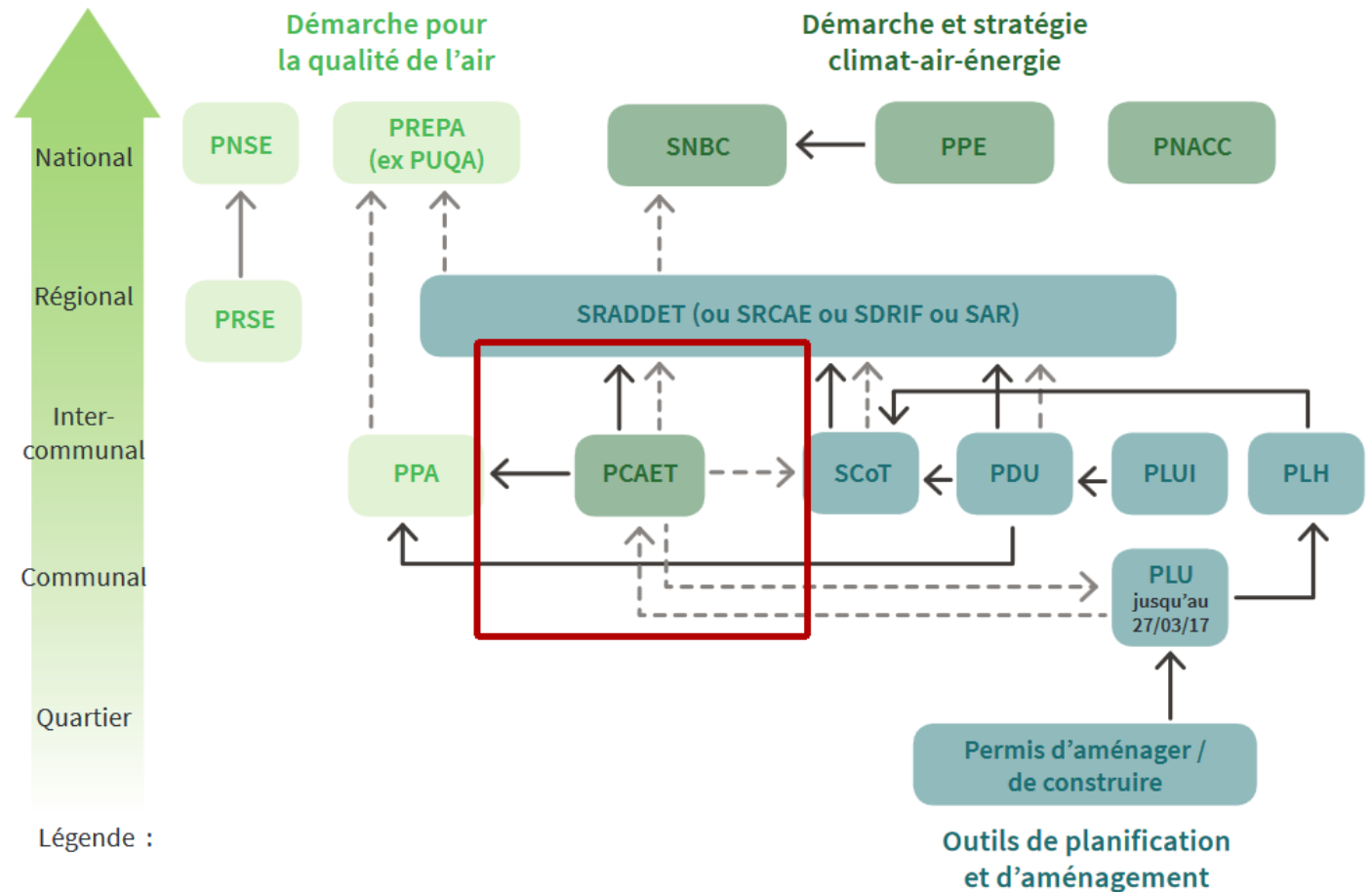
PPE : Programmation Pluriannuelle de l'Énergie

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



- « Doit être compatible avec » signifie « ne pas être en contradiction avec les options fondamentales »
- > « Doit prendre en compte » signifie « ne pas ignorer ni s'éloigner des objectifs et des orientations fondamentales »
- Constitue un volet

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

## Contexte local : un SRADDET ambitieux

Les **objectifs régionaux à l'horizon 2030-2050** concernant les volets climat, air et énergie sont inscrits dans le SRADDET :

- **Consommation énergétique finale** : -29% en 2030 et -55% en 2050 ;
- **Consommation en énergie fossile** : -48% en 2030 et -96% en 2050 ;
- **Énergies renouvelables et de récupération** : 41% de la consommation en 2030 et 100% en 2050 ;
- **Émissions de gaz à effet de serre** : -54% en 2030 et 77% en 2050 ;
- Réhabiliter 100% du parc résidentiel en BBC d'ici 2050 ;
- Respecter les lignes directrices de l'Organisation mondiale de la santé d'ici 2030 sur la concentration en particules fines et ultrafines (20 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle pour les PM<sub>10</sub>, au lieu de 40 µg/m<sup>3</sup> dans la réglementation française) ;
- Réduire à la source les émissions de polluants, en lien avec les objectifs nationaux du Plan de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA) en prenant pour cible les objectifs issus de la scénarisation climat-air-énergie à horizon 2030 : **Réduction de 84% des SO<sub>2</sub>, de 72% des NO<sub>x</sub>, de 14% des NH<sub>3</sub>, de 56% des PM<sub>2,5</sub> et de 56% des COVNM.**

Pour mettre en œuvre ces objectifs, 6 règles ont été construites dans le SRADDET :

- Règle n°1 : Atténuer et s'adapter au changement climatique ;
- Règle n°2 : Intégrer les enjeux climat-air-énergie dans l'aménagement ;
- Règle n°3 : Améliorer la performance énergétique du bâti existant ;
- Règle n°4 : Rechercher l'efficacité énergétique des entreprises ;
- Règle n°5 : Développer les énergies renouvelables et de récupération ;
- Règle n°6 : Améliorer la qualité de l'air.

**Atténuer et s'adapter aux effets du changement climatique en réduisant nos consommations d'énergie, et en développant les énergies renouvelables et de récupération** : telle est la volonté du Grand Est pour devenir la première région française en matière de transition énergétique. La réponse à ces défis passe par des actions en matière de rénovation du bâti, d'efficacité énergétique dans les entreprises, de diversification des sources de production d'énergie et d'adaptation des réseaux.

Mise à part le **modèle énergétique durable** visé par la région, celle-ci met également l'accent **sur l'agriculture, la mobilité et l'économie circulaire**. En effet, voici certains objectifs énoncés dans le SRADDET :

### Agriculture / Sylviculture :

- Développer une agriculture durable de qualité à l'export comme en proximité
- Valoriser la ressource bois avec une gestion multifonctionnelle des forêts
- Economiser le foncier naturel, agricole et forestier

### Mobilité :

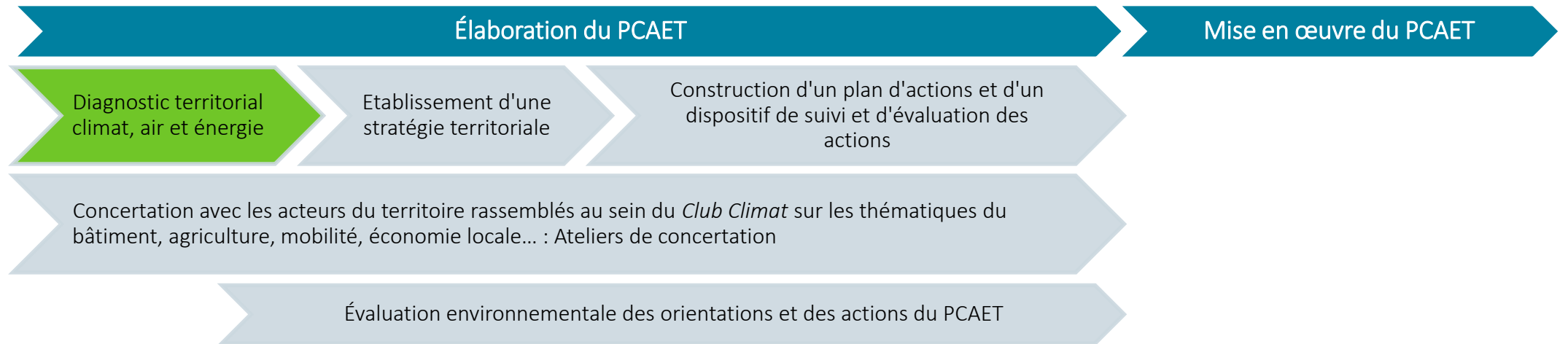
- Développer l'intermodalité et les mobilité nouvelles au quotidien

### Economie circulaire :

- Déployer l'économie circulaire et responsable dans notre développement : objectif d'économies des ressources disponibles, tout en encourageant la réduction de la production de déchets.

# 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. La communauté de communes de Moselle et Madon 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 constitution d'un comité de pilotage qui a validé ce diagnostic,
- 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** :

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

Le diagnostic territorial s'appuie sur des ressources variées :

**Une revue des documents du territoire** : SRCAE Lorraine (2012), PLUi de la communauté de communes (2019), Fiche climat-air-énergie réalisée par l'ATMO pour la communauté de communes, PLH 2016-2021, fiche Agreste, schéma régional éolien, schémas de mobilité, rapports d'activité...

**Des entretiens avec les services et les acteurs du territoire** : L'agence de développement de l'énergie pour la croissance verte, La référente PCAET pour Moselle et Madon ; Conseiller en Energie Partagée ; BRGM ; Espace Info Energie

Les **données** de consommation d'énergie finale, d'émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques, par commune et par secteur, fournies par l'observatoire régional **ATMO Grand Est** pour les années 2005, 2010, 2012, 2014, 2015 et 2016 (Invent'Air V2018) et d'autres données dont les sources sont détaillées au fur et à mesure de ce rapport telles que l'INSEE, le SDES (Service de la donnée et des études statistiques)...

# Glossaire

## Sigles et acronymes

<b>ADEME</b>	Agence de l'Environnement et de Maitrise de l'Energie	<b>PCAET</b>	Plan Climat Air Energie Territorial
<b>CO<sub>2</sub></b>	Dioxyde de Carbone	<b>PM10</b>	Particules fines
<b>COVNM</b>	Composés Organiques Volatiles Non Méthaniques	<b>PM2.5</b>	Particules Très fines
<b>DDT</b>	Direction départementale des territoires	<b>PNACC</b>	Plan National d'Adaptation au Changement Climatique
<b>DREAL</b>	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement	<b>PPA</b>	Plan de protection de l'atmosphère
<b>EES</b>	Evaluation Environnementale Stratégique	<b>PPE</b>	Programmation Pluriannuelle de l'énergie
<b>ENR</b>	Energies Renouvelables	<b>RSE</b>	Responsabilité sociétale des entreprises
<b>EPCI</b>	Etablissement public de coopération intercommunale	<b>SCoT</b>	Schéma de cohérence territoriale
<b>GES</b>	Gaz à effet de serre	<b>SNBC</b>	Stratégie nationale bas carbone
<b>GIEC</b>	Groupe Intergouvernemental d'experts sur l'Evolution du Climat	<b>SO<sub>2</sub></b>	Dioxyde de Soufre
<b>GNV</b>	Gaz Naturel Véhicule	<b>SRADDET</b>	Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires
<b>HAP</b>	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques	<b>SRCAE</b>	Schéma régional Climat Air Energie
<b>LTECV</b>	Loi de transition énergétique pour la croissance verte	<b>TEPCV</b>	Territoire à Energie Positive pour la Croissance Verte
<b>N<sub>2</sub>O</b>	Protoxyde d'Azote	<b>TEPOS</b>	Territoire à Energie Positive
<b>NO<sub>2</sub></b>	Dioxyde d'Azote		

# 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 CH<sub>4</sub> 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<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub>e ou téqCO<sub>2</sub>)** : les émissions de GES sont exprimées en tonnes équivalent CO<sub>2</sub> 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 réchauffement climatique. Pour pouvoir les comparer, on ramène ce pouvoir de réchauffement à celui du gaz à effet de serre le plus courant, le CO<sub>2</sub>. 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<sub>2</sub>.

**tonnes de carbone** : une tonne de CO<sub>2</sub> 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<sub>2</sub>) afin de distinguer ce stock de la séquestration carbone annuelle (exprimée en tonnes de CO<sub>2</sub> 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 m<sup>2</sup> 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<sub>2</sub> : 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



CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE	PAGE 16
PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLES	PAGE 27
RÉSEAUX D'ÉNERGIE	PAGE 46
ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE	PAGE 53
SÉQUESTRATION DE CO <sub>2</sub>	PAGE 62
ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES	PAGE 70
VULNÉRABILITÉ FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE	PAGE 86

# Chiffres clés - Territoire de Moselle et Madon

## 19 communes pour 28 837 habitant en 2016

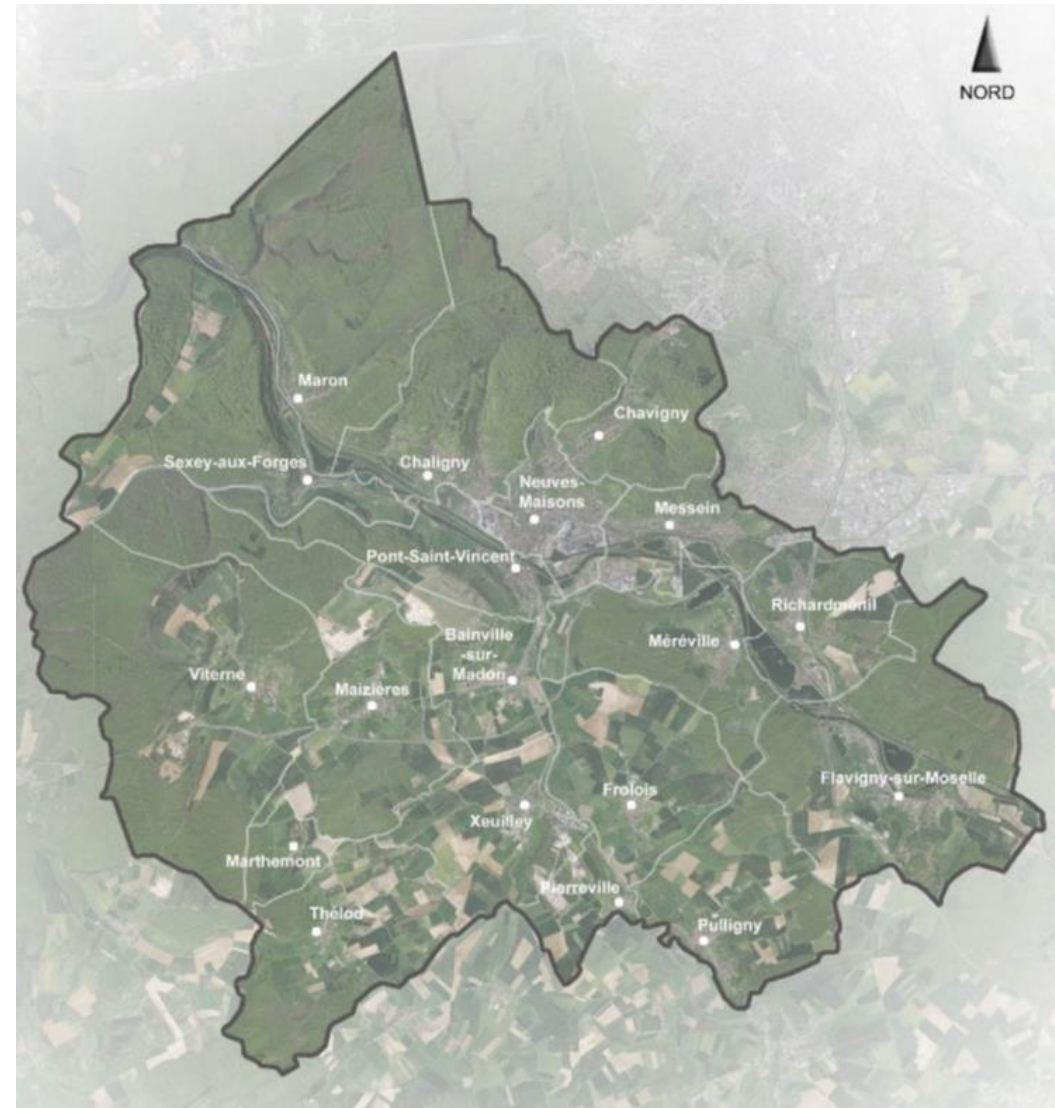
Le territoire de la communauté de communes de Moselle et Madon regroupe 19 communes au sud du département de la Meurthe-et-Moselle. Il a été créé en 2001 et a sa forme définitive depuis 2014. Composée de 28 837 habitants en 2016, la communauté de communes connaît une croissance démographique moyenne de **-0,2%/an** depuis 2008, soit 66 habitants de moins chaque année.

Le territoire est densément peuplé (**151 habitants/km<sup>2</sup>** en 2016, contre un peu plus de 100 habitants au km<sup>2</sup> pour la France). La ville principale est Neuves-Maisons où habitent 6 820 habitants.

La grande ville la plus proche est Nancy à l'Est du territoire. L'autoroute A330 et la nationale 57 traversent l'Est du territoire et relient la CCMM à Nancy et au Pays Saintois. La voiture est de loin le moyen de transport le plus utilisé.

D'un point de vue économique, le territoire est concentré sur le secteur tertiaire et industriel. Parmi les plus gros employeurs industriels ont trouvé l'aciérie SAM, l'entreprise France élevateur, Matec France Est et la cimenterie Vicat. Le territoire de Moselle et Madon a une faible concentration d'emplois : 58 emplois pour 100 actifs résidant dans la zone et ayant un emploi. Ainsi, les flux domicile travail sont essentiellement portés vers l'extérieur du territoire et en particulier Nancy et sa périphérie.

La communauté de communes de Moselle et Madon est composée de **48 % de forêts** et milieux semi-naturels, **39 % de terres agricoles**, 9 % de surfaces artificialisées et 4 % de zones humides et de surfaces en eaux. Le territoire a pu développer la sylviculture, la polyculture (blé, colza, maïs, orge) et le polyélevage, principalement de bovins sur des prairies.



Sources : Usage des sols sur le territoire et en France : Corine Land Cover, données 2012 ; Observatoire Atmo Grand Est ; diagnostic agricole, mars 2019 ; cartographie : PLUi

# Chiffres clés - Territoire de Moselle et Madon



## Consommation d'énergie :

Moselle et Madon : 69 MWh/habitant

- Région : 34 MWh/habitant
- France : 29 MWh/habitant

## Indépendance énergétique du territoire :



Production d'énergie = 3,4 % de l'énergie consommée (Région : 20%)

## Dépendance aux énergies fossiles (pétrole, gaz) :

42 % des énergies consommées sont des énergies fossiles

(Région : 60% ; France : 79%)



Dépense énergétique : 130 M€ = 4 400€ / habitant



## L'évolution du climat à horizon 2050 :

- En été : +3,5 °C ; moins de pluie
- En hiver : +2 °C ; plus de pluie au total mais plus intenses

*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 :

Moselle et Madon : 20,2 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>/habitant

- Région : 8,4 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>/habitant
- France : 7,2 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>/habitant

Industrie : 76 % (Région : 26%)

Transports routiers : 11 % (Région : 27%)

Bâtiment : 9 % (Région : 20%)

Agriculture : 4 % (Région : 19%)



## Séquestration de carbone :

Les forêts du territoire absorbent 8 % des émissions de gaz à effet de serre

## Spécificités du territoire

- Une **cimenterie** très émettrices de gaz à effet de serre
- Une **aciérie** très consommatrice d'électricité
- Un territoire organisé autour d'une ville principale : **Neuves-Maisons**
- Des axes routiers qui desservent la CCMM depuis **Nancy et l'A330**
- Un territoire industriel en reconversion vers le tertiaire



# 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.

### 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 apparaît 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.

### 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 consommée chaque minute en France, ou bien l'énergie contenue dans 100 tonnes de pétrole.

### 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.



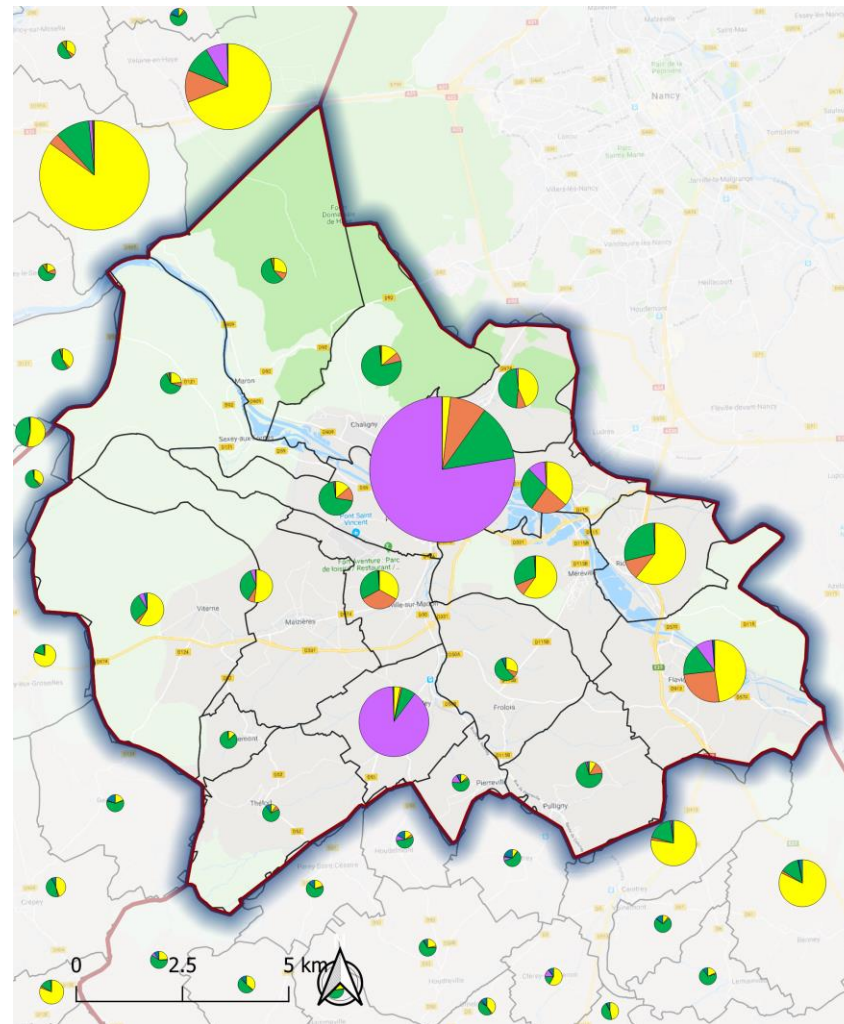
# Consommation d'énergie finale

## 2000 GWh consommés en 2016 soit 69 MWh/habitant

Le territoire de Moselle et Madon a consommé, en 2016, **2000 GWh**, soit **69 MWh/habitant** (en termes d'énergie, c'est l'équivalent de 20 litres de pétrole consommés par habitant chaque jour).

La consommation totale d'énergie par habitant est deux fois supérieure à la moyenne régionale (34,5 MWh/habitant) et plus encore à la moyenne nationale (28,6 MWh/habitant). La moyenne de l'EPCI est particulièrement élevée du fait d'une région très industrielle, avec en particulier la présence d'une cimenterie du groupe Vicat et d'une aciérie du groupe Rivat.

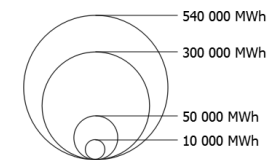
### Consommation d'énergie par commune et par secteur en 2016



#### Légende :

- Contour de l'EPCI
- Consommation d'énergie par secteur et par commune
- Agriculture
- Industrie
- Résidentiel
- Tertiaire
- Transport routier

Consommation d'énergie en MWh :



**Moselle et Madon : 69 MWh/habitant**

Région : 34 MWh/habitant

France : 29 MWh/habitant

Données territoriales et régionales de consommation d'énergie finale : ATMO Grand Est, données 2016 ; Données populations : INSEE ; Données nationales : Ademe, chiffres clés de l'énergie et du climat 2015 ; Cartographies : B&L évolution ; **Les données détaillées sont en annexes.**



# Consommation d'énergie finale

## 65 % de l'énergie consommée par l'industrie et 15 % par le résidentiel

Les secteurs qui consomment le plus d'énergie sont l'**industrie**, qui à lui seul consomme 65 % de l'énergie (gros consommateur d'électricité, de fioul, de gaz et de bois) ; ainsi que le **résidentiel** (15 %).

La part de l'**industrie** est beaucoup plus importante sur le territoire qu'à l'échelle régionale : 65% contre 29 % de la consommation d'énergie finale (à l'échelle Régionale, l'industrie consomme moins que le résidentiel). L'industrie est le secteur qui a consommé le plus d'énergie en 2016. La consommation d'énergie du secteur industriel (comprenant industrie et construction) représente **765 MWh/emploi** contre 120 MWh/emploi pour la Région, ce qui est **6 fois plus important**. Cette différence peut s'expliquer par la présence d'industries très fortes consommatrices d'énergie telles que la cimenterie Vicat à Xeuilley et l'aciérie SAM à Neuves Maisons.

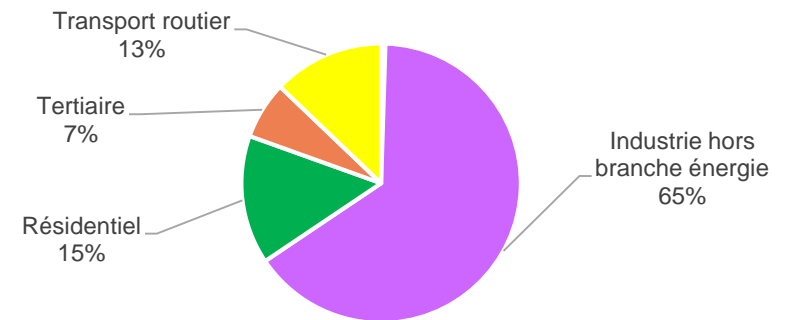
En 2016, le secteur **résidentiel** a consommé en moyenne 10,4 MWh/habitant, soit **1,4 fois plus que la moyenne nationale** (7,5 MWh/habitant).

Le secteur du **transport routier** représente 13 % de la consommation d'énergie finale. En ramenant la consommation au nombre d'habitants, ce secteur représente **9 MWh/habitant** sur le territoire, ce qui est identique à la consommation par habitant de la Région et proche des 7,8 MWh/habitant à l'échelle nationale.

Dans le secteur **tertiaire**, la consommation d'énergie par emploi est de 25 MWh/emploi sur le territoire, contre 14 MWh/emploi dans la Région.

Le secteur **agricole** représente seulement 0,3 % des consommations du territoire, car le territoire de Moselle et Madon est très peu agricole, contrairement au reste de la Région Grand Est, où les consommations de ce secteur sont à 2% du total.

### Répartition de la consommation d'énergie finale du territoire par secteur

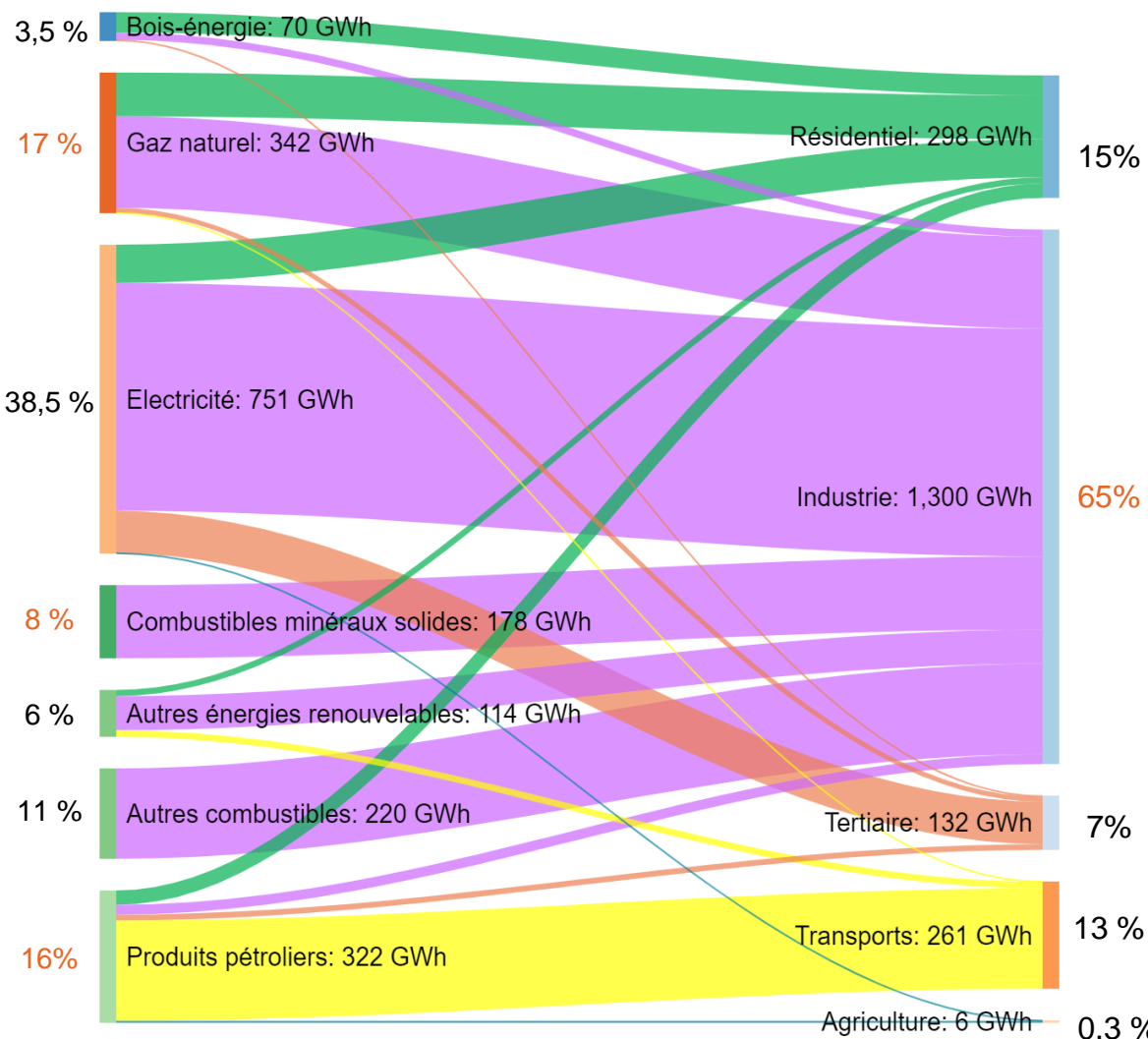


Données territoriales et régionales de consommation d'énergie finale : ATMO Grand Est, données 2016 ; Données populations : INSEE ; Données nationales : Ademe, chiffres clés de l'énergie et du climat 2015 ; Graphiques : B&L évolution ; Les données détaillées sont en annexes.



# Consommation d'énergie finale

## Un territoire qui consomme 42 % d'énergie fossiles



42 % de l'énergie consommée sur le territoire provient directement de sources d'énergie fossiles : le **pétrole à 16 %** (sous forme de carburants pour le transport routier et les engins agricoles, ou de fioul domestique), le **gaz à hauteur de 17 %** et **les combustibles minéraux solides** (charbon, coke...). 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 de la Région, les parts du pétrole et du gaz sont bien supérieures (respectivement 34 % et 26 % de l'énergie finale consommée).

39 % 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**. Une partie importante de l'électricité est consommée par le secteur de l'industrie, ce qui est dû à la présence de l'aciérie SAM sur la commune de Neuves Maison qui utilise des fours électriques pour la production de billettes de coulée.

**11 %** de l'énergie finale consommée provient de combustibles classés autres. Dans le cas de Moselle et Madon, ces combustibles proviennent principalement de matériaux de substitution, tels que des huiles usagées, des solvants non-chlorés, de pneu usagés, des farines animales, des granulés de boues de STEP séchées et plus globalement des déchets à fort pouvoir calorifique (PCI). Ces **combustibles de substitution** sont principalement utilisés par la Cimenterie de Xeulley.

Enfin, **9 % de l'énergie consommée est issue de ressources renouvelables (EnR)** : le bois-énergie pour la majorité, mais aussi le biogaz, biocarburants, chaleur issue de PAC aérothermiques et géothermiques, chaleur issue d'installation solaires thermiques, etc. Cette part des EnR est inférieure à la valeur régionale (12%), mais la proportion de bois énergie est plus importante (9 % contre 3 % pour le territoire).

Données territoriales, départementales et régionales de consommation d'énergie finale : ATMO Grand Est, données 2016 ; données RTE du mix électrique français en 2016 ; Données cimenterie : site internet du groupe Vicat ; Graphiques : B&L évolution ; Les données détaillées sont en annexes.



# Consommation d'énergie finale

## Une consommation qui diminue depuis 2005

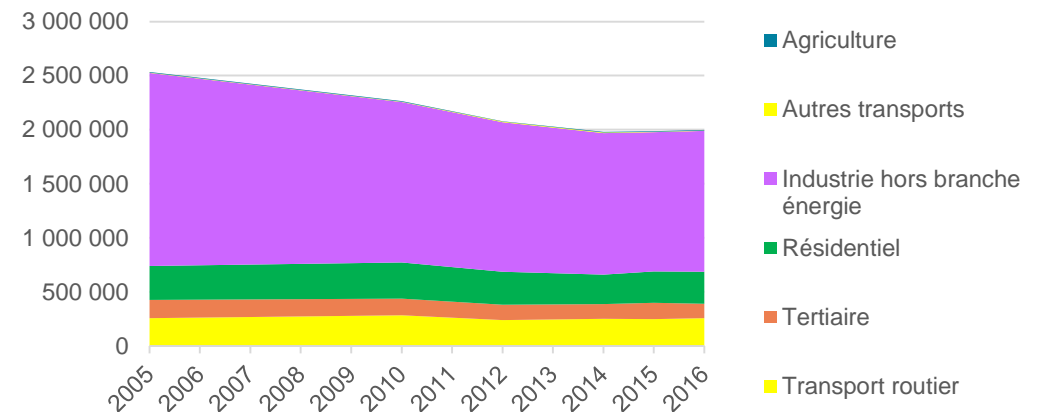
La consommation d'énergie finale de Moselle et Madon a diminué de **-2,1 %/an** en moyenne entre 2005 et 2016. Les variations de consommation entre les années s'expliquent essentiellement par une **tertiarisation** du tissu économique (-329 ouvriers entre 2010 et 2015), une légère **diminution du nombre d'habitants** (-394 sur 6 ans) et **une hausse du chômage** (+ 165 personnes entre 2010 et 2015). De même, la consommation d'énergie corrigée des variations climatiques suit une diminution constante depuis 2005 jusqu'à 2016, à hauteur de **-2,2 %/an**.

De plus, avec la tertiarisation des emplois et malgré la diminution du nombre d'habitant, **la consommation moyenne d'énergie par habitant diminue aussi : -1,6 %/an** (entre 2010 et 2016).

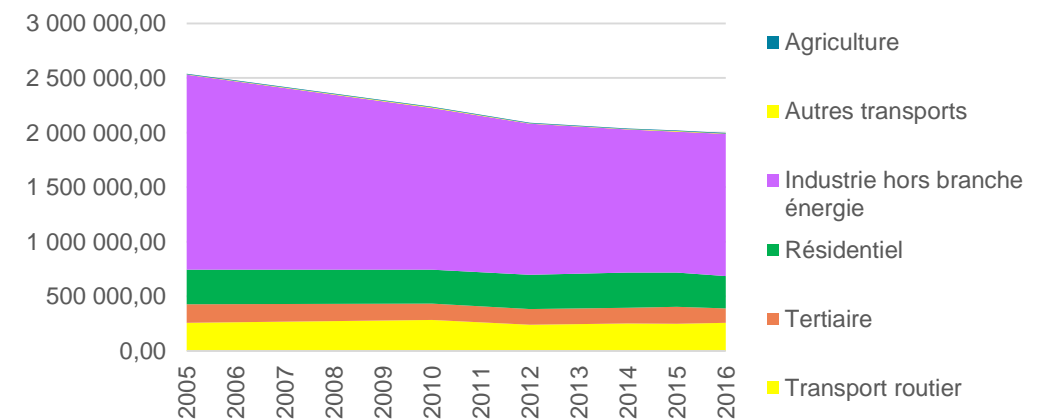
Sur cette période 2010-2016, le secteur de l'agriculture est le seul qui a vu sa consommation augmenter, avec une hausse de 1,8 %/an. Cette hausse reste minime en valeur absolue. Le secteur industriel est quant à lui celui qui a vu sa consommation le plus diminuer en absolue. Concernant le secteur tertiaire, la diminution de la consommation est due à une plus faible utilisation des produits pétroliers. Cela peut s'expliquer par une utilisation plus écoresponsable des chauffages au fioul ou à des changements de système de chauffage.

	% annuel 2005-2016	% 2010-2016
Résidentiel	-0,6%	-0,7%
Tertiaire	-2,3%	-2,2%
Transport routier	0,0%	-1,6%
Industrie hors branche énergie	-2,8%	-2,1%
Agriculture	0,7%	1,8%
Autres transports	-1,0%	-1,2%
Bâtiment (Rés+Ter)	-1,1%	-1,2%
<b>Tous secteurs</b>	<b>-2,2%</b>	<b>-1,8%</b>

Evolution de la consommation d'énergie par secteur entre 2005 et 2016 (MWh)



Evolution de la consommation d'énergie corrigée des variations climatiques (MWh)



Données territoriales et régionales de consommation d'énergie finale : ATMO Grand Est, données 2016 ; Nombres d'habitants : INSEE pour les années 2005, 2010, 2015 et 2016 ; Graphiques : B&L évolution



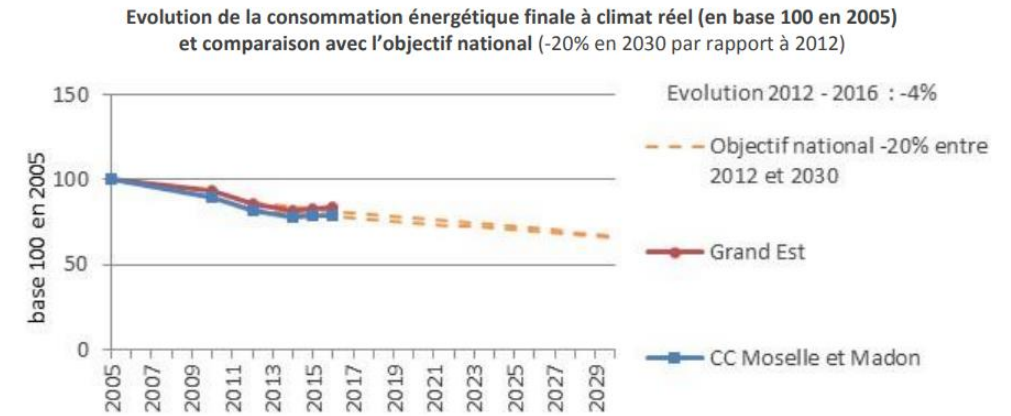
# Consommation d'énergie finale

## Une consommation qui diminue depuis 2005

L'objectif national inscrit dans la loi de transition énergétique pour la croissance verte est une réduction de -20% entre 2012 et 2030 : soit **-1,2%/an**.

Avec cette consommation d'énergie finale qui diminue de -1,8 %/an entre 2010 et 2016, le territoire de Moselle et Madon suit une trajectoire qui correspond à cet objectif national. L'enjeu de la démarche PCAET est donc de continuer sur cette trajectoire :

- Se fixer des objectifs de réduction d'émissions de gaz à effet de serre
- Déterminer la trajectoire à suivre pour atteindre ces objectifs.



Consommation énergétique finale à climat réel en base 100 (en 2005) et objectif de réduction - source ATMO Grand Est Invent'Air V2018



# Dépense énergétique du territoire

## 130 millions d'euros dépensés dans l'énergie sur le territoire

La dépense énergétique du territoire de Moselle et Madon s'élève en 2016 à un total de **130 millions d'euros**, soit **4400 € / habitant**.

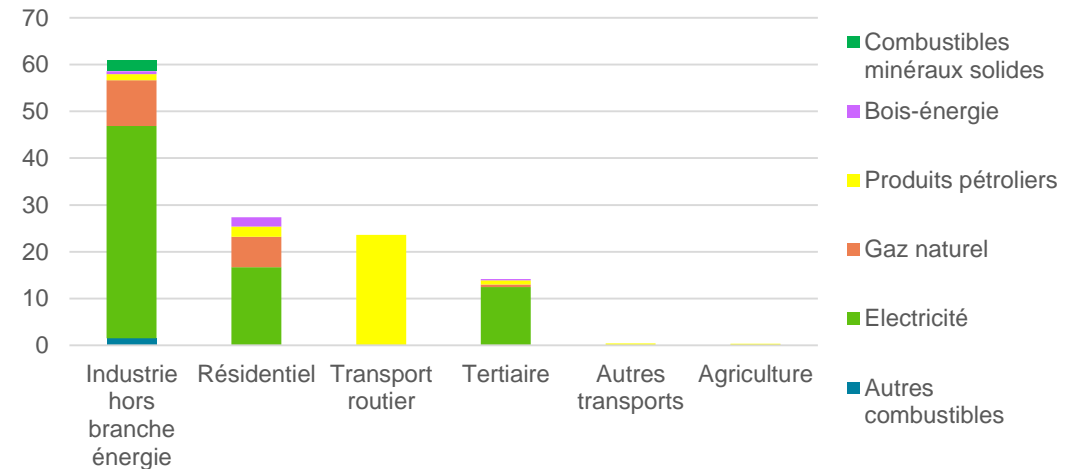
Cette valeur par habitant comprend le coût pour les ménages et le coût pour les acteurs économiques. Bien que les ménages ne paient pas directement la dépense énergétique des professionnels, une augmentation des prix de l'énergie peut laisser supposer une répercussion sur les prix des produits, dont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

La dépense pour les **produits pétroliers** (carburant, fioul...) représente **23 %** de la dépense énergétique totale du territoire, ce qui est supérieur à son importance dans l'approvisionnement énergétique (16 %).

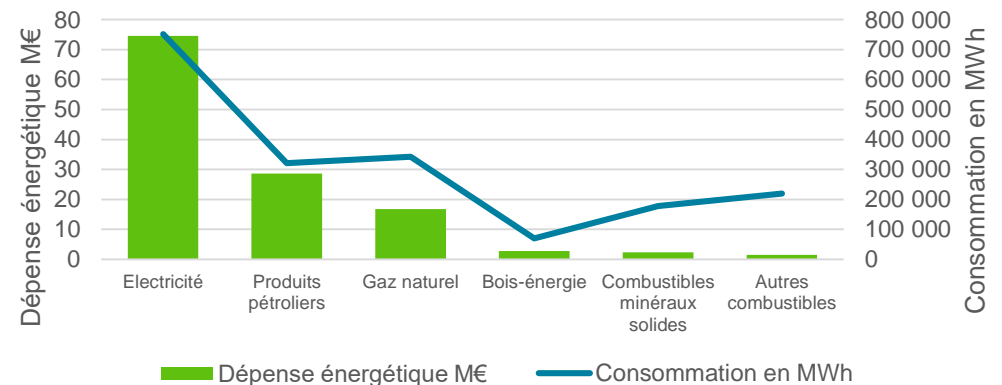
L'**électricité** représente **59 %** de la dépense énergétique du territoire (alors que sa part dans l'énergie consommée est de 38,5 %). Ces énergies ont des coûts plus élevés que le gaz ou le bois.

Le **gaz naturel**, la **biomasse**, les **combustibles minéraux solides** et les **autres combustibles** 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 13 %, 2 %, 2 % et 1 % de la dépense énergétique du territoire).

