

# BORDEAUX METROPOLE

**Plan Climat Air Energie**  
Diagnostic





## Émetteur

### NEPSEN

23, quai de Paludate  
Résidence Manager  
33 800 Bordeaux

### Nom du contact : Gérald Dumas

Responsable de marché Territoires  
Tél : 06 83 61 26 00  
E-mail : gerald.dumas@nepesen.fr

## Destinataire

### Bordeaux Métropole

Esplanade Charles-de-Gaulle  
33045 Bordeaux Cedex

### Nom du contact : Virginie Mejri

Responsable du centre territoires et transitions  
Pilotage stratégique  
Chef de projet plan climat  
Direction de l'énergie, de l'écologie et du développement durable  
Direction Générale Haute Qualité de Vie  
Tél : 06 43 73 99 48  
E-mail : v.mejri@bordeaux-metropole.fr

## Document

	Date	Intervenant	Action
V1	13/10/2021	Lucile Lespy (NEPSEN) Antoine Sachot (NEPSEN) Yacine Anbri (NEPSEN) Victor Marsat (NEPSEN) Laetitia Serveau (NEPSEN) Alexandre Colin (ACPP) Gérald Dumas (NEPSEN)	Rédaction      Relecture

# SOMMAIRE

<b>1. CONTEXTE</b> .....	<b>5</b>
1.1. Propos introductifs .....	5
1.2. Les objectifs du Plan Climat Air Energie Territorial .....	8
<b>2. SYNTHÈSE DES ENJEUX DES DIAGNOSTICS</b> .....	<b>9</b>
<b>3. ENERGIE</b> .....	<b>27</b>
3.1. Bilan des consommations énergétiques et potentiels de réduction .....	27
3.2. Production d'énergie Renouvelable et de Récupération sur le territoire .	39
3.3. État des réseaux de transport et de distribution d'énergie et potentiels de développement .....	51
<b>4. AIR</b> .....	<b>67</b>
4.1. Données sur la qualité de l'air et potentiels de réduction .....	67
<b>5. CLIMAT</b> .....	<b>96</b>
5.1. Bilan Carbone, émissions de gaz à effet de serre et potentiels de réduction	96
5.2. Séquestration de carbone du territoire .....	109
5.3. Vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique .....	117
<b>6. ANNEXES</b> .....	<b>122</b>
<b>GLOSSAIRE</b> .....	<b>140</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	<b>148</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	<b>151</b>

# 1. CONTEXTE

## 1.1. PROPOS INTRODUCTIFS

### Les enjeux liés au changement climatique

Le changement climatique est défini par le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) comme « *tout changement de climat dans le temps, qu'il soit dû à la variabilité naturelle ou aux activités humaines* ». Cependant, il ne fait plus de doutes que ce sont les activités humaines, plus précisément par leurs émissions de gaz à effet de serre, qui sont en train de modifier le climat de la planète.

L'atmosphère est composée de nombreux gaz différents, dont moins de 1% ont la capacité de retenir la chaleur solaire à la surface de la Terre. Ce sont les gaz à effet de serre (GES) qui sont essentiels pour la vie sur Terre. En l'absence de ces gaz, la température du globe serait de  $-18^{\circ}\text{C}$ . Cependant, les activités humaines de ces deux derniers siècles ont eu pour effet de modifier ce phénomène, principalement par l'utilisation des hydrocarbures qui résulte en l'émission de toujours plus de gaz à effet de serre dans l'atmosphère et particulièrement de dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) (principal responsable du changement climatique d'origine anthropique)

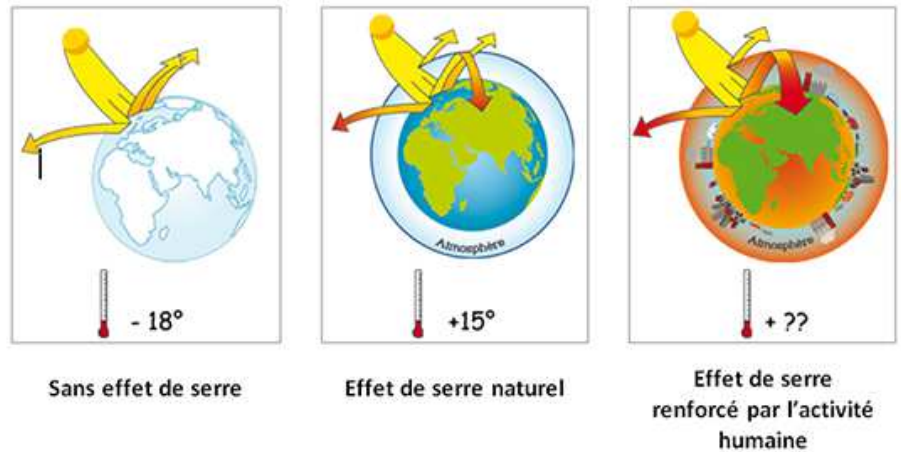


Figure 1 : Le mécanisme de l'effet de serre - Source : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie, 2013

La conséquence principale de cette augmentation de la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère serait une élévation moyenne du globe de  $2^{\circ}\text{C}$  à  $6^{\circ}\text{C}$  en 2100, selon le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat. C'est ce qu'on appelle plus communément phénomène du « changement climatique ».

Compte tenu de la quantité de gaz à effet de serre déjà émise dans l'atmosphère, des modifications considérables du climat et de l'environnement sont inéluctables et certaines conséquences sont déjà visibles : hausse du niveau des mers, augmentation de la fréquence et de l'intensité des phénomènes météorologiques violents, fonte des glaces, etc. Il s'agit à présent d'agir sans délai pour lutter et s'adapter au changement climatique.

## La Prise en charge politique de la gestion climatique

La lutte contre le changement climatique revêt une dimension politique importante. Les principales étapes sont présentées ci-après.

### Au niveau international

- **1992** : Les rencontres du sommet de la Terre à Rio ont lancé **la Convention Cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC)** qui a été signé par 153 pays (hormis les Etats Unis).
- **1997** : Un engagement planétaire a été pris par les états signataires du « **Protocole de Kyoto** » pour lutter contre le changement climatique et réduire les émissions de GES des pays industrialisés de 5% d'ici 2012.
- **2015** : **L'Accord de Paris** sur le climat a été conclu le 12 décembre 2015 à l'issue de la **21<sup>ème</sup> Conférence des Parties (COP 21)** à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Il est entré en vigueur le 4 novembre 2016, moins d'un an après son adoption. L'objectif de l'Accord de Paris est de renforcer la réponse globale à la menace du changement climatique, dans un contexte de développement durable et de lutte contre la pauvreté.

### Au niveau européen

- **1998** : **L'Europe a signé le « Protocole de Kyoto »** et s'est engagé à réduire ses émissions de GES de 8% par rapport au niveau de 1990, pour la période 2008-2012.
- **2008** : Soucieuse d'aller au-delà des engagements internationaux, le **paquet « énergie-climat »** a été proposé par l'Union européenne et il définit les objectifs « 3 x 20 » pour 2020 :
  - Réduire de 20% les émissions de GES ;
  - Améliorer de 20% l'efficacité énergétique ;
  - Augmenter jusqu'à 20% la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale ;
- **2011** : La **Commission européenne** a publié une « **feuille de route pour une économie compétitive et pauvre en carbone à l'horizon 2050** ». Celle-ci identifie plusieurs trajectoires devant mener à une réduction des émissions de GES de l'ordre de 80 à 95% en 2050 par rapport à 1990 et contient une série de jalons à moyen terme.
- **2021** : **La loi Européenne du 29 juillet 2021 renforce l'objectif** : atteindre l'objectif de neutralité climatique d'ici à 2050 à travers toutes les politiques, d'une manière qui soit socialement juste et économiquement viable en passant par une réduction des émissions de gaz à effet de serre Européennes de 55% d'ici 2030 par rapport à celles de 2050.

### Au niveau national

- **2004** : Afin d'être cohérent avec le « Protocole de Kyoto », la France a travaillé sur un « Plan Climat » national et s'est fixée comme objectif de diviser par 4 ses émissions de GES enregistrés en 1990 d'ici 2050. Cet objectif a été inscrit dans la loi française de Programme d'Orientation de la Politique Energétique (POPE). Dans ce cadre, le **Plan Climat National** adopté en 2004 et révisé en 2006, fixe les orientations de lutte contre les émissions de GES et d'adaptation aux changements climatiques. Il détaille ainsi les mesures engagées par la France sur les principaux champs d'intervention possibles (exemple : le résidentiel-tertiaire, les transports, l'industrie, etc.).
- **2009 et 2010** : Les **lois Grenelle I et II** ont été adoptées en 2009 et 2010 respectivement et précisent le contexte de mise en œuvre des engagements pris par la France en matière de lutte contre le changement climatique et d'environnement.