### Dépense énergétique du territoire (millions d'€)



### Dépense énergétique (M€) mise en perspective de la consommation d'énergie (MWh) par type d'énergie



Consommation d'énergie finale : ATMO Grand Est, données 2016 ; Prix de l'énergie en 2016 : base Pégase (prix de l'énergie de avec les coûts d'abonnement, HT pour les usages professionnels et TTC pour les usages des particuliers, tel que recommandé par la méthodologie de Cerema sur la facture énergétique territoriale) ; Prix des autres combustibles : estimation de B&L évolution ; Graphiques : B&L évolution

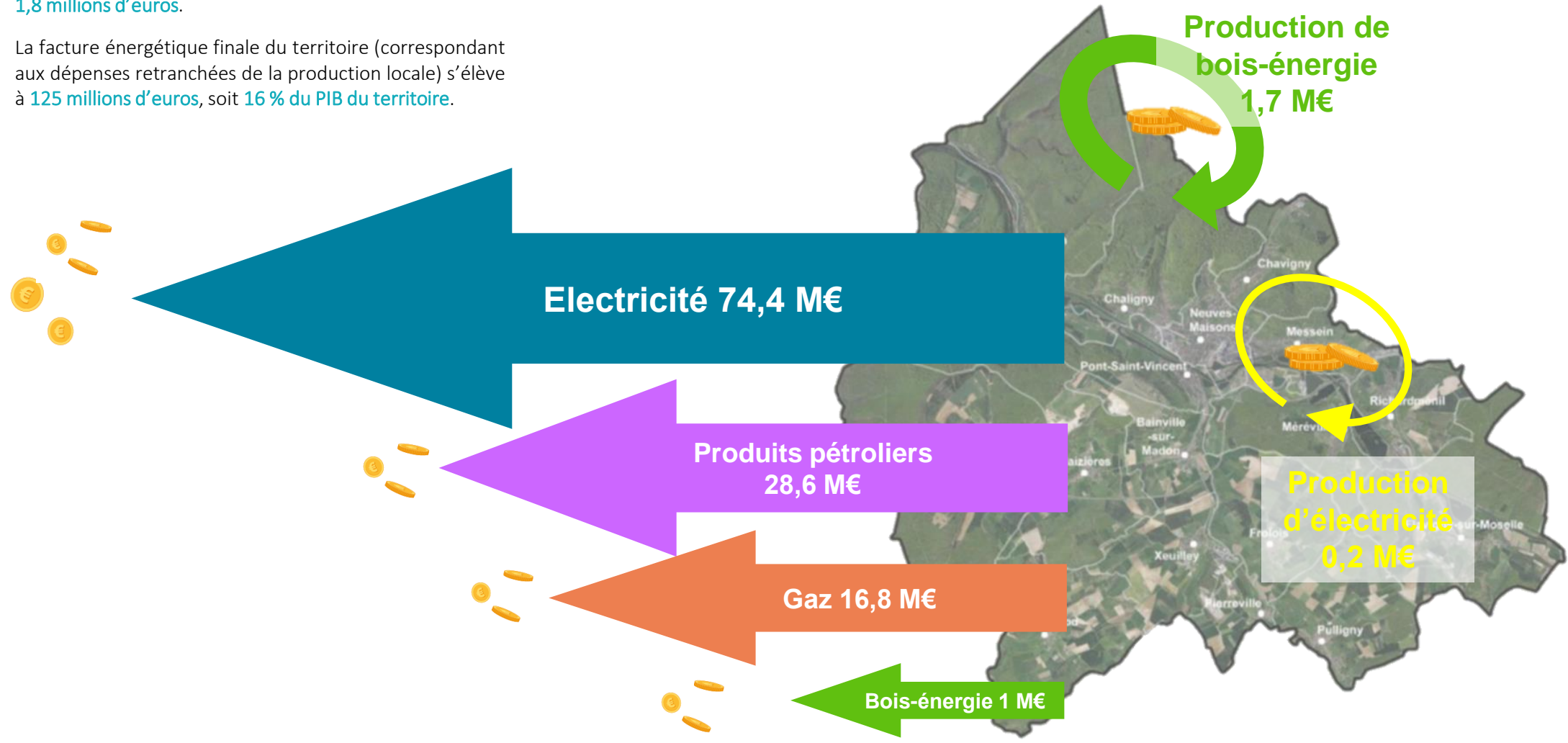


# Facture énergétique du territoire

1 % de la dépense énergétique reste sur le territoire

Le territoire produit une part de son énergie localement, surtout du bois-énergie, pour une valorisation estimée à **1,8 millions d'euros**.

La facture énergétique finale du territoire (correspondant aux dépenses retranchées de la production locale) s'élève à **125 millions d'euros**, soit **16 % du PIB du territoire**.



PIB du territoire estimé à partir du PIB/habitant de la Région Alsace en 2012 ; Production d'électricité et de chaleur : voir partie Production d'énergie renouvelable ; carte : PLUI



# Vulnérabilité économique



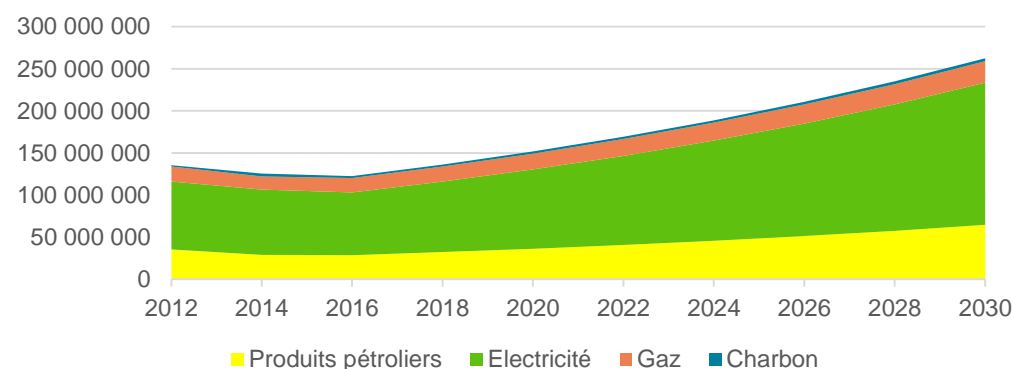
## Des prix de l'énergie en augmentation

La dépense énergétique du territoire due aux consommations d'électricité, de gaz, de produits pétroliers et de charbon s'élève en 2016 à 120 M€, soit 15 % 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 **259 M€ en 2030**, soit **entre 30 % et 23 % de la valeur économique créée sur le territoire** (selon la croissance économique respectivement 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).

Augmentation potentielle de la facture énergétique du territoire à consommation d'énergie constante (€)



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.

# Potentiels de réduction de la consommation



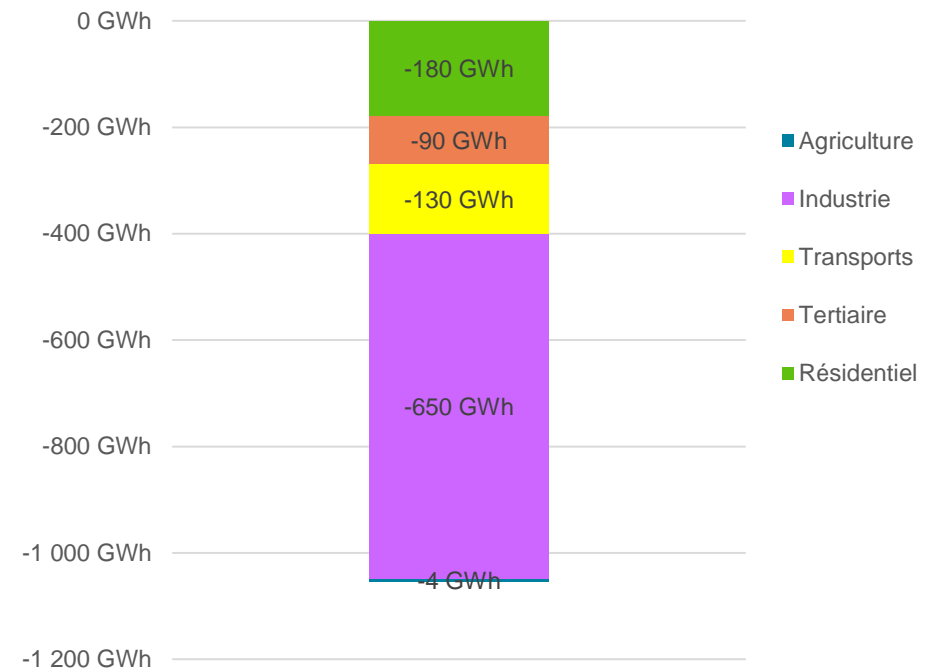
## Une réduction possible de 53 % de la consommation d'énergie finale

Les gisements d'économies d'énergie sont étudiés secteur par secteur (voir partie 2). Les potentiels de réduction les plus importants sont dans les secteurs les plus consommateurs : l'industrie en grosse partie puis le bâtiment.

Au total, le territoire a un potentiel maximum de réduction de ses consommations d'énergie de **-55 % par rapport à 2016**.

Consommations d'énergie	Réduction potentielle par rapport à 2016
Résidentiel	-61%
Tertiaire	-71%
Transports	-51%
Industrie	-50%
Agriculture	-68%
<b>Total</b>	<b>-53%</b>

Potentiel maximum de réduction des consommations d'énergie (GWh)



Graphiques et calculs : B&L évolution à partir des hypothèses sectorielles détaillées dans les parties propres à chaque secteur ; Les hypothèses détaillées sont en annexes.



# 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 consommée chaque minute en France, ou bien l'énergie contenue dans 100 tonnes de pétrole.

### Qu'est-ce qu'une énergie renouvelable ?

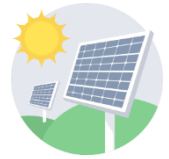
La majorité de l'énergie utilisée aujourd'hui est issue de ressources fossiles (pétrole, gaz, charbon) ou fissiles (uranium). Ces ressources ne se reconstituent pas à l'échelle du temps humain, et lorsque nous les utilisons elles ne sont plus disponibles pour nous ou nos descendants. Les énergies renouvelables,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

### 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 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

## 68 GWh produits sur le territoire soit 3,4 % de l'énergie consommée

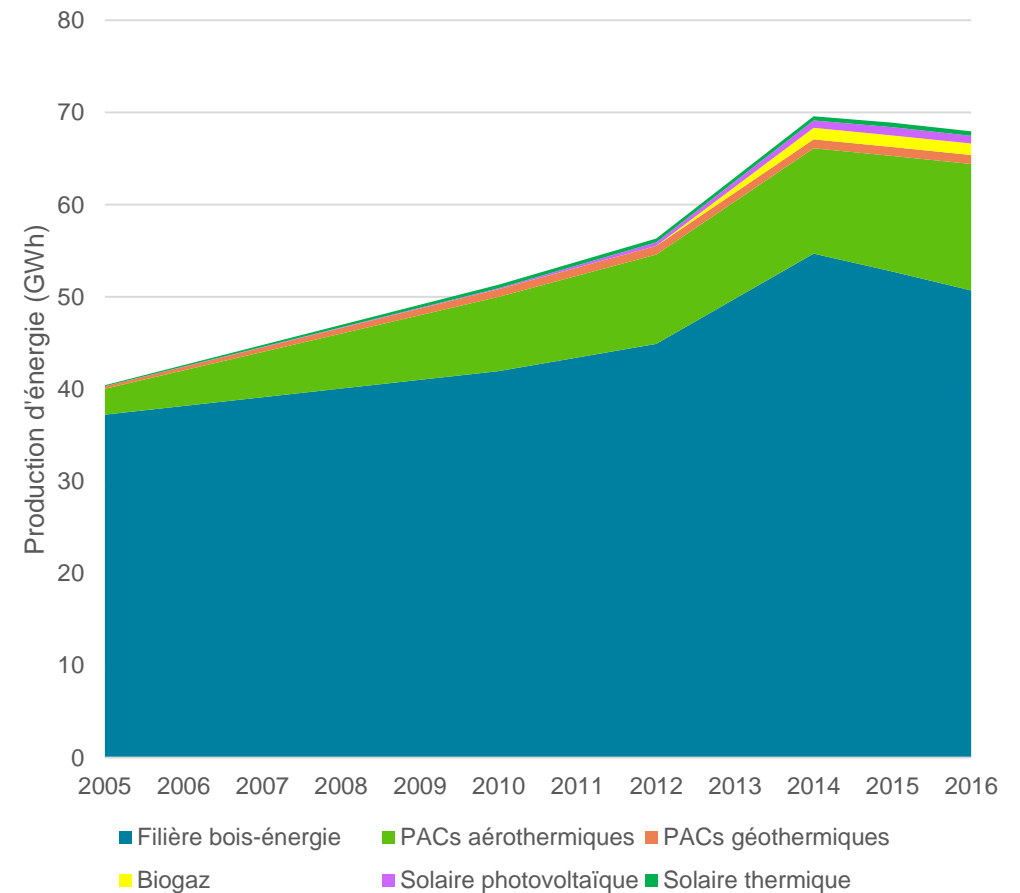
Le territoire produit 68 GWh d'énergie primaire issue de sources renouvelables, soit **3,4 %** de l'énergie qu'il consomme. A l'échelle de la région, la part des énergies renouvelables s'élève à 19,5 %.

La filière bois énergie (75 %) et les PACs aérothermiques (20 %) sont les deux énergies renouvelables les plus utilisées sur le territoire. Ce sont aussi elles qui ont vues leur production le plus augmenter entre 2005 et 2016, malgré une diminution de la production de la filière bois énergie depuis 2014.

Entre 2005 et 2016, la production d'énergies renouvelables a **augmenté de +4,8%/an.**

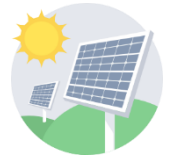
	Production actuelle (2016)
Photovoltaïque	820 MWh
Hydraulique	20 MWh
Eolien	0
Electricité issue du biogaz	590 MWh
<b>Sous-total électricité</b>	<b>1430 MWh</b>
Chaleur cogénération biogaz	660 MWh
Biocarburant résidus de culture	0
Chaleur bois-énergie	50 680 MWh
PACs aérothermiques	13 730 MWh
PACs géothermiques	990 MWh
Solaire thermique	500 MWh
<b>Sous-total chaleur</b>	<b>66,6 GWh</b>
<b>Total</b>	<b>68 GWh</b>

Evolution de la production issue d'énergies renouvelables entre 2005 et 2016 sur Moselle de Madon



Données de production : ATMO Grand Est, données 2016

# Combustion de biomasse



## 75 % de l'énergie renouvelable issue de la filière bois-énergie

La production de bois-énergie sur le territoire s'élève en 2016 à **50,7 GWh/an**. C'est 0,35 % de la production de bois-énergie de la région, ce qui est un peu moins que sa part dans la surface forestière (0,54 %). Aucune centrale biomasse n'est présente sur le territoire, ni dans le département, la totalité de l'énergie au bois est produite puis consommée par les résidents et les industriels. Le bois énergie consommé représentant 70 GWh/an, cela signifie que **19 GWh/an est importé** des territoires voisins.

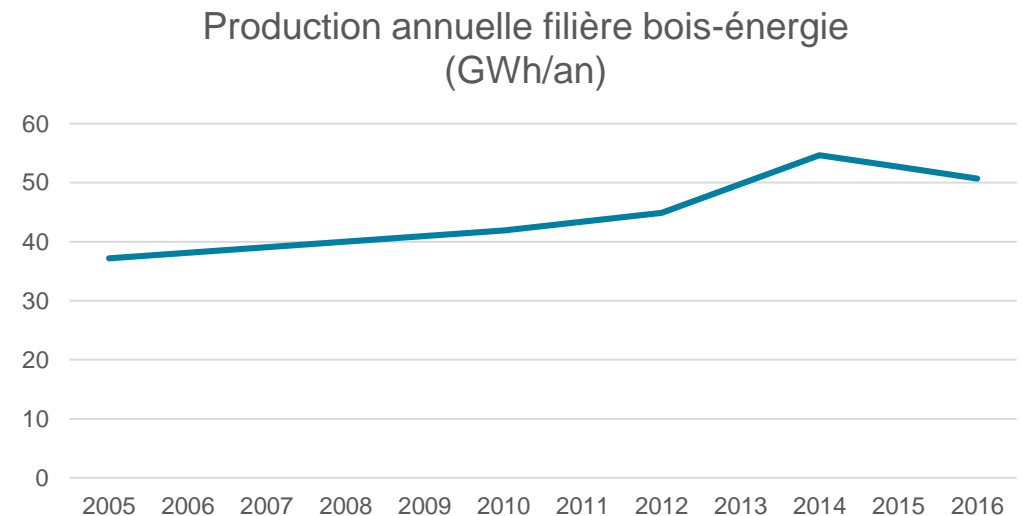
Le gisement net de bois-énergie mobilisable supplémentaire estimé sur le territoire se situe autour de **27,5 GWh**.

À l'échelle de la Lorraine, l'ensemble des chaufferies collectives et industrielles consommaient 492 000 tonnes de bois par an en 2011. La région estime le gisement disponible pour cette utilisation à 500 000 tonnes. La filière bois énergie a donc atteint sa production optimale en Lorraine. A cette quantité viens aussi s'ajouter la part des ménages (867 000 tonnes) qui représente la plus grosse consommation de bois énergie ainsi que l'utilisation du bois faite par les secteurs hors énergétique. La production optimale ayant été atteinte, le SRCAE prévoit comme objectif pour 2020 le **renouvellement du parc d'appareils de chauffage bois** des particuliers et des industries et **leur développement** (en remplacement des chauffages au fioul et charbon), tout en **promouvant les technologies efficaces et propres**. Ces rénovations ou changements d'équipements permettront ainsi **de diminuer la quantité de COV et de PM2,5** émis sur le territoire et qui proviennent en grosse majorité des chauffages au bois des particuliers.

Un autre enjeux, présent dans le SRCAE, sera le maintien de la surface forestière existante par une **gestion durable des forêts**. La région sera aussi vigilante concernant **l'approvisionnement local de la ressource en bois**

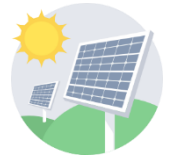
Le massif de la Haye, qui est présent sur une partie du territoire de l'EPCI, est classé forêt de protection, de part sa proximité avec la ville de Nancy. Le changement d'attribution d'usage des sols n'est donc pas autorisé sur ce massif et ne fait pas parti des risques.

Production de bois-énergie : ATMO Grand Est, données 2016 ; Graphique : B&L évolution ; Données filière bois Grand Est : DRAAF Grand Est, la filière Forêt-bois, données 2016 ; Données filière bois Moselle et Madon : DRAAF Grand Est, Agreste, fiche territoriale, données de 2015 ; SCRAE Lorraine.



Par ailleurs, 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. Ces matériaux peuvent aussi être utilisés en gazéification ou en pyrogazéification, pour la production de gaz (plus facilement transportable) à partir de bois.

Des cultures intermédiaires à vocation énergétique (CIVE) peuvent aussi être mises en place.



# Géothermie

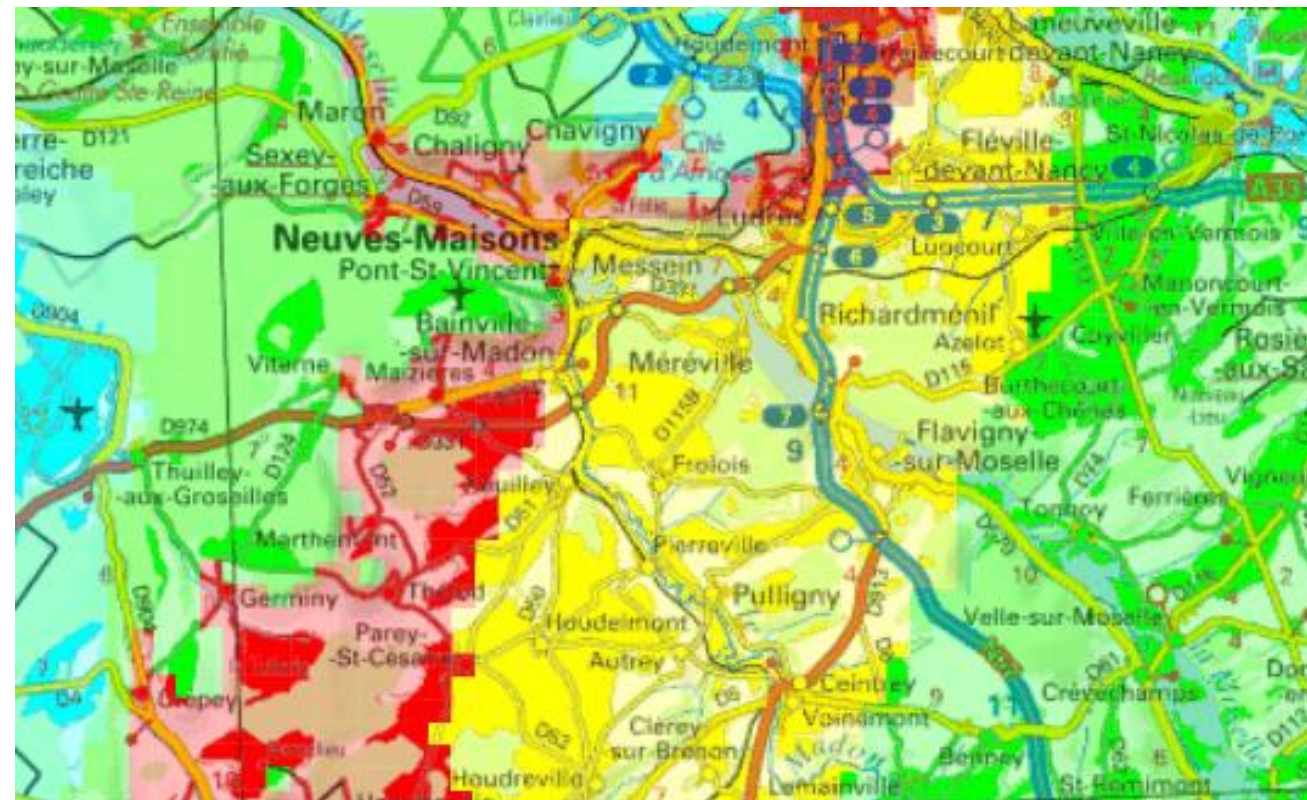
## Un potentiel de géothermie sur des nappes aquifères plutôt faible

La géothermie est l'exploitation de la chaleur provenant du sous-sol (roches et aquifères). D'après le SRCAE de Lorraine, le potentiel régional de développement de la géothermie profonde est très faible. Il existe cependant du potentiel avec la géothermie à basse et très basse température, nécessitant une pompe à chaleur pour fonctionner.

Le potentiel de géothermie du meilleur aquifère sur le territoire est assez hétérogène. Le seul potentiel « fort », ce qui signifie que les nappes sont propices au développement de la géothermie, se situe vers Chavigny. Sur les zones « fortes » à « moyennes », le facteur limitant de la production de chaleur via des pompes à chaleur géothermiques est la consommation de chaleur du bâtiment.

Globalement, le potentiel géothermique au niveau des aquifères est assez restreint sur Moselle et Madon. Les points les plus intéressants se trouvent vers Chavigny et Viterne. Cependant, l'installation PACs reliées à des sondes géothermiques verticales ou horizontales reste possible partout (à condition d'avoir un peu de terrain disponible pour celles horizontales).

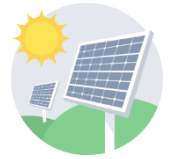
Caractéristiques géothermiques du meilleur aquifère



Caractéristiques géothermiques du meilleur aquifère (LOR)



Caractéristiques géothermiques du meilleur aquifère : <http://www.geothermie-perspectives.fr/cartographie?mapid=4>



# Pompes à chaleur (PAC)

## 22 % de l'énergie renouvelable produite par des pompes à chaleur

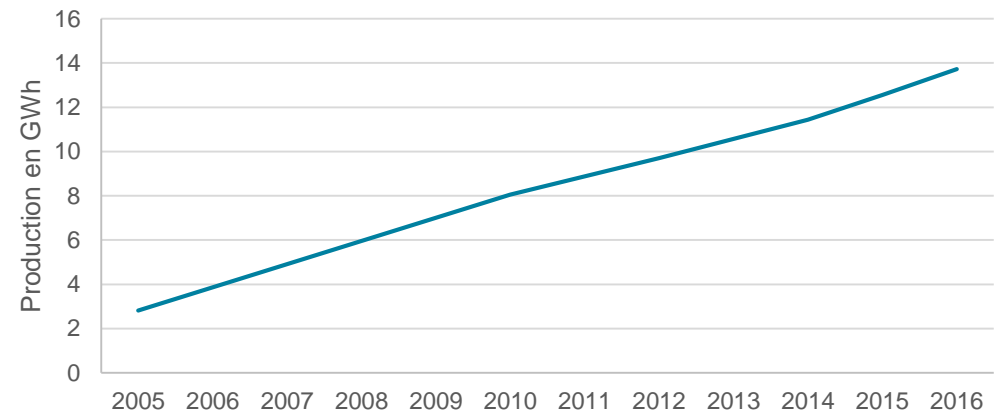
Les pompes à chaleur aérothermiques et géothermiques utilisent respectivement la chaleur contenue dans l'air extérieur ou dans le sol. Elles sont reliées à l'électricité pour faire fonctionner le circuit de fluide frigorigène. Ainsi, une PAC géothermique qui assure 100 % des besoins de chauffage d'un 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.

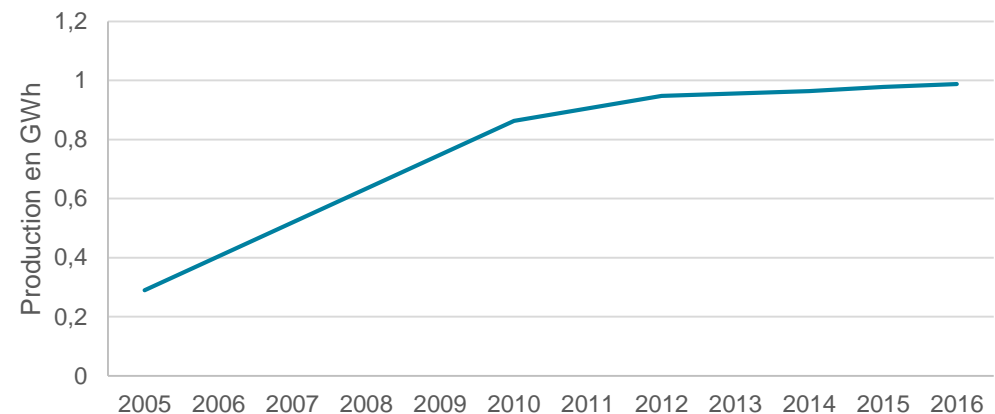
Sur le territoire de Moselle et Madon, l'équipement en PAC aérothermique croît de manière quasiment constante depuis 2005, tandis que celui en PAC géothermiques a commencé à stopper sa croissance depuis 2012. En 10 ans, la production des pompes à chaleur aérothermiques a été multipliées par 4,5 et celle des pompes à chaleur (PAC) géothermiques par 3.

Par ailleurs, le SRCAE de Lorraine recommande d'exploiter les potentialités géothermiques peu profondes de très basse température nécessitant une [pompe à chaleur géothermique](#) pour la production de chaleur. L'objectif à 2020 du SRCAE est de multiplier par 4,3 la production d'énergie produite à partir de la géothermie et [passer ainsi de 127 GWh \(2008\) à 550 GWh en Lorraine](#). Le coût de la géothermie étant plus important que l'aérothermie ou que d'autres énergies non renouvelable, la croissance du nombre d'installations est très dépendante de soutiens financiers publics

Production annuelle PACs aérothermiques (GWh/an)

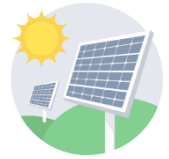


Production annuelle PACs géothermiques (GWh/an)



Données de production de chaleur issue de pompes à chaleur : ATMO Grand Est, données 2016 ; SRCAE Lorraine ; Graphiques : B&L évolution





# Production photovoltaïque

## Un développement important de la puissance installée

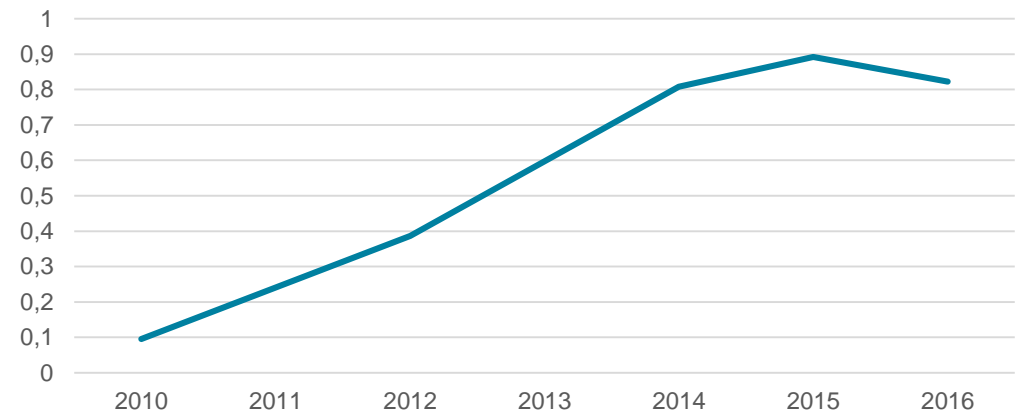
Le solaire photovoltaïque représente une production de **822 MWh** en 2016 pour une puissance installée de **0,8 MW**. C'est 0,6 % de la puissance de production du département. 231 installations ont été recensées en 2016, ce qui donne une moyenne de **3,6 kW et de environ 25 m<sup>2</sup> par installation**

La filière a connu une importante croissance entre 2010 et 2014 : +700 MWh de production durant l'intervalle (équivalent à +75 % par an sur cette période). Ceci est dû à l'implantation de nombreuses petites puissances sur cette durée. De 2014 jusqu'à 2016 la production photovoltaïque a ensuite stagnée. .

En 2012, la puissance installée était de 0,6 kW. La **puissance installée a augmentée de +10 %/an** entre 2012 et 2014 puis de **+3 %/an** entre 2014 et 2016. Cette stagnation peut être expliquée soit par la baisse des aides (et donc du nombre d'équipements installés) soit par le fait que les nombres et puissances des installations ont été recensés à partir de ceux disposant d'une obligation d'achat : par la suite, certaines installations ont pu être équipées pour de l'autoconsommation sans obligation d'achat.

Un cadastre solaire a été réalisé par le pays Terres de Lorraine et les communautés de communes dans le cadre de la démarche TEPos, afin d'estimer la production et la rentabilité d'une installation solaire sur une toiture. Il est disponible à l'adresse : <http://www.terresdelorraine.cadastre-solaire.fr/>

Evolution de la production photovoltaïque en GWh / an



# Photovoltaïque sur les toits des logements

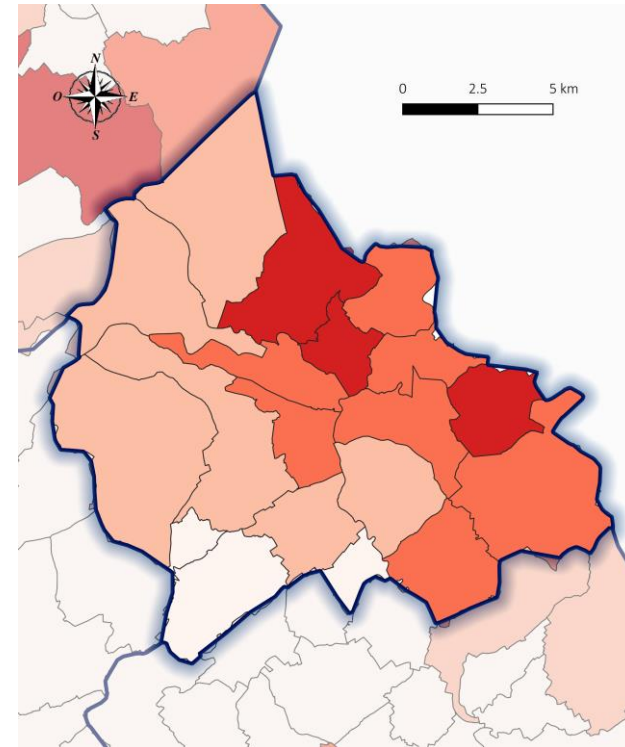


## Un potentiel sur les toits des logements de plus de 10 GWh

Sur le territoire, l'irradiation solaire annuelle est d'environ **1100 kWh/m<sup>2</sup>**. Ainsi, en prenant en compte l'efficacité des panneaux et les angles des toits, on peut estimer le potentiel de la production photovoltaïque sur les toits des logements sur le territoire : si 50% des maisons et 75% des logements collectifs étaient couverts de panneaux photovoltaïques à hauteur de 20m<sup>2</sup> par maison et 5m<sup>2</sup> par appartement, **le territoire pourrait produire 10,4 GWh**.

Du côté de la région Lorraine, l'ambition est de développer le photovoltaïque sur les toits des bâtiments et d'éviter ainsi les conflits liés à l'usage des sols. L'objectif est de doubler la puissance installée entre 2010 et 2020. Au niveau du résidentiel, l'application de l'objectif équivaut à équiper 25 000 toitures avec des panneaux de 3kW environ sur le territoire de Lorraine. Ramené à la population de l'EPCI, cela correspond à l'installation de 308 panneaux solaire. A cet objectif se rajoute les panneaux à installer sur les toitures des industries et des hangars agricoles.

La future réglementation thermique (RT), prévue pour 2020, développera le concept de bâtiment à énergie positive (BEPOS). Le photovoltaïque deviendra alors à cet horizon proche 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.



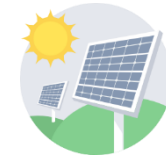
Potentiel photovoltaïque sur les toits des logements (individuels et collectifs)

### Légende :

- Contour de l'EPCI
- Potentiel photovoltaïque sur toitures en MWh
  - 0 MWh- 200 MWh
  - 200 MWh- 400 MWh
  - 400 MWh- 800 MWh
  - 800 MWh- 2500 MWh

Estimation de la production d'énergie photovoltaïque : 50% des maisons éligibles, 20 m<sup>2</sup> par maison, 75% des logements collectifs éligibles, 5 m<sup>2</sup> par appartement ; Hypothèses d'un angle de 20° pour les maisons et de toits plats pour les logements collectifs ; Nombre de logements collectifs et individuels : INSEE ; Efficacité des panneaux : 0,15 ; Cartographie : B&L évolution

# Photovoltaïque sur grandes toitures



## Les surfaces des bâtiments agricoles et commerciaux mobilisables

Le territoire comporte plusieurs bâtiments agricoles du fait de l'activité dans l'élevage de bovins notamment.

Plus précisément, la surface estimée sur les toits agricoles est de l'ordre de 9 000 m<sup>2</sup>, et l'estimation du **potentiel s'élève à 1,8 GWh / an**.

Les centrales solaires villageoises peuvent être un bon moyen pour engager les agriculteurs dans l'installation de panneaux solaires sur leurs toits agricoles.

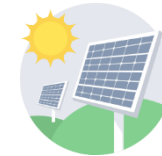
La production photovoltaïque des toits des bâtiments peut aussi concerner les établissements publics (écoles, gymnases, hôpitaux...). Des études pourront être réalisées sur des sites identifiés.



Solaire photovoltaïque sur la toiture d'une ferme à Pierreville

Sources : Estimation de la surface de bâtiments agricoles en fonction des données du nombre de bovins, ovins et caprins, du recensement agricole 2010 ; Efficacité des panneaux : 0,15 ; Photo : vue satellite d'une ferme à Pierreville

# Photovoltaïque au sol



## L'occasion de valoriser des sols détériorés ou inutilisés

Les panneaux photovoltaïques au sol ne doivent pas aller à l'encontre de la préservation de sites agricoles et naturels. Il s'agit plutôt de valoriser du foncier détérioré ou inutilisé : **sols non exploitables, les anciennes friches ou les anciennes carrières.**

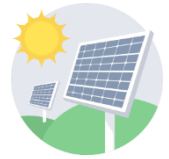
Dans le cadre du programme d'actions TEPOS sur le Pays Terres de Lorraine, une action vise à développer l'installation de petite et moyennes centrales solaires (<100 kWc). Une centrale solaire participative est en train d'émerger sur le Pays du Saintois. Les villes de Maizières et Viterne sont volontaires pour porter un projet de ce type. Les sociétés Enercoop, Energie partagée et EDF renouvelable ont démarché la CCMM et sont à la recherche de sites.

Pour le moment, il n'y a pas de sites précisément recensés sur le territoire. Des carrières de calcaire sont exploitées par la cimenterie Vicat et par Cogesud sur les deux communes intéressées. La carrière de Maizières est aussi considérée comme carrière à forte sensibilité naturaliste. Elle héberge un refuge aménagé à Chiroptère et un couple de hiboux Grand Duc.

Par ailleurs, des panneaux peuvent être installés sur des **exploitations agricoles**. Des projets sont à l'étude en France pour analyser les performances de l'agrivoltaïsme, qui consiste à coupler un champ de panneaux solaire et de l'agriculture dessous (vergers et petits fruits en particulier).



Sources : Photo du haut : exemple de champs photovoltaïque sur une friche ; photo du bas : terrain vierge qui semble en friche, possibilité de construire pour des industriels à Neuves-Maisons ; Entretien avec Sophie Jominet ; programme TEPOS



# Solaire thermique

## Un gisement important sur les toitures des maisons

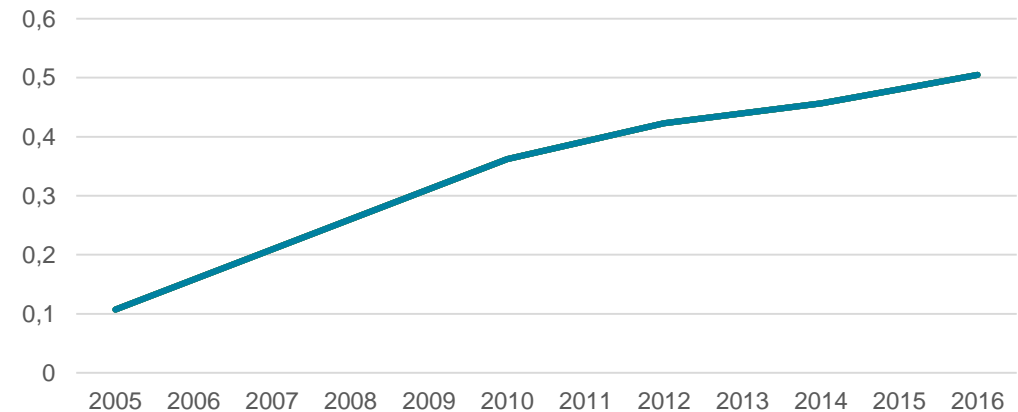
Le solaire thermique représentait une production de **500 MWh** en 2016.

Sur le territoire, si 50% des maisons et 75% des logements collectifs étaient couverts de panneaux solaires thermiques à hauteur de 4 m<sup>2</sup>/maison et 1,2 m<sup>2</sup>/appartement, **le territoire pourrait produire 10,3 GWh/an de chaleur**, essentiellement pour couvrir les besoins en eau chaude sanitaire. Ces besoins 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 (voir l'étude de réduction des consommations du secteur résidentiel dans la partie « Bâtiment et habitat »).

A l'échelle de la Lorraine, les objectifs pour 2020 du SRCAE sont d'équiper 22 % des logements d'un chauffe-eau solaire ou d'un système solaire combiné, soit une production de 600 GWh et 10 % des bâtiments tertiaires et agricoles. Au niveau des logements, revenu à la population à l'échelle de l'EPCI, cela représente un objectif de production de 7 390 MWh d'ici 2020.

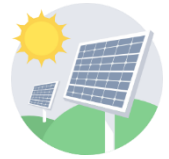
Le solaire thermique présente un fort potentiel tant dans le résidentiel via l'équipement des logements, que dans des domaines d'activités grands consommateurs d'eau chaude sanitaire (milieu hospitalier, maisons de retraite, hôtellerie, camping, industries agroalimentaires). Le développement de ces nouveaux équipements dans les secteurs industriel et tertiaire peut être préfiguré par des mesures d'optimisation énergétique, à travers notamment la récupération de chaleur fatale, comme par exemple sur les groupes froids dans les hôtels et les établissements de santé.

Evolution de la production de solaire thermique en GWh / an



Par ailleurs, dans un second temps, il s'agit de cibler les grands équipements où les investissements présentent un temps de retour sur investissement plus faible. Il existe un fort potentiel dans le secteur résidentiel puisqu'il est possible d'équiper les nouveaux logements et ceux en rénovation. Pour cela, il faudra anticiper et inclure dans les programmes de rénovation les dispositifs nécessaires à la pose de panneaux solaires.

Estimation de la production d'énergie solaire thermique : 50% des maisons éligibles et 75% des habitats collectifs, 4 m<sup>2</sup> par maison et 1,2 m<sup>2</sup> par appartement ; Hypothèses d'un angle de 20° pour les maisons et de toits plats pour les logements collectifs ; Nombre de logements collectifs et individuels : INSEE ; Efficacité des panneaux : 0,8 ; Données production solaire thermique : ATMO Grand Est (pas de données pour 2011 et 2013)



# Méthanisation et déchets

## Un potentiel intéressant à étudier localement avec les agriculteurs

La production annuelle de biogaz est de **1,2 GWh/an depuis 2014**. Cela représente 2 % de la production d'énergie renouvelable du territoire.

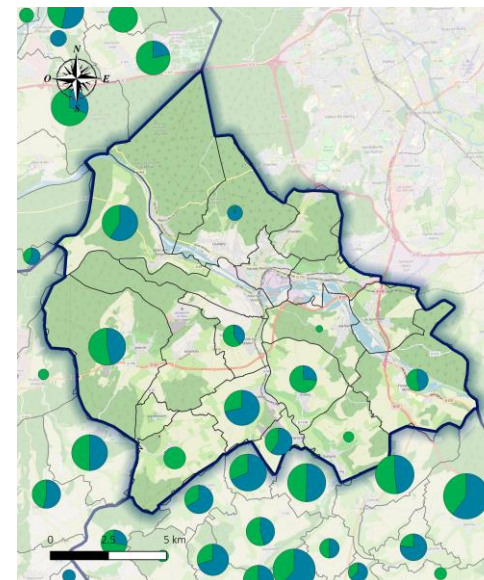
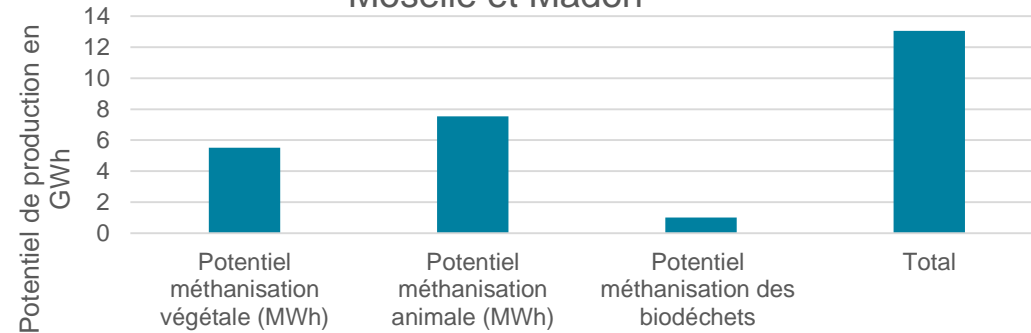
Le **potentiel de production de méthane se situe autour de 13 GWh** d'après une estimation liée au recensement agricole. La solution la plus efficace pour valoriser ce méthane est **l'injection dans le réseau**. En fonction de la distance par rapport au réseau de gaz, il est aussi possible de valoriser le méthane en **électricité + chaleur (par cogénération)** : la production d'électricité serait alors autour de 5 GWh et 6 GWh de chaleur. Dans le second cas, les méthaniseurs sont à envisager près de pôles de consommation de chaleur.

Pour le moment, l'unique méthaniseur se trouve à Pierreville et est géré par le GAEC des acajous. Le biogaz produit sert à faire de l'électricité et de la cogénération. La cogénération permet de produire de l'eau chaude et aussi de sécher des branchages pour mieux les valoriser dans la filière bois énergie ou de les utiliser en paillage. Les entrants acceptés dans le méthaniseur sont des résidus d'élevage (lisiers, fumiers) et des tontes de pelouses, provenant d'une collecte auprès des particuliers dans les communes avoisinantes. Le digestat et les résidus récupérés en sortie du méthaniseur sont utilisés comme engrais naturel.

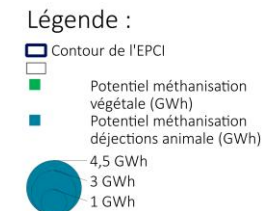
Le gisement de biodéchets dans les ordures ménagères représente 70 kg/hab/an. Aucun ramassage collectif ou point de dépôt n'est installé sur l'EPCI, mais les habitants sont incités par de la communication à effectuer un compostage individuel. Avec un ramassage, le **potentiel méthanogène théorique des FFOM** (fraction fermentescible des ordures ménagères) serait de **105 130 Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/an**. Le gisement des **boues de STEP** est de 1133 tonnes/an sur les 6 STEP de l'EPCI. Ces boues de STEP pourraient aussi être utilisées pour la méthanisation et représentent au total un potentiel enquêté de 100 000 Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/an. De telles quantité de boues peuvent être utilisées en co-digestion dans une unité de méthanisation territoriale. Elles ne sont cependant pas mobilisables sur le territoire car elles sont déjà utilisées pour du **compostage et de l'épandage agricole**.