- **2015** : La France s'est engagée avec une plus grande ambition par le biais de la **loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV)** qui inclut les objectifs suivants :
  - Réduire les émissions de GES de 40 % entre 1990 et 2030 et diviser par quatre les émissions de GES entre 1990 et 2050 (facteur 4). La trajectoire est précisée dans les budgets carbone ;
  - Réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à l'année de référence 2012 en visant un objectif intermédiaire de 20 % en 2030 ;
  - Réduire la consommation énergétique primaire d'énergies fossiles de 30 % en 2030 par rapport à l'année de référence 2012 ;
  - Porter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32 % de la consommation finale brute d'énergie en 2030.
- **2019** : La **loi énergie-climat** du 8 novembre 2019 vient consolider les objectifs de la LTECV. Le texte inscrit l'objectif de neutralité carbone en 2050 pour répondre à l'urgence climatique et à l'Accord de Paris.
- **2021** : La **loi climat et résilience** du 24 août 2021 propose des mesures opérationnelles sensées permettre l'atteinte des objectifs de neutralité carbone : Interdiction de mettre en location les logements mal isolés : les étiquettes G à compter de 2025, les F en 2028 et les E en 2034, Fin de vente des véhicules émettant plus de 95 gCO<sub>2</sub>/km en 2030, interdiction des vols domestiques en cas d'alternative en train de moins de 2h30 et la compensation carbone obligatoire de tous les vols domestiques d'ici 2024, etc.

### Au niveau régional

Le Schéma Régional D'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) de la Région Nouvelle Aquitaine, approuvé en décembre 2019, s'inscrit dans la lignée de la loi énergie climat :

- Réduction des émissions de gaz à effet de serre de 75 % à horizon 2050 par rapport à 2010, qui s'appuie notamment sur des efforts importants dans l'ensemble du secteur du transport (- 94 % à horizon 2050 par rapport à 2010) et du bâtiment (- 90 % à horizon 2050 par rapport à 2010) ;
- Atteinte de la neutralité carbone en 2050 ;
- Réduction massive des besoins énergétiques finaux, de 50 % à horizon 2050 par rapport à 2010, qui s'appuie notamment sur des efforts importants dans les secteurs du transport (- 61 % à horizon 2050 par rapport à 2010) et du bâtiment (- 54 % à horizon 2050 par rapport à 2010). Ceux-ci sont cependant renforcés.

La Région vise également l'autonomie énergétique en 2050 via le développement des énergies renouvelables locales.

### Au niveau territorial

La loi TECV consacre son Titre 8 à « La transition énergétique dans le territoire » et renforce donc le rôle des collectivités territoriales dans la lutte contre le changement climatique par le biais des plans climat-air-énergie territoriaux. Ainsi, toute intercommunalité à fiscalité propre (EPCI) de plus de 20 000 habitants doit mettre en place un plan climat à l'échelle de son territoire. Les enjeux de la qualité de l'air doivent aussi intégrer le plan climat. Pour Bordeaux Métropole, ce PCAET fait suite à un deuxième Plan Climat approuvé en 2017.

## 1.2. LES OBJECTIFS DU PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL

### Qu'est-ce qu'un Plan Climat Air Energie Territorial ?

Un **Plan Climat Air Énergie Territorial** (PCAET) est un projet territorial de développement durable dont la finalité est la lutte contre le changement climatique et l'adaptation du territoire à ces évolutions. Le résultat visé est un territoire résilient, robuste et adapté, au bénéfice de sa population et de ses activités.

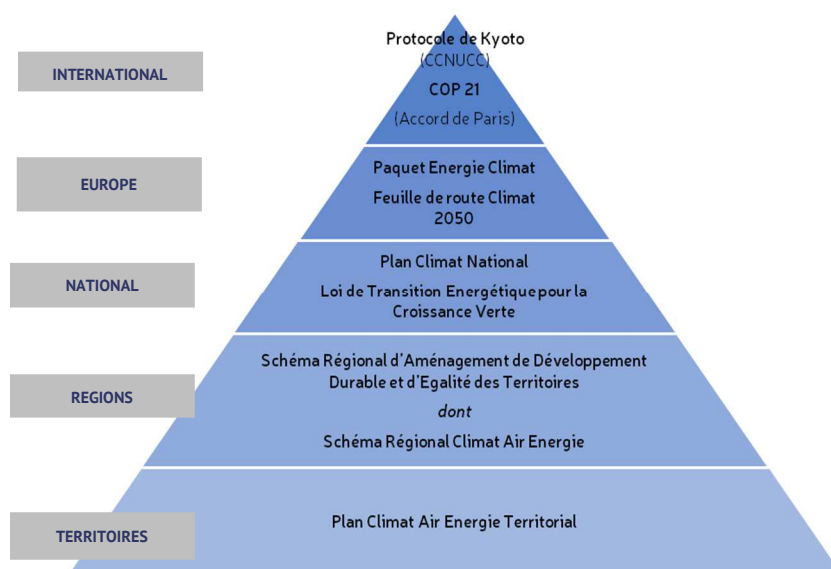


Figure 2 : Positionnement du PCAET dans la politique internationale et nationale de lutte contre le changement climatique

Le PCAET vise **deux principaux objectifs** dans un délai donné :

- *Atténuer / réduire les émissions de GES pour limiter l'impact du territoire sur le changement climatique ;*
- *Adapter le territoire au changement climatique pour réduire sa vulnérabilité.*

Le contenu et l'élaboration du PCAET sont précisés dans des textes de loi :

- Le décret n°2016-849 du 28 juin 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial ;
- L'ordonnance du 3 août 2016 et le décret du 11 août 2016 ;
- L'arrêté du 4 août 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial.
- Art 85 loi LOM

Le Plan Climat est une démarche complète et structurée qui prend en compte de nombreux éléments :

- *Les émissions de gaz à effet de serre du territoire et le carbone stocké par la nature (sols, forêts) ;*
- *Les consommations énergétiques, la production d'énergie renouvelable et les réseaux associés ;*
- *Les émissions de polluants atmosphériques ;*
- *La vulnérabilité aux effets des changements climatiques.*
- *Plan de réduction des émissions de polluants atmosphériques (loi LOM)*

Consciente des enjeux globaux, de leurs conséquences locales et des contributions qu'elle peut apporter, Bordeaux Métropole a décidé de s'engager dans l'élaboration d'un deuxième Plan Climat Air Énergie Territorial en 2017 (le Plan Haute Qualité de Vie) aujourd'hui évalué et mis à jour.

Engagement concret et structurant, la démarche Plan Climat vise à guider la Métropole à une prise en compte opérationnelle des questions liées à l'énergie, l'air et le climat dans leurs politiques publiques. Son élaboration pourra s'appuyer sur divers documents : le plan HQV ainsi que son évaluation, un diagnostic socioéconomique du territoire, un benchmark et une analyse des modes de gouvernance exemplaire en termes de transition écologique ainsi que le présent diagnostique. Le PCAET doit être compatible avec le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) qui est co-piloté par le préfet, l'Agence de la transition écologique (ADEME) et le Conseil Régional. L'objectif de ce dernier est de définir des orientations régionales en matière de lutte contre la pollution atmosphérique, de maîtrise de la demande énergétique, de développement des énergies renouvelables, de réduction de gaz à effet de serre et d'adaptation au changement climatique. Il constitue donc un document cadre sur lequel doit s'appuyer le PCAET.



# SYNTHESE DES ENJEUX

## 2. SYNTHESE DES ENJEUX DES DIAGNOSTICS

### 2.1. BILAN ENERGETIQUE DU TERRITOIRE

Le profil énergétique du territoire de Bordeaux Métropole, en termes d'énergie finale, c'est-à-dire l'énergie consommée directement par l'utilisateur, en 2019, est principalement marqué par les consommations énergétiques du secteur **des transports** (32% des consommations énergétiques du territoire) et du secteur **résidentiel** (28% des consommations énergétique du territoire). On retrouve ensuite le secteur tertiaire (21%) et industriel (19%). Les consommations du secteur agricole sont quant à elles négligeables sur le territoire.