À l'échelle du pays Terres de Lorraine, 4 projets de méthaniseurs sont à l'étude ou en cours de développement sur les autres EPCI. Aucun projet n'a été élaboré sur le territoire de Moselle et Madon mais un fort potentiel existe pour la méthanisation, que ce soit au niveau des **résidus de culture, des résidus d'élevage, des déchets verts et des Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères (FFOM)**.

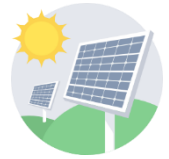
### Potentiel de méthanisation sur le territoire de Moselle et Madon



Potentiel de production d'énergies renouvelables à partir de la méthanisation



Sources : 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 ; production : Atmo Grand EST 2016 ; revue de presse de la CCMM, juin 2015 ; nombre de STEP : PLUI 2019 ; Site de la CCMM ; FFOM : Etude sur la valorisation énergétique (méthanisation et bois énergie) des biodéchets sur le territoire Terres de Lorraine, COPIL 3 - 18 Novembre 2016, Chambre d'Agriculture ; cartographie : B&L évolution



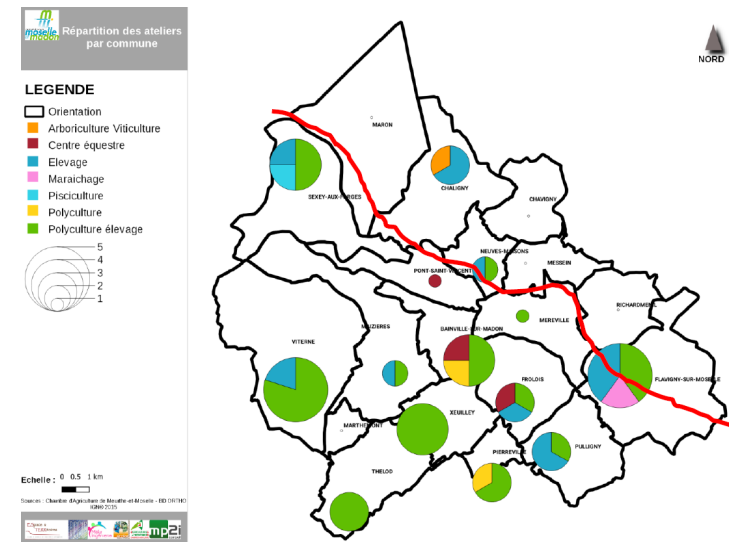
## Une possibilité de valoriser des résidus de culture ou de développer de nouvelles ressources

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 **250 MWh**.

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.

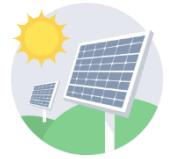
Par ailleurs, les matières premières (résidus de culture) utilisés dans cette estimation sont en concurrence avec celles pour la méthanisation. Il faudra au préalable choisir la trajectoire du territoire en matière de valorisation des déchets de l'agriculture.

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).



Répartition du type d'activité agricole par commune

carte : diagnostic agricole 2019



## 0,03 % de l'énergie renouvelable issue de l'hydroélectricité

Le territoire est traversé par la Moselle et le Madon son affluent.

Les 21 MWh/an (2016) sont produits par la [microcentrale hydroélectrique de Méréville](#), sur les berges de la Moselle. Sa puissance installée est de 3,2 MW et elle est équipée de turbines Kaplan. La microcentrale est actuellement en rénovation.

La politique du territoire concernant sa ressource en eau vise plutôt à la valoriser sur les aspects de la biodiversité, des espaces naturels et du tourisme. Il en est de même pour le SRCAE de Lorraine, qui met en évidence que le potentiel hydraulique du département reste très modéré, de part les faibles reliefs présents et sa situation de tête de bassin. L'objectif en terme d'hydroélectricité du territoire est donc plutôt [d'améliorer l'efficacité des installations existantes](#) grâce au changement ou à la rénovation du matériel. En 2015, le département de Meurthe et Moselle possédait une puissance installée en hydraulique de 34 MW.

Cependant, d'après un conseil communautaire de Moselle et Madon de septembre 2018, dans le cadre de la démarche TEPos et du PCAET, deux sites ont tout de même été identifiés comme pouvant être intéressants pour l'étude d'un [projet d'hydroélectricité](#). Les deux villes à potentiel intéressant sont [Flavigny-sur-Moselle](#) et [Messein](#). Le conseil a validé la demande d'étude pour ses deux communes. Les problématiques en cours sur ces projets concernent la mise en place d'un financement participatif, les problèmes de navigation gérés par VNF et les problèmes liés à la biodiversité et au transport des sédiments.

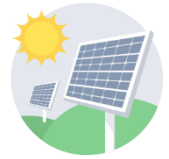
Enfin, il est aussi possible d'effectuer des études pour étudier l'installation de turbines dans les galeries d'eaux usées.



Carte de la CCMM représentant la Moselle et le Madon

Sources : Données de Atmo Grand Est, 2016 ; projet-territoire-ccmm-2016-2020 ; SRCAE Lorraine, 2012 ; Métropole Grand Nancy Pôle Services et Infrastructures Direction de l'Eau et de l'Assainissement, ACCORD-CADRE DE TRAVAUX, 2018 ; département : Panorama des énergies renouvelables en région Grand Est – Octobre 2016





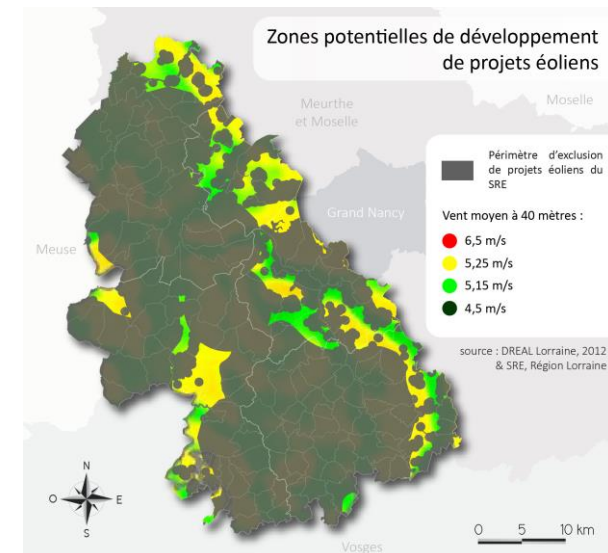
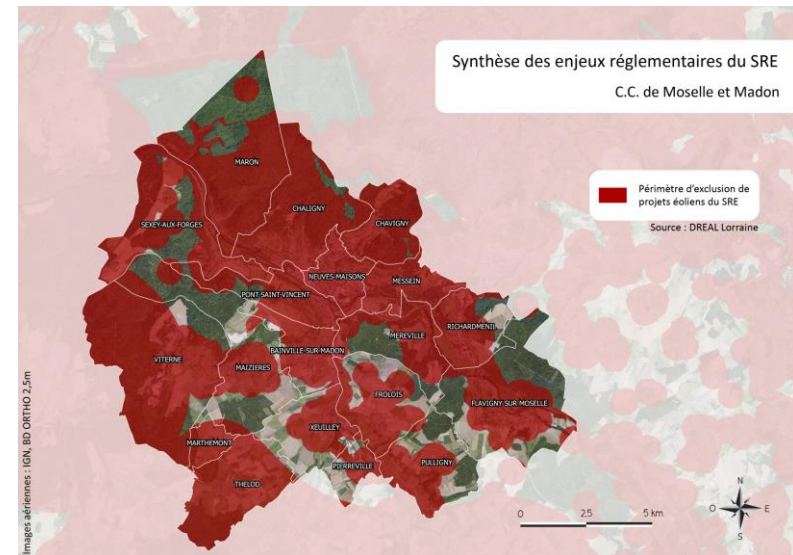
## Quelques communes favorables au développement éolien

Aucune éolienne n'est installée sur le territoire de Moselle et Madon. Le schéma régional éolien (SRE) a identifié des communes favorables au développement de l'énergie éolienne en prenant en compte le potentiel éolien, la protection des espaces naturels et les ensembles paysagers, la protection du patrimoine historique et culturel, la préservation de la biodiversité et la sécurité publique. Sur le territoire de Moselle et Madon, toutes les communes sont favorables à un projet d'implantation d'éoliennes, sauf les communes de Chavigny, Messein et Neuves-Maisons qui sont des communes très urbanisées.

Sur la partie du territoire favorable, la densité de puissance éolienne médiane est de 310 W/m<sup>2</sup> à 100 m au dessus du sol, avec des zones plus favorable sur les communes de Maizière et vers Thélod. Cela correspond à une vitesse de vent médian d'environ 6,46 m/s. Moselle et Madon se situe donc dans une zone de moyenne à faible densité de puissance éolienne au regard de la carte nationale. Sur le plan politique, les directives du SCoT et les axes d'évolution données pour le TEPos de Terres de Lorraine encouragent les projets éoliens. En prenant en compte les contraintes liées aux habitations, aux radars, à la biodiversité et aux enjeux paysagés, deux zones ventées restent disponibles pour des projets éoliens sur les communes de Maizière et de Pulligny. La commune de Thélod pourrait aussi faire partie d'une étude plus précise sur le terrain, sachant que la seule contrainte est que cette commune se situe en périphérie de la zone à enjeux paysagés de la colline de Sion-Vaudémont.

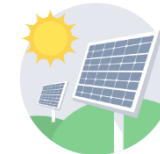
Le développement de ce type de projets pourrait donc être possible sur les parties du territoire les plus exposées au vent. Grâce à la mesure approximative des surfaces disponible, on estime **que le potentiel éolien correspond à environ 55 éoliennes, qui pourraient produire jusqu'à 120 GWh/an.**

Cependant, il y a déjà eu des démarchages éoliens sur le territoire, il y a un certain temps, qui n'ont pas aboutis.



Sources : Schéma Régional Eolien de Lorraine ; Densité de puissance sur le territoire : [globalwindatlas.info/](http://globalwindatlas.info/) (hauteur : 100m) ; Entretien avec la chargée de missions CCMM

# Récupération de chaleur



## Un potentiel au niveau des industries ou dans les eaux usées

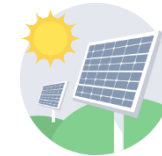
La récupération de chaleur dans les **industries** pourrait être envisagée dans les zones industrielles du territoire, dans le cadre de démarches d'écologie industrielle par exemple pour un échange entre industries, ou pour alimenter un réseau de chaleur pour une zone urbaine à proximité.

La cimenterie de Xeuilley pourrait faire partie de ces démarches par exemple, ainsi que les industries de la zone industrielle à Neuves-Maisons. En fonction des températures, les chaleurs fatales d'une industrie peuvent être réutilisées par une autre dont le besoin en terme de niveau de température est moins élevé. Les températures trop basses peuvent aussi servir de préchauffage ou être réaumentées.

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.

La récupération de chaleur peut être l'opportunité de développer un **réseau de chaleur**, si d'autres sources de chaleur sont ajoutées (biomasse par exemple) ou bien d'alimenter un établissement à proximité de la source (piscine, établissement scolaire, hospitalier...).

# 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 variables, 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 variables 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.

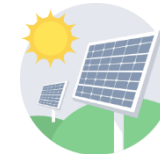
A l'heure actuelle, les seules installations permettant de stocker des quantités significatives d'électricité sont les stations de transfert d'énergie par pompage (STEP) : un couple de barrages hydroélectriques situés à des altitudes différentes, permettant de stocker de l'énergie en pompant l'eau du réservoir inférieur vers le réservoir supérieur puis de la restituer en turbinant l'eau du bassin supérieur.

Plusieurs nouvelles filières sont en cours de développement et susceptible d'être mises en œuvre sur le territoire de Moselle et Madon:

- 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
- Production d'hydrogène ou de méthane (méthanation) 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.

# La production d'énergie demain ?



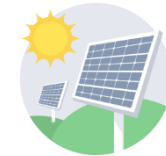
## Le PCAET : l'occasion de déterminer la trajectoire énergétique du territoire

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).

# Synthèse Nouvelles énergies



## Atouts

- Une filière bois énergie très développée
- Un méthaniseur en fonctionnement à Pierreville
- Un potentiel de méthanisation important
- Discussions avec VNF pour la construction de deux centrales hydroélectriques
- Des bâtiments agricoles et industriels nombreux dont les toits pourraient être propices à l'implantation de panneaux photovoltaïques
- Présence de nombreux dispositifs d'accompagnement aux collectivités et aux citoyens : Conseiller en Energie Partagée, Espace info énergie, cadastre solaire, liste des artisans RGE, etc.

## Faiblesses

- Un territoire pour lequel la prospection pour l'implantation d'éoliennes n'a pas abouti dans le passé
- Les industries consommant beaucoup d'énergie, le territoire doit fournir plus d'effort pour augmenter la part du renouvelable dans son mixte énergétique
- Manque de compétences des artisans locaux pour l'installation de certaines énergies renouvelables
- Ralentissement des projets hydro-électriques pour des problèmes administratifs avec VNF

## Opportunités

- Valorisation énergétique des résidus de culture et d'élevage
- Favorisation de l'installation de PACs géothermiques plutôt qu'aérothermiques
- Développement des énergies renouvelables dans les bâtiments et les habitations (solaire, bois, géothermie)
- Possibilité de récupérer de la chaleur fatale dans les grosses usines du territoire
- Reconversion des sites dégradés en centrales solaires

## Menaces

- Si elle est mal organisée, la filière bois énergie pourrait détériorer les forêts
- Possibilité de conflits d'usages pour les sols (photovoltaïque et éolien VS agriculture) et pour le recyclage matière (méthanisation VS amendement)
- Méthanisation : génération de trafic dans les villages due à l'approvisionnement
- Capacités de raccordement au réseau électrique qui peuvent vite être atteintes avec le développement de l'éolien, du solaire et de la méthanisation

## Enjeux

- Développer le solaire photovoltaïque sur les grandes toitures ou les friches
- Développer les pompes à chaleur géothermiques
- Développer les utilisations de la biomasse, en méthanisation ou en bio carburants. Développer les stations GNV et électriques pour les transports. Structurer la filière le bois énergie
- Développer le solaire thermique (plutôt dans l'habitat)
- Développer l'hydro-énergie
- Développer l'éolien
- Adapter les réseaux de distribution
- Valorisation du potentiel de récupération de chaleur
- Revoir si nécessaire les documents d'urbanisme, pour favoriser les énergies renouvelables
- Développer les infrastructures de stockage de l'énergie

## Production d'énergie renouvelable :

68 GWh en 2016 = 3,4 % de l'énergie consommée sur le territoire





# Réseaux d'énergie



Réseaux d'électricité • Réseaux de gaz • Réseaux de chaleur



## 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 perdue et une partie des besoins risque d'être non satisfaite.

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

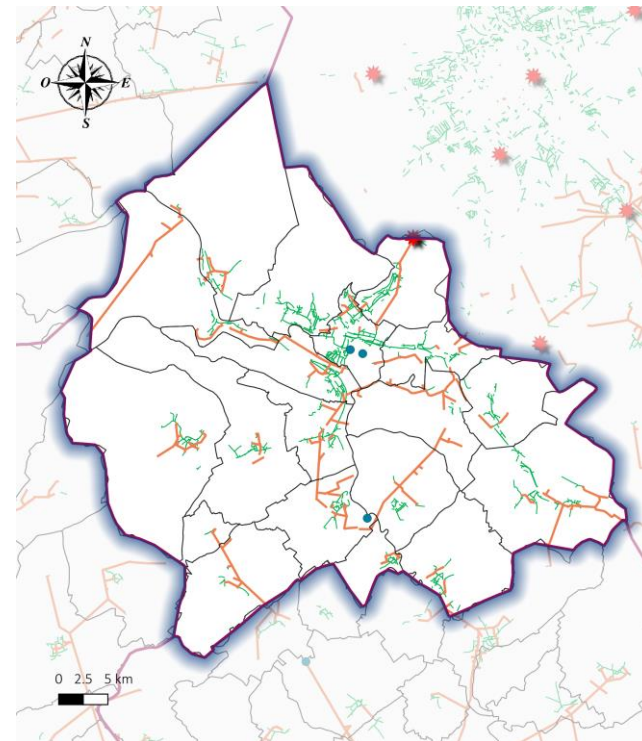
Le fonctionnement traditionnel du secteur de l'énergie est simple : de grands producteurs centralisés fournissent des consommateurs bien identifiés, ce qui permettait d'avoir un réseau de transport et de distribution relativement direct. Mais dorénavant, avec le développement des énergies renouvelables, 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.



## 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. **Un poste source est présent à la frontière du territoire mais il est dans la commune voisine : VANDOEUVRE-LES-NANCY.**

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 S3REN : schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables, élaborés pour 10 ans).



Réseau électrique sur le territoire Moselle et Madon

### Légende :

- Contours de l'EPCI
- Contours des communes
- Postes sources
- Postes électriques RTE
- Réseau aérien HTA
- Réseau BT



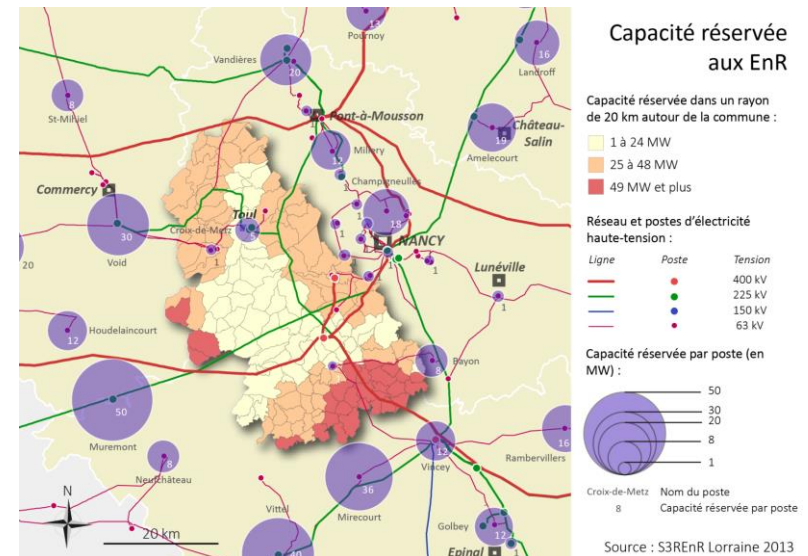


## Capacité d'absorption des énergies renouvelables (EnR) sur le réseau électrique

Poste	Capacité réservée aux EnR au titre du Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR)	Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR, restante sans travaux sur le poste source (ENEDIS)	Puissance EnR déjà raccordée	Puissance des projets EnR en file d'attente
CROIX-DE-METZ	5 MW	4,9 MW	6,7 MW	0,7 MW
CHOLOY	0 MW	0 MW	5,9 MW	0,3 MW
QUEVILLONCOURT	0 MW	1 MW	1 MW	0,1 MW

Il existe deux **trois postes sources sur le pays Terres de Lorraine**, mais aucun sur le territoire de Moselle et Madon.

Cependant, il existe de nombreux postes sources ayant encore des capacité d'accueil situés à proximité du territoire. Ainsi, les communes situées à l'est de Moselle et Madon (en orange sur la carte ci-contre) ont une capacité réservée aux énergies renouvelables comprise entre 25 et 50 MW à moins de 20 km.





# Réseaux

## Réseau de gaz et consommation de gaz

Les consommations de gaz du réseau de gaz fournies par le concessionnaire GrDF s'élèvent à 144 GWh.

La consommation totale de gaz était de 340 GWh en 2016. Les autres consommations proviennent de gaz de bouteille (1,5 % des logements sont chauffés au gaz bouteille).

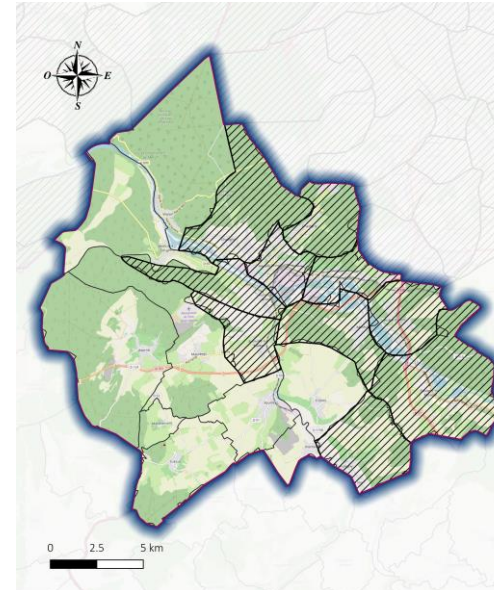
Un réseau de distribution de gaz est présent dans 11 communes du territoire

En 2016, la consommation de gaz naturel du territoire provient :

- À 65 % du secteur industriel
- À 31 % du secteur résidentiel
- À 4 % du secteur tertiaire

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 sera étudiée à l'échelle d'un projet. D'ailleurs, GrDF recommande l'injection de biométhane sur 9 des 10 communes desservies par le réseau de gaz.

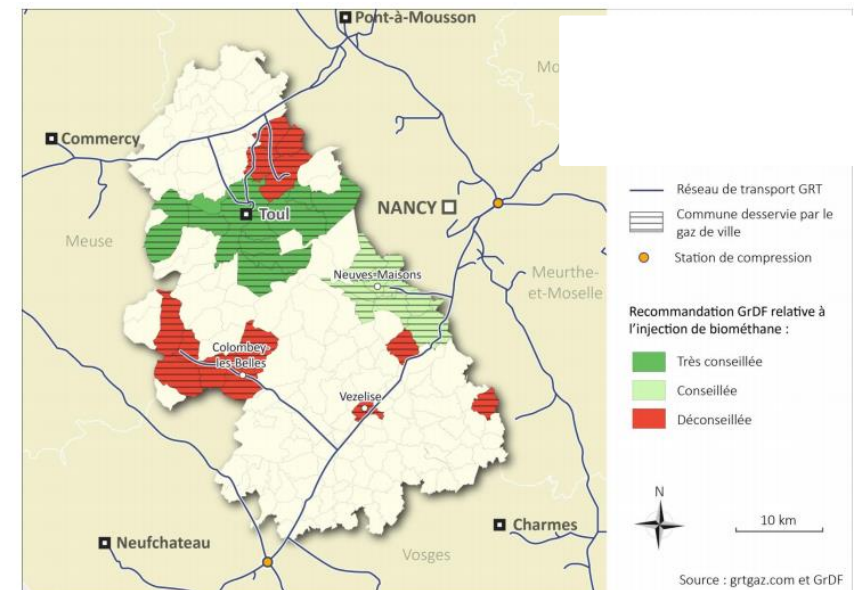
Données réseaux fournies par GrDF ; consommation d'énergie des logements : SOES ; consommation de gaz naturel du territoire : ATMO Grand Est, données 2016



Communes desservies en gaz sur Moselle et Madon

Légende :

- ▨ Communes desservies en gaz
- Contour des communes de l'EPCI



Source : grtgaz.com et GrDF



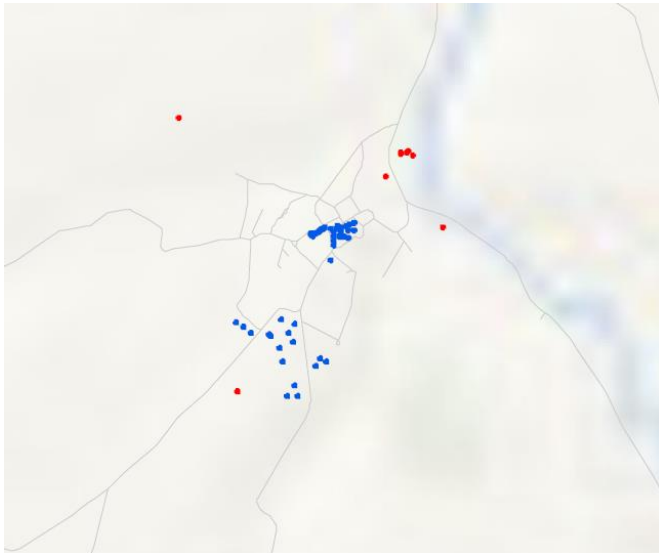
# Réseaux

## Réseaux de chaleur

Il n'y a pas de réseaux de chaleur sur le territoire.

Au regard de la consommation actuelle, le SNCU et la FEDENE identifient les **zones des réseaux de chaleur viables**, dans environ 5 communes du territoire. 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.

Points de consommation de chaleur dans la ville de Xeuillet, à côté de la cimenterie



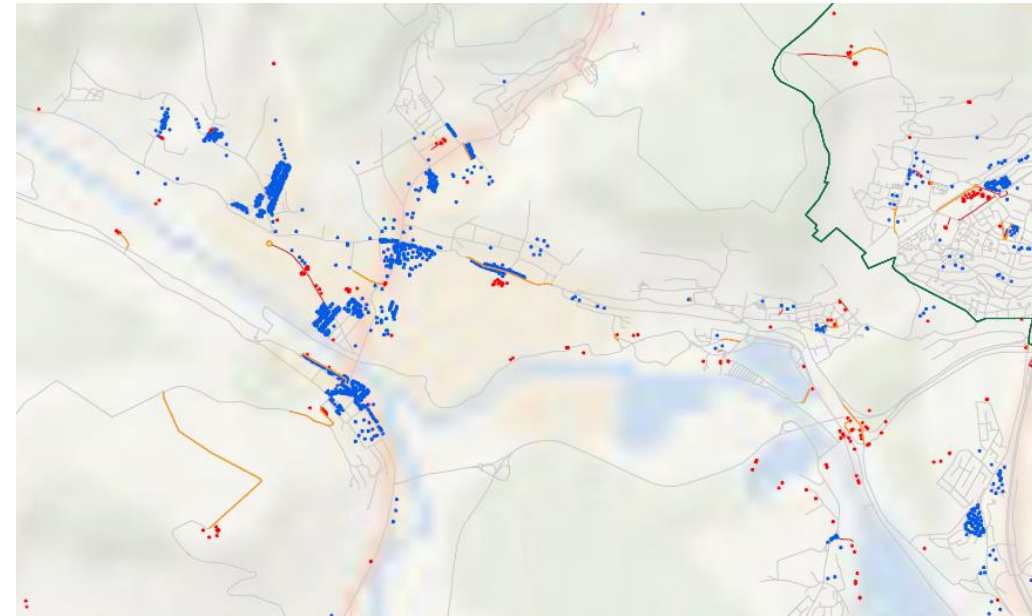
Sources : SNCU : observatoire des réseaux de chaleur

Reconstruction d'après les statistiques nationales et les données OpenStreetMap

- Résidentiel collectif
- Tertiaire

### Tracé des réseaux de chaleur viables

- Zone de voirie desservant des bâtiments (résidentiel collectif et tertiaire) dont la consommation totale de chaleur est supérieure à 1,5 MWh par mètre linéaire.
- Zone de voirie desservant des bâtiments (résidentiel collectif et tertiaire) dont la consommation totale de chaleur est supérieure à 4,5 MWh par mètre linéaire.



Points de consommation de chaleur dans l'agglomération de Neuves-Maisons

# Stockage de l'énergie



## Une réflexion à mener

Le stockage de l'énergie doit être pris en compte dans la planification énergétique.

Le stockage de l'énergie n'est pas une problématique dans le cas de solide (biomasse, bois) ou de gaz (méthanisation, méthanation).

Dans le cas de production de chaleur, les **réseaux** ont une capacité de stockage.

Pour la production d'électricité à partir de sources intermittentes (solaire, vent), le stockage de l'électricité est une problématique à prendre en compte. L'**hydrogène** (*power to gas*) est un vecteur de stockage de l'électricité, sur lequel la réflexion peut être menée.



# 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<sub>2</sub>O), le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et le méthane (CH<sub>4</sub>). 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<sup>e</sup> 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 XIX<sup>e</sup> 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<sub>2</sub> ?

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 réchauffement climatique. Pour pouvoir les comparer, on ramène ce pouvoir de réchauffement à celui du gaz à effet de serre le plus courant, le CO<sub>2</sub>. 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<sub>2</sub>.

### 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 changement 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<sub>2</sub>. 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.**

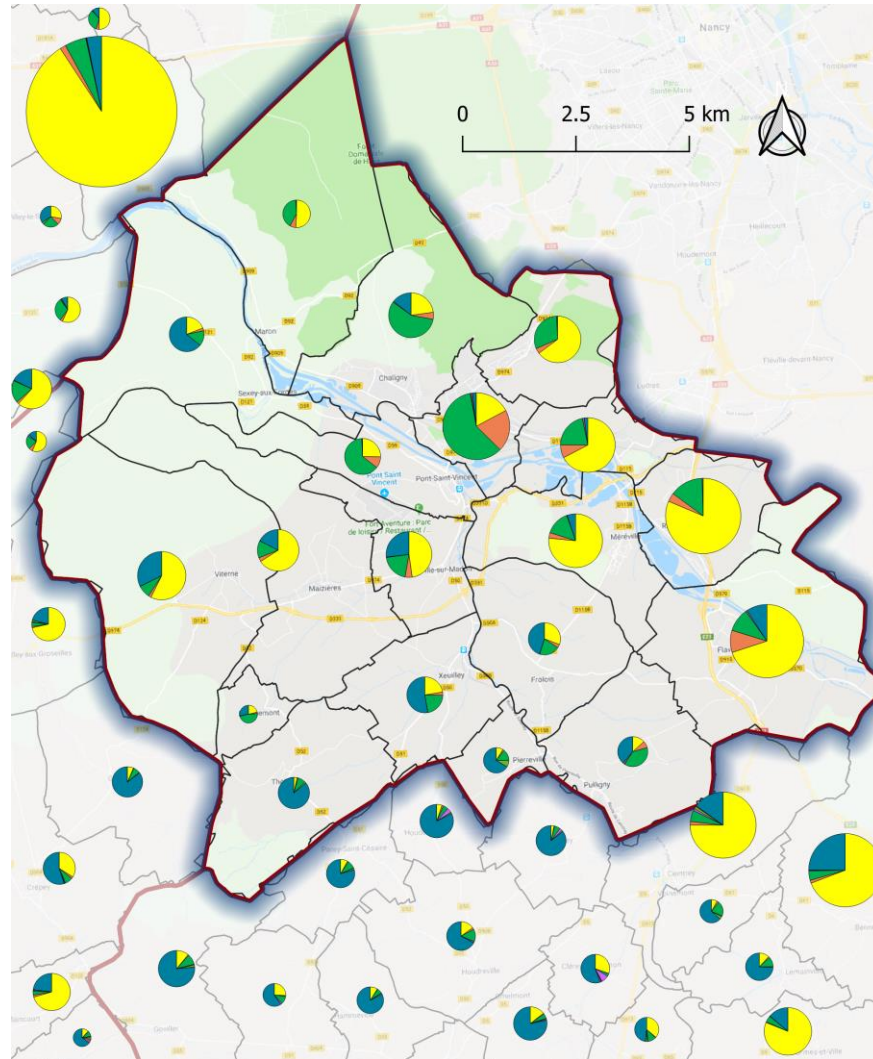
# Émissions de gaz à effet de serre



584 000 tonnes équivalent CO<sub>2</sub> de gaz à effet de serre émises soit 20 tonnes éq. CO<sub>2</sub> / habitant

Le territoire de Moselle et Madon a émis **584 000 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>** de gaz à effet de serre (GES) en 2016, soit **20 tonnes éq. CO<sub>2</sub> / habitant**.

Les émissions moyennes du territoire (**20 tonnes éq. CO<sub>2</sub> / habitant**) sont **largement supérieures à la moyenne régionale** (8,4 tonnes éq. CO<sub>2</sub> / habitant) et à la moyenne nationale (7,2 tonnes éq. CO<sub>2</sub> / habitant). Cette différence peut être expliquée par la présence d'industries fortement consommatrices d'énergie sur le territoire et plus particulièrement d'une cimenterie, qui est une industrie dégageant une quantité très importante de GES.



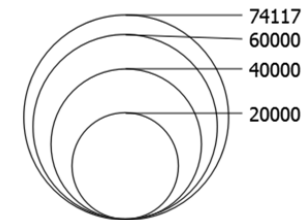
Emissions de gaz à effet de serre par commune et par secteur\* en 2016

\*hors industrie (secret commercial)

Légende :

- Contour de l'EPCI
- Emissions de GES par secteur
- Agriculture
- Déchets
- Industrie
- Résidentiel
- Tertiaire
- Transport routier

Emissions de GES en teq CO<sub>2</sub>



Émissions du territoire CCMM :  
**20 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>/habitant**

Région : 8,4 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>/habitant

France : 7,2 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>/habitant

Données territoriales et régionales d'émissions de gaz à effet de serre : ATMO Grand Est, données 2016 ; Cartographies : B&L évolution ; Les données détaillées sont en annexes.



# Émissions de gaz à effet de serre

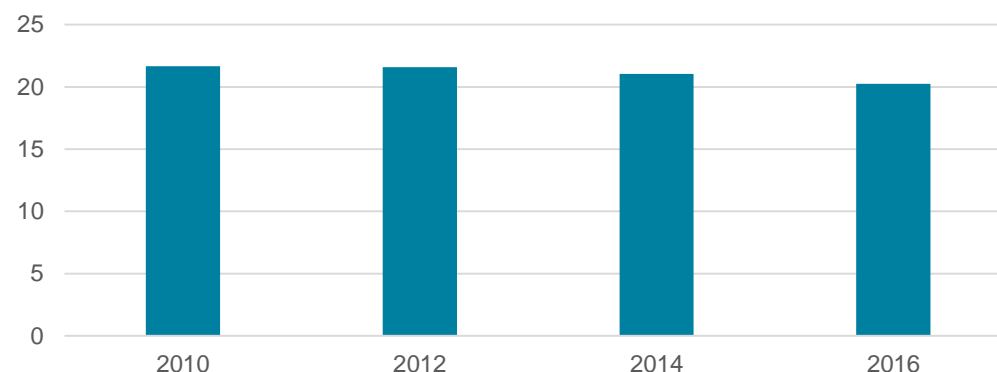


## Des émissions par habitant qui diminue sur une trajectoire régulière depuis 2010

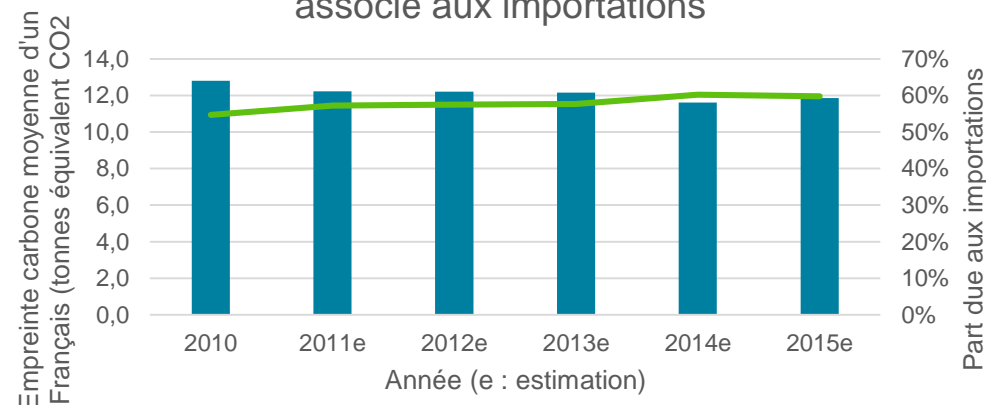
Les nombres cités dans ce diagnostic pour les émissions de gaz à effet de serre correspondent aux **émissions directes du territoire** : les énergies fossiles brûlées sur le territoire (carburant, gaz, fioul, etc.) et les émissions non liées à l'énergie (méthane et protoxyde d'azote de l'agriculture 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 2015, l'empreinte carbone d'un Français se situe autour de **12 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>**, dont 60% est due aux importations en dehors de la France).

Emissions de gaz à effet de serre du territoire ramenées au nombre d'habitant (tonnes équivalent CO<sub>2</sub>)



Empreinte carbone par personne (tonnes équivalent CO<sub>2</sub>) et % de l'empreinte carbone associé aux importations



 1 tonne de CO<sub>2</sub> évitée = 11km en voiture en moins / jour  
1,5 tonne de CO<sub>2</sub> évitée = 8h d'avion en moins

Données territoriales et régionales d'émissions de gaz à effet de serre : ATMO Grand Est, données 2016 ; Empreinte carbone par personne : Traitement SOes 2016 ; Données populations : INSEE ; Graphiques : B&L évolution



# Émissions de gaz à effet de serre

## Plus des trois quarts des gaz à effet de serre émis par l'industrie

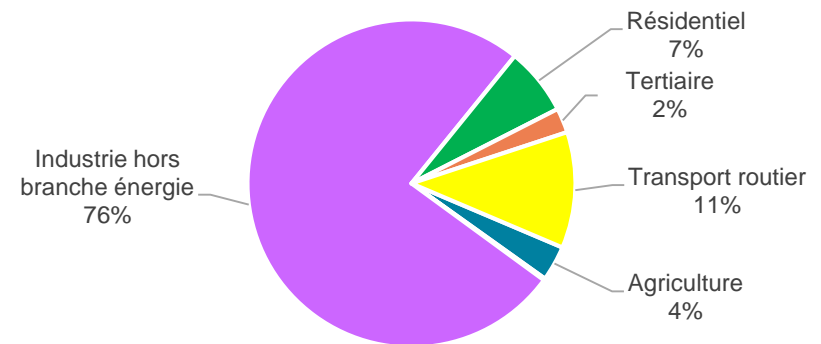
Le secteur qui émet le plus de gaz à effet de serre est l'**industrie** (76% des GES), avec notamment des émissions non énergétiques issues de la fabrication du ciment et d'autres émissions issues de la combustion d'énergie fossiles et d'autres combustibles tels que des déchets en substitutions.

Le **transport routier** est le deuxième plus gros poste d'émission avec 11 % des GES. Ces émissions sont principalement dues à la combustion de carburants issus du pétrole.

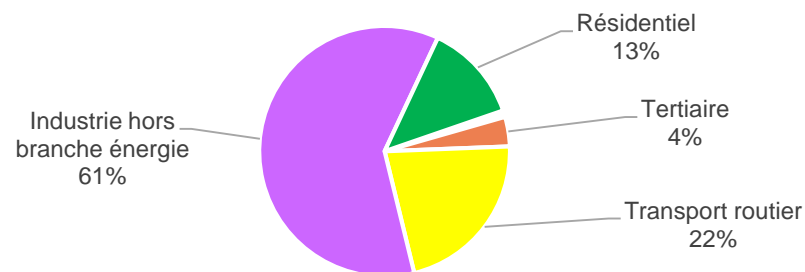
le **bâtiment** (logements et bâtiments tertiaires) émet 9 % des GES, par l'utilisation de combustibles fossiles (gaz et fioul) ainsi que des émissions causées par la production d'énergie électrique. Les émissions non énergétiques proviennent notamment des gaz des machines frigorifiques.

L'**agriculture** représente 4 % des émissions de gaz à effet de serre. La majorité (93%) des émissions de ce secteur sont des émissions d'**origines non énergétiques**, provenant en premier lieu de l'utilisation d'engrais (qui émettent un gaz appelé protoxyde d'azote ou N<sub>2</sub>O) puis des animaux d'élevages, dont la fermentation entériques et les déjections émettent du méthane (CH<sub>4</sub>).

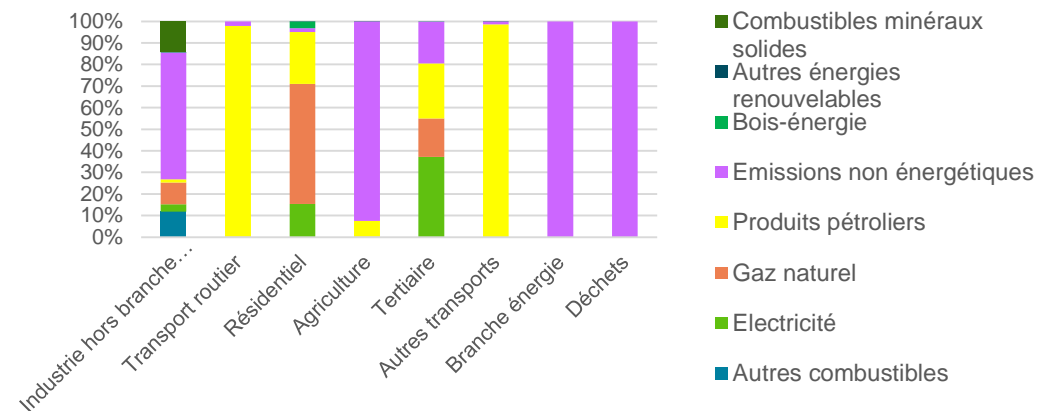
### Répartition des émissions de gaz à effet de serre du territoire par secteur



### Répartition des émissions de gaz à effet de serre, sans les émissions non énergétiques



### Emissions de gaz à effet de serre par secteur et par origine (teq CO2 - tonnes équivalent CO2)



Données territoriales et régionales d'émissions de gaz à effet de serre : ATMO Grand Est, données 2016 ; Graphiques : B&L évolution ; Les données détaillées sont en annexes.

# Émissions de gaz à effet de serre



## 49% des émissions de GES dues aux émissions non énergétiques

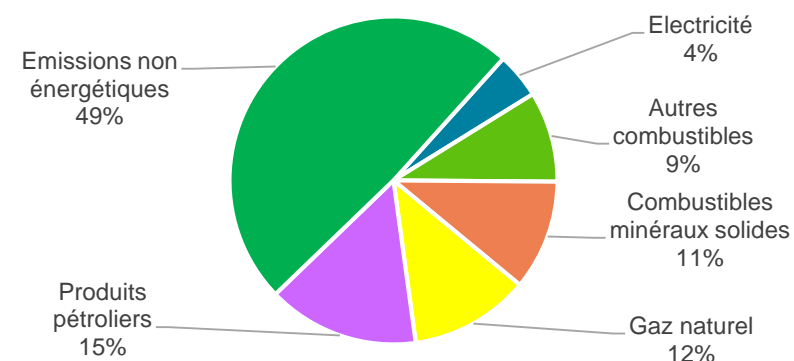
49% des émissions de GES sur le territoire proviennent des **émissions non énergétiques**, dont une importante majorité est émise par la cimenterie. La cimenterie est une importante source d'émission car la fabrication du ciment se base sur une réaction entre le calcaire ( $\text{CaCO}_3$ ) et la silice ( $\text{SiO}_2$ ) qui donne de l'alite ( $\text{CaO}_3(\text{SiO}_2)$ ) et relargue au passage du  $\text{CO}_2$  (facteur d'émission de **525 kgCO<sub>2</sub>e/tonne de ciment produite**). De plus cette réaction doit s'effectuer au-delà de 1450°C, ce qui implique une importante consommation de combustibles.

Dès lors qu'il y a combustion, provenant majoritairement d'**énergie fossiles** (pétrole, gaz et combustibles minéraux solides), un gaz à effet de serre est émis : le **dioxyde de carbone** ( $\text{CO}_2$ ). Les émissions dues à la combustion d'énergies fossiles constituent **38 %** des GES émis, plus 9 % par les autres combustibles. C'est pourquoi, entre les carburants et les rejets de la cimenterie, le gaz à effet de serre le plus émis est le  $\text{CO}_2$  (95% des gaz émis).

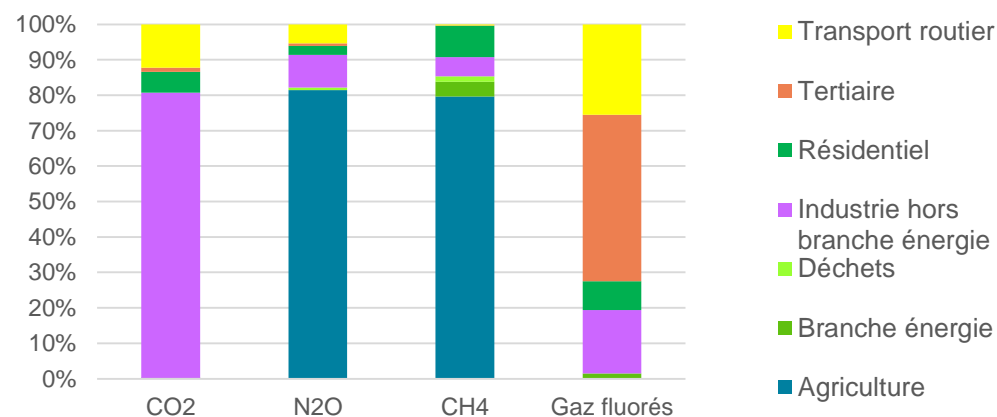
L'usage d'**électricité** ne représente que 4% des émissions de gaz à effet de serre, bien que ce soit la première énergie consommée sur le territoire. En effet, en France, l'électricité est en majorité fabriquée à partir d'énergie nucléaire, qui émet beaucoup moins de  $\text{CO}_2$  que le pétrole, le gaz et le charbon.

D'autres gaz que le  $\text{CO}_2$  participent à augmenter l'effet de serre et ont des origines humaines. C'est le cas du **protoxyde d'azote** ( $\text{N}_2\text{O}$ , 2 % des gaz émis) et du **méthane** ( $\text{CH}_4$ , 2 % des gaz émis), deux gaz aux origines liées à l'agriculture, et des **gaz fluorés** (1 % des gaz émis), ayant pour cause les climatisations et autres systèmes réfrigérants.

Répartition des émissions de gaz à effet de serre du territoire par origine



Répartition des émissions des gaz à effet de serre par gaz et par secteur



Données territoriales d'émissions de gaz à effet de serre : ATMO Grand Est, données 2016 ; Graphiques : B&L évolution ; Les données détaillées sont en annexes.



# Émissions de gaz à effet de serre

## Des émissions qui diminuent depuis 2005

Les émissions de gaz à effet de serre de Moselle et Madon ont diminué de **-1,3%/an** en moyenne entre 2005 et 2016.

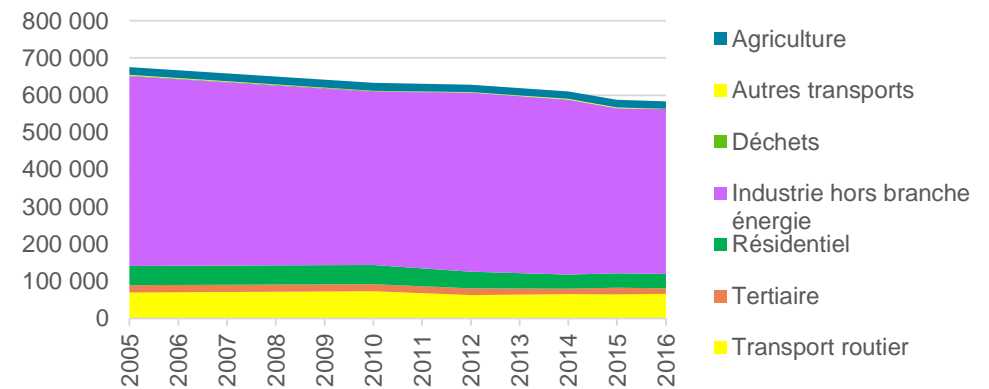
Cette diminution globale s'explique par une **diminution** des émissions de GES du secteur **de l'industrie**, qui peut être expliquée par la tertiarisation du secteur et la diminution du nombre d'actifs ouvriers et donc de l'activité.

La diminution pour les secteurs **résidentiel et tertiaire** (-2,5%/an et -3,3 %/an entre 2005 et 2016) peut s'expliquer par l'utilisation de combustibles moins émetteurs pour le chauffage (diminution des chaudières au fioul par exemple) et par la baisse de la consommation d'énergie du bâtiment.

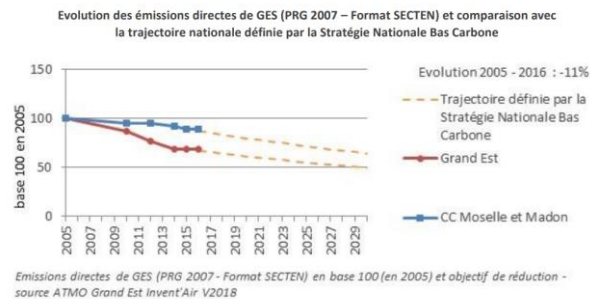
Les secteurs des **transports routiers** et de **l'agriculture** ont aussi vu leurs émissions de GES **légèrement diminuer** sur cette période, tout comme leur dépenses dans les produits pétroliers. Les émissions liées aux **déchets** ont elles fortement diminuée. Cela peut être du à la légère diminution des OMR et à l'utilisation de déchets par la cimenterie comme combustibles de substitution : leurs émissions ne sont alors plus comptées dans la catégorie déchets mais dans celle de l'industrie.

A l'échelle de la Région, la tendance à la baisse des émissions de l'industrie est plus marquée : **-6,3 %/an** en moyenne entre 2005 et 2016. 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-dessous). 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 gaz à effet de serre par secteur (tonnes éq. CO2)



Emissions de gaz à effet de serre	Objectifs nationaux	Evolution du territoire entre 2005 et 2016	Évolution de la Région entre 2005 et 2016
Résidentiel	- 5,6 %/an	- 2,5 %/an	- 2,2 %/an
Transport	- 2,8 %/an	- 0,4 %/an	- 0,5 %/an
Industrie	- 3,3 %/an	- 1,3 %/an	- 6,3 %/an
Agriculture	- 1,7 %/an	- 0,3 %/an	- 0,2 %/an
Déchets	- 3,6 %/an	- 13,5 %/an	- 2,0 %/an
<b>TOTAL</b>	<b>- 2,7%/an</b>	<b>-1,3 %/an</b>	<b>- 2,9 %/an</b>



Données territoriales et régionales d'émissions de gaz à effet de serre : ATMO Grand Est, données 2016 ; Graphiques : B&L évolution ; Graphique du bas : ATMO Grand Est, fiche territoriale CC de Moselle et Madon



# Potentiels de réduction des émissions

## Une réduction possible de 43 % des émissions de gaz à effet de serre

Les gisements de réduction d'émissions de gaz à effet de serre sont étudiés secteur par secteur (voir partie 2). Les potentiels de réduction les plus importants sont dans les secteurs les plus émetteurs : l'industrie et les transports.

Au total, le territoire a un potentiel maximum de réduction de ses émissions de gaz à effet de serre de **-43 % par rapport à 2016**.

Potentiel maximum de réduction des émissions de gaz à effet de serre (tonnes éq. CO2)



Émissions de gaz à effet de serre	Réduction potentielle par rapport à 2016
Résidentiel	-85 %
Tertiaire	-86 %
Transports	-94 %
Industrie	-31 %
Agriculture	-43 %
<b>Total</b>	<b>-43 %</b>

Graphiques et calculs : B&L évolution à partir des hypothèses sectorielles détaillées dans les parties propres à chaque secteur ; Les hypothèses détaillées sont en annexes.



# Séquestration carbone



Stock de carbone dans les sols du territoire • Séquestration annuelle de CO<sub>2</sub> 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 réchauffement 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<sub>2</sub> 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<sub>2</sub> 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<sub>2</sub> 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<sub>2</sub>.

### Comment capturer du CO<sub>2</sub> ?

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

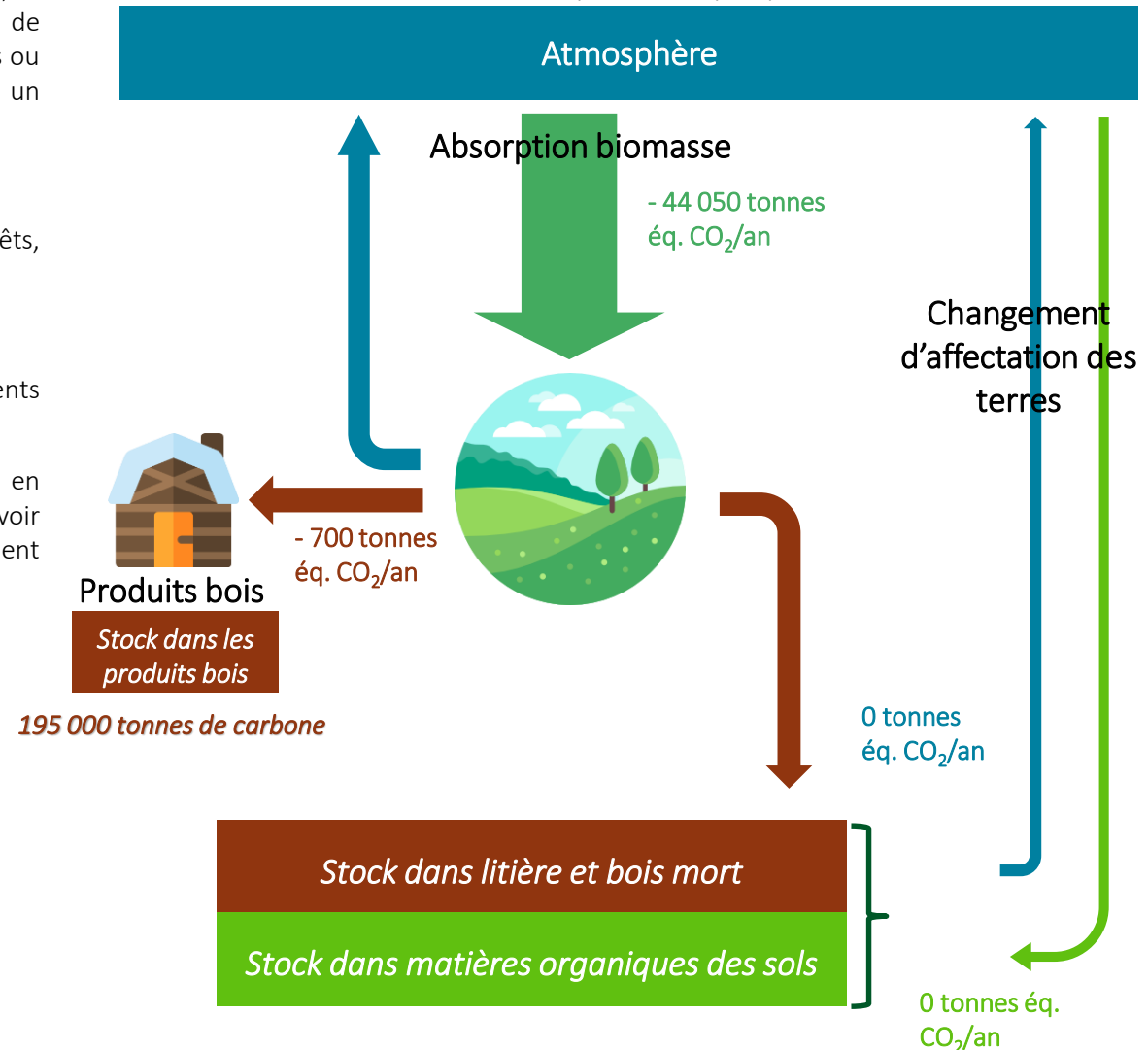
La séquestration carbone correspond au captage et au stockage du CO<sub>2</sub> dans les écosystèmes (sols et forêts) et dans les produits issus du bois. A l'état naturel, le carbone peut être stocké sous forme de gaz dans l'atmosphère ou sous forme de matière solide dans les combustibles fossiles (pétrole, 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<sub>2</sub> / 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<sub>2</sub> (on ajoute le poids des 2 atomes d'oxygène).

Flux et stocks de carbone (Chiffres du territoire : voir détails et explication dans les parties ci-après)





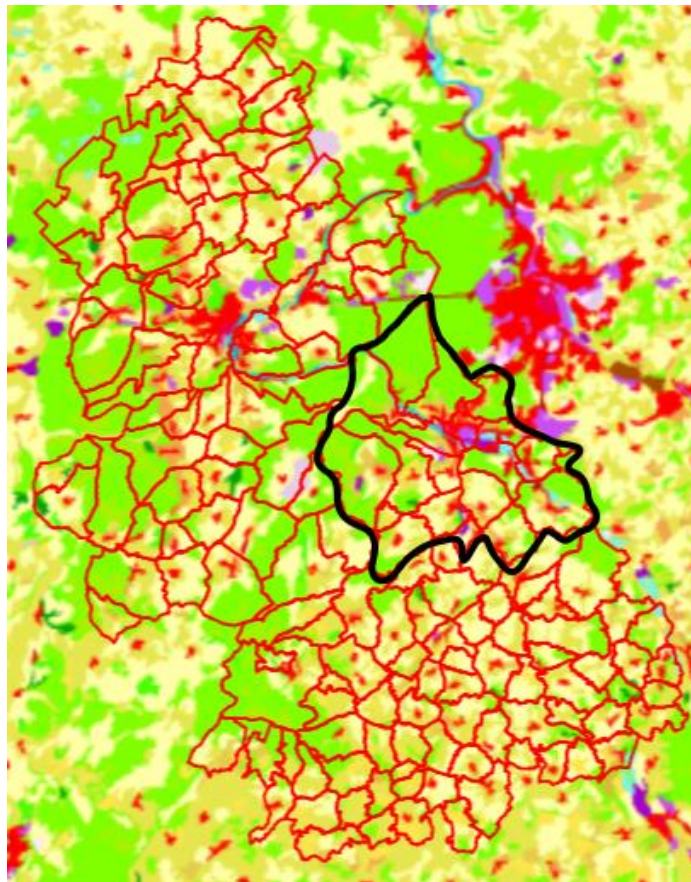


# Stock de carbone du territoire

## Occupation des sols sur le territoire

Le territoire de Moselle et Madon est composé à **39 % de terres agricoles** (7 400 ha), **48 % de forêts et milieux semi-naturels** (9 100 ha), **9 % de surfaces artificialisées** (1800 ha) et **4 % de zones humides et de surfaces en eaux** (720 ha).

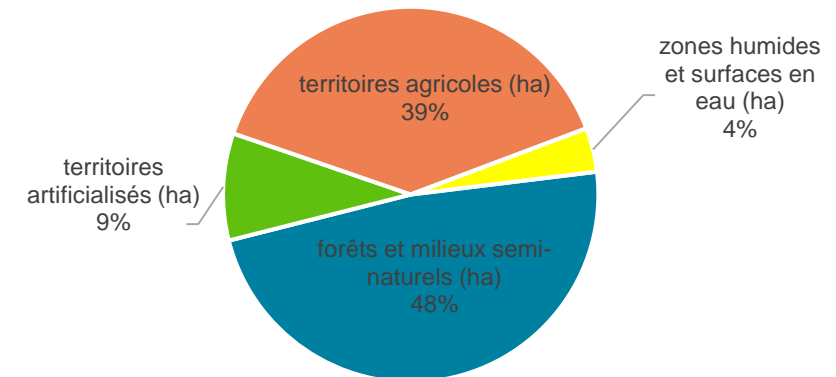
Occupation des sols sur le territoire



Légende répartition des sols Corine Land Cover 2012

- 111 - Tissu urbain continu
- 112 - Tissu urbain discontinu
- 121 - Zones industrielles ou commerciales et installations publiques
- 122 - Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés
- 131 - Extraction de matériaux
- 133 - Chantiers
- 211 - Terres arables hors périmètres d'irrigation
- 221 - Vignobles
- 222 - Vergers et petits fruits
- 231 - Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole
- 242 - Systèmes culturaux et parcellaires complexes
- 243 - Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants
- 311 - Forêts de feuillus
- 312 - Forêts de conifères
- 313 - Forêts mélangées
- 322 - Landes et broussailles
- 324 - Forêt et végétation arbustive en mutation
- 411 - Marais intérieurs
- 511 - Cours et voies d'eau
- 512 - Plans d'eau

Répartition de l'usage des sols sur l'EPCI





# Stock de carbone du territoire

## 8,9 millions de tonnes de carbone sont stockées sur le territoire

Les **forêts représentent environ 71 % des stocks de carbone**, alors qu'elles sont présentes sur 48 % du territoire ; les **cultures et prairies en stockent 20 %** et le reste (9 %) est stocké par les zones humides, les vergers et les sols artificialisés. Le ratio entre surface au sol et stockage du carbone est plus élevé pour les forêts. 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.

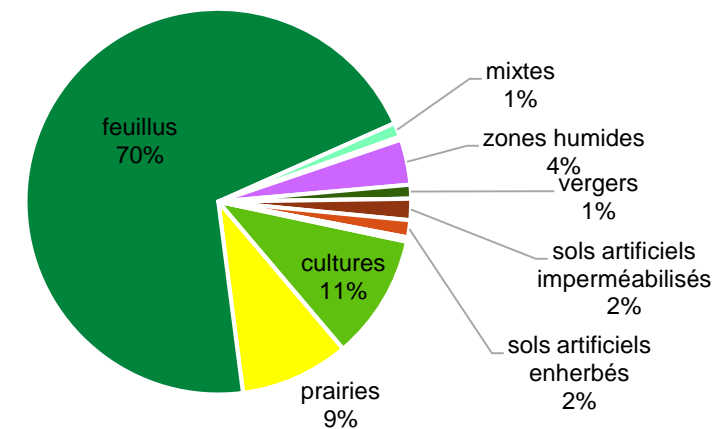
La biomasse du territoire représente un stock de carbone d'environ **879 000 tonnes de carbone**. Ce stock est constitué à 96 % d'arbres feuillus. Les 4 % restants sont stockés par les vergers, les haies et les arbres mixtes.

Les sols et la litière du territoire stockent également du carbone : **1 490 000 tonnes de carbone**, soit 1,7 fois plus que la biomasse. 55 % de ses sols et litières sont des forêts de feuillus (pour 48 % du territoire), 15 % des prairies et 17 % des sols de cultures alors que celles-ci représentent 39 % de la surface du territoire .

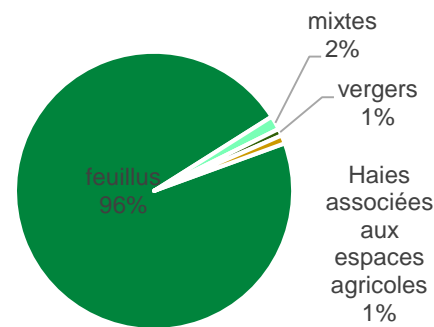
Par ailleurs, le bois absorbe du carbone, c'est pourquoi on considère que les produits bois (finis) utilisés sur le territoire, et dont on estime qu'ils seront stockés durablement (dans la structure de bâtiments notamment), stockent du carbone. Ce stock est estimé à 195 000 tonnes de carbone

Au total, 8,9 millions de tonnes sont stockées sur le territoire. Cela représente l'équivalent de 32,6 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>. 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).

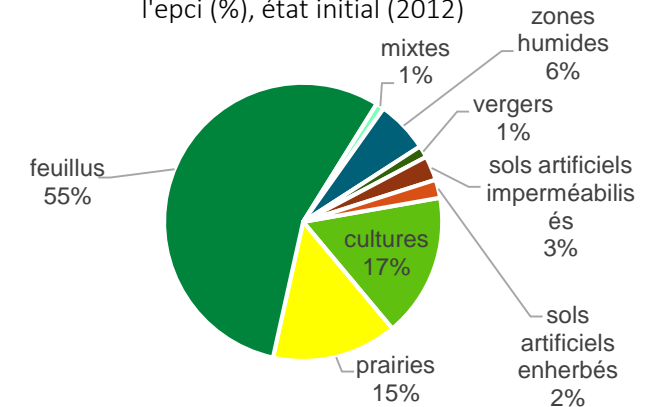
Répartition des stocks de carbone (hors produits bois) par occupation du sol de l'epci (%), 2012, état initial (2012)



Répartition des stocks de carbone dans la biomasse par occupation du sol de l'epci (%), état initial (2012)



Répartition des stocks de carbone dans les sols et la litière par occupation du sol de l'epci (%), état initial (2012)



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

# Séquestration annuelle de CO<sub>2</sub> du territoire



## Une absorption de CO<sub>2</sub> par les forêts et aucune artificialisation des sols entre 2006 et 2012

La séquestration annuelle de CO<sub>2</sub> 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 48 % de **forêts** et milieux semi-naturels (9 100 ha). Cette biomasse **absorbe** l'équivalent de **44 050 tonnes de CO<sub>2</sub> chaque année**. Cette séquestration forestière représente **8 % 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 9 % de la surface du territoire (1 800 ha). Le territoire est très artificialisé (5,4 % des sols sont artificialisés en France). Ramenée au nombre d'habitants, **l'artificialisation des sols est très supérieure à la moyenne française : 610 m<sup>2</sup> par habitant** contre 475 m<sup>2</sup> en moyenne en France.

Entre 2006 et 2012, aucun changement d'usage des sols du territoire n'a été répertorié. Un changement d'usage consiste en la conversion de terres agricoles et forestières en surface artificialisée, elles sont souvent issues de terres agricoles. En France, la moyenne observée d'artificialisation des sols depuis 2010 est de 0,03 %/an du territoire.

L'artificialisation fait disparaître un sol qui avait la capacité d'absorber du carbone et participe donc aux émissions de gaz à effet de serre ; cependant, lorsque des surfaces sont enherbées, c'est l'effet inverse qui se produit car les espaces naturels ont un plus fort taux de séquestration de carbone.

Facteurs de séquestration : ADEME (1 ha de forêt permet de stocker en moyenne 4,8 tonnes éq. CO<sub>2</sub> par an ; l'artificialisation d'1 ha provoque en moyenne la perte d'un stock de CO<sub>2</sub> de 142 tonnes éq. CO<sub>2</sub>) ; Séquestration en France : Datalab (chiffres clés du climat, France et Monde, édition 2017) ; Usage des sols sur le territoire et en France : Corine Land Cover, données 2006 et 2012; artificialisation depuis 2010 : Site du gouvernement ; Cartographies : B&L évolution

# Séquestration annuelle de CO<sub>2</sub> du territoire



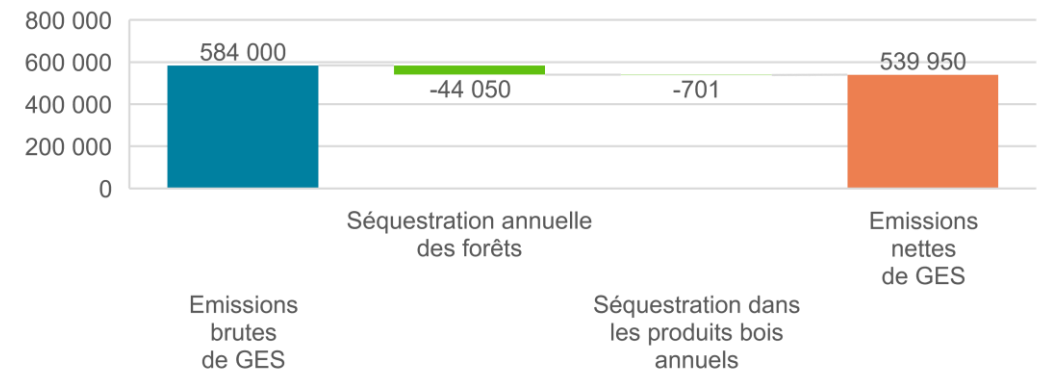
## 44 750 tonnes de CO<sub>2</sub> séquestrées par an sur le territoire

Le flux annuel de **produit bois** représente aussi une séquestration annuelle de CO<sub>2</sub> à hauteur de 700 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>. 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<sub>2</sub> sur le territoire est de **44 750 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>** soit **8 % 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, mais par manque de données n'ont pu être quantifiées. Le potentiel de séquestration de ces pratiques est évalué dans la partie 2, section « Agriculture et Consommation ».

Emissions de gaz à effet de serre nettes (en tenant compte de la séquestration forestière, du changement d'usage des sols) (tonnes éq. CO<sub>2</sub>)



Séquestration de CO<sub>2</sub> = 8 % des émissions de gaz à effet de serre du territoire

# Effets de substitution



## Des émissions évitées grâce à la biomasse

Le recours à des **produits biosourcés** permet des **effets de substitution** : la substitution énergie consiste à évaluer les émissions de GES évitées grâce à l'utilisation de bois énergie ou de biogaz, pour de la chaleur ou de l'électricité. Sur le territoire, les 71 GWh de bois énergie consommés permettent d'**éviter l'émission de 19 000 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>**, si le bois provient de forêts gérées durablement.

Les émissions évitées ne sont pas incluses dans le calcul des émissions nettes, car il ne s'agit pas d'une absorption de carbone.

Facteur de l'ADEME : 265 tonnes équivalent CO<sub>2</sub> évitées par GWh de chaleur produite à partir de bois

# Émissions de polluants atmosphériques



Qualité de l'air • Coût de la pollution • Pollution primaire : Émissions d'oxydes d'azote (NOx), de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), de particules en suspension (PM), de monoxyde de carbone (CO), de composés organiques volatils (COV) et d'ammoniac (NH<sub>3</sub>) • Pollution de l'air photochimique • Pollution de l'air intérieur

# Émissions de 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, gênes 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. Comme la mesure des concentrations demande plus d'infrastructures, tous les polluants ne sont pas systématiquement mesurés.

# Émissions de polluants atmosphériques

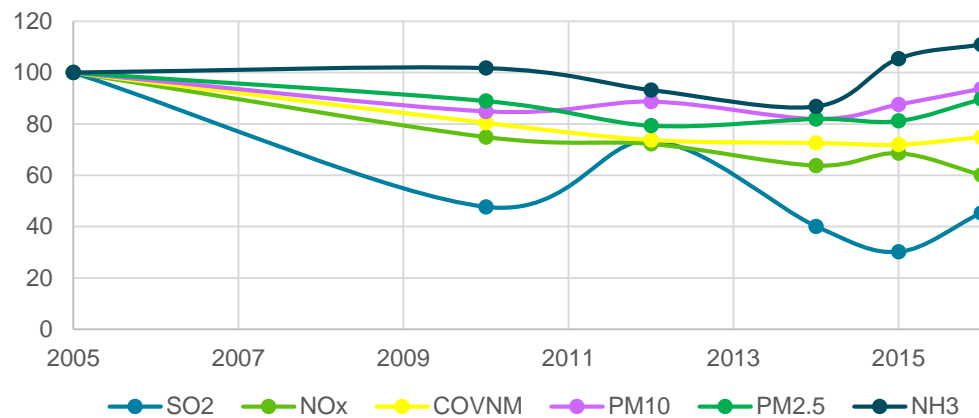


Une qualité de l'air globalement bonne mais une marge de progression

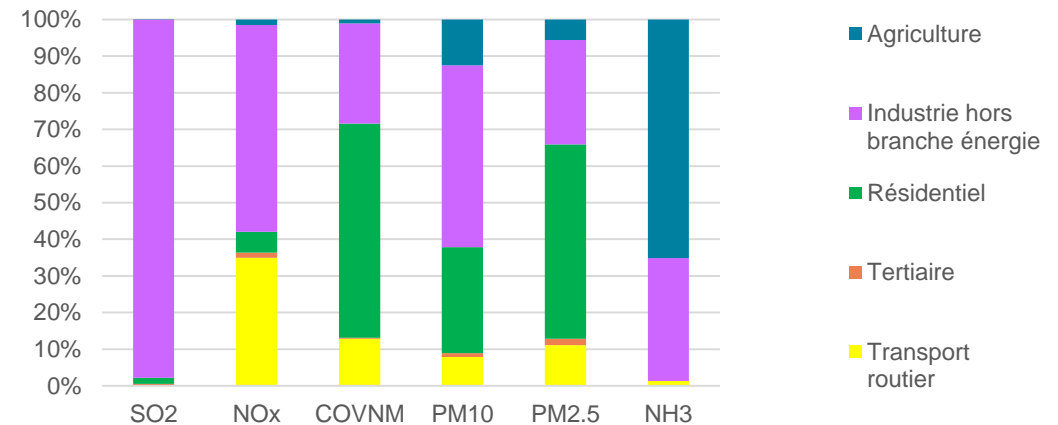
## Bilan sanitaire



Evolution des émissions (en tonnes) des polluants atmosphériques sur le territoire, en base 100



Répartition des émissions de polluants atmosphériques par secteur



Même si les seuils réglementaires sont respectés, des valeurs hautes de concentrations d'Ozone (O<sub>3</sub>, dont les NO<sub>x</sub> sont des précurseurs) et de particules fines sont recensées. Le seuil de concentration d'ozone dans l'air ambiant visant à protéger la végétation a notamment une valeur supérieure à l'objectif de qualité.

Mis à part ça, la **qualité de l'air est plutôt bonne** sur le territoire.

Attention : il n'est pas judicieux de comparer les émissions des polluants atmosphériques entre eux car les impacts d'une tonne d'un polluant ne sont pas les mêmes que les impacts qu'une tonne d'un autre polluant.

Données territoriales et départementales de concentrations en polluants atmosphériques : ATMO Grand Est, données 2016 ; Graphiques : B&L évolution ; Les données détaillées sont en annexes.



# Émissions de polluants atmosphériques



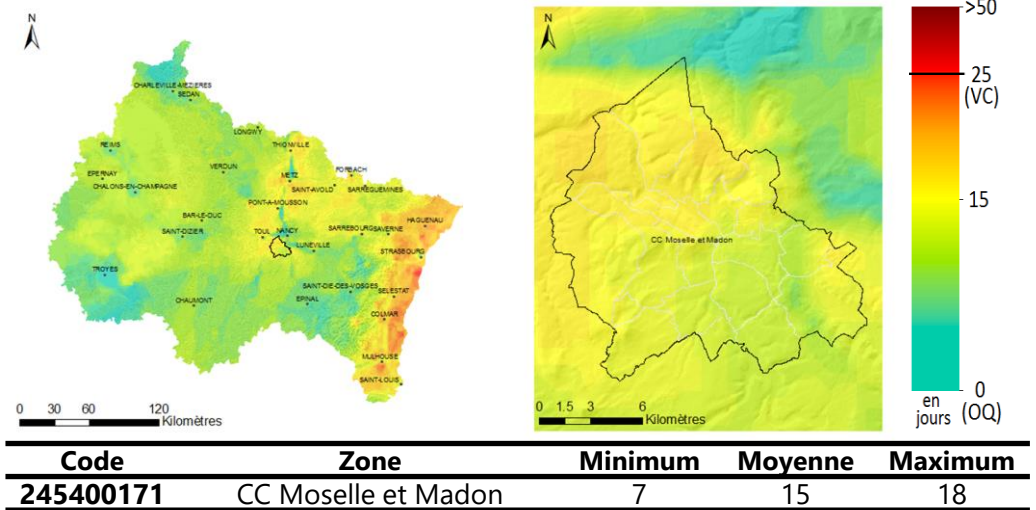
## Qualité de l'air plutôt bonne : concentration d'ozone et de dioxyde d'azote

La qualité de l'air est globalement bonne sur la région sauf sur la partie Est autour de Strasbourg. Les concentrations de polluants atmosphériques sur Moselle et Madon respectent les seuils de l'OMS sauf pour certains gaz où il faut être vigilant. De part sa situation géographique proche de l'agglomération de Nancy, la communauté de Moselle et Madon a des concentrations d'ozone et de dioxyde d'azote légèrement supérieures à la moyenne régionale.

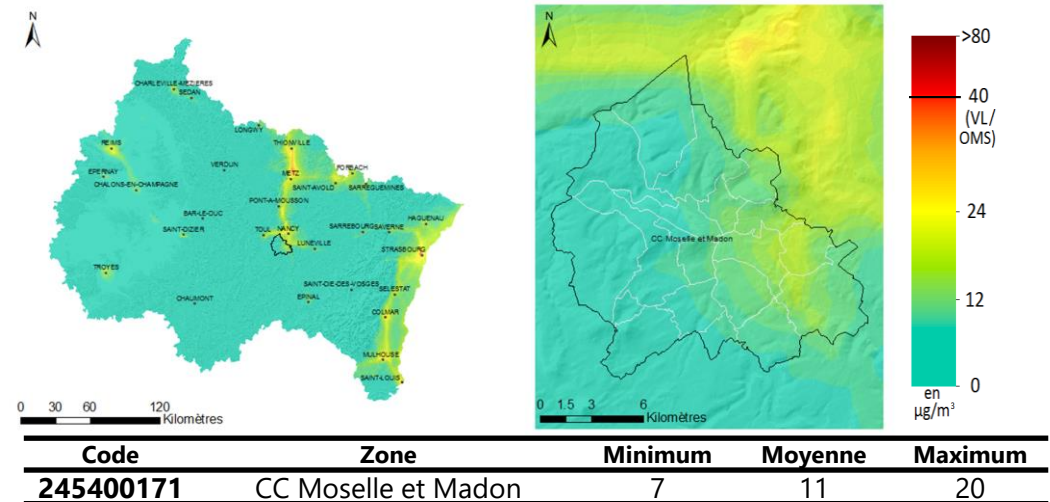
Le nombre de maxima journaliers supérieurs à  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en ozone est d'environ 15 sur le territoire, ce qui est supérieur à l'objectif de qualité (0) mais inférieur à la valeur cible 25. C'est notamment la partie Nord du territoire où ces maxima journaliers dépassent plus souvent  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , sans que cela ne soit encore très impactant sur la qualité de l'air.

Au niveau du dioxyde d'azote, les concentrations sont plutôt faibles sur le territoire comme sur la région Grand Est.

Nombre de maxima journaliers (MH8Hgl) supérieurs à  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en ozone



Moyennes annuelles en dioxyde d'azote en 2017



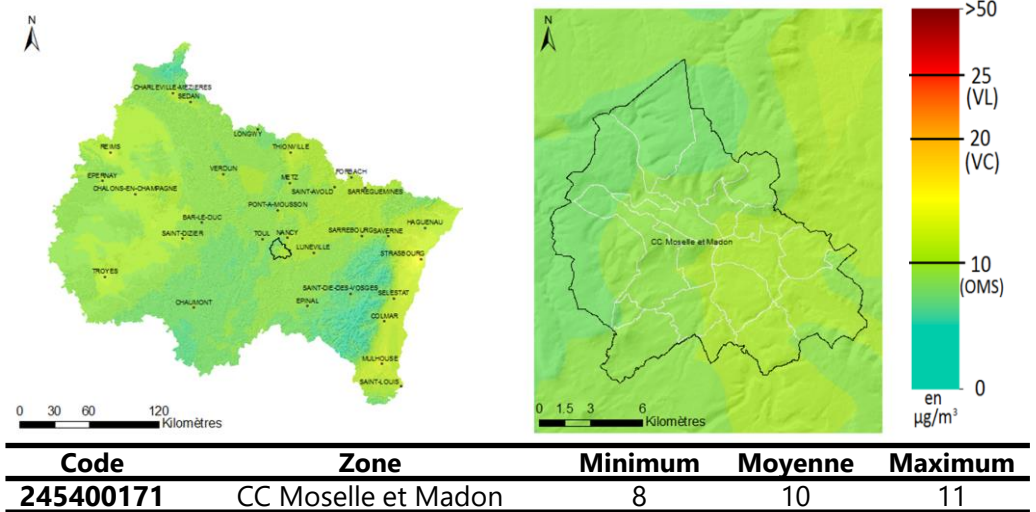
# Émissions de polluants atmosphériques



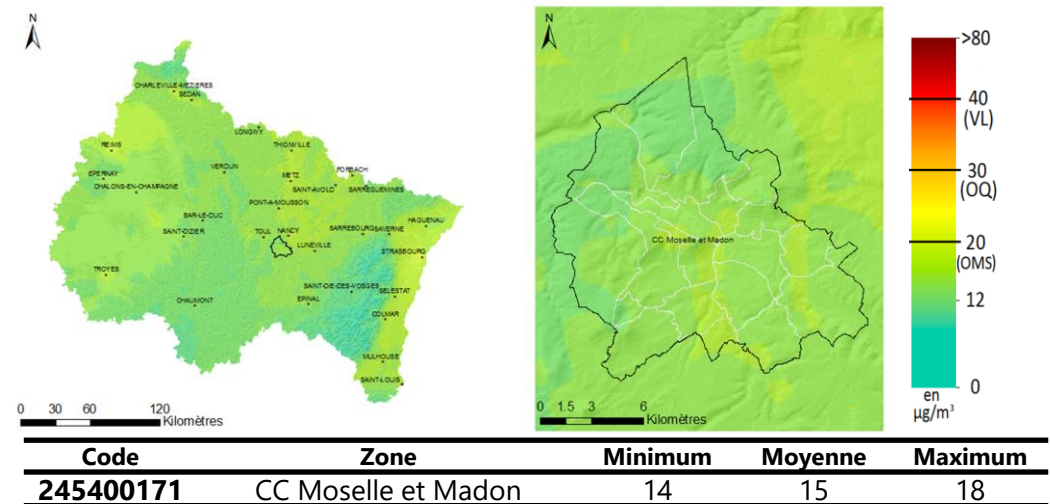
## Qualité de l'air plutôt bonne : concentration des particules fines

En ce qui concerne les concentrations de particules fines (PM 2.5 et PM 10), elles respectent toutes les deux les seuils de l'OMS, mais elles en sont très proches. Les particules fines PM 2.5 sont même au seuil de concentration prescrit par l'OMS, il y a donc un enjeu pour que ce seuil ne soit pas dépassé. Dans la suite, les sources de ces émissions de particules fines seront analysées pour prévenir l'augmentation des émissions et le dépassement des seuils prescrits par l'OMS.

Moyennes annuelles en particules fines PM2.5 en 2017



Moyennes annuelles en particules fines PM10 en 2017



# Émissions de polluants atmosphériques



## Une qualité de l'air plutôt bonne

Polluant	Indicateur	Valeur CCMM 2017	Valeur réglementaire	Valeur OMS
<b>NO<sub>2</sub></b>	Moyenne annuelle	11 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>
<b>PM10</b>	Moyenne annuelle	15 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>	20 µg/m <sup>3</sup>
<b>PM 2.5</b>	Moyenne annuelle	10 µg/m <sup>3</sup>		10 µg/m <sup>3</sup>
<b>Ozone O<sub>3</sub></b>	Nombre de jours dépassant 120 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur 8h	15 jours	25 jours	
<b>Ozone O<sub>3</sub></b>	AOT 40 – seuil pour la protection de la végétation	12 468 µg/m <sup>3</sup>	6000 µg/m <sup>3</sup>	

La qualité de l'air est globalement bonne sur le territoire, au regard des valeurs de concentrations et de nombres de jours de pics par rapport aux seuls réglementaires, aux seuils préconisés par l'OMS (organisation mondiale de la santé).

Un point de vigilance est cependant à noter concernant la concentration en ozone : 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 à l'objectif de qualité.

Les 3 polluants présentés ci-dessus sont les polluants dont la concentration est mesurée. Dans les pages qui suivent, il ne s'agit plus de concentrations mais d'émissions (en tonnes) estimées sur le territoire. La concentration en ozone peut être mesurée, mais il n'existe pas d'estimations de ses émissions, car c'est un polluant qui se forme à partir d'autres polluants, notamment les oxydes d'azote (NOx) et les composés organiques volatils (COV).

# Émissions de polluants atmosphériques



## Un coût de l'inaction face à la pollution considérable

La pollution de l'air entraîne 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.

On peut estimer ce coût de l'inaction sur le territoire à **36 millions d'euros par an**, soit **1244€/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 4,8 millions d'euros pour le territoire de Moselle et Madon**.



# Détail par polluant





# Pollution de l'air primaire

## Oxydes d'azote (NOx), des polluants des véhicules et de l'industrie

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<sub>3</sub>) sous l'effet du rayonnement solaire.

Parmi les oxydes d'azote, le **dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) 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 de **l'industrie (55 %)** et du **transport routier (34 %)**. Les NOx sont formés à hautes températures lors d'une combustion. L'industrie émettait 55 % des NOx du territoire, en 2016, par la combustion d'énergies fossiles (21 % de ses émissions), d'autres combustibles (66 %) et de bois énergie (1 %). Les émissions dues aux autres combustibles sont importantes malgré le fait qu'ils ne représentent que 33 % de la consommation énergétique parmi les combustibles. Cela s'explique par le fait que la cimenterie du territoire utilise des combustibles de substitutions et les brûle à des températures autour de 1400°C.

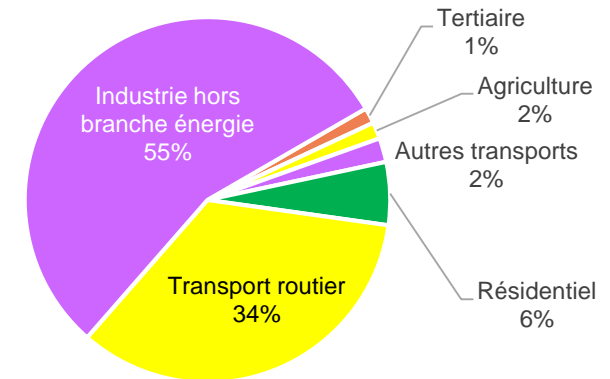
Les émissions des véhicules à essences ont quelque peu diminué suite à la mise en place des pots catalytiques depuis 1993, mais cette baisse a été compensée par la forte augmentation du trafic et peu favorisée par le faible renouvellement du parc automobile. Les véhicules diesel, en forte progression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

Dans le **résidentiel (6 %)**, les émissions de NOx proviennent du bois-énergie, du fioul et du gaz naturel.

L'**agriculture émet 2 % des NOx**, par la combustion de produits pétroliers des engins motorisés.

Les autres transports émetteurs de NOx sont **le trafic fluvial et le fret**.

Emissions de NOx par secteur





# Pollution de l'air primaire

## Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), un polluant spécifique aux combustibles minéraux solides

Le SO<sub>2</sub> 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<sub>2</sub> est la combustion des énergies fossiles contenant du soufre pour le chauffage domestique, la production d'électricité ou les véhicules à moteur.

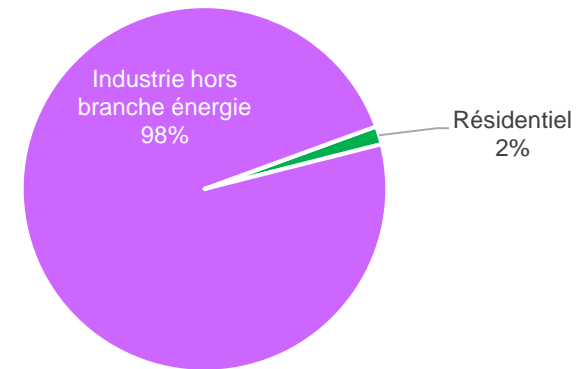
Le SO<sub>2</sub> affecte le système respiratoire, le fonctionnement des poumons et il provoque des irritations oculaires. L'inflammation de l'appareil respiratoire entraîne de la toux, une production de mucus, une exacerbation de l'asthme, des bronchites chroniques et une sensibilisation aux infections respiratoires. La réaction avec l'eau produit de l'acide sulfurique, principal composant des pluies acides à l'origine de phénomènes de déforestation.

L'**industrie représente 98 %** des émissions. Cela est dû à l'utilisation de combustibles minéraux solides, qui contiennent du soufre. A eux seuls ces combustibles engendrent 85 % des émissions de SO<sub>2</sub> sur le territoire. Ils ne représentent pourtant que 9 % de la consommation énergétique sur le territoire. Le reste du SO<sub>2</sub> est émis, pour l'industrie, par la catégorie autres combustibles et par les émissions non énergétiques.

Le secteur **résidentiel** émet 2 % restant du dioxyde de soufre. Cela est dû à l'utilisation de **fioul domestique pour le chauffage et au bois énergie**.

La part du transport routier, uniquement attribuable aux véhicules diesel, est de plus en plus faible en raison de l'amélioration du carburant (désulfuration du gasoil) et de la présence de filtres à particules qui équipent les véhicules les plus récents. Elle est quasiment nulle sur le territoire.

Emissions de SO<sub>2</sub> par secteur





# 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 (52 % des émissions en 2016), les émissions sont dues à la **combustion de bois-énergie dans de mauvaises conditions** (trop humides, foyers ouverts...).

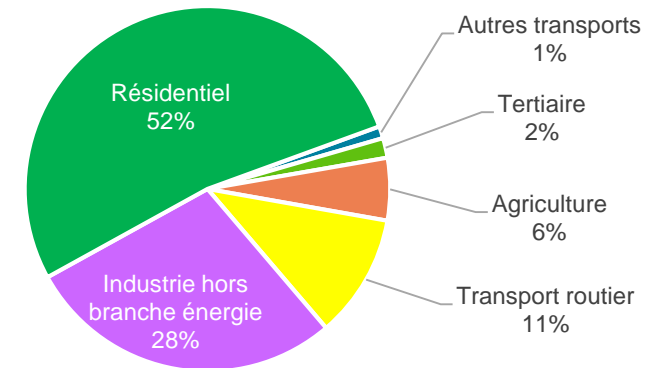
Dans le secteur industriel, les émissions ont des **origines non énergétiques**, liées à l'activité en elle-même. Mais elles sont aussi liées à la combustion de combustibles minéraux solides et de gaz et à d'autres énergies renouvelables.

Dans les transports routiers, les émissions proviennent des carburants, mais aussi de l'usure des pneus et des freins.

Pour l'agriculture, au-delà de la combustion d'énergie fossile, 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 : PM2.5, même des PM1, encore plus petites (diamètre inférieur à 1 µm).

Emissions de PM2.5 par secteur







# Pollution de l'air primaire

## Particules en suspension dont le diamètre est inférieur à 10 $\mu\text{m}$ (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.