#### Consommations d'énergie finale, Bordeaux Métropole, 2019, ALEC

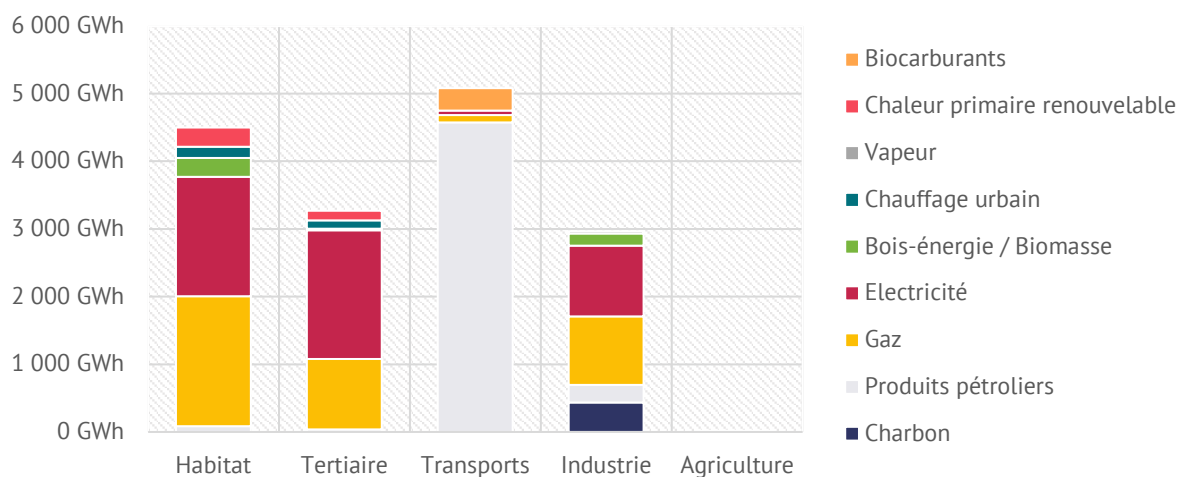


Figure 3 : Synthèse - Consommation d'énergie de Bordeaux Métropole, 2019

#### Chiffres-clé 2019 - Bilan énergétique

15 830 GWh d'énergie finale sont consommés en 2019 sur le territoire, soit 20 MWh par habitant (la moyenne nationale est de 25 MWh).

L'importance de ces consommations s'explique par diverses raisons :

- Une dépendance à la voiture malgré une offre de transports alternatifs importante : en 2017, 49% des déplacements des métropolitains étaient réalisés en voiture et le nombre de véhicules par foyer a augmenté, passant de 1,23 véhicule par ménage en 2009 à 1,25 (source : Enquête mobilité des ménages BM 2017).
- Une métropole qui attire : 1/4 des emplois est occupé par des habitants hors métropole qui effectuent 90 % de leurs trajets en voiture, 22 % des trajets routiers viennent de l'extérieur et représentent 58 % des km réalisés
- Les consommations associées au transport de marchandises et de transit sont importantes
- Un nombre relativement important de maisons individuelles pour une métropole (46 % des résidences principales sont des maisons) et des logements anciens (43% des logements construits avant 1970 et 13% avant 1920)
- Une activité économique particulièrement développée avec, entre autres, la présence sur la métropole de pôles industriels importants (à Bassens ou Ambès).

## **La dynamique locale en réponse aux enjeux identifiés**

Les services et acteurs de la métropole mettent en œuvre divers actions visant la réduction des consommations locales, preuve d'une compréhension et d'une prise en compte des enjeux.

- **Mobilité**

Entre autres, la Métropole de Bordeaux a approuvé en 2019 une stratégie mobilité dont les principales actions sont :