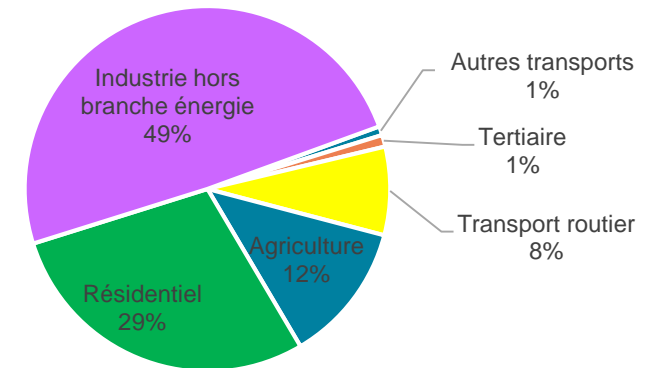
Dans l'industrie, premier secteur émetteur, les émissions de PM10 sont majoritairement liées à des **procédés industriels** et non à la combustion d'énergie (83% des émissions du secteur industriel sont non énergétiques).

Dans le secteur **résidentiel**, les émissions de PM<sub>10</sub> sont liées au **chauffage au bois** (à 94 %) : 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.

Les émissions des particules les plus grossières sont aussi marquées par les **activités agricoles** : 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<sub>10</sub>. Les **fumiers et lisiers** les plus émetteurs de PM<sub>10</sub> sont les vaches laitières, puis les porcins, puis les autres bovins, puis les chevaux, mules, ânes.

De même que pour les PM<sub>2,5</sub>, pour les transports routiers, les émissions proviennent des carburants et surtout de l'usure des pneus et des freins.

Emissions de PM10 par secteur





# Pollution de l'air primaire

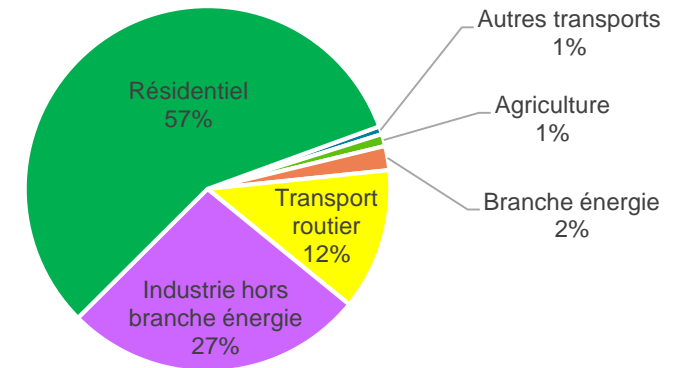
## Les COVNM, des polluants issus des solvants et autres produits chimiques

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 incluses dans l'inventaire français).

Emissions de COVNM par secteur





# Pollution de l'air primaire

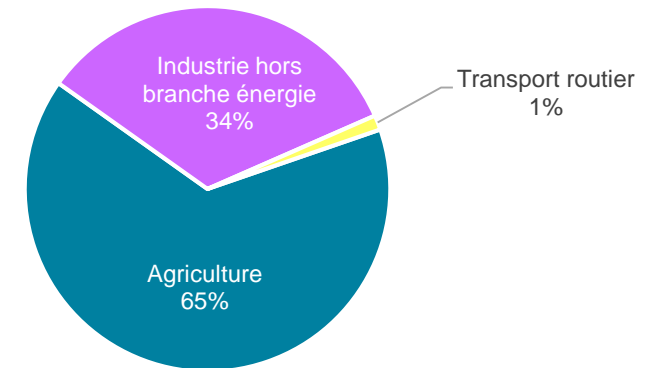
## L'ammoniac, polluant des eaux et des sols, issu des engrais agricoles et de l'épandage

L'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) 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  $\text{NH}_3$  est le secteur de l'**agriculture**. En 2016, ce secteur représentait 65 % 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  $\text{NH}_3$  gazeux dans l'atmosphère.

Le second poste émetteur de  $\text{NH}_3$ , totalement d'origine non énergétique, est l'**industrie**. En particulier, sur le territoire Moselle et Madon, la cimenterie en émet à travers ses processus de production et peut aussi en émettre d'avantage si elle choisit d'utiliser l'ammoniac comme réactif de réduction pour diminuer la quantité de  $\text{NO}_x$  produits.

Emissions de  $\text{NH}_3$  par secteur





## 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 **cancérogène** 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<sub>2</sub>) 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.



## 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<sub>2</sub> : -36%
- COVNM : -36%
- NH<sub>3</sub> : -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 :

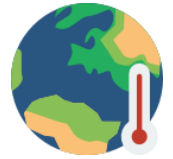
- Les projections de cheptels,
- Arrêt complet des pratiques de brûlage des résidus agricoles,
- Règlement pour les moteurs à combustion interne destinés aux engins mobiles non routiers
- Evolution des méthodes de fertilisation des sols (injecteurs, pendillards, incorporations immédiates).



# Vulnérabilité et adaptation au changement climatique



# Adaptation aux changements climatiques



## Questions fréquentes

### Quelles sont les conséquences du réchauffement 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<sub>2</sub> 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.

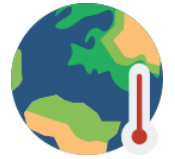
### Quel est le risque pour les sociétés humaines ?

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 événements 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 changement 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 changement 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 importants 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 changement 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 changement 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](http://www.drias-climat.fr)) pour le point de coordonnées (48.699 ; 5.8682).

### 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.

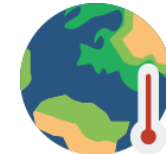
Les données concernant le climat d'hier s'appuient sur différentes mesures observées par le passé. Les données concernant le climat en futur s'appuient sur un modèle de calcul nommé ALADIN. Comme tout travail de modélisation, les résultats présentés ici sont associés à une certaine incertitude qu'il 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

### 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 »

+2,5°C en moyenne sur l'année avec des augmentations plus importantes en été

### Quel climat à l'horizon 2100 ?

Scénario d'action ambitieuse

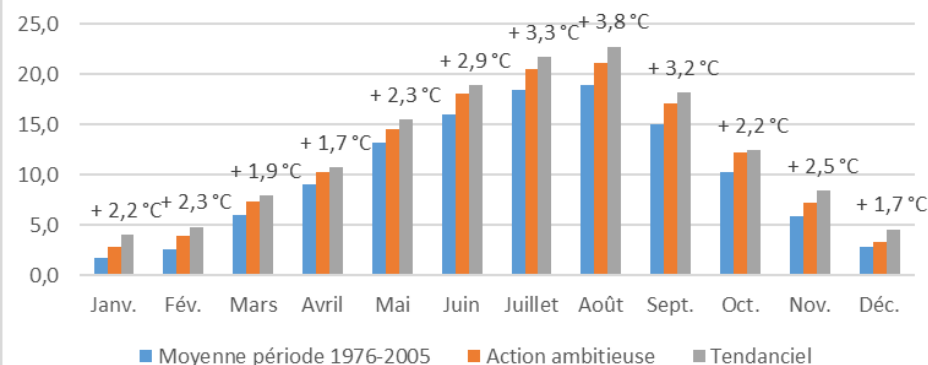
+1,3°C en moyenne sur l'année avec des augmentations plus importantes en été



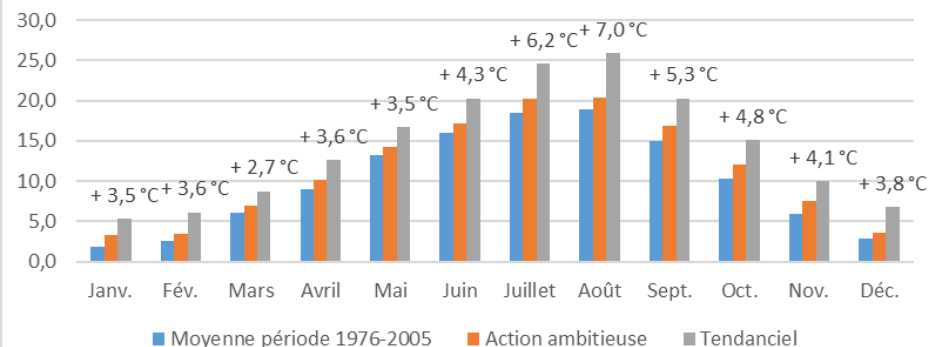
Scénario « on continue comme ça »

+4,4°C en moyenne sur l'année avec des augmentations plus importantes en été (+ 6,6 °C en juillet et août)

Températures moyennes journalières mensuelles à horizon 2050 et augmentation en °C dans le cas du scénario tendanciel

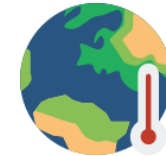


Températures moyennes journalières mensuelles à horizon 2100 et augmentation en °C dans le cas du scénario tendanciel



Extraction locale 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/](http://www.drias-climat.fr/)

# Vulnérabilité climatique

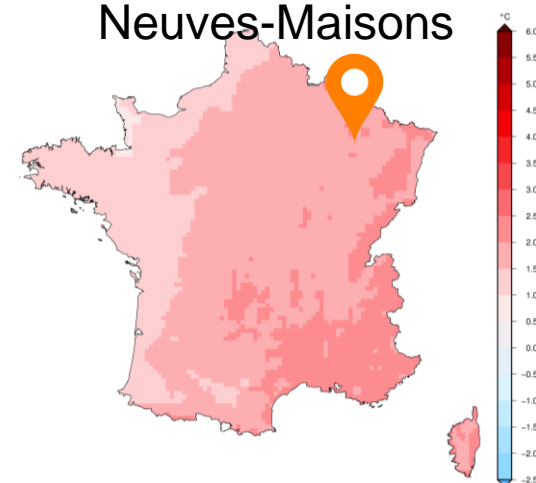


## Scénarios climatiques du territoire : températures

Par son climat continental, Moselle et Madon 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 changement climatique et devra s'adapter, en plus de réduire son impact sur le changement climatique. **Ce volet adaptation est à anticiper le plus tôt possible.**

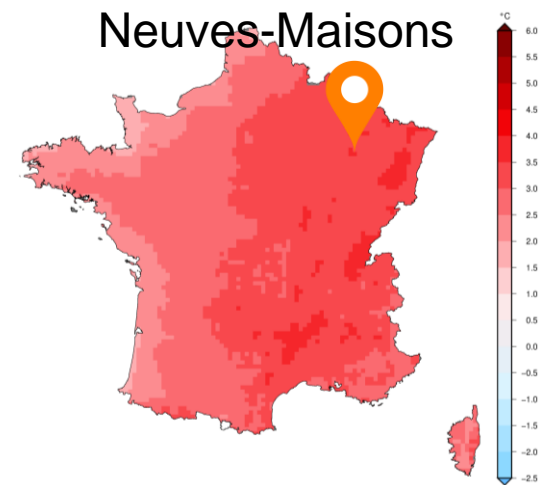
Scénario de stabilisation des concentrations de GES

### Neuves-Maisons



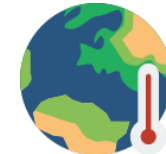
Scénario sans politique climatique

### Neuves-Maisons



Extraction locale 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/](http://www.drias-climat.fr/)

# Vulnérabilité climatique



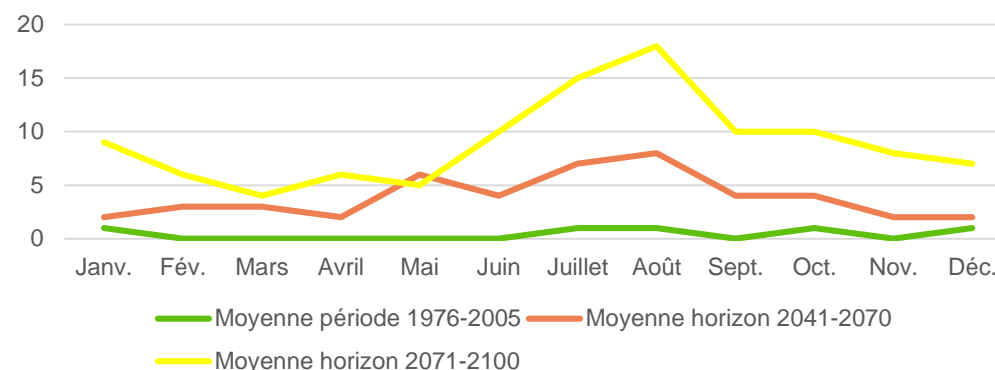
## Scénarios climatiques du territoire : températures

Pour mesurer l'intensité de l'augmentation des températures, 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), il y a 5 jours de vagues de chaleur sur le territoire. Avec l'augmentation des températures à prévoir, **le nombre de jours de vague de chaleur par an pourrait atteindre 108 à la fin du siècle** (scénario tendanciel).

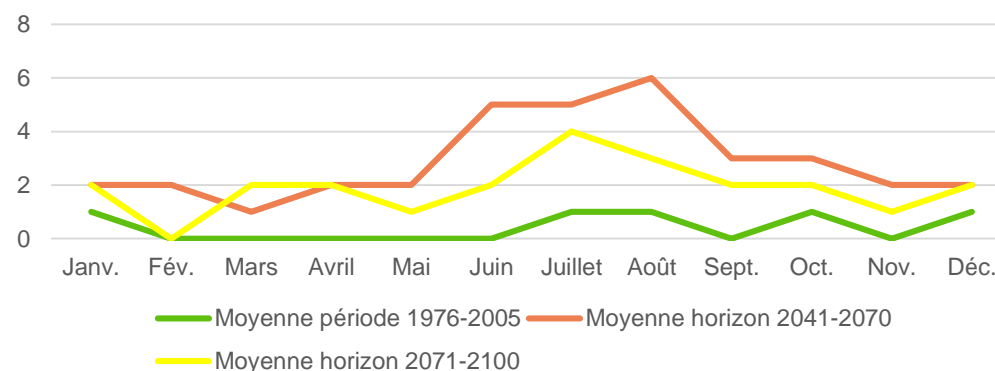
Ainsi, en plus d'une augmentation de la température moyenne, les jours où l'augmentation est la plus forte (+5°C) se suivront. Ces phénomènes de vagues de jours plus chauds que les normales auront lieu à toute saison, mais de manière plus importante en été : 33 jours de vagues de chaleurs pendant les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

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.

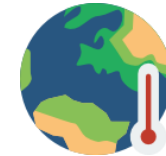
Nombre de jours de vague de chaleur de référence et projections du GIEC selon le scénario tendanciel



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



Extraction locale 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/](http://www.drias-climat.fr/)

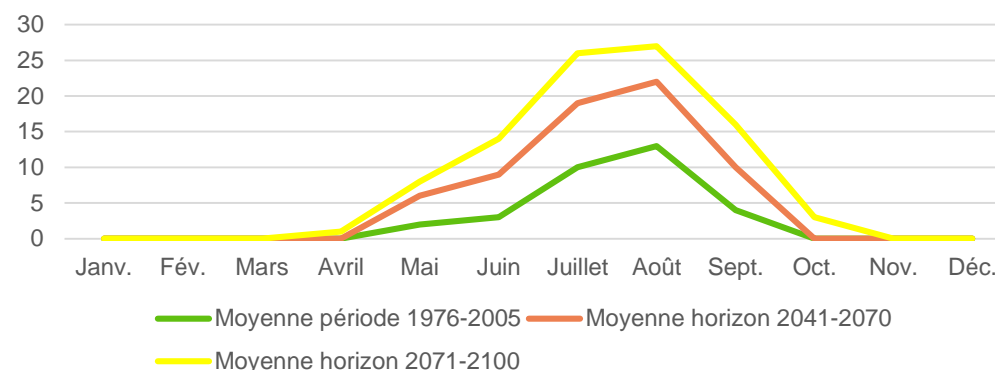


## Scénarios climatiques du territoire : journées et nuits d'été

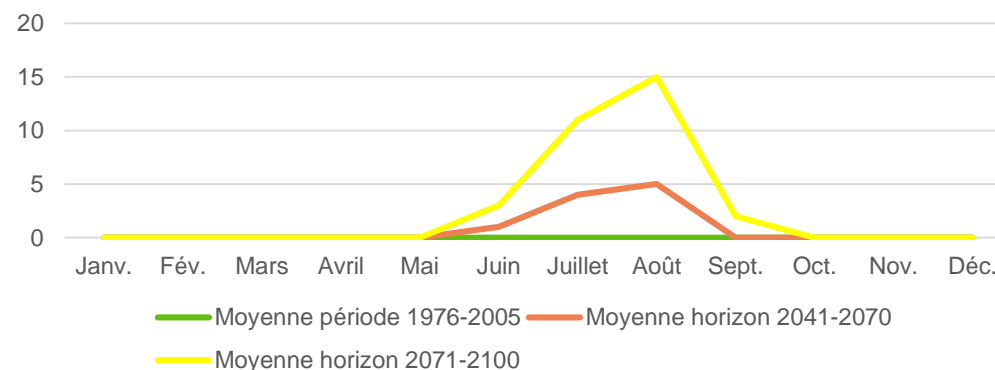
Pendant les mois d'été (juillet, août, septembre), la quasi-totalité des journées pourraient être des « journées d'été », c'est-à-dire que la température maximale dépasse 25°C. Au total sur l'année, cela représente **+63 journées d'été d'ici la fin du siècle** par rapport à la période de référence. En cas de réduction drastique des émissions de gaz à effet de serre (scénario d'action très ambitieuse, peu probable désormais), l'augmentation du nombre de journées avec une température dépassant 25°C sera quand même important, passant de 32 à 48 (**+16 jours**). 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 **entre 2 et 31 nuits tropicales par an à l'horizon long terme 2100 selon le scénario**. Elles auraient surtout lieu en juillet et en août.

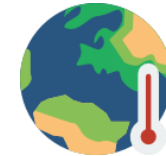
Nombre de journées d'été (température dépasse 25 °C) de référence et projections du GIEC selon le scénario tendanciel



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



Extraction locale 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/](http://www.drias-climat.fr/)



## Scénarios climatiques du territoire : précipitations

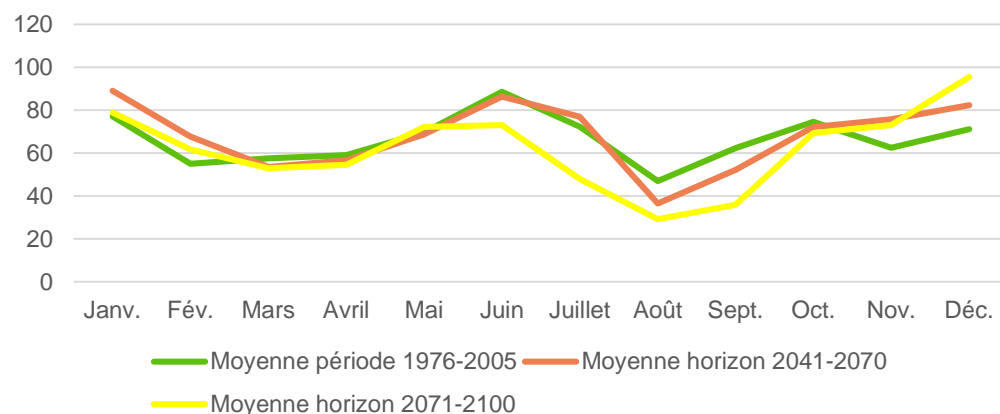
Les précipitations sur le territoire vont subir une tendance à l'**augmentation à moyen terme** : entre +12 et +21 mm par an selon le scénario, mais une diminution d'ici la fin du siècle d'environ -52mm / an selon le scénario tendanciel (tendance similaire sur le territoire français). Cependant, derrière cette augmentation se cache une **répartition inégale** des précipitations à moyen terme : **beaucoup plus en hiver** (+33 à +49 mm de novembre à février en fonction du scénario) et **beaucoup moins en été** (de juillet à octobre : entre -16 et -18 mm soit **-7% à -8% de précipitations**).

*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 risquent d'être moins nombreux alors que les précipitations seront plus intenses.*

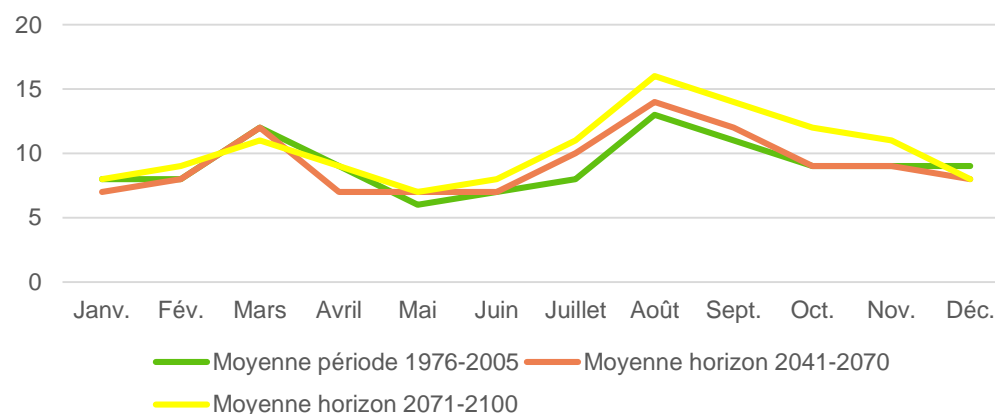
De manière liée, le nombre de jours de **sécheresse** (jours où les précipitations journalières < 1 mm) risque d'augmenter en moyenne sur l'année, surtout pendant les mois **de juillet à octobre**. Ce manque de précipitations coïncidant avec des besoins en eau importants dus aux fortes chaleurs sont 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

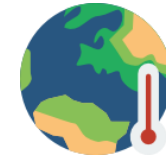


Nombre de jours de sécheresse de référence et projections du GIEC selon le scénario tendanciel



Extraction locale 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/](http://www.drias-climat.fr/)

# Vulnérabilité climatique

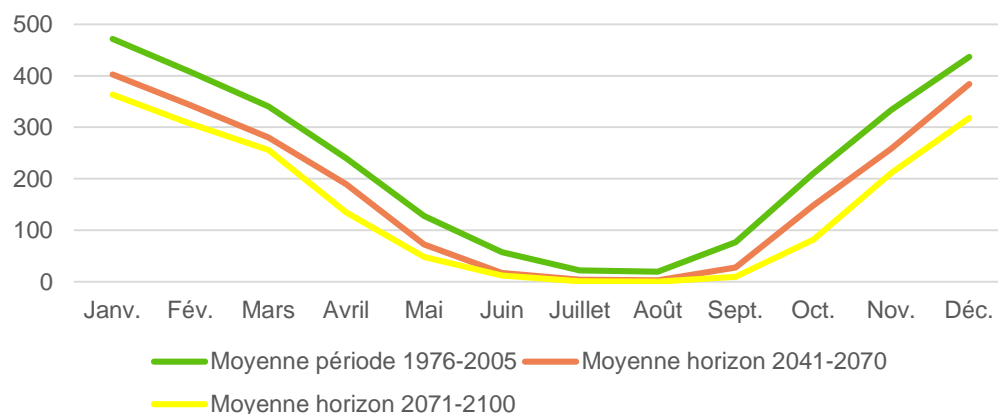


## Scénarios climatiques du territoire : besoins de chaud et de froid

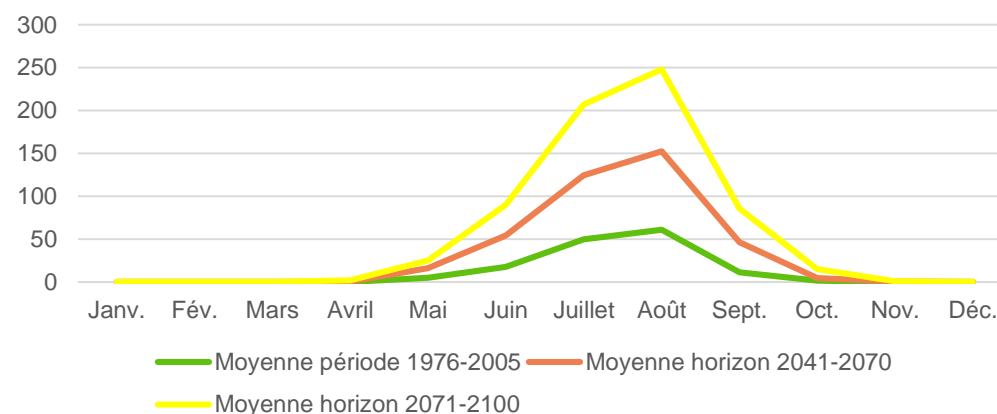
L'augmentation globale des températures, et en particulier pendant les mois déjà chauds (été) permet d'estimer un besoin futur de chauffage à la baisse. Cependant, les besoins de froid risquent très fortement d'augmenter. On mesure ces besoins de chaud ou de froid en degrés-jours.

Les besoins de chauffage pourraient ainsi diminuer de -25% et les besoins de froid pourraient être multipliés par 3 (en moyenne selon le scénario) d'ici la fin du siècle.

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

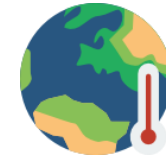


Degré-jours de climatisation de référence et projections du GIEC selon le scénario tendanciel



Extraction locale 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/](http://www.drias-climat.fr/)

# Vulnérabilité climatique

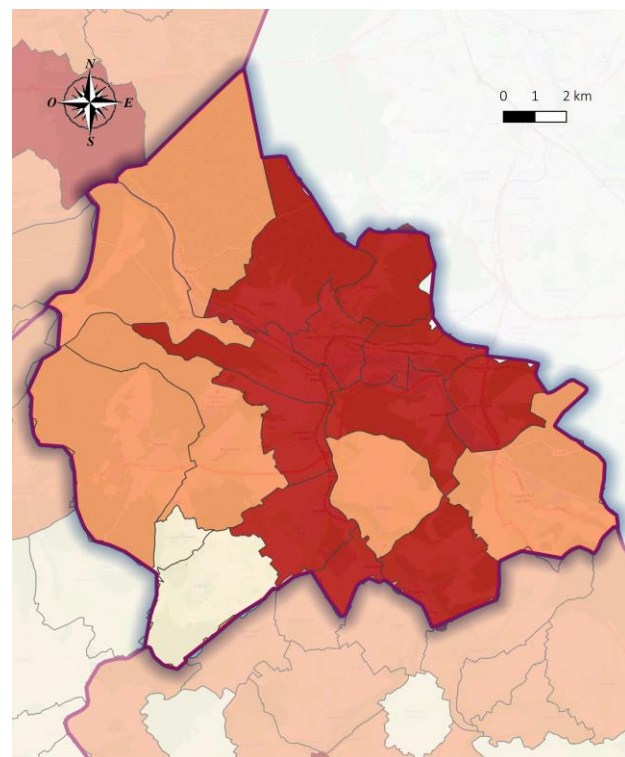


## Risques climatiques recensés sur le territoire

L'indicateur d'**exposition des populations aux risques climatiques** est calculé pour chaque commune du territoire métropolitain. 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 de Moselle et Madon, plus de la moitié des communes (11 sur 19) ont une **exposition forte aux risques climatiques**. Plus la densité de population est forte et plus le nombre de risques climatique identifié par commune est élevé, plus l'indice est fort.

**Ces risques sont susceptibles de s'accroître avec le changement 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

### Légende :

- Contour de l'EPCI
- Degré d'exposition de la population aux risques climatiques :
  - faible
  - moyen
  - fort

# Vulnérabilité climatique



## Tendance et risques clés

### Agriculture :

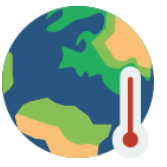
- Augmentation de la fréquence et intensités des sécheresses agricoles ;
- Modification des calendriers des cultures : le climat Lorrain correspond actuellement à un glissement de 200 à 300 km vers le sud depuis 1879 et cela va s'accroître ;
- Conditions climatiques plus variables d'une année à l'autre entraînant des rendements, une productivité et une qualité de récolte plus aléatoires (gel tardif, sécheresse printanière, été trop humide, ... ) ;
- Augmentation possible du prix des facteurs de production (engrais, intrants, prix de l'eau, de l'énergie..) ;
- Conflit d'usage sur l'eau ;
- Evolution des maladies liée à l'émergence de nouveaux pathogènes ou à la migration des pathogènes existants, et risques de maladie plus importants liés aux conditions d'humidité excessives à certaines périodes des cycles des cultures ;
- *Augmentation de la teneur en CO<sub>2</sub> de l'atmosphère qui favorise les plantes telles que le blé ou la vigne*
- *La nappe phréatique qui peut absorber une partie du déficit hydrique prévu*
- *Des récoltes préservées par des périodes de gel moins fréquentes*

### Secteurs productifs (hors agriculture) :

- Vulnérabilité des infrastructures de production, à la chaleur, aux phénomènes extrêmes avec des risques d'arrêt d'activité plus fréquents ;
- Augmentation de la maintenance et du suivi des structures ;
- Augmentation des prix de l'énergie ;
- L'aciérie SAM qui se trouve en bord de Moselle, est en zone inondable
- Modification de la productivité (salariés et installations), possible baisse des vitesses d'exploitation en raison des fortes chaleurs ;
- Changement de comportement des consommateurs, détérioration du confort thermique avec une demande de produits nouveaux plus éco-responsables.



# Vulnérabilité climatique



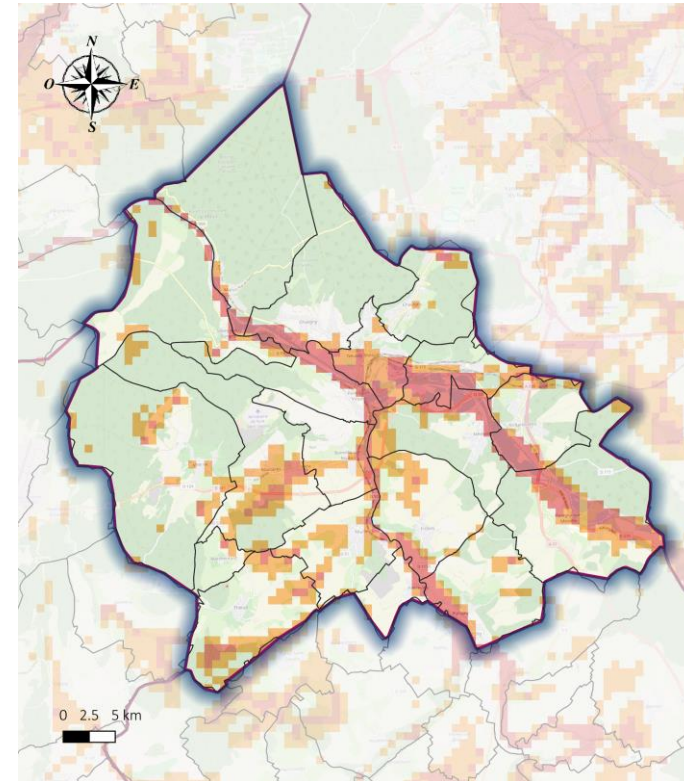
## Tendance et risques clés

### Risques naturels – Habitat :

- Risques d'inondations par l'augmentation du débit hivernal et la fonte des neiges ;
- 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 de la pollution atmosphérique entraînant d'importantes conséquences sanitaires ;
- Possible amplification des événements climatiques majeurs extrêmes (canicules...) ;
- Retraits et gonflements d'argile pouvant gravement endommager les bâtiments (risque déjà présent sur le territoire à un niveau moyen) ;
- 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).

### Eau :

- Une augmentation de la fréquence des crues de la Moselle, accentuée par la fonte plus précoce et plus intense de la neige des Vosges, aggravera le risque d'inondation dans les zones sensibles
- Conflit d'usage
- Risque accru de pollution de l'eau lié à la pollution des sols et au ruissellement accru.



Zones sujettes aux risques inondations sur le territoire de Moselle et Madon

# Vulnérabilité climatique



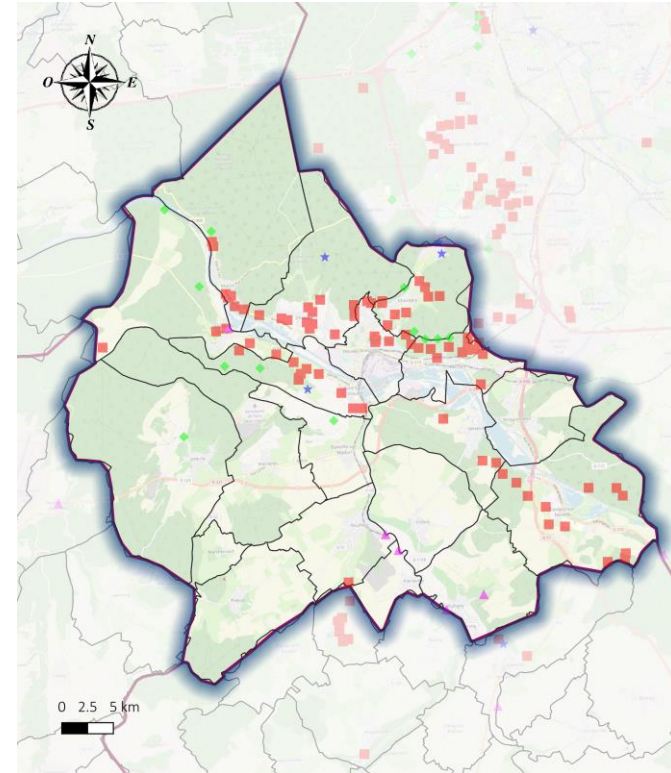
## Tendance et risques clés

### Urbanisme :

- Aggravation des effets d'îlots de chaleur en milieu urbanisé. D'après le SRCAE, la différence de température entre le tissu urbain et les zones rurales environnantes peut être assez importante, de l'ordre de 10°C même pour les grandes agglomérations.
- Dégradation du confort thermique en raison de la hausse des températures ;
- Aggravation de la pollution atmosphérique entraînant d'importantes conséquences sanitaires ;
- Difficulté pour le réseau d'assainissement unitaire d'absorber les impacts de l'augmentation des pluies hivernales
- Augmentation des risques naturels
- 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).

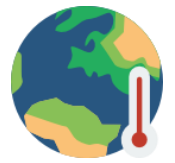
### Tourisme :

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



Zones sujettes aux risques de mouvements de terrain sur le territoire de Moselle et Madon

# 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 la population territoriale plutôt âgée : les 60 ans et plus représentent 27 % de la population, une 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 événements climatiques extrêmes (inondations, sécheresse) ;
- Problématique de la ressource en eau (quantité et qualité),
- Perte de minéraux, protéines, et vitamines dans une partie des végétaux comestibles.

### Biodiversité :

- Accroissement du taux d'extinction des espèces en raison notamment d'une moindre capacité d'adaptation des écosystèmes au regard de la rapidité du changement climatique ;
- Accélération des changements d'aires de répartition des espèces et perturbation des périodes de reproduction ;
- 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.

### Energie :

- Vulnérabilité des infrastructures de production d'énergie (résistance des infrastructures hydroélectriques aux crues) ;
- Vulnérabilité des infrastructures de transport d'énergie (dilatation...)
- 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...)
- L'évolution des débits vers une accentuation des extrêmes entraînera des impacts sur les unités de production hydroélectrique
- *Amélioration de la productivité des énergies renouvelables (solaire, éolien...)*
- *Économies d'énergie en hiver*

### Forêt :

- Augmentation des phénomènes extrêmes (sécheresse ou au contraire pluies trop abondantes, vents violents, augmentation des températures...) entraînant une plus grande vulnérabilité de certaines essences ;
- Apparition ou délocalisation de nouveaux parasites (chenille processionnaire du pin par exemple) ;
- Menace des principales essences aujourd'hui exploitées en cas de difficulté d'accès à l'eau
- Vulnérabilité des forêts face aux incendies, risque accru avec l'enfrichement des versants ;
- Modification ou déplacement géographiques des essences d'arbre.

Sources : diverses études sur les impacts du changement climatique ; Etude de vulnérabilité climatique du SRCAE Lorraine ; Statistiques INSEE Moselle et Madon

# Vulnérabilité climatique



## Coût de l'inaction face au changement climatique

L'inaction face aux conséquences du changement climatique pourrait coûter 5% du PIB mondial chaque année, dès maintenant et indéfiniment.

Sur le territoire, cela pourrait représenter **entre 43 et 56 millions d'euros chaque année d'ici à 2030** (selon la croissance économique estimée à 0,5% ou 2% par an).



Crue du Madon et inondation à Xeuilley

Coût de l'inaction : Rapport de Sir Nicholas Stern, ancien chef économiste de la Banque mondiale ; Image : L'Est Républicain

# PARTIE 2 : APPROCHE THÉMATIQUE ET ENJEUX DU TERRITOIRE



ÉCONOMIE LOCALE

BÂTIMENT ET HABITAT

MOBILITÉ ET DÉPLACEMENTS

AGRICULTURE ET CONSOMMATION



# Économie locale





# Situation de l'économie locale

## Un secteur diversifié et concentré sur la rive Est de la Moselle

Les secteurs qui emploient le plus sur le territoire sont les secteurs de l'administration publique, du commerce et de l'industrie.

Les emplois de **l'administration publique, de l'enseignement, de la santé et de l'action sociale** représentent **40 % des emplois**, ce qui est bien supérieur à la moyenne nationale (32%) et régionale (34%).

**L'agriculture** représente 1 % des emplois, ce qui est inférieur à la moyenne régionale et nationale (3%).

**L'industrie** (construction comprise) représente **26 % des emplois**, ce qui situe la CCMM bien au dessus de la moyenne nationale (19%) et régionale (22%).

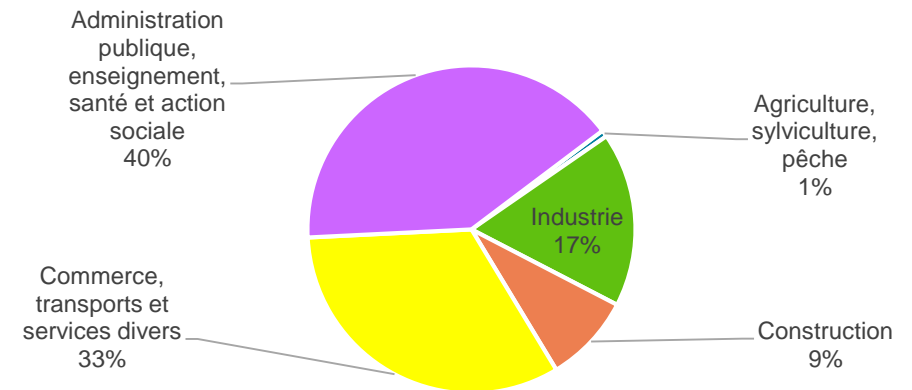
Enfin, les emplois du **commerce, des transports et des services directs** représentent 33 % des emplois du territoire, ce qui est bien en-dessous de la moyenne nationale (46%).

Le territoire connaît un taux de chômage (au sens du recensement) de 10 %, ce qui est inférieur à la moyenne nationale (14%).

Sur le territoire, **8 zones d'activités économiques** sont identifiées. Elles se situent principalement à proximité de Neuves-Maisons et le long de la Moselle. Les zones industrielles sont plus rapprochées de l'autoroute A330. Parmi ces zones, 2 sont plus importantes : la zone commerciale de Cap Filéo et la ZA du Breuil. Beaucoup de terrains sont disponibles sur les autres zones d'activités, en vue d'attirer les entreprises.

Les secteurs industriels, dont la construction, consomment en moyenne **765 MWh/emploi**, ce qui est fortement supérieur à la moyenne de la région (120 MWh/emploi). Cette différence est due à la présence des deux très grosses industries de la CCMM : **l'aciérie SAM** de Neuves-Maisons et **la cimenterie Vicat** de Xeuilley. Le secteur tertiaire consomme quant à lui en moyenne 25 MWh/emploi (contre 14 MWh/emploi sur la région).

Répartition des postes actifs sur le territoire par secteur



- ZONES D'ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES**
- 1 Industrielle
  - 2 Commerciale
  - 3 Tertiaire
  - 4 Artisanale
- Communauté de communes Moselle et Madon**
- 13 : Parc d'activités de Frolois
  - 14 : Parc d'Industrie Moselle Rive Gauche
  - 15 : Espace d'Activités de La Filature
  - 16 : Cap Fileo
  - 17 : Zone du plateau - Flavigny-sur-Moselle
  - 18 : ZA du Breuil
  - 19 : Espace artisanal du Champ le Cerf
  - 20 : Parc d'Activités Brabois Forestière

Données postes actifs : INSEE ; Carte : Terres de Lorraine ; Graphiques : B&L évolution



# Les secteurs industriel et tertiaire

## Une énergie majoritairement électrique, un potentiel de récupération de la chaleur

Le secteur industriel (construction incluse) représente 65 % des consommations d'énergie totale du territoire. Si l'on s'intéresse uniquement aux secteurs économiques (agriculture, tertiaire, industrie), le secteur industriel consomme **90% de la consommation d'énergie des secteurs économiques du territoire**, alors qu'il représente 26 % des emplois.

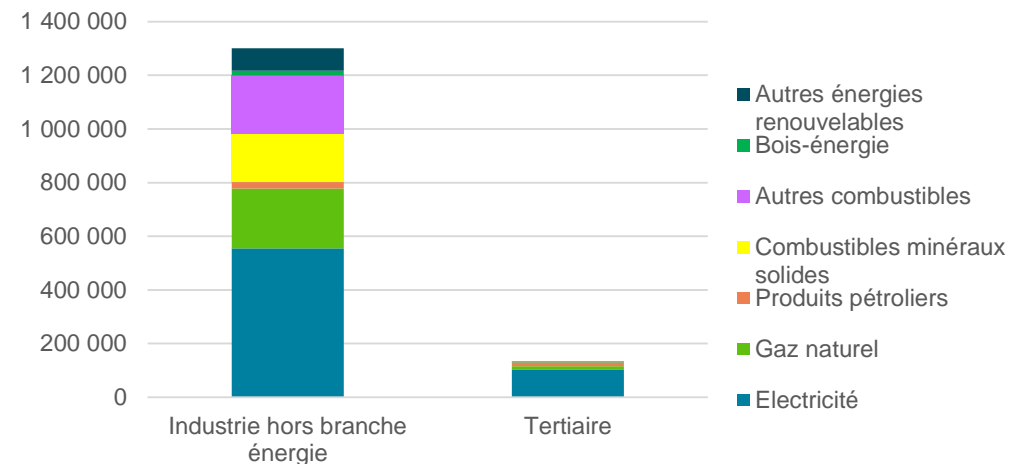
Ce secteur consomme surtout de **l'électricité, du gaz**, des **autres combustibles** et des **combustibles minéraux solides**.

12 % de son énergie consommée provient de combustibles minéraux solides et celle-ci génère 33 % des émissions de gaz à effet de serre du secteur industriel, en dehors des émissions non énergétiques. Ce type de combustibles est souvent bon marché mais génère d'importantes émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques de type SO<sub>2</sub> (85 % des émissions totales). Au total, les énergies fossiles représentent 62 % des émissions de GES. 27 % sont aussi émis par les autres combustibles. Cependant, la plupart de ses combustibles sont utilisés par la cimenterie en guise de combustibles de substitution (pneus, solvants usagés, plastiques) et auraient été des déchets dans d'autres circonstances, qui auraient été brûlés en incinérateurs ou enfouies.

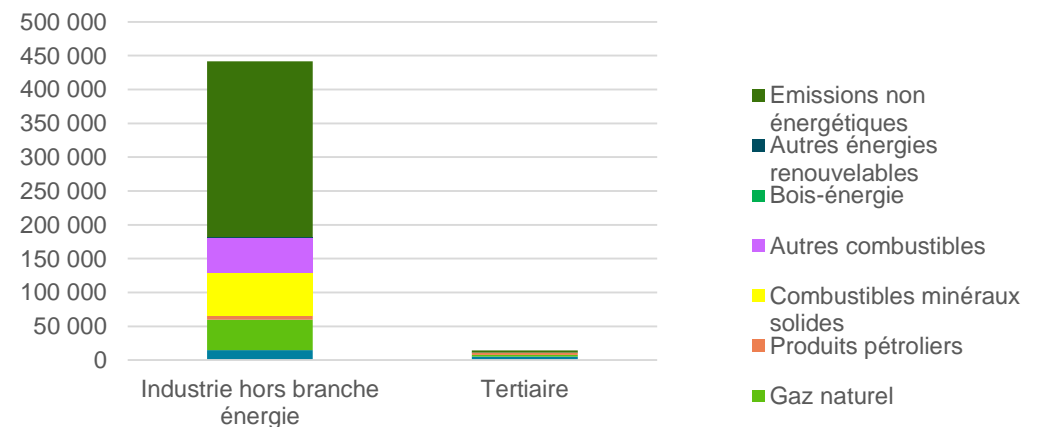
En parallèle des émissions de gaz à effet de serre issues de combustions, **59 % des émissions de gaz à effet de serre de l'industrie et 18 % des émissions de gaz à effet de serre du tertiaire** ont des origines non-énergétiques : quelques usages spécifiques de l'industrie émettent du CO<sub>2</sub> et c'est le cas de **la fabrication du ciment** dans la cimenterie Vicat à Xeuilley (facteur d'émission du ciment : 525 kgCO<sub>2</sub> / tonne de ciment produite). Dans le tertiaire, la majeure partie de ces émissions est due aux **fuites de fluides frigorigènes des systèmes réfrigérants** (climatisation en particulier).

Depuis 2010 la cimenterie est équipée d'un échangeur thermique ciment-eau pour refroidir le ciment. Le système hydraulique de refroidissement pourrait être utilisé pour une éventuelle récupération de chaleur fatale, en vue de chauffer des logements à proximité par exemple ou en préchauffage du process industriel de la cimenterie. Ces éléments de réflexions peuvent faire partie d'une étude d'écologie industrielle territoriale sur la cimenterie et ses alentours pour réduire ses émissions. Ce type de projet peut aussi être réalisé avec n'importe quelles industries volontaires.

Consommations d'énergie par type d'énergie (MWh)



Emissions de GES des secteurs industriels et tertiaire (tonnes éq. CO<sub>2</sub>)



Données postes actifs : INSEE ; Données énergie et GES : ATMO Grand Est, données 2016 ; Site des cimenteries Vicat, Actualités, novembre 2010 ; Graphiques : B&L évolution





# Les secteurs industriel et tertiaire

## Pollution de l'air intérieur et extérieur

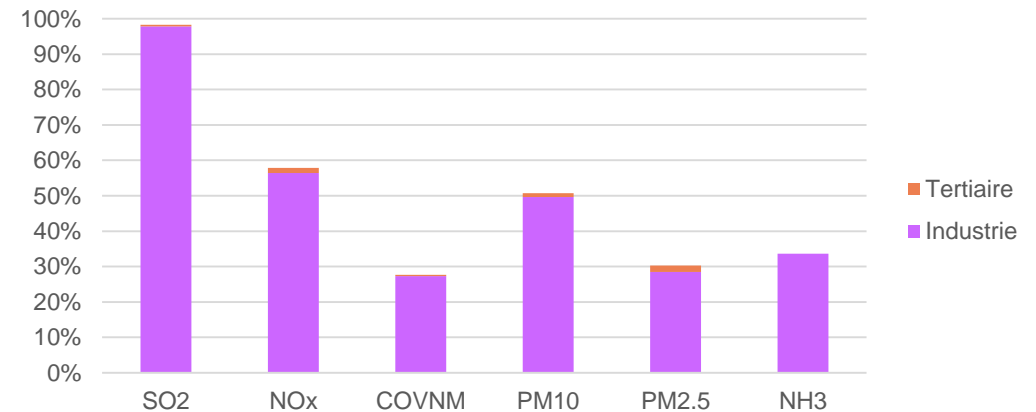
L'industrie (construction incluse) représente le secteur le plus émetteur de polluants atmosphériques du territoire. En particulier, **le secteur de l'industrie pèse pour presque 100 % des émissions de SO2** du territoire. Il émet aussi autour de 50% des émissions du territoire en NOx et en PM10. Les émissions de SO2 sont liés à la combustion de minéraux solides, qui contiennent du soufre, tel que le charbon. Les NOx sont des polluants émis par les réactions de combustion et plus particulièrement pas les autres combustibles dans le cas de Moselle et Madon, qui sont plus azotés. Ils sont aussi produits à partir de l'air dans les fours montant au-delà de 1400 °C, comme ceux de la cimenterie. Enfin, les PM10 liés aux émissions de l'industrie sont à 83 % d'origine non-énergétique (par exemple : des poussières provenant des carrières).

Quant au secteur tertiaire, les émissions de polluants sont minimales comparées à celles liées à l'industrie.

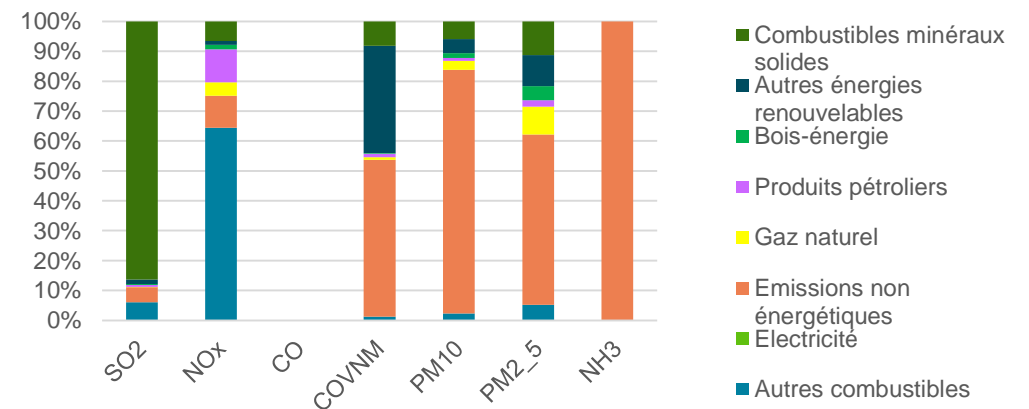
Les émissions liées aux solvants (COVNM ; voir partie « Pollution de l'air pour plus de détails) présentent la spécificité de **polluer également l'air intérieur des bâtiments**. Ils sont surtout liés à **l'usage de procédés spécifiques ou de solvants et aux émissions des déchets**. De plus, la loi portant l'engagement national pour l'environnement a rendu obligatoire la surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant un public « sensible » notamment ceux accueillant des enfants. Des diagnostics et des plans d'actions sont en cours de réalisation dans les groupes scolaires de Pulligny et Neuves-Maisons.

La production de NH3 est liée aux émissions non énergétiques et provient donc d'émissions liées à certains procédés industriels.

Part des secteurs industriels et tertiaire aux émissions de polluants atmosphériques



Emissions de polluants atmosphériques de l'industrie et du tertiaire par énergie



Données polluants atmosphériques : ATMO Grand Est, données 2016 ; Air intérieur et surveillance : Laurent Vogel pour Terres de Lorraine ; Graphique : B&L évolution

# Les potentiels dans l'industrie



## Un grand potentiel au niveau de la cimenterie

Le territoire de Moselle et Madon est spécifique par la présence de la cimenterie Vicat à Xeuilley. En effet, une grande partie de la consommation de combustibles mais surtout des émissions de gaz à effet de serre proviennent de la cimenterie. En effet, l'usine produit environ 550 000 tonnes de ciment par an. Selon la base carbone de l'ADEME, les émissions du ciment (Portland) sont de 0,866 tCO<sub>2</sub>eq/tonne produite, soit des émissions égales à 480 000 tonnes équivalent CO<sub>2</sub> par an, pour la production donnée de l'usine Vicat. Ne connaissant pas la production et l'installation exactes cette estimation est soumise à une large incertitude et ne correspond pas à la production d'équivalent CO<sub>2</sub> réelle. Elle peut aussi être minorée par une utilisation de bois énergie dans les fours, dont les chiffres sont inconnus. Elle permet toutefois de calculer les ordres de grandeurs des réductions possibles, à partir des actions suivantes qui permettent de réduire les émissions de gaz à effet de serre d'une cimenterie :

- **Remplacer les carburants fossiles par de la biomasse** (boues d'épuration, déchets industriels, déchets de bois, huiles, etc.) ou des combustibles de substitution qui auraient été incinérés ou stockés sinon (pneus, CSR, déchets industriels,...). La Cimenterie en utilise déjà en partie.
- **Réduire les pertes de chaleur pour réduire les besoins en énergie** par le préchauffage du four ou de la pré-calcination, grâce à de la chaleur fatale. Celle-ci peut être récupérée dans la cheminée ou dans l'échangeur qui refroidit le ciment pour l'usine de Vicat. L'augmentation de la substitution thermique permettra de réduire les émissions spécifiques de CO<sub>2</sub> ainsi que la consommation de combustibles non renouvelables. De plus, cela permettra de mieux maîtriser les émissions d'oxydes d'azote.

- **Modifier la composition du ciment** en remplaçant une partie du clinker par des substituts présentant une moindre empreinte carbone. Divers matériaux sont possibles tels que les cendres de charbon, le laitier de haut-fourneau, le calcaire, la pouzzolane, etc. Les émissions de ciment Portland (CEM I) sont de 866 kgCO<sub>2</sub>eq/tonne tandis qu'elle sont de 779 kgCO<sub>2</sub>eq/tonne pour du ciment CEM IIA-L et de 536 kgCO<sub>2</sub>eq/tonne pour du ciment CEM V/A. Ces derniers possèdent une proportion moindre de clinker
- **Améliorer le process** de fabrication du ciment en utilisant la meilleure technologie disponible.
- En ce qui concerne le **fret**, l'usine de Xeuilley utilise déjà le fret ferroviaire pour approvisionner l'usine de Chelles dans l'Est parisien, à hauteur de 2 ou 3 trains par semaine, qui représente un quart des sorties de la cimenterie.
- Investir dans la **séquestration carbone**, avec les nouvelles techniques disponibles telles que la méthanation (à partir d'hydrogène obtenu par catalyse de l'eau et d'énergie renouvelable) ou par séquestration dans le sol.

Sources : Etude menée pour le gouvernement du Québec par une chaire de gestion du secteur de l'énergie de HEC Montréal : <https://energieetenvironnement.com/2018/12/01/reduire-les-emissions-de-ges-liees-a-la-production-du-ciment/> ; Article de **Hendrik G. van Oss** Géologue et économiste **U.S. Geological Survey (USGS)** disponible sur [secteu-prive-developpement.fr](http://secteu-prive-developpement.fr) ; [infociments.fr](http://infociments.fr) ; Vicat-Xeuilley, 2016 ; ADEME ; ATMO Grand Est 2016 ; MTD, Industries du ciment, de la chaux et de la magnésie, Commission européenne ; Allocation CO<sub>2</sub> gratuite pour l'usine Vicat de Xeuilley : 333 309 tonnes en 2016 , Rapport Amorce

# Les potentiels dans l'industrie



## Un grand potentiel au niveau de la cimenterie

Nous ne pouvons pas estimer de manière très fine les potentiels de réduction liés à ces différentes actions car nous n'avons pas accès aux consommations de combustibles fossiles ni aux émissions de GES précises de la cimenterie (secret commercial). Toutefois, il serait intéressant d'intégrer l'entreprise aux discussions du Plan Climat pour que leur politique soit cohérente avec les objectifs de la communauté de communes. Il est également possible d'impliquer les professionnels du BTP pour changer les matériaux de construction et limiter ainsi la fabrication de ciment. Les constructions publiques par appel d'offre peuvent aussi faire intervenir des critères environnementaux sur les matériaux de construction et ainsi inciter les professionnels à proposer des matériaux moins émetteur de GES à leur fabrication.

A partir de la réduction des émissions non énergétiques du secteur industriel (dus à la production de ciment) observée entre 2005 et 2016, il est possible d'estimer les émissions en 2030 en gardant le même taux de diminution.

Ainsi, la réduction de ces émissions non énergétique est **de -1,36 %/an** entre 2005 et 2016. En partant des émissions non énergétiques de l'industrie en 2016 (260 000 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>) et en appliquant ce taux de -1,4 %/an, les émissions en 2030 diminuent de **- 47 000 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>**.

Si la cimenterie change sa production pour produire du ciment CEM V/A alors cela permettrait d'éviter l'émission de 185 000 t d'équivalent CO<sub>2</sub> par an. Cependant ce type de ciment n'a pas exactement les mêmes propriétés. Du ciment CEM IIA permettrait lui d'économiser **52 000 teqCO<sub>2</sub>/an**, avec des propriétés similaires. Le passage de 25 % de fret ferroviaire à 75 % permettrait d'éviter l'émission de **26 teqCO<sub>2</sub>/an/km** parcouru, liée au transport. Enfin, le passage d'un procédé en voie semi-humide à une voie sèche avec préchauffage et précalcination pourrait permettre d'économiser de l'énergie, jusqu'à 2 GJ/t de ciment, en se servant d'énergie fatale et d'une technologie plus moderne (90 % des cimenteries sont en voie sèche en Europe, l'usine de Xeuilley est la seule du groupe Vicat à être encore en voie semi-humide en France). Cette énergie correspond à 308 GWh d'économies possibles et à plus de **72 000 tCO<sub>2</sub>eq/an** non produits (correspondance pour du gaz).

Cimenterie Vicat à Xeuilley



Sources : Etude menée pour le gouvernement du Québec par une chaire de gestion du secteur de l'énergie de HEC Montréal : <https://energieetenvironnement.com/2018/12/01/reduire-les-emissions-de-ges-liees-a-la-production-du-ciment/> ; Article de *Hendrik G. van Oss* Géologue et économiste U.S. Geological Survey (USGS) disponible sur [secteu-prive-developpement.fr](http://secteu-prive-developpement.fr) ; [infociments.fr](http://infociments.fr) ; Plaquette Vicat-Xeuilley, 2016 ; ADEME ; ATMO Grand Est 2016 ; MTD, Industries du ciment, de la chaux et de la magnésie, Commission européenne.



## Réduire les déchets à la source et les valoriser

Le territoire compte [une déchetterie](#), située à Messein. Elle a ouvert ses portes en 2017. La déchetterie est accessible gratuitement aux particuliers et est payante pour les professionnels, sauf pour les dépôts de cartons. La déchetterie est très complète et récupère tous les types de matériaux, jusqu'aux DEEE, déchets diffus spécifiques et encombrants. Un service de récupération des encombrants est aussi à disposition, 3 fois par an, pour les personnes captives.

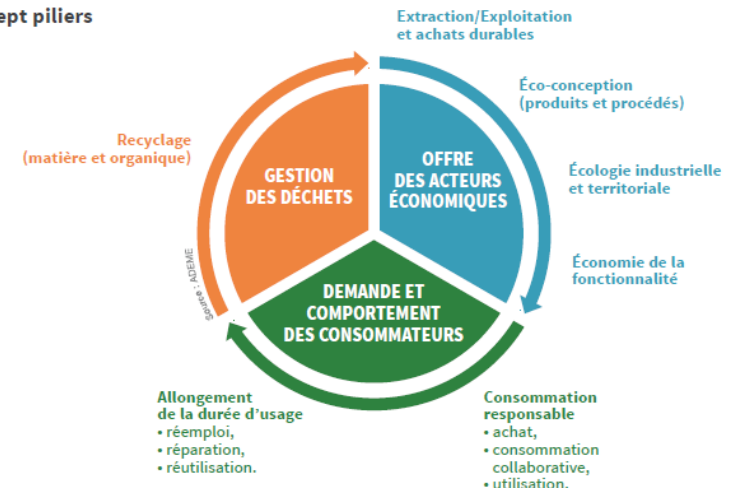
Au niveau des particuliers, une taxe incitative est en train d'être mise en place sur la communauté de communes. Des [actions de sensibilisation](#), au tri, à l'utilisation de produits réutilisables ou non emballés, sont aussi effectuées par la communauté de communes. Des composteurs collectifs et des autocollants « stop pub » sont mis à disposition des habitants. Le but de la collectivité est de baisser de 14 % le poids des déchets par habitants entre 2017 et 2020. Ces actions vont mener à la [réduction des déchets à la source](#) : cela aura 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<sub>2</sub> / tonne de déchet. Jusque là, la quantité de déchets par habitant sur la CCMM était de [589 Kg/hab/an en 2015](#), tandis qu'il était de 476 kg/hab/an pour le département. Depuis 2015, les déchets de la CCMM sont en majorité incinérés. C'est la société Covalom qui s'occupe du ramassage des ordures ménagères.

[Sur le territoire, le traitement des déchets représente 280 tonnes équivalent CO<sub>2</sub> en 2016.](#)

En France, nos ordures ménagères totales (déchets putrescibles, papier, carton, plastiques, verre, métaux) représentent [environ 0,5 tonne équivalent CO<sub>2</sub> 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

### Trois domaines d'action Sept piliers



territoire : du producteur au consommateur (voir schéma ci-contre).

En termes de quantité, chaque année en France, un habitant produit 270 kg d'ordures ménagères résiduelles (calculs de l'ADEME à partir des tonnages des poubelles des ménages (hors déchets verts) collectées par les collectivités locales.

On peut aussi, comme le fait [Eurostat](#) afin d'effectuer des comparaisons internationales, évaluer la quantité de déchets municipaux par habitant. La quantité produite monte alors à 540 kg par an, et intègre en plus des déchets des ménages, ceux des collectivités et également une partie des déchets d'activités économiques.

Mais attention, ces chiffres ne sont que la partie émergée de l'iceberg de déchets produits en France chaque année : en prenant en compte les déchets professionnels (BTP, industrie, agriculture, activités de soin), on atteint 13,8 tonnes de déchets produits par an et par habitant.

Sources : Données GES : ATMO Grand Est ; données déchets et prévention : CCES programme local de prévention des déchets bilan année 1, Novembre 2018, Rapport annuel sur le prix et la qualité du service public d'élimination des déchets, 2017



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

Le secteur du tourisme compte 2 hôtels et 6 gîtes ou chambres d'hôtes sur le territoire. C'est un secteur déjà engagé vers un éco-tourisme, notamment en encourageant les activités de pleine nature.

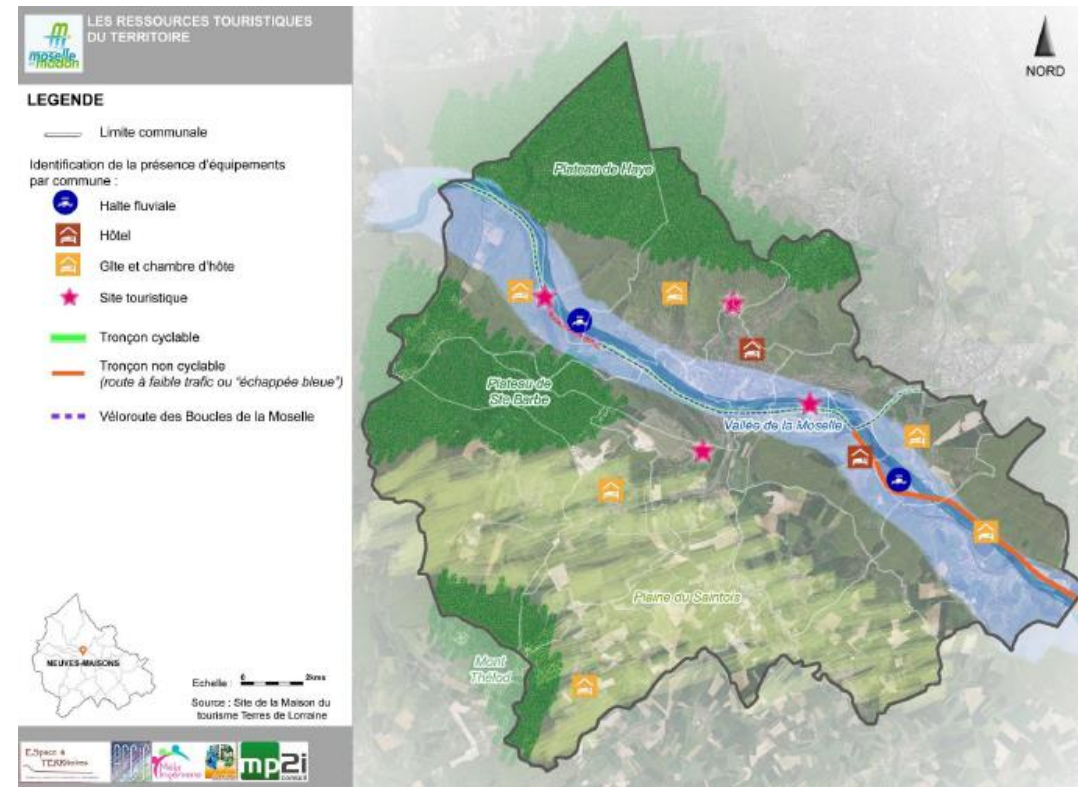
Le développement du **cyclotourisme** est un axe prioritaire dans la stratégie touristique du territoire. La vélo route des boucles de la Moselle, qui fait le tour du massif de la Haye, passe en partie sur le territoire. De plus, 12 circuits de randonnées pédestres sont aussi présents sur la CCMM. Un nouveau, reliant les 19 communes de la CCMM est entré en création en 2017.

Un autre attrait touristique de Moselle et Madon est la visite des mines du val de fer, qui permet de visiter les installations d'une mine de fer, exploitée de 1874 jusqu'à 1968. Un sentier pédestre, le chemin des traces, permet aussi de randonner sur un parcours thématique avec des panneaux explicatifs et d'anciennes constructions.

Des activités autour de l'eau sont possibles sur la Moselle et le lac de Messein, telles que le canoë, la voile. Un centre aquatique est aussi en construction, la livraison est prévue pour fin 2019.

Le tourisme est également l'opportunité pour le territoire de **valoriser ses filières artisanales et les productions locales**. Un marché de producteurs locaux a été créé pour redynamiser la vente de proximité et les produits locaux. La diversification des offres valorisant les filières du territoire reste un enjeu majeur pour Moselle et Madon.

Du côté du patrimoine, des fiches de présentation et de circuits sont disponibles pour chaque ville de la CCMM sur le site internet de la communauté de communes.





# Les potentiels d'action dans l'industrie

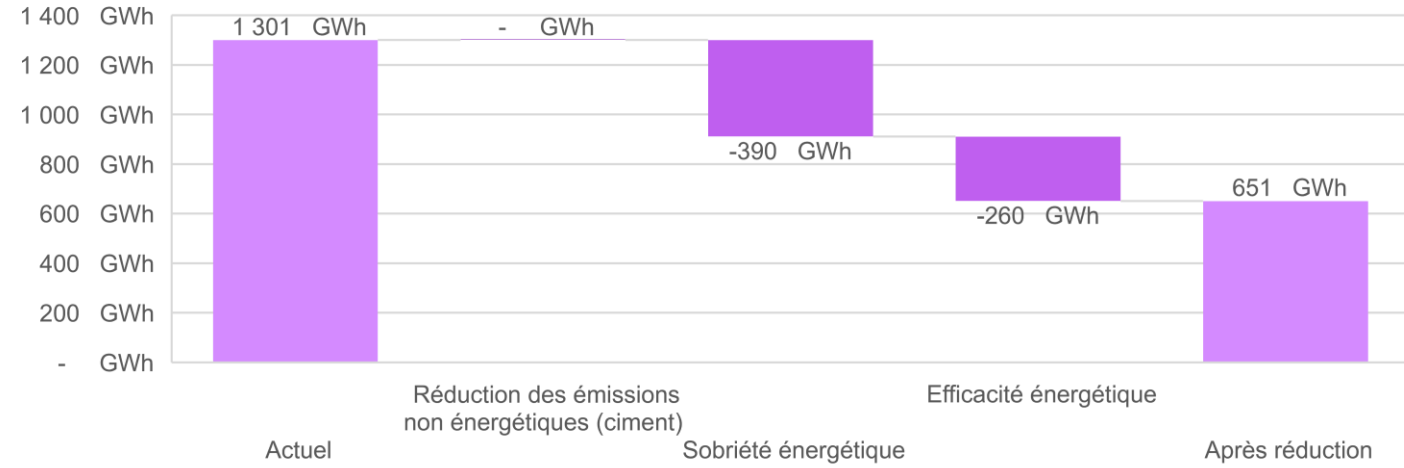
## Des réductions de consommation par de l'efficacité et de la sobriété

Dans l'industrie, en considérant la branche générale non énergétique et la cimenterie en plus, plusieurs hypothèses permettent d'estimer les diminutions possibles de consommation énergétique et d'émission de GES. Les hypothèses sont les suivantes :

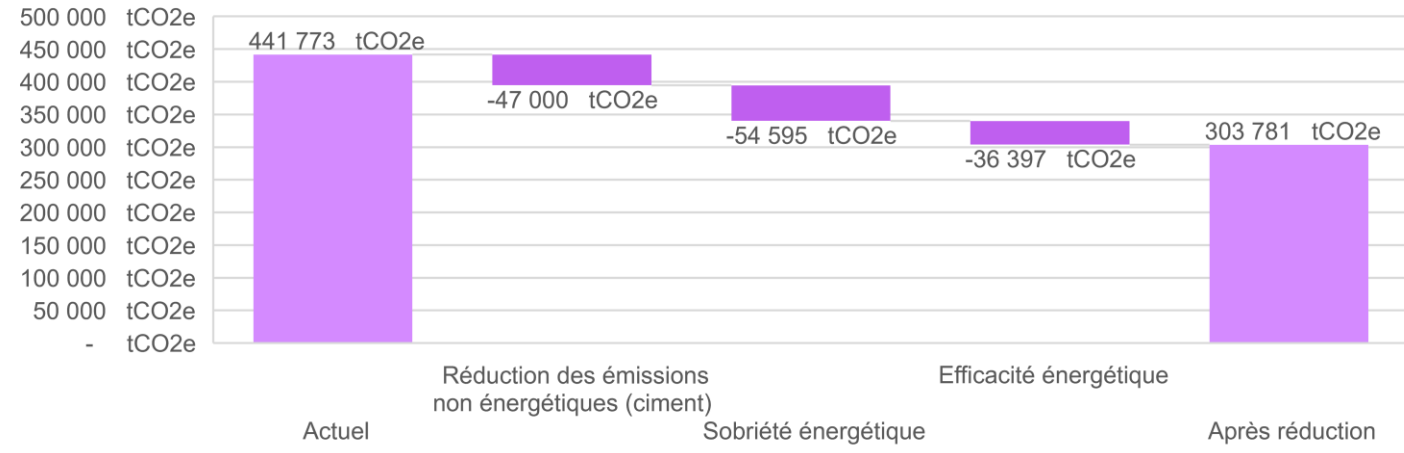
- Industrie : Réduction de 30 % des émissions énergétiques liée à la sobriété (récupération de chaleur pour les procédés, utilisation du fret ferroviaire, etc.)
- Industrie : Réduction de 20 % des émissions énergétiques liée à l'efficacité (utilisation des technologies disponibles les moins polluantes et économes)
- Cimenterie : réduction de 1,4 %/an des émissions non énergétiques liée à la modification de composition du ciment (moins de clinker, plus de matériaux de substitution) (gisement d'économies d'énergie dans les opérations transverses) ;

On estime le gisement d'économie d'énergie dans l'industrie à : **-651 GWh** soit une réduction de 50%. Ces économies d'énergies plus la réduction des émissions non énergétiques permettent une réduction des émissions de gaz à effet de serre de **-136 000 tonnes éq. CO<sub>2</sub>** soit -31 %.

Potentiel de réduction de la consommation d'énergie - Secteur Industriel (GWh)



Potentiel de réduction des émissions de GES - Secteur Industriel (tonnes éq. CO<sub>2</sub>)



Graphiques et calculs : B&L évolution ; Économies d'énergie dans les opérations transverses de 77% dans les chaufferies, de 68% dans les réseaux, de 50% dans le chauffage des locaux, de 38% dans les moteurs, de 35% dans l'air comprimé, de 38% dans le froid, de 39% dans la ventilation, de 29% dans le pompage, de 71% dans les transformateurs et de 64% dans l'éclairage (Estimation CEREN du gisement d'économies d'énergie dans les opérations transverses en 2007 - Industrie française) ; Hypothèses de sobriété : hypothèses du scénario NégaWatt ; Diminution des émissions non énergétiques : Atmo Grand Est

# Synthèse Économie locale



## Atouts

- Annuaire des entreprises qui regroupe les adresses et contacts des artisans, commerces, services... présents sur la CCMM
- Association Parole d'Entreprises (chefs d'entreprises) qui porte une démarche d'écologie industrielle et de synergies sur le territoire
- Eco-tourisme basé sur l'attrait des paysages, du patrimoine historique et des activités de pleine nature (boucle de la Moselle, étangs)
- Déchetterie performante et dépôt volontaire des tontes de gazon. Réduction des flux vers la déchetterie grâce au repair café, à la fête de la réparation, à la recyclerie, aux démonstrations de broyage pour les particuliers
- Méthaniseur à Pierreville

- Mise en place de la Taxe d'Enlèvement des Ordures Ménagères Incitative, programme local de prévention des déchets ménagers et assimilés (PLPDMA) et incitation au compostage individuel.
- Concours d'économie d'énergie en entreprise réalisé à l'échelle du Pays Terres de Lorraine (entreprise Vicat lauréate du concours)
- Un territoire attractif pour les industries qui doivent s'exiler des pôles métropolitains : culture industrielle forte, accessibilité, offre diversifiée, aux portes de Nancy, nombreuses zones d'activité avec emplacements disponibles
- Présence d'une agence de développement économique implantée à Neuves-Maison : axe de développement sur l'économie circulaire et sur l'énergie

## Faiblesses

- Présence de grosses industries appartenant à de gros groupes, très émettrices de GES ou consommatrices d'énergie
- Des centres-villes fragilisés, avec un délitement de l'offre commerciale non compensé
- Beaucoup d'actifs sortent du territoire pour aller travailler : le taux de concentration d'emplois est de 58 pour 100 actifs
- Plateforme de compostage qui ne fonctionne pas bien (dégazement)

## Opportunités

- Réinvestissement local de la richesse et création d'emplois non délocalisables (filières locales : alimentaire, énergie, matériaux...)
- Économie recentrée sur des filières artisanales locales et des commerces de proximité. Travailler avec des produits locaux (cantines,...)
- Valorisation des employeurs du territoire qui ont de 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
- Fort potentiel de développement du tourisme fluvial et cyclotourisme

- Utiliser la chaleur fatale des industries, réaliser un benchmark d'écologie industrielle pour inciter les acteurs industriels à s'impliquer plus fortement, en incluant Paroles d'entreprises
- Encourager les artisans et les initiatives de réparations par le biais du PLPDMA
- Communiquer plus sur les activités et les événements organisés et en utilisant des vecteurs diversifiés (ex : papier pour ceux qui n'utilisent pas internet)
- Développer un espace de Coworking agréable à Cap filéo pour inciter au télétravail proche du domicile et dynamiser le développement économique.
- Diminuer la taille des parcelles dans les ZA ou ZI pour les rendre plus accessibles aux TPE et PME

## Menaces

- Perte d'emplois dans l'industrie et l'agriculture
- Délocalisation et précarisation des emplois
- Disparition des entreprises artisanales et des commerces de proximité : cercle vicieux, concurrence des centres commerciaux et de Nancy
- Des entreprises industrielles consommatrices d'énergies fossiles en tension avec la transition énergétique
- Rester vigilant sur le dimensionnement des nouvelles installations de production d'EnR pour respecter le paysage, la biodiversité, les riverains ou l'éthique

## Enjeux

- Développer l'économie circulaire et les circuits courts : Renforcer les formations - qualifications « durables » des agents économiques locaux : rénovation, construction biomatériaux, installation énergie renouvelable...
- Encourager le déploiement et l'activité des professionnels du secteur des EnR et des low tech sur le territoire (ex : solaire thermique low tech).
- Sensibiliser le monde économique et soutenir les efforts de Responsabilité sociale des entreprises. Soutenir les entreprises qui œuvrent pour la transition énergétique

- Proposer des expertises d'écologie industrielle territoriale pour les grosses entreprises polluantes
- Réduire, réutiliser et valoriser les déchets (du BTP, de l'économie locale, des particuliers)
- Encourager des mutualisations de moyens et les échanges interterritoriaux
- Réduire le bilan carbone des Zones d'Activité
- Rendre les acteurs publics exemplaires, notamment sur leurs achats et sur leurs constructions
- Continuer à développer l'éco-tourisme
- Valoriser les friches industrielles (développement des énergies renouvelables par ex.)

## Secteur industriel :

65 % de la consommation d'énergie



% des émissions de gaz à effet de serre

## Secteur agricole :

7 % de la consommation d'énergie



% des émissions de gaz à effet de serre

## Déchets :



0,05 % 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 **22 % de la consommation d'énergie finale** du territoire :

- 15 % pour les logements
- 7 % pour le tertiaire.

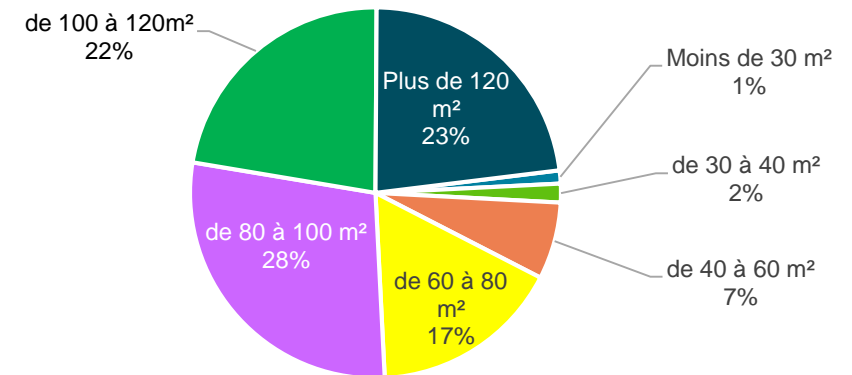
**81 % des logements sont des maisons** ; 19% sont des appartements. Ce qui fait des logements individuels le poste de consommation énergétique le plus important du bâtiment.

La surface totale des 13 000 logements du territoire est de 1,2 millions de m<sup>2</sup>. En moyenne, un logement fait 95 m<sup>2</sup>. Près de **23% des logements font plus de 120 m<sup>2</sup>**. La surface moyenne par habitant est de **42 m<sup>2</sup>/habitant**, ce qui est supérieur à la moyenne française (36 m<sup>2</sup>/hab).

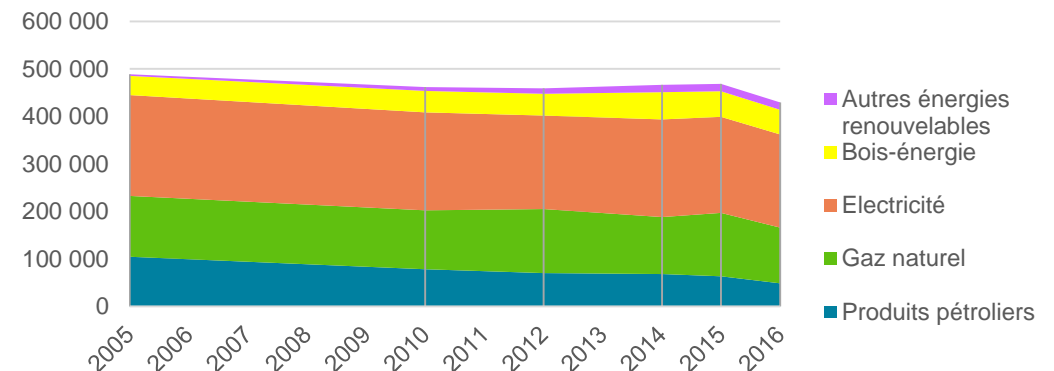
La consommation des bâtiments subit des variations importantes dues au climat (les hivers froids impliquent des pics de consommation pour le chauffage), c'est pourquoi on s'intéresse aux consommations d'énergie corrigées des variations climatiques. Le bâtiment (résidentiel et tertiaire) consomme environ 430 GWh par an, une consommation qui a fortement diminué entre 2015 et 2016.

Le parc de **logements sociaux** représentait 712 logements locatifs en 2014, soit **5,5 % des logements du territoire**. Ils sont plutôt localisés à Neuves-Maisons et les communes urbaines. Pour agir sur la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre du secteur résidentiel, la communauté de communes pourra impliquer les bailleurs sociaux.

Surface des résidences principales



Evolution de la consommation d'énergie dans le bâtiment (secteurs résidentiel et tertiaire) en MWh corrigée des variations climatiques



Données énergie : ATMO Grand Est, données 2016, données connues pour 2005, 2010, 2012, 2014, 2015, 2016 ; Surface et type de logements : INSEE, données 2014 ; nombre de logements sociaux : PLH de Moselle et Madon pour 2016-2021 ; Graphiques : B&L évolution





# Sources d'énergie plus propres

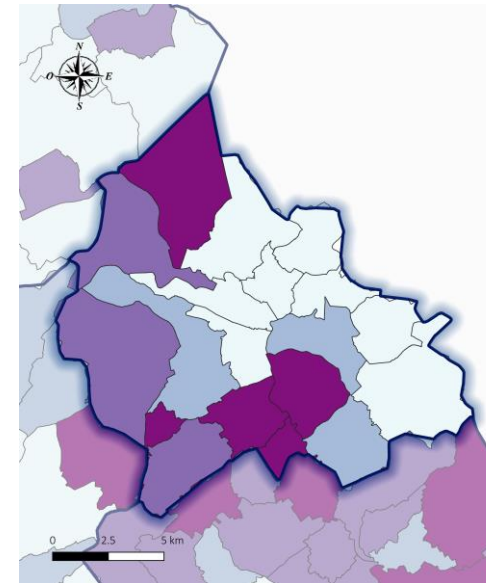
## Le gaz et le fioul domestique fortement émetteurs de gaz à effet de serre

Les énergies fossiles, en premier lieu le gaz naturel, sont très présentes dans le secteur du bâtiment. Sur le territoire, le bâtiment consomme **38 % d'énergie fossile** : **27 % de gaz naturel et 11 % 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**.

Energie fortement émettrice de gaz à effet de serre, **le fioul domestique représente 25 % des émissions de GES** du secteur du bâtiment et **le gaz naturel 45 %**.

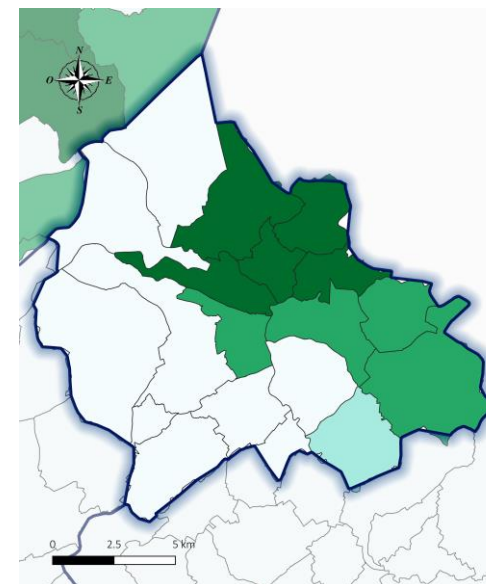
Le remplacement des systèmes de chauffage au fioul et au gaz des logements représente un gisement de réduction de 31 000 tonnes éq. CO<sub>2</sub> (-80 % des émissions de gaz à effet de serre). Le remplacement de ces énergies permettrait aussi d'éviter une dépense énergétique de **8,7 M€** à destination d'énergies importées dont le prix est soumis à augmentation.



Résidences principales chauffées au fioul

### Légende :

- Contour de l'EPCI
- Pourcentage de résidences principales chauffées au fioul :
  - 4%- 16%
  - 16%- 28%
  - 28%- 40%
  - 40%- 52%



Résidences principales chauffées au gaz (réseau ou bouteille)

### Légende :

- Contour de l'EPCI
- Pourcentage de résidences principales chauffées au gaz :
  - 0%- 15%
  - 15%- 30%
  - 30%- 50%
  - 50%- 70%

Données de consommation : ATMO Grand Est, données 2016 ; Données de type de chauffage des logements : SOES, données 2012 ; Cartographies : B&L évolution



# Sources d'énergie plus propres

## Les ENR représentent 16 % de l'énergie finale consommée dans le bâti

La part de **l'électricité consommée représente 46 %** de la consommations d'énergie du secteur du bâtiment, pour 21 % 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.

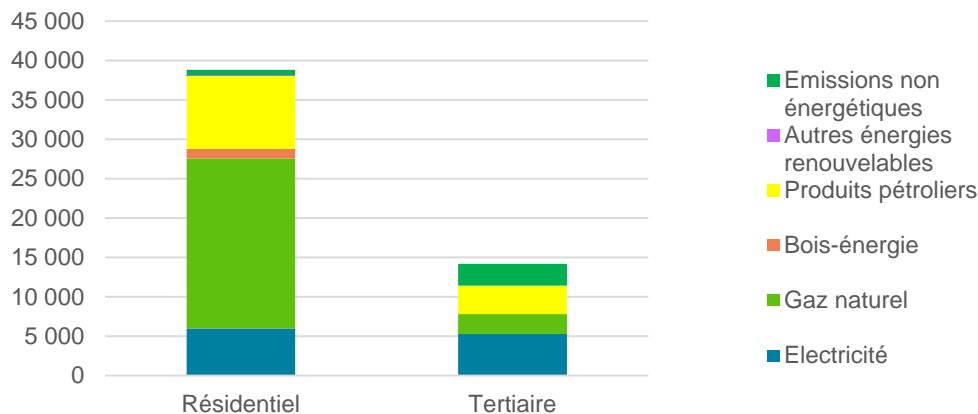
**12%** de l'énergie finale consommée dans le bâtiment est issue de **bois-énergie**, une énergie renouvelable utilisée pour produire de la chaleur. Le bois-énergie est cependant moins utilisé dans le secteur tertiaire (2,5 % de l'énergie). Alors que dans le **secteur résidentiel**, cette énergie renouvelable est plus fortement utilisée : **16 % de l'énergie**, ce qui est proche de la moyenne en France de 15%. La consommation de bois énergie ne génère pas de GES sur le bilan total (en dehors du transport) et sur une période suffisamment longue, lorsque les forêts sont gérées durablement.

De plus, **5 % de l'énergie du résidentiel provient d'autres énergies renouvelables** (géothermie ou énergie solaire par exemple), qui sont également peu utilisées dans le secteur tertiaire.

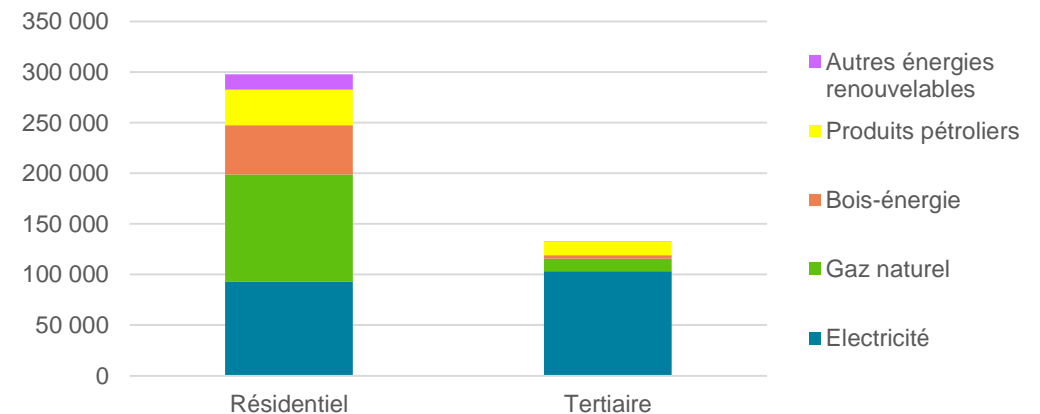
Pour remplacer les énergies fossiles, des énergies peuvent être produites localement à partir de ressources renouvelables :

- 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.

### Emissions de gaz à effet de serre des secteurs résidentiels et tertiaires (tonnes éq. CO2)



### Consommation d'énergie des secteurs résidentiel et tertiaire (MWh)



Données de consommation : ATMO Grand Est, données 2016 ; Graphiques : B&L évolution



# Pollution de l'air

## La mauvaise combustion du bois, responsable de la pollution de l'air liée aux bâtiments

Si la qualité de l'air est plutôt bonne sur le territoire, les émissions de polluants atmosphériques restent tout de même significatives et le bâtiment prend sa part de responsabilité.

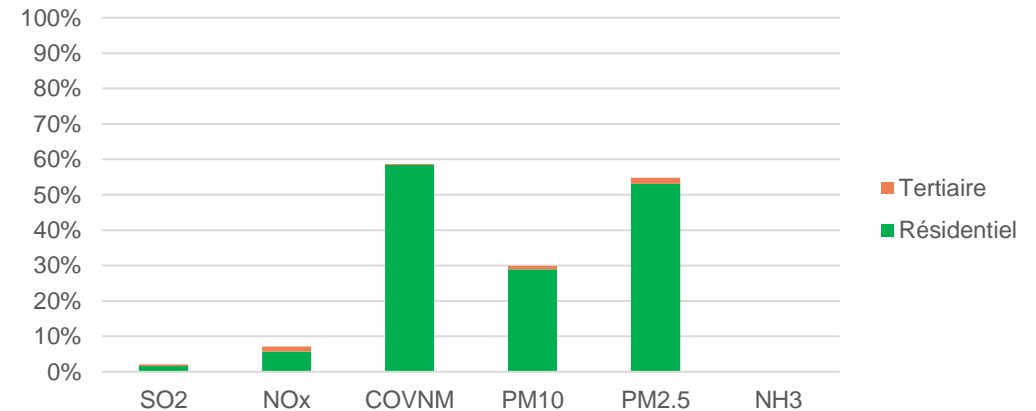
**59 % des émissions de composés organiques volatils (COV)** sont issues du bâtiment : une part importante est due à la **combustion de bois en poêle et chaudière**, et l'autre part est due à l'usage de **solvants contenus dans les peintures, produits ménagers**,... (émissions non énergétiques, facilement évitables par l'emploi de produits labellisés sans COV).