- Pour optimiser les déplacements internes à la métropole : développer de nouvelles lignes de bus express sur le territoire (104 km), doubler le linéaire de couloir bus (+80 km) et créer un réseau express vélo (REVe) long de 250 km ainsi que les infrastructures de parking associées d'ici 2030, faciliter la marche à pieds (désencombrement des trottoirs, amélioration de l'accessibilité de la voirie), inciter au covoiturage (voies réservées, aires) et à l'autopartage (AMI autopartage, expérimentation dans les opérations immobilières d'une offre autopartage) ;
- Pour optimiser les déplacements avec les territoires voisins : développer significativement des cars express, création d'un RER métropolitain et augmenter les places disponibles en parking relais
- Pour optimiser le transport de marchandises : demander à l'État d'expérimenter une régulation du trafic des poids lourds sur la rocade par la modulation des tarifs de péages sur les autoroutes d'accès afin d'encourager le passage en dehors des heures de pointe, améliorer les conditions et règles d'accès et de livraisons au centre-ville pour une distribution des marchandises plus apaisée / propre et encourager le report modal, soutenir le fret ferroviaire (développement du site d'Hourcade, maintien des sillons fret en adéquation avec le RER métropolitain, soutien aux mesures en faveur du report modal de la route vers le ferroviaire)

- **Habitat**

La métropole accompagne les ménages pour la rénovation énergétique. En 2019, 4420 logements ont été conseillés et 1636 logements ont été accompagnés à la rénovation dans le cadre du dispositif Ma Rénov.

Elle propose également des opérations de sensibilisation (intervention auprès des scolaires, défis famille à énergie positive).

Une stratégie de rénovation de l'habitat dont le but est de renforcer les actions citées plus haut a également été construite au sein de la Métropole et récemment approuvée.

- **Tertiaire et Industriel**

La Métropole a élaboré une feuille de route économie dont un des volets porte sur « une économie métropolitaine en transition écologique et sociale ». De même, la Charte tertiaire climat énergie mise en place sur le territoire et qui comptabilise 17 entreprises signataires (Cette charte a vocation à mobiliser les acteurs qui s'engagent de manière volontaire pour améliorer l'efficacité énergétique de leur parc et le confort des occupants). Les signataires de cette charte se réunissent environ tous les 3 mois, et des webinaires ouverts à d'autres structures (majoritairement du secteur tertiaire) sont organisés autour de sujets tels que la mise en œuvre du décret tertiaire.

## 2.2. PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE ET DE RÉCUPÉRATION SUR LE TERRITOIRE

La production d'ENR&R (énergies renouvelables et de récupération) est en grande partie issue de la filière biocarburants (60% du total), notamment implantée à Bassens. La matière organique utilisée pour produire ces biocarburants provient en majorité de territoires extérieurs à la métropole. L'énergie produite par les Pompes à Chaleur (PAC) constitue la deuxième source renouvelable la plus utilisée du territoire avec 15% du total. La chaleur primaire renouvelable (géothermie, solaire thermique), le bois ainsi que les déchets fournissent l'énergie d'origine renouvelable des réseaux de chaleur. Ces derniers représentent 8% de la production ENR&R du territoire. Bien que ces productions prennent place sur le territoire, les ressources n'en sont pas nécessairement issues : une partie de l'électricité thermique (35%) et de la chaleur des réseaux (59%) est produite à partir de bois et de déchets provenant d'autres territoires. Au total, 37% de la production renouvelable du territoire est dite « locale », c'est-à-dire dont les ressources proviennent du territoire.

En complément, la vapeur industrielle (4% de la production ENR&R du territoire) est issue de la récupération de la chaleur fatale produite lors de l'incinération des DID et DASRI (déchets dangereux) à Bassens. Les CSR (1% de la production) sont des Combustibles Solides de Récupération, produits à Mérignac et essentiellement composés de plastiques et papiers/cartons.

**Répartition par filière de l'énergie renouvelable et de récupération produite sur Bordeaux Métropole en 2019, Source : ALEC**