**39 % des particules en suspension (PM10 et PM2.5)** sont émis 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...

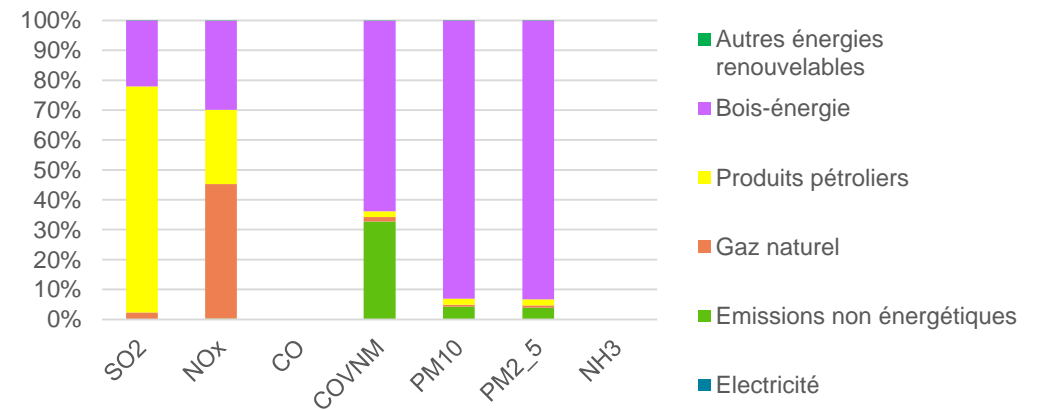
2 % du dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) et 7 % des oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) sont émis par le bâti sur le territoire. Ces deux polluants sont principalement émis par la combustion de produits pétroliers, soit du **fioul domestique** dans le secteur du bâti, pour produire de la chaleur.

La forte part du secteur tertiaire dans les émissions provient de la forte utilisation de bois-énergie, cause principale des émissions de poussières (PM10 et PM2.5) et de COVNM.

### Part des secteurs du bâtiment dans les émissions de polluants atmosphériques



### Emissions de polluants atmosphériques du bâtiment par énergie



Données : ATMO Grand Est, données 2016 ; Graphiques : B&L évolution

# Détails des potentiels leviers d'actions



## 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

CCMM compte **10 000 logements construits avant 1990**. Ces logements représentent environ 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 que près de 80 % des ménages sont propriétaires, ce qui peut faciliter les travaux de rénovation énergétique et de réhabilitation. Pour les autres les travaux devront concerner les bailleurs.

## Construction de logements neufs ou valorisation des logements vacants

L'objectif du territoire est de développer **161 logements par an**, en ce basant sur la croissance démographique entre 1999 et 2011. Pour réadapter l'offre à la demande, des logements sociaux de 2 pièces pourraient être construits et bénéficier d'une réglementation thermique stricte (les demandeurs sont à 35 % des personnes seules). Le territoire compte environ **840 logements vacants** (soit 6,4 % du parc total de logements). Aussi, plutôt que de construire de nouveaux logements, la réhabilitation des logements vacants de plus de 2 ans (environ 50 %) permettrait de faire des économies de matériaux et d'énergie.

## Utilisations d'énergies décarbonées

L'analyse du parc de logement fait apparaître que **5 660 logements sont chauffés au gaz et 1 670 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 **12 000 ménages** qu'il va falloir accompagner dans la mise en œuvre de la sobriété énergétique.

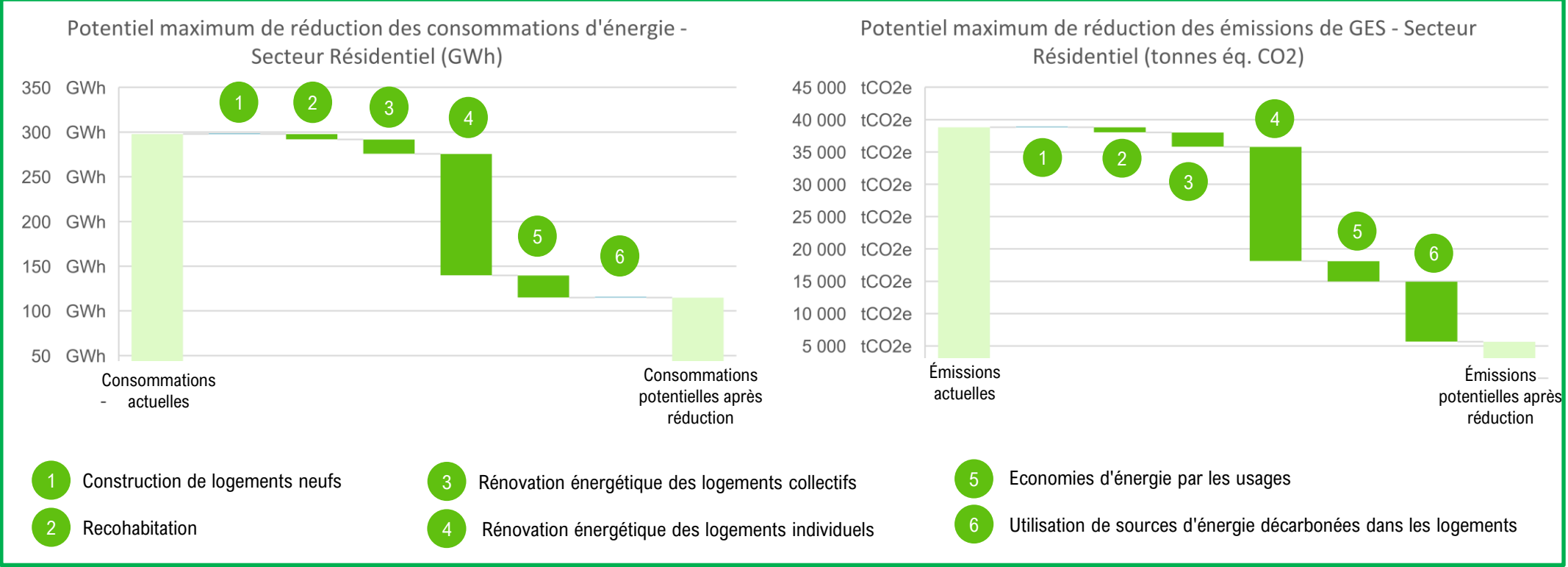


# Les potentiels d'action dans les logements

## Rénovation, modification des usages, énergies propres

Différents leviers d'action peuvent permettre de faire diminuer la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre du secteur résidentiel. Toutes les réductions potentielles ne peuvent s'additionner. Pour évaluer une réduction potentielle maximum, on considère au préalable une réduction de la surface chauffée par personne (de 39 m<sup>2</sup> à 38 m<sup>2</sup> via plus de cohabitation et des logements plus petits), puis une rénovation énergétique des logements (96 kWh/m<sup>2</sup>) et des économies d'énergie par les usages, et enfin que les consommations d'énergie résiduelles sont couvertes par des énergies décarbonées.

Ainsi, le secteur résidentiel aurait le potentiel de réduire ses consommations d'énergie de 61 % et ses émissions de gaz à effet de serre de 85 %.



Graphiques et calculs : B&L évolution ; Hypothèses : Objectif de performance énergétique rénovation : 100 kWh/m<sup>2</sup> ; Potentiel d'économie d'énergie atteignable par des changements d'usages : -15% ; Surface moyenne par habitant passant de 40 m<sup>2</sup> à 35 m<sup>2</sup> ; Passage des bâtiments chauffés au gaz et au fioul à un des modes de chauffage suivant Pompe à chaleur, Electricité, Bois ou Chauffage urbain ; Economies d'énergie par les usages : abaissement de la température de consigne à 20°C le jour et 17°C la nuit, limitation des temps de douche, pas de bain, 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, couvercle sur les casseroles, équipements économes en énergie (LED, électroménager A+++); **Les hypothèses détaillées sont en annexe.**

# Détails des potentiels leviers d'actions



## Un potentiel de réduction sur les 1 476 établissements économiques

### Construction de nouvelles surfaces tertiaires

L'hypothèse d'une augmentation de la surface tertiaire 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

Le territoire compte environ **2 770 employés et cadres**. Au quotidien, des gestes simples permettrait de faire quelques économies d'énergie et éviterais des émissions de GES.

### 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 **1 500 établissements économiques tertiaires**. 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.



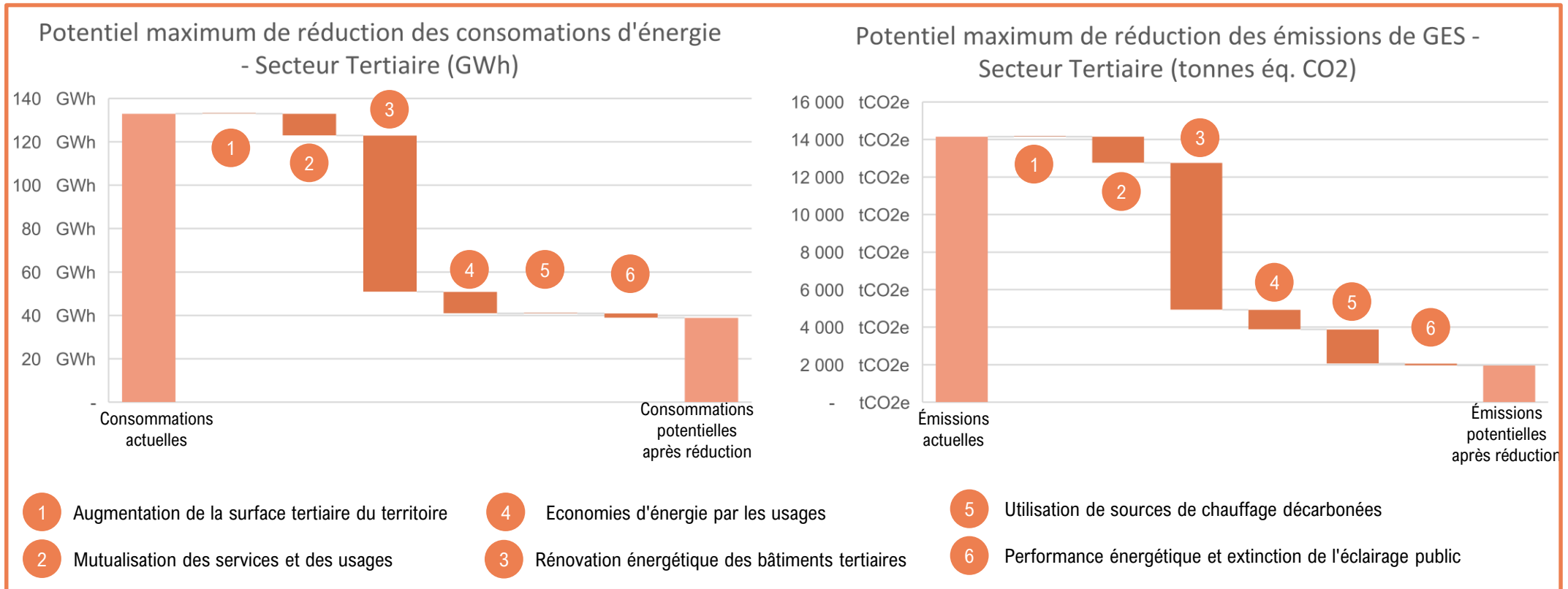


# Les potentiels d'action dans le bâti tertiaire

## Rénovation, modification des usages, énergies propres

Différents leviers d'action peuvent permettre de faire diminuer la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre du secteur tertiaire. Toutes les réductions potentielles ne peuvent s'additionner. Pour évaluer une réduction potentielle maximum, on considère au préalable une optimisation des surfaces via la mutualisation des surfaces et usages, puis une rénovation énergétique des bâtiments et des économies d'énergie par les usages, et enfin que les consommations d'énergie résiduelles sont couvertes par des énergies décarbonées.

Ainsi, le secteur tertiaire aurait le potentiel de réduire ses consommations d'énergie de -71 % et ses émissions de gaz à effet de serre de -86 %.



Graphiques et calculs : B&L évolution ; Hypothèses : passage des bâtiments chauffés au gaz et au fioul à un des modes de chauffage suivants : pompe à chaleur, électricité, bois ou chauffage urbain ; 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+++); performance énergétique des bâtiments : 96 kWh/m<sup>2</sup> tout compris pour les commerces, transport et services ; rénovation à 150 kWh/m<sup>2</sup> pour administration publique, enseignement, santé ; Utilisation des surfaces de tertiaires inoccupées à certaines périodes de la journée par la mutualisation des espaces et la création de points multiservices ; mise en place d'un extinction de nuit (2h / par nuit) et passage à un mode d'éclairage efficace ; Les hypothèses détaillées sont en annexe.

# Adaptation aux changements climatiques



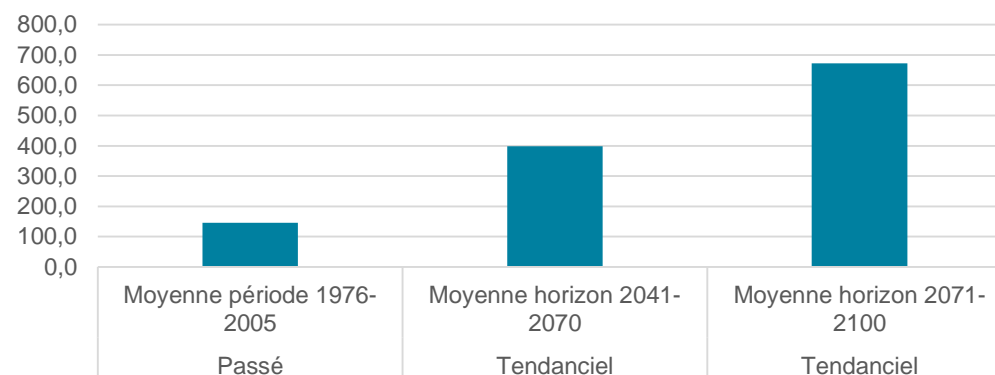
## Des besoins en climatisation qui pourraient être multipliés par 2 d'ici 2050

En fonction de la trajectoire que prend la lutte contre le réchauffement climatique, les besoins en climatisation du territoire pourraient augmenter, jusqu'à être multipliés par 3 en 2100 dans un scénario tendanciel. Selon une trajectoire moyenne entre l'action ambitieuse et un scénario d'inaction, **les besoins en climatisation seraient multipliés par 2 d'ici 2050**. 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 climatisations et par conséquent la consommation d'électricité.

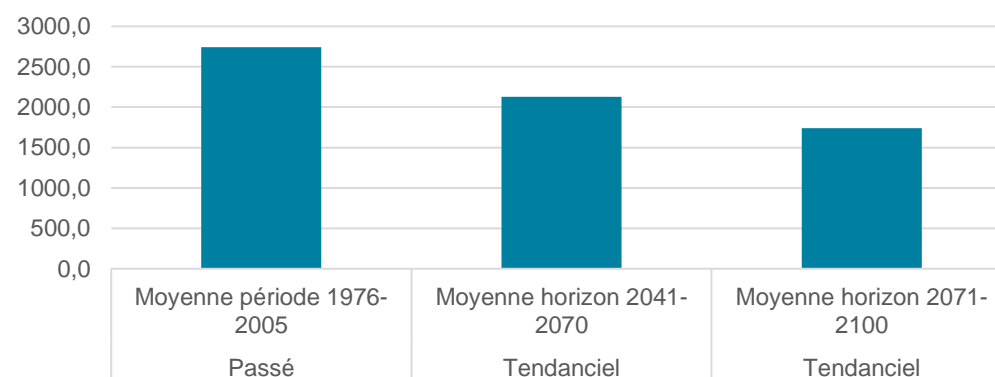
De la même manière, le réchauffement climatique augmentant les températures moyennes, les besoins en chauffage diminuent, entre -14% d'ici 2100 pour une action très ambitieuse et -37% dans une trajectoire d'inaction. Sur une trajectoire moyenne, **les besoins en chauffage diminueraient de -25% en 2050**.

La construction de logements neufs isolés amène un problème de pollution de l'air intérieur. En effet, les logements très bien isolés non aérés posent des problèmes de qualité de l'air intérieure avec les polluants atmosphériques.

Degré-jours de climatisation (°C) Nombre de jours où la température moyenne journalière est supérieure à 18°C



Degré-jours de chauffage (°C) Nombre de jours où la température moyenne journalière est inférieure à 17°C



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



# Synthèse Bâtiment et habitat



## Atouts

- Une OPAH a été mis en place depuis 2015 : axe fort sur la rénovation énergétique des logements
- La CCMM propose également des aides pour la construction de bâtiment BBC
- Plateforme de rénovation énergétique pour l'habitat : RENOV'ENERGIE
- Espace info énergie pour accompagner les particuliers, ainsi qu'un conseiller énergie collectivité locale
- Défi Famille à Energie Positive lancé dans le plan d'actions TEPOS

## Faiblesses

- Une part importante des logements construits avant 1976 : mal isolés et/ou avec un système de chauffage peu efficace et/ou polluant
- Part importante des émissions de particules en suspension émises par les foyers au bois avec mauvaise combustion
- Les énergies fossiles (gaz naturel et pétrole) sont responsables de 70% des émissions de gaz à effet de serre du secteur
- Accompagnement Climaxion trop exigeant : phases de rénovation trop courtes et peu adaptées aux petites copropriétés

## Opportunités

- Diminution de la dépendance aux combustibles fossiles et réduction de la facture énergétique : promouvoir les systèmes de chauffages au bois à granulés ou à foyer fermés avec une très haute performance (pour éviter les particules), promouvoir les PAC géothermique avec des subventions
- Fournir des aides aux diagnostics énergétiques
- Production locale d'électricité, de chaleur, de froid
- Renouveler les aides à l'efficacité énergétique des bâtiments, par le biais le l'OPAH, de l'ANAH, du pays Terres de Lorraine, des CEE et des fonds propres de Moselle et Madon
- Sécuriser le parcours de rénovation pour le particulier, avec labellisation des entreprises compétentes, et obligation de résultats

- Un PLUi en cours d'élaboration : Y intégrer les enjeux liés au changement climatique
- Favoriser les matériaux biosourcés dans la rénovation énergétique et la prise en compte du confort d'été
- Modéliser les rénovations à faire sur les maisons types du territoire (cité minière, pavillon des années 70) et organiser les rénovations (s'inspirer de l'association Clairieu Ecodéfi, créer un guide de la rénovation)
- Communiquer sur les efforts réalisés et sur les sites exemplaires (privés et publics) pour les mettre en valeur
- Diagnostiquer la chaleur fatale du territoire et les possibilités de réseaux de chaleur urbains – utiliser les crédits carbone comme levier
- Créer des aides simplifiées pour les particuliers, sans obligation d'effectuer un bouquet de travaux et prendre en compte les personnes ne pouvant pas bénéficier de l'ANAH.

## Menaces

- Augmentation de la consommation d'électricité pour la production de froid
- Augmentation des risques naturels : inondations et mouvements de terrain pouvant fragiliser le bâti
- Bâtiments récents non adaptés à des vagues de chaleur
- Augmentation des prix de l'électricité et donc augmentation de la proportion de précarité énergétique concernant les habitants logeant dans d'anciens bâtiments mal isolés et fonctionnant au tout électrique.
- Décohabitation : augmentation de la surface chauffée par habitant

## Enjeux

- Rénover les qualités thermiques du bâti existant
- Toucher un plus grand nombre de particuliers avec les aides à la rénovation thermique
- Rénover les systèmes de chauffage, et favoriser les appareils moins émetteurs de gaz à effet de serre et de pollution atmosphérique pour limiter la pollution due aux logements (chauffage au bois dans de mauvaises conditions et fioul)
- Développer les nouvelles énergies (individuelles et collectives : réseau de chaleur, solaire thermique, pompes à chaleur...)
- Anticipation des conséquences du changement climatique
- Lutter contre la précarité énergétique

- Réduire la surface d'occupation / habitant, par exemple en encourageant les logements intergénérationnels et les logements pour séniors
- Sensibiliser les habitants, propriétaires et locataires – y compris les bailleurs sociaux.
- Adapter les bâtiments aux conséquences du changement climatique
- Choisir la sobriété énergétique, en favorisant des usages et des modes de vie moins carbonés
- Adapter les nouvelles constructions au changement climatique (besoin de frais en été, constructions bioclimatiques, chambre en semi-sous sol ou sous sol, isolation, labels...)
- Remodeler l'urbanisme et l'aménagement, pour un habitat plus « économe
- Rendre exemplaire les bâtiments publics – et l'éclairage – en terme d'isolation et de résilience
- Améliorer la performance énergétique du secteur tertiaire

## Logements :



15 % de la consommation d'énergie



7 % des émissions de gaz à effet de serre

## Secteur tertiaire :



7 % de la consommation d'énergie



2 % des émissions de gaz à effet de serre



# Mobilité et déplacements





# Les transports sur le territoire

## Le deuxième plus gros poste d'émissions de gaz à effet de serre

Avec 257 GWh consommés en 2016, le transport routier sur le territoire est le troisième plus gros poste de consommation d'énergie, un peu après le résidentiel et loin derrière l'industrie. Ramenée au nombre d'habitant, **la consommation d'énergie des transports sur le territoire est de 8,9 MWh / habitant, ce qui est identique à la moyenne de la Région Grand Est avec 9 MWh / habitant.**

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

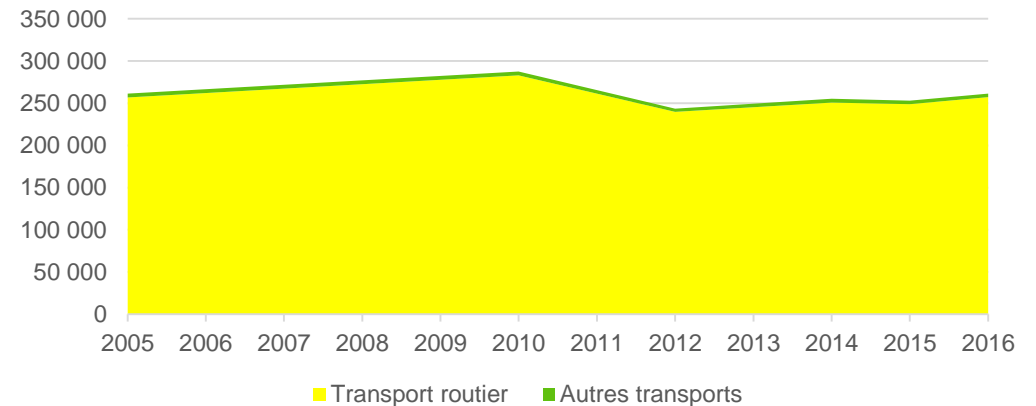
La consommation d'énergie de ce secteur s'explique par plusieurs éléments :

- L'autoroute A330 et la nationale N57 qui traversent le sud du territoire
- La situation du territoire en périphérie Sud-Ouest de Nancy
- 73 % des actifs travaillent en dehors de la communauté de commune et 84 % travaillent dans une autre commune que celle où ils résident
- Usage privilégié de la voiture par les habitants.

Ces conditions conduisent à des déplacements importants sur le territoire :

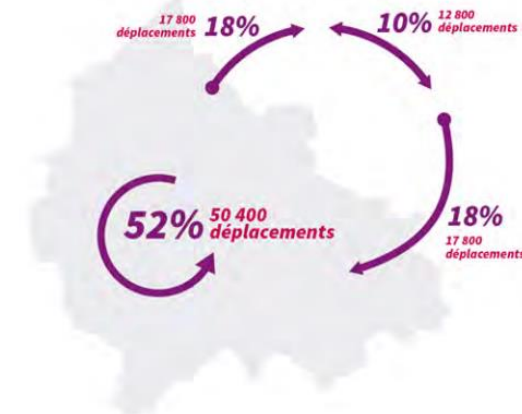
- 57 minutes / jour (en 2013) pour 55 en moyenne sur le sud du département (Sud 54)
- Trafic compris entre 36 000 et 38 000 véh/j sur l'A330
- 23,5 km / jour (en 2013) pour 21,8 km en moyenne sur le sud du département (Sud 54). **88 % de la distance est parcourue en voiture**
- En 2015, **89 % des ménages étaient équipés d'une voiture et le taux de motorisation était de 1,44** véhicules par ménage contre 1,2 dans le département. Le territoire est donc particulièrement dépendant à la voiture
- 88 % de la distance parcourue chaque jour est faite en voiture
- Il y a 1,77 vélo par ménage en moyenne, contre 1,26 dans le sud 54.

### Evolution de la consommation d'énergie des transports (MWh)



### DÉPLACEMENT RÉALISÉS PAR LES HABITANTS DE MOSELLE ET MADON

**97 160** DÉPLACEMENTS PAR JOUR



Données énergie : ATMO Grand Est, données 2016 ; Caractéristiques des déplacements : EMD Sud Meurthe-et-Moselle 2013 et Schéma des mobilités douces, 2018 et données de 2015 ; Graphique : B&L évolution



# Réduction des carburants pétroliers

## Des carburants essentiellement issus de produits pétroliers

Le transport routier représente 12 % de l'énergie consommée par le territoire et **11,5 % des émissions de gaz à effet de serre**, ce qui en fait le deuxième secteur le plus émetteur de GES du territoire. **Les carburants pétroliers représentent 93 % de l'énergie consommée**, ce qui est inférieur à la moyenne française de 96 %.

Les autres énergies sont : l'électricité à hauteur de 0,02 % (le train) et les autres énergies renouvelables (agrocultures, biocarburants et biogaz) qui représentent 6,3% de la consommation du secteur. Les carburants alternatifs (biogaz, hydrogène, véhicules électriques, etc.) permettront de développer ces énergies alternatives. Enfin le gaz naturel représente 0,22 % de la consommation d'énergie.

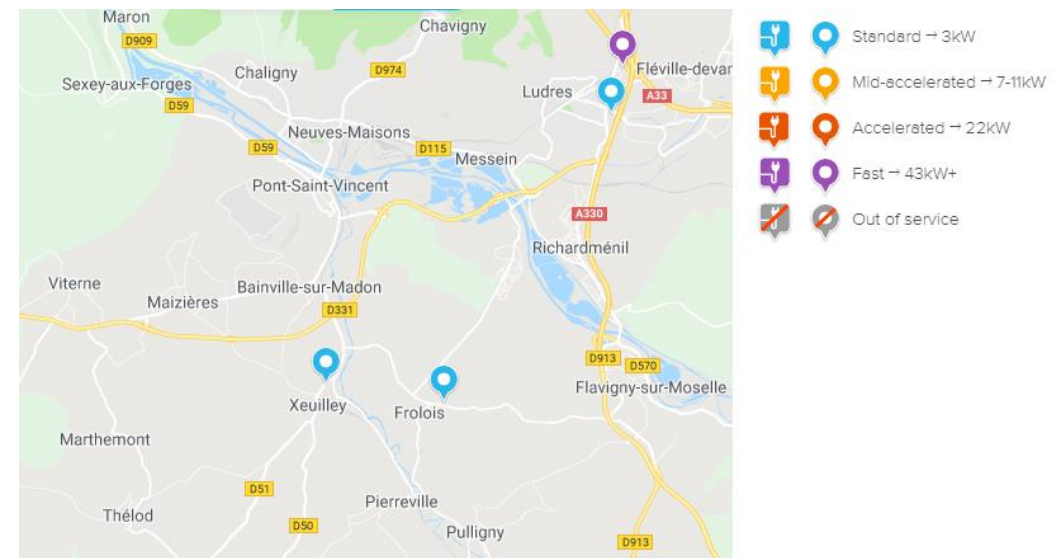
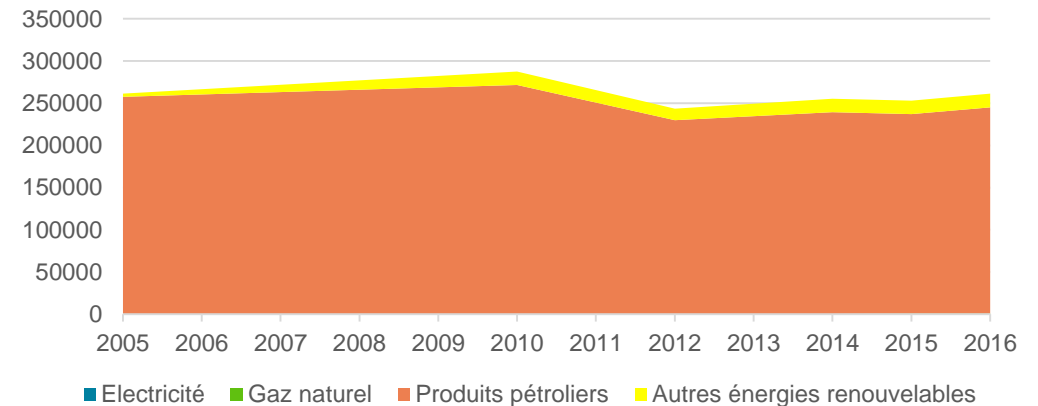
**Le secteur des transports repose donc quasiment entièrement sur les énergies fossiles.**

Le GNV ne constitue pas une énergie renouvelable mais peut être produit à partir de biomasse par méthanisation (bioGNV) ou par méthanation de l'hydrogène. Il n'existe pas de borne GNV ou hydrogène sur le territoire ; la plus proche est à Fléville près de Nancy.

Pour le véhicule électrique, il existe **2 bornes de recharge recensées à Xeulley et Frolois**. Ce type d'énergie permet d'éviter des émissions locales de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques. Cependant, la fabrication de ces véhicules ainsi que la production d'électricité entraînent des émissions de gaz à effet de serre parfois importantes.

Les carburants moins polluants ne peuvent 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).

Evolution de la consommation d'énergie du transport par type d'énergie (MWh)



Données énergie territoire et département : ATMO Grand Est, données 2016 ; Carte des infrastructures de recharges : [chargemap.com/map](http://chargemap.com/map)



# Réduction de la pollution atmosphérique

## Le secteur du transport responsable de 35 % des émissions de NOx

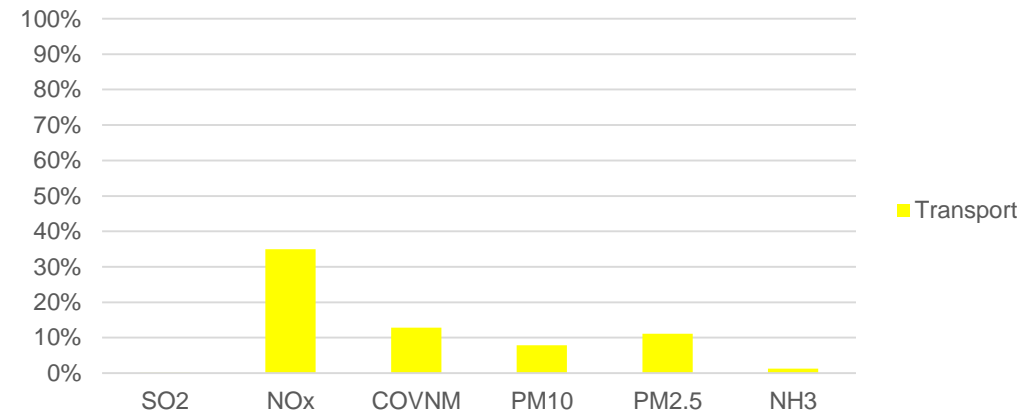
Les carburants pétroliers émettent des **polluants atmosphériques présentant un risque pour la santé**, tels que les oxydes d'azote (NOx) et des particules en suspension (PM2.5 et PM10) ; avec une **contribution très significative aux émissions d'oxydes d'azote du territoire**.

Les émissions de polluants créent une **pollution locale**. Les teneurs en particules ou en NOx peuvent très vite varier lorsque l'on s'approche d'axes urbains, de routes passantes et lorsque l'on s'en éloigne.

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 A330, 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 secteur du transport routier aux émissions de polluants atmosphériques







# Déplacements domicile-travail

## Une réflexion à mener avec les pôles d'emploi et les employeurs

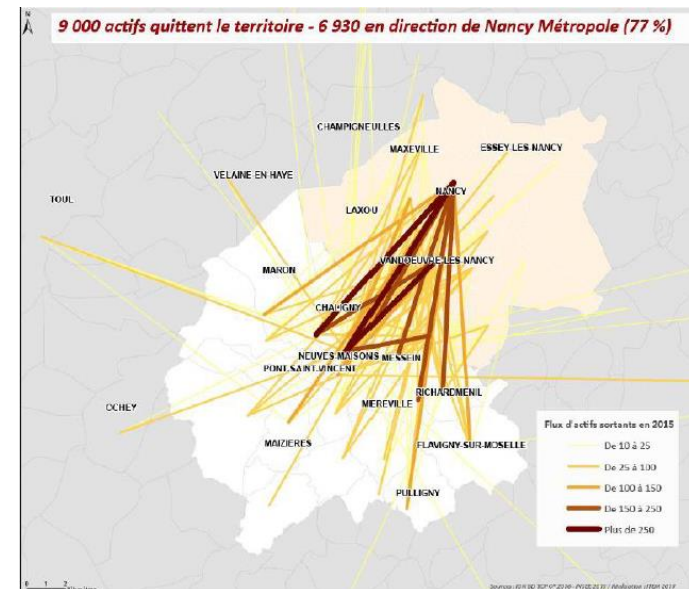
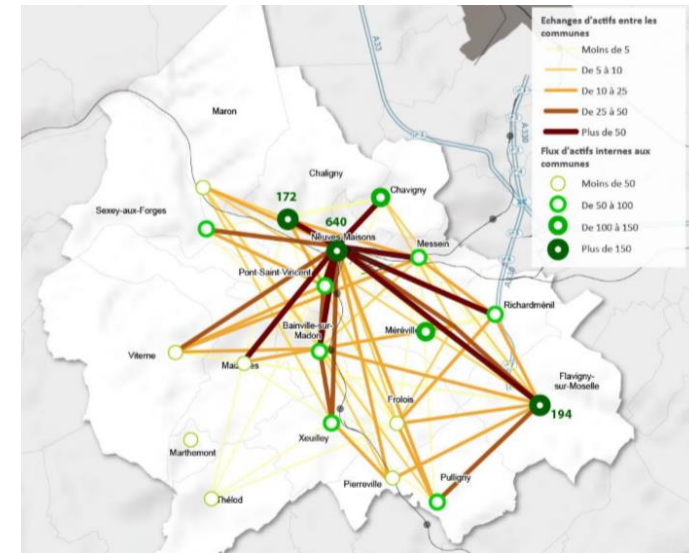
Destination des actifs de Moselle et Madon qui travaillent sur le territoire (27 %)

L'un des usages importants de la voiture est le déplacement domicile-travail. Il représente 22 % des déplacements, c'est le taux le plus important. **16 % des actifs travaillent dans leur commune de résidence** ; les communes avec les plus forts flux internes d'actifs sont Neuves-Maisons, Flavigny-sur-Moselle et Chaligny. Les déplacements internes aux communes profitent aux modes doux, avec respectivement 23 % et 4 % des trajets domicile-travail internes qui sont effectués à pied et en deux roues (comprenant le vélo).

Parmi les actifs, **11 % travaillent en dehors de leur commune de résidence mais restent sur le territoire** de Moselle et Madon. Les déplacements suivent majoritairement les lignes naturelles du relief et sont plutôt bien desservis par les transports en communs, hormis entre Pulligny et Flavigny sur Moselle. La ligne de transport reliant Flavigny sur Moselle et Neuves-Maisons fait un détour par Ludres. Des réflexions peuvent être faites avec les gros employeurs du territoire pour augmenter l'utilisation des transports en communs parmi les employés. Cela pourrait être le cas avec la SAM à Neuves-Maisons par exemple et sur les grosses zones d'activités.

Pour les transports domicile-travail en dehors du territoire (75 % des actifs), la réflexion doit être menée avec les villes de la métropole du grand Nancy. En effet, sur les 9000 actifs quittant le territoire pour travailler, 77 % se rendent dans Nancy Métropole. Cela représente **58 % du total des actifs qui se rendent dans l'agglomération Nancéenne pour travailler**. Ces flux domiciles-travail, à des horaires fixes, sont appropriés à une mutualisation des transports, type **covoiturage ou transport en commun**. Dans le sens inverse, les flux d'actifs entrants sont principalement dirigés depuis Nancy Métropole vers Neuves Maisons et Flavigny sur Moselle.

Enfin, une réflexion avec les employeurs autour du **télétravail** pourrait diminuer les trajets liés au lieu de travail. Ce système implique un bon accès à internet pour les travailleurs.



Carte des déplacements des actifs quittant le territoire

Sources : Schéma des mobilités douces de la CCMM ; Diagnostic du PLUi, 2019 ; EMD Sud Meurthe-et-Moselle 2013 ; Graphiques et cartographies : Diagnostic du PLUi de la communauté de communes



# Infrastructures existantes

## Transports en communs et covoiturage

Le territoire est desservi par **5 lignes de bus gérées par la TMM**, desservant jusqu'à 9 aller-retours entre les différentes communes et Neuves-Maisons. Le réseau TMM est gratuit pour les usagers. Les transports TMM fournissent aussi un transport en porte à porte pour les captifs, en semaine et sur réservation. Deux autres réseaux de bus existent : le **réseau TED** et le **réseau SUB**. Le premier comporte 4 lignes et est plutôt scolaire, le second comporte une ligne entre Neuves-Maisons et le CHU Brabois.

Il existe aussi **une ligne de TER** (SNCF), desservant pont Saint Vincent, Neuves-Maisons et Messein et allant en direction de Nancy. La continuité de cette ligne a été coupée au sud et remplacée par **une ligne routière** en direction de Ceintrey, desservant Bainville-sur-Madon, Xeulley, Pierreville et Pulligny. Une ancienne voie ferrée, actuellement en friche, reliait Neuves-Maisons et Toul.

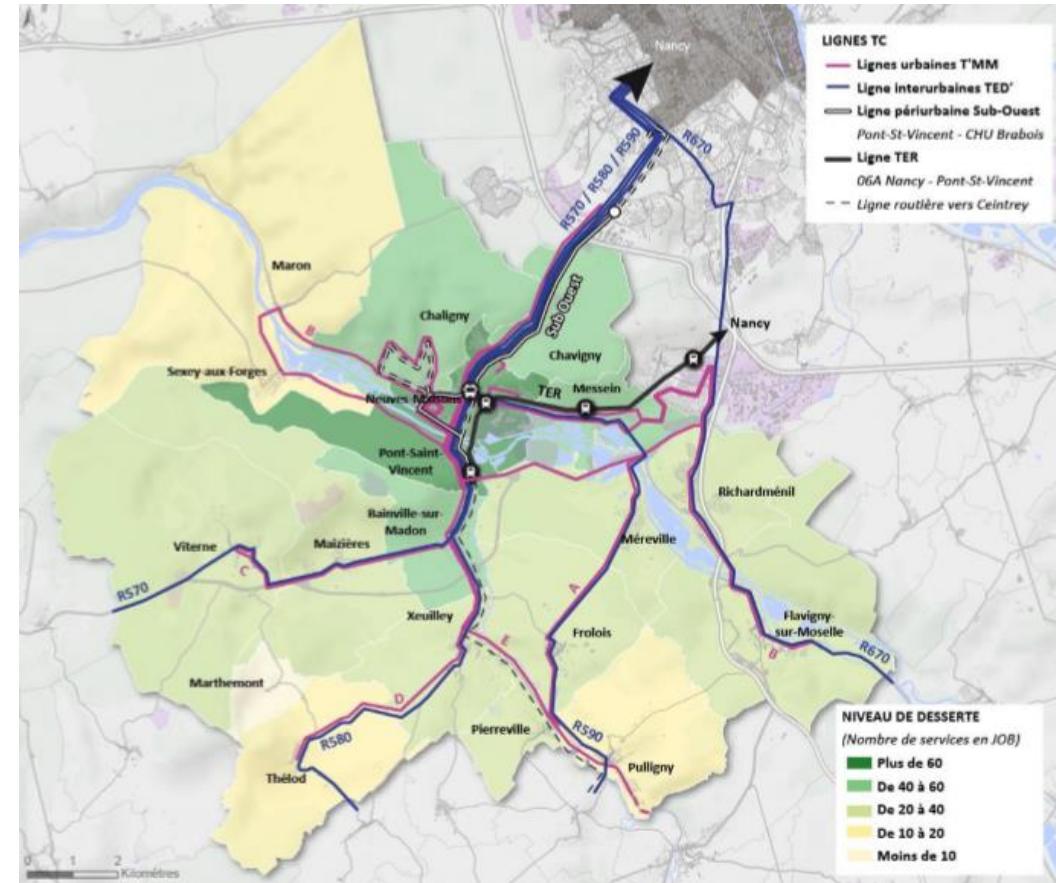
Le territoire est donc bien desservi sur l'axe Nord-Sud. Les communes de l'EPCI sont presque toutes reliées à Neuves-Maisons qui est elle-même reliée à la métropole de Nancy. Un des enjeux est donc de **favoriser l'intermodalité** en dirigeant les voyageurs vers les arrêts de bus, à pied, à vélo ou avec des véhicules efficaces et propres, et dialoguer avec la Région pour assurer le maintien voire le renforcement des lignes reliant Nancy au territoire.

Concernant les infrastructures favorisant le **covoiturage**, **2 parking officiels** sont présents sur le territoire, à Maron, d'accès facile et à Flavigny sur Moselle, d'accès plus compliqué. 3 autres aires officieuses ont été recensées, en conflits avec d'autres usages. Le nombre moyen de personne par voiture est d'actuellement de 1,4 sur Moselle et Madon.

Au niveau de la communication, l'application Zenbus permet de connaître l'offre TC. SimplicIM Lorraine permet quant'à lui de calculer des itinéraires multimodaux. Cependant, il y a peu d'information sur le covoiturage (site désuet) et très peu sur les pistes cyclables existantes et leurs différents points d'entrées et liaisons.

Sources : Diagnostic du PLUi de la communauté de communes ; Schéma des mobilités douces de Moselle et Madon

## Réseaux de transport sur Moselle et Madon



Le développement des **transports en commun** pourrait permettre une réduction de -2 GWh (-1 %) et de -187 tonnes éq. CO<sub>2</sub> (-0,3 %).

Le développement du **covoiturage** (atteindre 2,5 personnes/voiture, actuellement à 1,4) sur le territoire représente un potentiel de réduction de 64 GWh (-25 %) et de -13 300 tonnes éq. CO<sub>2</sub> (-20 %).

# 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 côté de leur lieu de résidence. 16 % des actifs du territoire travaillent dans leur commune de résidence. Le vélo pourrait passer de **1 % à 10% 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 **6,5 % à 14% des déplacements**.

## Développement du covoiturage

Aujourd'hui, le taux moyen de passagers par véhicule s'élève à 1,44. 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.



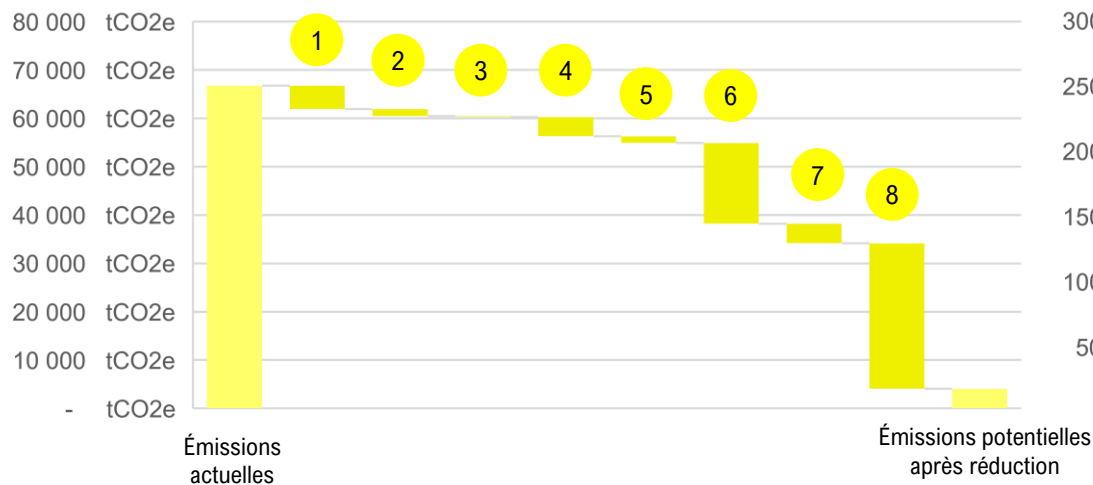
# Les potentiels d'action dans les transports

## Diminution de la dépendance à la voiture individuelle

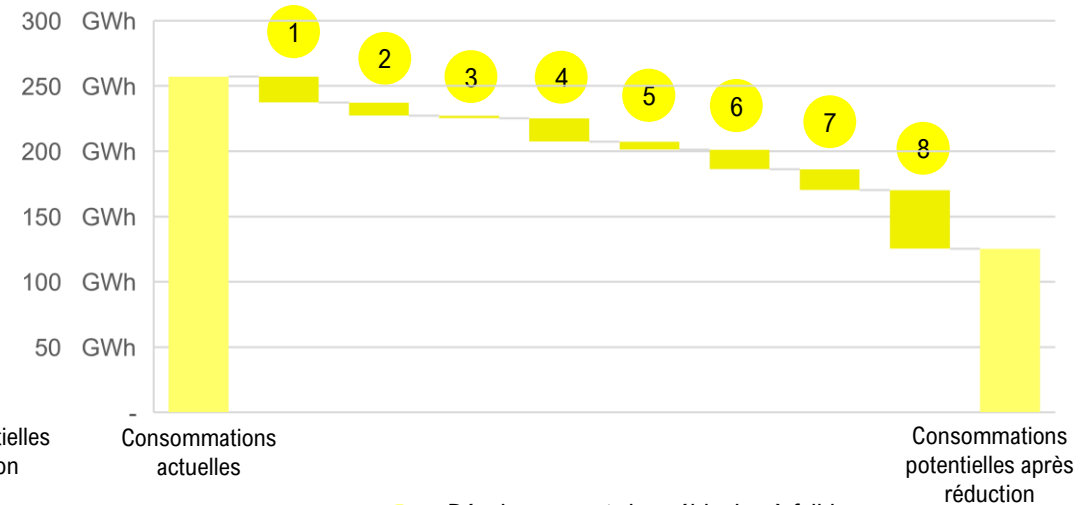
Différents leviers d'action peuvent permettre de faire diminuer la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre du secteur des transports. Toutes les réductions potentielles ne peuvent s'additionner. Pour évaluer une réduction potentielle maximum, on considère au préalable une réduction du nombre de véhicules (covoiturage, transport en commun, développement des transports doux), des distances parcourues (télétravail, circuits courts) et de la consommation (écoconduite), puis des moteurs moins consommateurs et des carburants moins carbonés.

Ainsi, le secteur des transports aurait le potentiel de réduire ses consommations d'énergie de 51 % et ses émissions de gaz à effet de serre de 94 %.

Potentiel maximum de réduction des émissions de GES - Secteur Transports (tonnes éq. CO2)



Potentiel maximum de réduction des consommations d'énergie - Secteur Transports (GWh)



- 1 Diminution des besoins de déplacements pour les particuliers
- 2 Développement des modes de déplacement doux

- 3 Développement des transports en commun
- 4 Développement du covoiturage
- 6 Eco-conduite pour les voitures particulières

- 5 Développement des véhicules à faibles émissions pour les particuliers
- 7 Diminution des besoins de transports de marchandises
- 8 Développement des véhicules à faibles émissions pour le transport de marchandises

Graphiques et calculs : B&L évolution ; Hypothèses transport de personnes : Diminution des besoins de déplacements de personne de 15% ; Part modale des deux-roues motorisés : 6% ; Part modale des modes de déplacement doux : 5%, part modale des transports en commun : 8% pour les bus et 4% pour le train ; nombre de personnes par voiture : 2,5 ; Voiture : part modale 75%, consommation 2L/100 km, mix énergétique : 10% carburants pétroliers, 50% bioGNV, 40% hydrogène ou électricité ; Hypothèses transport de marchandises : Diminution des besoins de transports de marchandises de 15%, Véhicules utilitaires légers (développement des circuits courts supposé) : part modale 30%, consommation 0,2L/t.km, mix énergétique : 20% carburants pétroliers, 45% bioGNV, 30% électricité ; Poids lourds (développement des circuits courts supposé) : part modale 70%, consommation 0,02L/t.km, mix énergétique : 70% carburants pétroliers, 20% bioGNV, 10% électrique ; Hypothèse de 75% de biogaz dans le GNV ; **Les hypothèses détaillées sont en annexe.**

# Synthèse Mobilité et déplacements



## Atouts

- Offre de transports en commun complète
- Majorité des flux domicile-travail concentrés vers le Grand Nancy ou Neuves-Maisons, ce qui peut favoriser la mutualisation des déplacements
- Réseau de train présent à partir de Pont-Saint-Vincent
- Réseau TMM (Transport Moselle et Madon) gratuit et avec une fréquence intéressante en semaine
- Liaison avec la métropole de Nancy assurée et correspondance avec le réseau STAN possible
- Offre pour le cyclotourisme intéressante avec la voie vertes & Mobilité douce de loisir et touristique en développement
- Nouvelle marque de covoiturage Fluo Grand Est
- Construction d'un port privé (la SAM est à l'initiative) pour le fret fluvial
- Schéma de mobilité actives, Plan d'Actions réalisé en Janvier 2019

## Faiblesses

- Le relief limite l'usage du vélo et des modes actifs entre certaines villes
- Peu de zones de covoiturage officielles
- Les transports en commun de la région ne sont pas indiqués sur google map
- La ligne TER de Pont-St-Vincent vers Ceintrey a été fermée et la ligne de bus ajoutée n'assure qu'un seul aller-retour par jour
- Zones de stationnement vélo peu nombreuses et manquantes à des endroits stratégiques (multimodalité)
- Mode de transport automobile dominant : 88 % des trajets domicile travail se font avec un véhicule individuel
- La fréquence et la fiabilité des transports en commun n'est pas optimale, ce qui conduit à une utilisation trop faible des transports en commun
- De nombreux chemins sont encore frichés

## Opportunités

- 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 possible (bioéthanol, biodiesel ou bioGNV)
- Développement de l'utilisation du vélo avec les vélos électriques
- Développement de la communication autour du site de Tédicov' pour inciter au covoiturage
- 3 bornes de recharges électriques sont envisagées en 2019
- Communiquer autour d'une application de covoiturage domicile - travail

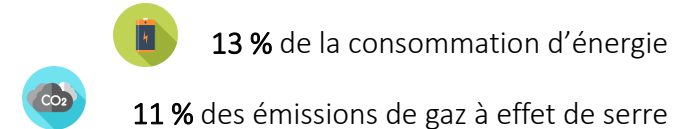
## Menaces

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

## Enjeux

- Réduire les obligations de se déplacer (télétravail...)
- Renforcer l'attractivité des transports en commun, et notamment des bus (desserte, fréquence, confort...) et des trains
- Faciliter l'intermodalité, en particulier vélo, bus et train
- Lutter contre la « voiture solo » (développer le covoiturage et la mutualisation)
- Faciliter l'accès à des véhicules moins polluants et renouveler le parc pour les véhicules les plus polluants
- Encourager l'usage des transports « doux » (vélo, etc.)
- Continuer à valoriser et étoffer les itinéraires et infrastructures cyclables à vocation touristique
- Valoriser et étoffer les infrastructures et aménagements de liaisons urbaines
- Diminuer l'impact du transport de marchandise, notamment en favorisant le fret ferroviaire et fluvial
- Développer les circuits courts de marchandises avec une optimisation de la logistique de proximité

## Transports :





# Agriculture et consommation





# Situation de l'agriculture

## Une agriculture fortement basée sur la polyculture et l'élevage

Sur le territoire, 36 % de la surface agricole utile (SAU) est représenté par les pâturages et les surfaces toujours en herbe. Au niveau des cultures, ce sont le blé tendre, le colza et l'orge qui représente les plus grandes surfaces cultivées. En 2018, l'agriculture et l'élevage concernent 39% du territoire, soit 7 030 ha. La Surface Agricole Utile se compose de :

- 61 % de terres labourables
- 36 % de prairies permanentes
- 3 % de prairies temporaires
- 0,4 % de maraichage et d'arboriculture

Parmi les élevages, les **bovins** sont très présents avec 27 éleveurs et plus de 3900 bovins recensés en 2016. L'élevage de **volaille** est aussi présent, avec plus de 13 500 volailles environ en 2018. Le nombre de volaille a été multiplié par entre 2010 et 2018. Enfin, le territoire compte aussi des élevages d'**ovins**, pour un total de 3400 brebis en 2018 et des centres équestres.

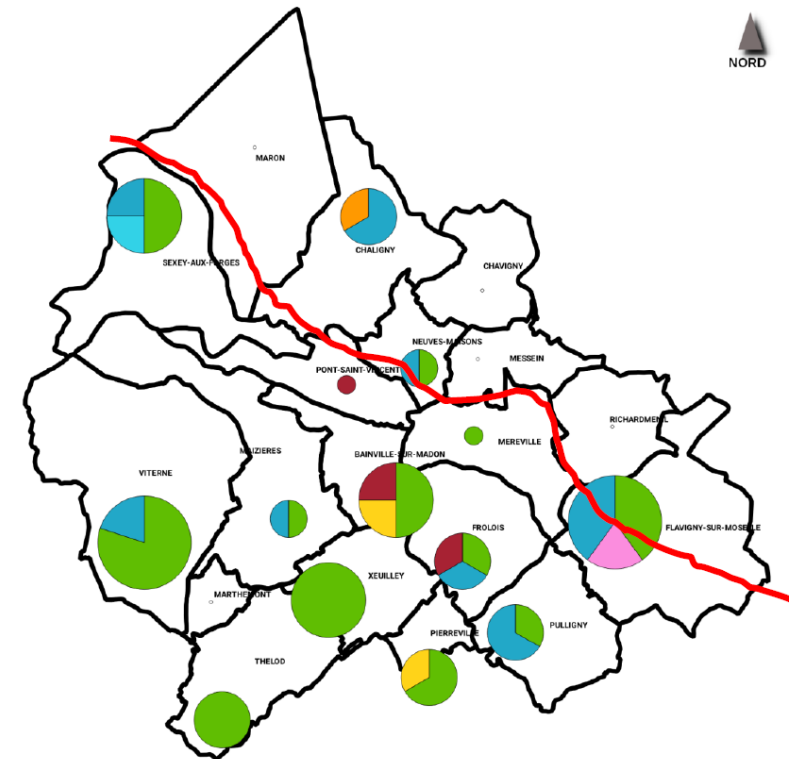
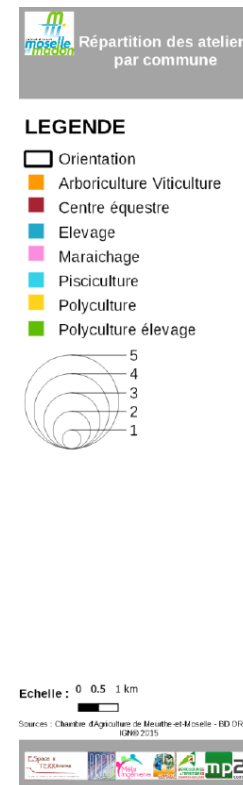
L'agriculture représente environ 125 emplois sur le territoire en 2018, soit environ 1,7 % du total des emplois du territoire et 1 % des emplois des travailleurs de Moselle et Madon. .

Malgré le nombre d'agriculteurs, l'industrie agro-alimentaires ne représente que 7 emplois sur le territoire.

Enfin, la sylviculture est présente sur le territoire : la filière bois représente une modeste part d'emploi avec 3 établissements et 11 salariés.

Le secteur agricole est particulièrement dépendant des **produits pétroliers**, à cause des besoins en engins agricoles. Cependant, la particularité de ce secteur est que **93 % de ses émissions de gaz à effet de serre ne sont pas liées à la combustion d'énergie**, mais à d'autres origines comme les engrais et les rejets de méthane des vaches.

Sources : Fiche territoriale réalisée par l'Agreste, données de 2015 et 2016 ; données générales agriculture, terres, élevages et carte de CCMM : Diagnostic agricole, CCMM Mars 2019, Chambre d'agriculture





# S'adapter à la hausse des température

## Températures en hausse

Le dérèglement climatique entraîne une variation des températures moyennes, à la hausse : jusque **+2,5°C** en moyenne sur l'année à moyen terme (horizon 2050), plus importante durant les mois **de juillet à août : +3,5°C** en moyenne, et moins importante durant les mois **de janvier à avril : +2°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**.

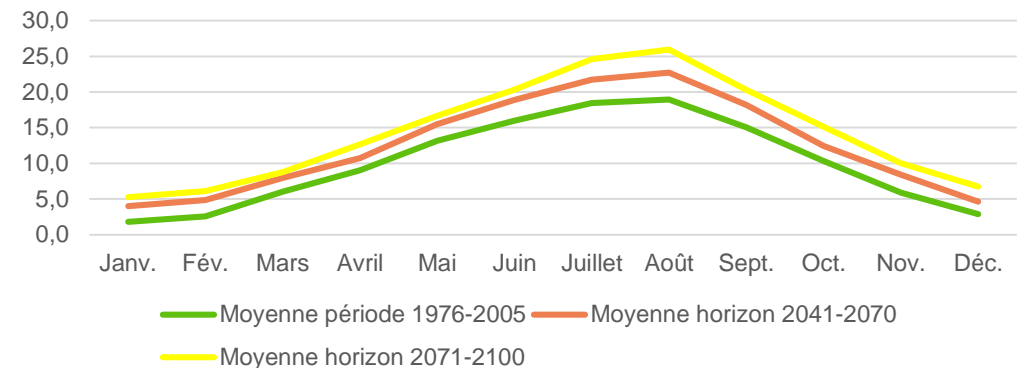
Parmi les conséquences du réchauffement climatique, la modification des précipitations : quelle que soit la trajectoire d'action, **les précipitations journalières se réduiront de juin à octobre et augmenteront en hiver et à la fin du printemps**.

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**).

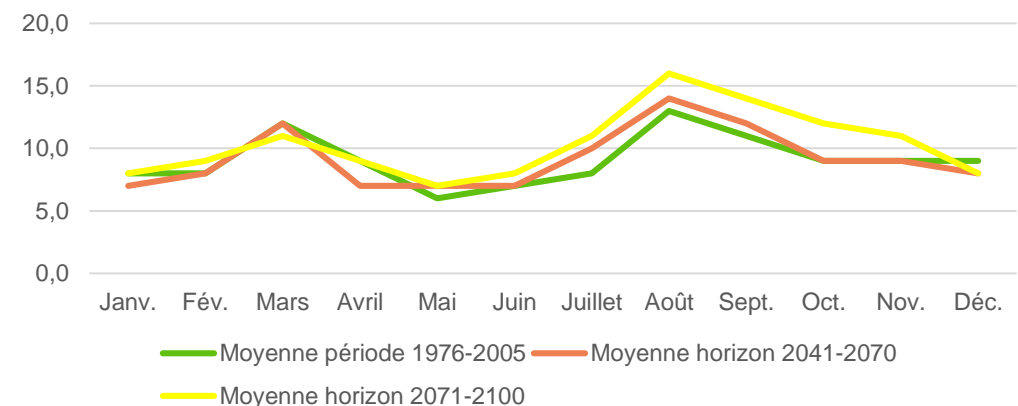
Le stock d'eau ou l'augmentation des prélèvements en eau ne peut constituer une solution unique car l'usage de l'eau est aussi important dans d'autres domaines : eau potable, industrie. De nouvelles pratiques devront être testées pour ne pas augmenter le besoin.

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

### Températures moyennes journalières mensuelles de référence et projections du GIEC selon le scénario tendanciel local



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







# Atténuer sa contribution aux émissions

## Des émissions principalement non énergétiques, qui restent stables

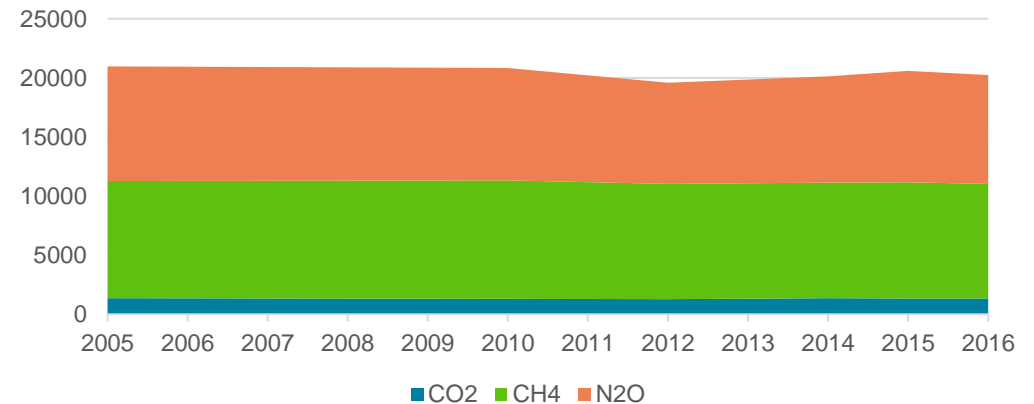
Le secteur agricole est particulièrement dépendant des **produits pétroliers**, à cause des besoins en carburant pour les engins agricoles. Cependant, la particularité de ce secteur est que **93 % de ses émissions de gaz à effet de serre ne sont pas liées à la combustion d'énergie**, mais à d'autres origines comme les engrais et les rejets de méthane des bovins. Les produits pétroliers sont quant à eux responsables de 7 % des émissions de gaz à effet de serre du secteur.

Au total, l'agriculture émet **4 % des émissions de gaz à effet de serre du territoire**.

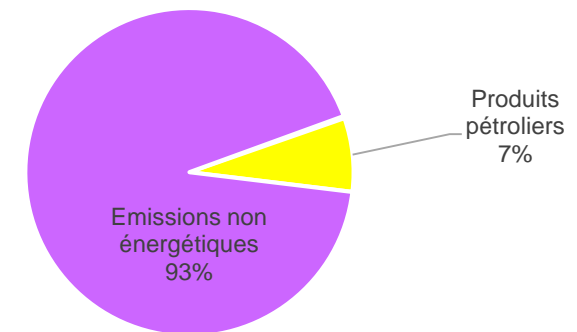
L'agriculture dominante sur le territoire étant des grandes cultures, de la polyculture et de l'élevage, les émissions de gaz à effet de serre (GES) du secteur proviennent principalement de l'**utilisation d'engrais** (qui émet un gaz appelé protoxyde d'azote ou N<sub>2</sub>O) et des émissions de CH<sub>4</sub> liées aux **bovins** (la fermentation entérique et les déjections émettent du méthane). Le **N<sub>2</sub>O représente 45 %** des émissions du secteur et le **CH<sub>4</sub> représente 48 %** des émissions.

Entre 2005 et 2016, l'agriculture n'a pas réduit ses émissions de GES. De plus, l'utilisation d'énergie d'origine renouvelable c'est ajoutée à la consommation totale, sans remplacer les énergies fossiles.

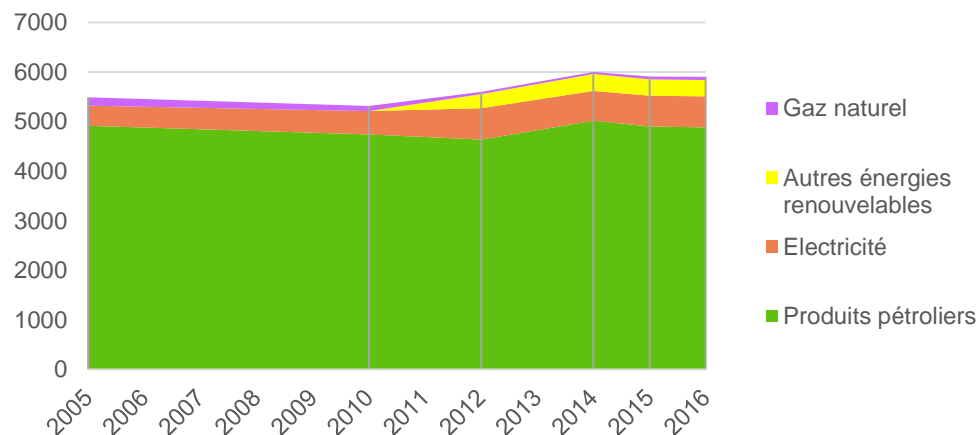
### Emissions de gaz à effet de serre du secteur agricole par type de gaz (tonnes éq. CO<sub>2</sub>)



### Emissions de gaz à effet de serre du secteur agricole par origine



### Consommation d'énergie du secteur agricole



Données énergie GES et air : ATMO Grand Est, données 2016 ; Graphiques : B&L évolution

# Atténuer sa contribution aux émissions



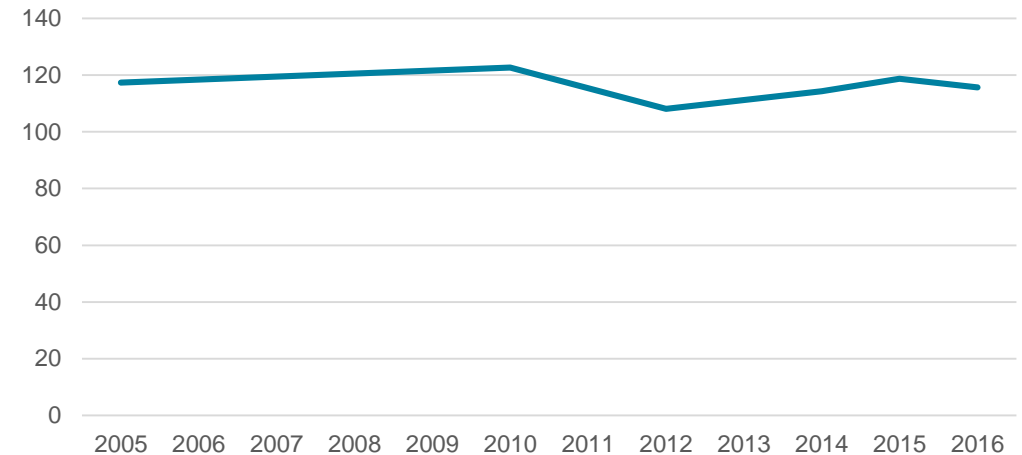
## Des émissions liées à l'azote stables

Le secteur de l'**agriculture** représente 65 % des émissions d'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ). Les émissions proviennent de l'hydrolyse de l'urée produite par les animaux d'élevage (urine, lisiers), au champ, dans les bâtiments d'élevage et lors de l'**épandage ou du lisier**, et de la fertilisation avec des **engrais à base d'ammoniac** qui conduit à des pertes de  $\text{NH}_3$  gazeux dans l'atmosphère.

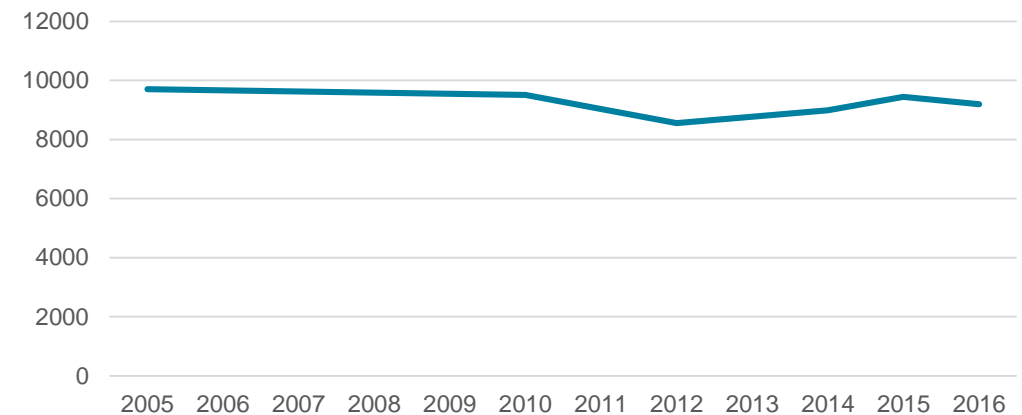
Quant au **protoxyde d'azote** ( $\text{N}_2\text{O}$ ), ce puissant **gaz à effet de serre** émis par le secteur agricole (par la **fertilisation azotée**), il est particulièrement important de le cas des **filières végétales**.

En termes de bonnes pratiques agricoles liées aux engrais, 4 % des exploitations sont en agriculture biologique, contre 6,8 % en Meurthe et Moselle. La moyenne d'accroissement du secteur est +10%/an en France.

Emissions de  $\text{NH}_3$  en tonnes



Emissions de  $\text{N}_2\text{O}$  du secteur agricole (tonnes éq.  $\text{CO}_2$ )



Données  $\text{NH}_3$  et  $\text{N}_2\text{O}$  : ATMO Grand Est ; Données agriculture biologique : Chambre d'agriculture, diagnostic ; Cartographies : B&L évolution

# Séquestration de carbone forestière



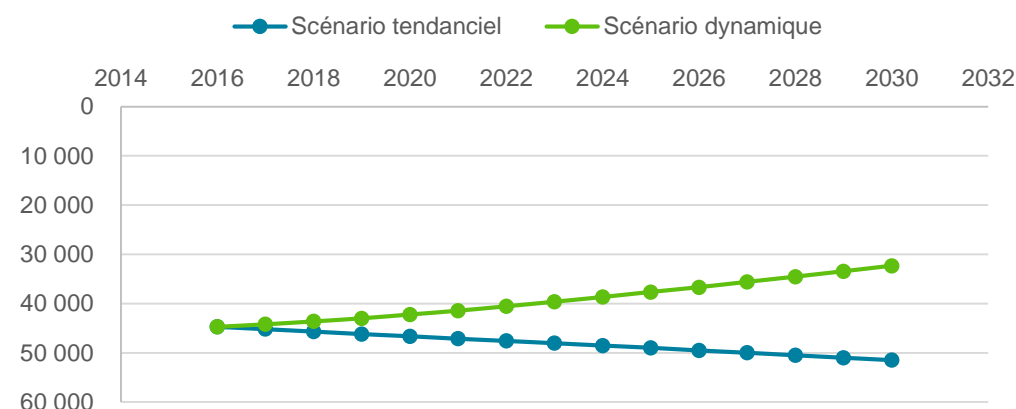
## Equilibre entre développement de l'utilisation de bois et la séquestration forestière

Les ressources forestières du territoire permettent aujourd'hui de stocker 44 700 tonnes de CO<sub>2</sub> 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<sub>2</sub> 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.

### Scénarios d'évolution du puits de CO<sub>2</sub> dans la biomasse forestière (tonnes de CO<sub>2</sub>)



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 ambitieuses 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, mars 2014 ; Graphique : B&L évolution



# Produire une énergie locale

## Des déchets agricoles à valoriser

Dans le secteur agricole, la biomasse peut être valorisée de différentes façons. Les déchets agricoles (résidus de culture telles que les pailles de maïs, effluents d'élevage...) peuvent être transformés en énergie.

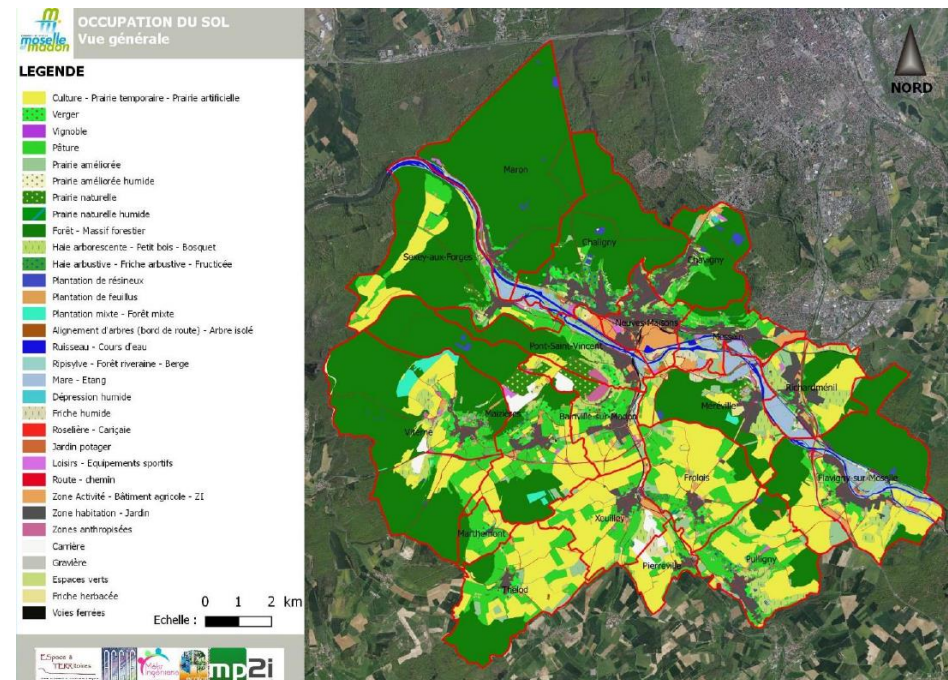
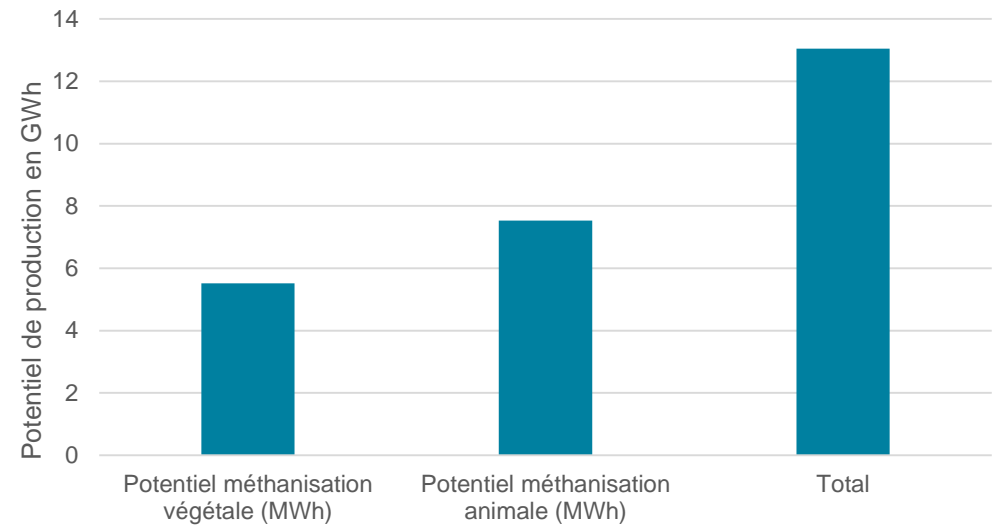
En plus des déchets agricoles, des cultures intermédiaires à vocation énergétique (CIVE) peuvent être cultivées.

Ces déchets et ces CIVE peuvent être brûlés pour produire de la **chaleur** (combustion directe), du **syngaz** (gazéification de matières sèches) ou bien valorisés via la méthanisation. Du **biogaz** est produit, soit injecté dans le réseau, soit transformé en électricité et chaleur (cogénération).

La méthanisation des effluents d'élevage a le double avantage de produire de l'énergie et de **diminuer les émissions de gaz à effet de serre de l'élevage** (le méthane des effluents ne s'échappant plus directement dans l'air). Le compostage, réalisable avec les résidus de cultures et une partie d'effluents d'élevage, laisse s'échapper du CO2 mais permet de créer un très bon amendement pour le retour à la terre.

Les acteurs du secteur agricole peuvent aussi développer les énergies renouvelables par l'installation de **panneaux photovoltaïques**, sur les toits de leurs hangars ou en innovant avec de l'agrivoltaïsme pour les cultures adaptées.

Potentiel de méthanisation sur le territoire de Moselle et Madon



Graphique : B&L évolution (voir partie énergies renouvelables) ; Cartographie : PLUi CCMM 2019

# Détails des potentiels leviers d'actions



## 52 exploitations, 7 030 ha de surface agricole utile

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

Le territoire compte **52 exploitations** réparties sur **7 030 ha** et comporte au total **286 bâtiments**. 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 60 % (31 exploitations, 680 ha) des exploitations concernent l'élevage. Une modification des régimes alimentaires (réduire les apports protéiques dans les rations animales pour limiter les teneurs en azote des effluents et les émissions de N<sub>2</sub>O associées) et une meilleure gestion des fumiers permet de limiter drastiquement les émissions de GES.

### Utilisation des effluents d'élevage pour la méthanisation

Le développement la méthanisation ou l'installation de torchères au dessus des fosses de stockage permettrait également de réduire les émissions de GES des **31 exploitations** d'élevage du territoire, soit un total de 3 460 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 31 exploitations d'élevage du territoire :

- Allonger la période de pâturage
- Accroître la durée de vie des prairies temporaires, qui représentent 3 % de la SAU.
- 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 environ **18 exploitations réparties sur 4 300 ha**.

### Légumineuses en grandes cultures

Accroître la surface en légumineuses à graines en grande culture dans les **18 exploitations** concernées 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 dans près de **18 exploitations**. C'est le cas pour les culture en semis direct ou en labour quinquennal.

### Cultures intermédiaires

Développer les cultures intermédiaires (grande culture) ou intercalaires (vergers...), l'introduction bandes enherbées (bordure de cours d'eau, périphérie de parcelles) permettrait d'augmenter la séquestration carbone dans les **52 exploitations** du territoire.

### 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 d'ajouter à la séquestration de carbone jusqu'à 8000 tonnes équivalent CO<sub>2</sub> par an. Les **52 exploitations** du territoire sont concernées (7030 ha).



# Les potentiels d'action dans l'agriculture

## Méthanisation et préservation des sols

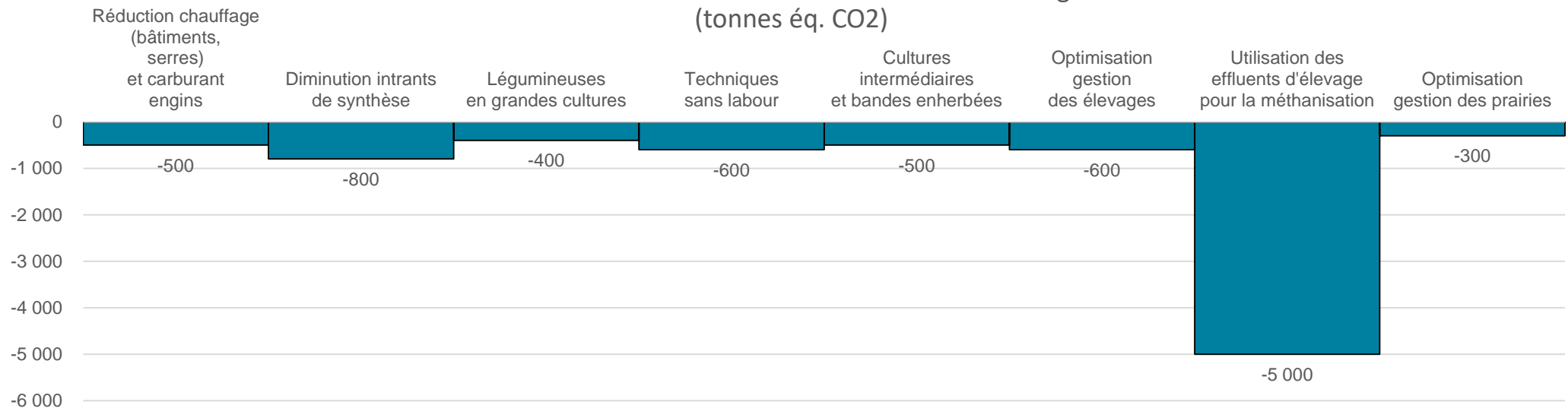
Différents leviers d'action peuvent permettre de diminuer la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre de l'agriculture.

Pour diminuer ses consommations d'énergie, le secteur peut :

- Réduire, sur l'exploitation, la consommation d'énergie fossile des bâtiments et équipements agricoles : gisement de réduction de -2 GWh soit -33 % de la consommation d'énergie
- Et développer les techniques culturales sans labour (qui permettent également de stocker du carbone dans le sol) : gisement de réduction de -2,5 GWh soit -40% de la consommation d'énergie du secteur.

93 % de ses émissions étant non liées à l'énergie, les gisements de réduction des émissions de ce secteur sont plus nombreux que les gisements d'économie d'énergie : voir graphe ci-contre. Ainsi, le secteur agricole aurait le potentiel de réduire ses consommations d'énergie de -72 % et ses émissions de gaz à effet de serre de 43 %. En ajoutant la possibilité de pratiquer de l'agroforesterie, qui pourrait séquestrer jusqu'à 8 000 teq CO2/an, les émissions de gaz à effet de serre pourraient baisser de -83%.

Potentiel de réduction des émissions de GES - Secteur Agriculture (tonnes éq. CO2)



Graphiques et calculs : B&L évolution ; Hypothèses : diminution des intrants de synthèses (-0,26 tCO<sub>2</sub>e/ha, 50% de la surface concernée) : réduction de la dose d'engrais minéral de 20 kgN/ha en ajustant mieux l'objectif de rendement, meilleure prise en compte de l'azote organique dans le calcul du bilan : -5 kgN/ha, enfouissement des apports organiques avec un matériel d'épandage à pendillards et broyeurs intégrés : -7kgN/ha, valorisation des produits organiques riches en azote : -2 kgN/ha, suppression du premier apport d'azote : -15 kgN/ha ; Optimisation de la gestion des élevages (50% des animaux concernés) : réduction de la teneur en protéines des rations des vaches laitières (-0,499 tCO<sub>2</sub>e/animal), réduction de la teneur en protéines des rations des porcs et des truies (-0,582 tCO<sub>2</sub>e/animal), substitution des glucides par des lipides insaturés dans les rations, ajout d'un additif (à base de nitrate) dans les rations ; Utilisation des effluents d'élevage pour la méthanisation : -2,070 tCO<sub>2</sub>e/vache laitière et -0,74 tCO<sub>2</sub>e/porc ; Source : INRA, Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ?, Juillet 2013 ; Les hypothèses détaillées sont en annexe.



# Synthèse Agriculture et consommation

## Atouts

- Un diagnostic agricole réalisé par la chambre d'agriculture en mars 2019
- Un Projet Alimentaire Territorial Sud 54 a été réalisé afin de renforcer le lien entre agriculture locale et alimentation ; le plan d'action est en cours de réalisation
- 2 exploitations labellisée AB Agriculture Biologique, et 18 exploitants engagés dans une démarche de label qualité
- 15 agriculteurs font de la vente directe
- 15 agriculteurs moteurs avec 19 nouveaux projets en réflexion, diversification des activités
- Un marché de producteurs locaux par le passé qui a prouvé sa faisabilité

## Faiblesses

- Des grandes cultures céréalières peu résistantes aux aléas climatiques
- Baisse du nombre d'exploitations
- Filière bois trop peu structurée
- Contribue à environ 80 % des émissions de protoxyde d'azote et de méthane du territoire
- 1<sup>er</sup> secteur dans les émissions d'ammoniac
- Secteur de l'élevage qui connaît des difficultés de revenus

## Opportunités

- Augmentation de l'autonomie alimentaire du territoire
- Augmentation de la séquestration de carbone dans les sols
- Évolution des systèmes actuels (allongement des rotations...)
- Projet en réflexion de créer une parcelle en agrivoltaïsme
- Mises en place de zones humides jouant un rôle tampon pour le stockage de l'eau
- Sensibiliser les agriculteurs à l'utilisation d'engrais verts, en particulier pour ceux se trouvant en bord de rivière (pollution par les engrais)

- Des innovations en agriculture susceptibles de renforcer la résilience des exploitations (pratiques culturales plus écologiques et plus économiques, autonomie fourragère, valorisation des productions...)
- Adoption du SCOT Sud 54 en janvier 2014 pour limiter l'artificialisation des terres agricoles
- Espace Le Rondeau : friche que la communauté de communes veut transformer en zone maraichère
- Projet de cuisine centrale avec réflexion d'approvisionnement en circuits courts
- Développer un réseau de producteurs locaux et de circuits courts
- Développer un réseau d'AMAP sur le territoire
- Redévelopper les jardins partagés et les potagers
- Augmentation des revenus des agriculteurs : valorisation des déchets agricoles, développement des cultures intermédiaires à vocation énergétique

## Menaces

- Variations climatiques entraînant une baisse des rendements
- Baisse de la qualité des sols et Erosion des sols
- Qualité de l'eau menacée par les nitrites issus d'engrais azotés et par les sécheresses
- Augmentation des prix des engrais de synthèses
- Concurrence pour l'eau entre l'usage agricole, l'eau potable, les loisirs et la biodiversité
- Dépendance accrue à l'irrigation
- Difficultés à trouver des repreneurs pour les agriculteurs proches de la retraite
- Rester vigilant : les circuits courts mal gérés et éparpillés peuvent augmenter la dépense énergétique (véhicules utilitaires presque vides, points d'achats éparpillés obligeant le consommateur à plus se déplacer)
- Eviter l'exploitation des sols à but uniquement énergétique (fragilisation des élevages en cas de manque de fourrage)

## Enjeux

- Adapter le maraichage aux périodes de sécheresse
- Développer et encourager l'agro-foresterie, la permaculture et le maraichage
- Favoriser les techniques agricoles les moins polluantes
- Renforcer les circuits courts, soutenir les producteurs locaux
- Faciliter l'adaptation au changement climatique et augmenter la résilience des cultures
- Agir pour une sobriété énergétique des exploitations (bâtiments, machines...)
- Développer la production de biomasse à usages autres qu'alimentaires (énergie, biomatériaux...)
- Réduire et optimiser la gestion des déchets, dans une perspective zéro carbone
- Valoriser énergétiquement les sous-produits de l'agriculture
- Agir en faveur d'une consommation responsable
- Anticiper les éventuels problèmes de ressource en eau
- Promouvoir des pratiques agricoles alternatives pour accroître la rétention carbone du territoire, préserver et augmenter la qualité des sols (diminution des intrants azotés)

## Agriculture :



0,3 % de la consommation d'énergie



4 % des émissions de gaz à effet de serre



Les forêts du territoire absorbent 8 % des émissions de gaz à effet de serre

# ANNEXE : DONNÉES DÉTAILLÉES



CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE PAR ÉNERGIE ET PAR SECTEUR

ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE PAR ÉNERGIE ET PAR SECTEUR

ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES PAR POLLUANTS ET PAR SECTEUR



# Consommations d'énergie finale



Périmètre : CC de Moselle et Madon

Source : ATMO Grand Est

Année : 2016

Unité : MWh

	Electricité	Gaz naturel	Produits pétroliers	Autres combustibles	Combustibles minéraux solides	Autres énergies renouvelables	Bois-énergie	Total général
Agriculture	622	61	4 882			334		5 900
Autres transports	0		3 744			252		3 996
Industrie hors branche énergie	554 436	223 451	23 588	219 666	178 215	83 470	18 450	1 301 275
Résidentiel	93 177	105 624	35 092			15 097	48 735	297 725
Tertiaire	103 388	12 315	13 647			137	3 430	132 916
Transport routier	41	566	240 530			16 149		257 286
Total général	751 665	342 017	321 483	219 666	178 215	115 438	70 615	1 999 098

# Émissions de gaz à effet de serre



Périmètre : CC de Moselle et Madon

Source : ATMO Grand Est

Année : 2016

Unité : tonnes éq. CO<sub>2</sub>

	Autres combustibles	Electricité	Gaz naturel	Produits pétroliers	Emissions non énergétiques	Bois-énergie	Autres énergies renouvelables	Combustibles minéraux solides	Total général
Industrie hors branche énergie	52043	14970	44609	6399	259789	75	645	63243	441773
Transport routier		1	117	65188	1454		0		66760
Résidentiel		5973	21583	9366	692	1206	1		38820
Agriculture		20	13	1470	18735		10		20248
Tertiaire		5261	2516	3614	2750	16	0		14156
Autres transports		0		1024	13		1		1038
Branche énergie					587				587
Déchets					276				276
<b>Total général</b>	<b>52043</b>	<b>26224</b>	<b>68838</b>	<b>87061</b>	<b>284296</b>	<b>1296</b>	<b>657</b>	<b>63243</b>	<b>583658</b>

# Émissions de polluants atmosphériques



Périmètre : CC de Moselle et Madon

Source : ATMO Grand Est

Année : 2016

Unité : tonnes

Valeurs	Transport routier	Tertiaire	Résidentiel	Industrie hors branche énergie	Déchets	Branche énergie	Autres transports	Agriculture	Total général
SO <sub>2</sub>	0	2	7	443	0	0	0	0	453
NO <sub>x</sub>	238	10	39	384	0	0	15	10	695
COVNM	41	1	185	87	0	7	2	3	326
PM <sub>10</sub>	15	2	54	93	0	0	1	23	188
PM <sub>2.5</sub>	11	2	53	28	0	0	1	6	101
NH <sub>3</sub>	2	0	0	60	0	0	0	116	178