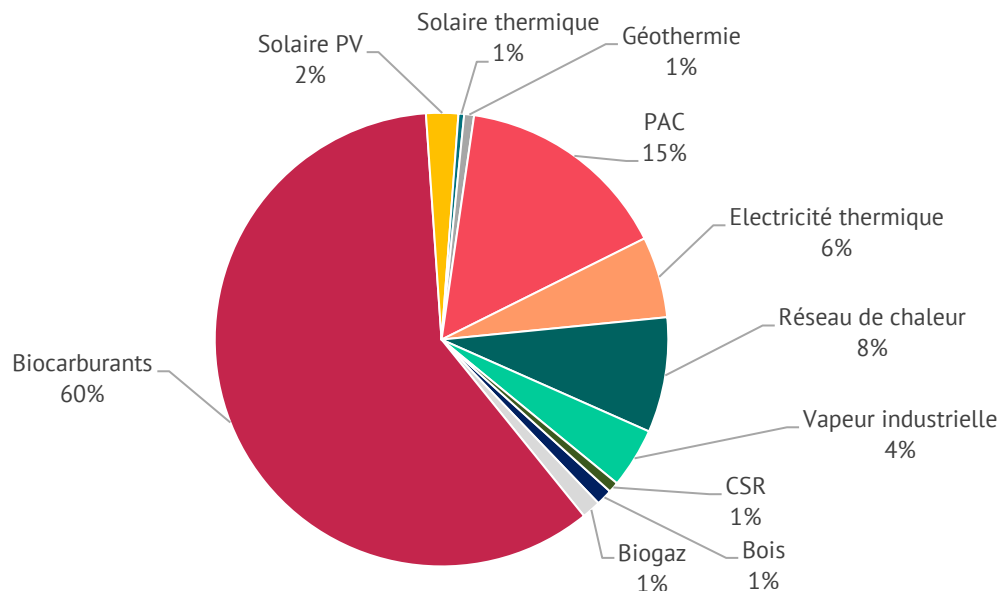


Figure 4 : Synthèse - Répartition par filière de l'énergie renouvelable produite et l'énergie récupérée sur le territoire de Bordeaux Métropole, 2019, Source : ALEC

L'autonomie énergétique est calculée en comptabilisant, d'un côté, les consommations énergétiques, et de l'autre, la production énergétique locale renouvelable sur le territoire.

En 2019, le territoire a consommé 15 830 GWh et a produit 2 646 GWh de sources renouvelables et de récupération sur son territoire, **soit l'équivalent de 17% de sa consommation**. La production a couvert l'équivalent de 31% des besoins énergétiques pour la mobilité, 11% de la chaleur consommée (majoritairement via l'installation des pompes à chaleur et l'alimentation des réseaux de chaleur) et 7% de l'électricité consommée. **Sans prise en compte des biocarburants, le territoire a produit de source renouvelable seulement 1066 GWh et l'équivalent de 7% de ses besoins.**

## Autonomie énergétique du territoire, 2019

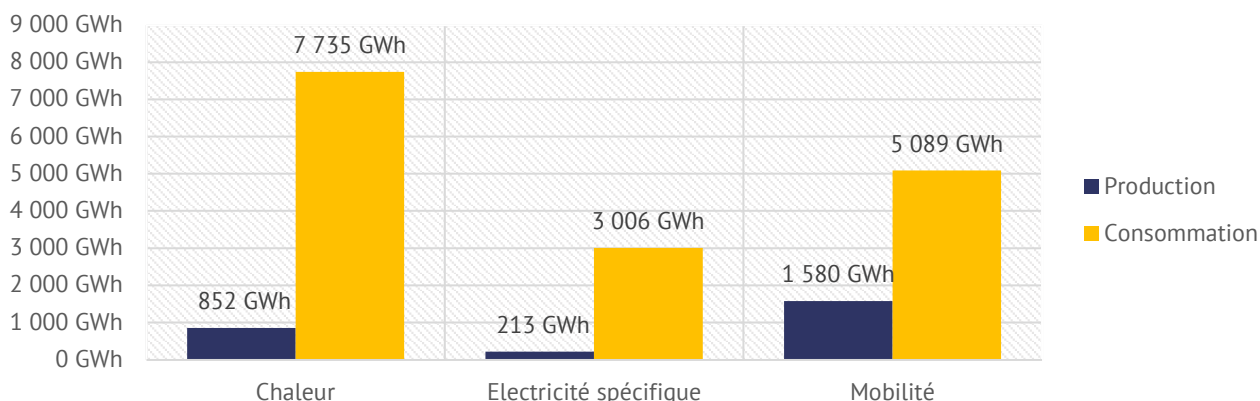


Figure 5 : Synthèse - Autonomie énergétique du territoire en 2019, Source : ALEC

### Chiffres-clé 2019 – Production énergétique

Cette production couvre l'équivalent de 17% de la consommation du territoire.

On recense en 2019 plusieurs installations majeures de production d'énergie : l'usine SAIPOL (à Bassens) qui a produit plus 1500 GWh de diester (biocarburant) en 2019 ainsi que 4 incinérateurs de déchets (à Bègles, Cenon et 2 à Bassens) auprès desquels la chaleur fatale est récupérée et valorisée dans les réseaux de chaleur et pour produire de l'électricité (cogénération).

Ces installations de production, ainsi que l'ensemble des installations diffuses du territoire (solaire photovoltaïque ou thermique et pompes à chaleur) et les installations de plus faible puissance (production de biogaz, forages géothermiques, etc.) permettent de couvrir 31% des besoins en mobilité du territoire, 11% des besoins en chaleur et 7% des besoins en électricité.

En complément, différents projets photovoltaïques au sol, permettant d'augmenter la production locale, ont été recensés sur le territoire : 65 MW sur 2 anciennes décharges, 5 MW sur des parkings métropolitains, 10 MW sur un site industriel sur le port et 14 MW à Blanquefort pour une production totale attendue de 150 GWh. Le développement des réseaux de chaleur est également significatif : mise en œuvre de 4 projets entre 2020 et 2022 : Plaine de Garonne Energies, qui desservira en rive droite plusieurs quartiers des communes de Bordeaux, Floirac, Cenon et Lormont (géothermie), Bordeaux Les Aubiers (biomasse), Bordeaux Ginko (biomasse), Le Haillan Centre (biomasse). Le déploiement de ces équipements, qui témoigne d'une dynamique, permet de constater que d'ici à 2035, l'ensemble de ces réseaux de chaleur devrait délivrer environ 900 GWh par an avec un mix énergétique comprenant 80% d'énergies renouvelables équilibrées entre énergie géothermie, biomasse et énergie fatale.

## La dynamique locale en réponse aux enjeux identifiés

- **Schéma Directeur de l'Énergie (SDE)**

Un SDE est en cours d'élaboration sur le territoire de Bordeaux Métropole. Il porte une démarche de planification énergétique et notamment de développement de la production et de l'importation d'énergies renouvelables sur le territoire. Ce document permettra de contribuer à l'animation territoriale dans le secteur de l'énergie et de créer une dynamique collective de l'ensemble des acteurs.

- **Bordeaux Métropole Energies (BME)**

La métropole bordelaise est accompagnée par sa Société d'Economie Mixte (SEM) Bordeaux Métropole Energies. L'une des quatre filiales de BME, Néomix, développe la méthanisation et l'électricité photovoltaïque sur le territoire. Cette filiale soutient l'ensemble des acteurs cherchant à développer des projets de ces deux filières renouvelables.

- **Réseaux de chaleur**

Les perspectives de développement des réseaux de chaleur ont été identifiées via plusieurs études. Certains projets sont déjà engagés, avec par exemple la réalisation du réseau de chaleur de Mérignac alimenté par une chaufferie biomasse, l'extension du réseau de chaleur du quartier du Grand Parc au moyen d'énergies renouvelables ou encore l'étude de développement d'un réseau de chaleur sur le sud de l'agglomération.

- **Solaire photovoltaïque**

Deux projets majeurs de centrale solaire au sol sont en cours d'élaboration. Bâties sur d'anciennes décharges, les centrales solaires du Bourgaillh à Pessac et de Labarde à Bordeaux permettront à la métropole d'augmenter sa production d'énergie renouvelable à partir de l'année 2021. Le projet de Labarde alimentera l'équivalent de 30 000 foyers, hors chauffage, soit environ 75 GWh chaque année.

- **Géothermie**

Des forages géothermiques ont été conduits en 2019 pour alimenter le réseau de chaleur Plaine de Garonne. Ce dernier desservira à terme le sud de Lormont jusqu'à Floirac couvrant près de 28 000 équivalents logements. Une chaufferie-bois alimentera le réseau de chaleur en complément.

- **Agence Locale du Climat et de l'Énergie (ALEC)**

L'ALEC est l'un des acteurs forts qui accompagne Bordeaux Métropole dans la mise en œuvre de sa transition énergétique. L'agence fournit les données de production d'énergie renouvelable nécessaires aux diagnostics, repère les gisements potentiels d'énergies renouvelables et intervient dans l'animation des filières EnR sur le territoire de la métropole.

## 2.3. QUALITE DE L'AIR SUR LE TERRITOIRE

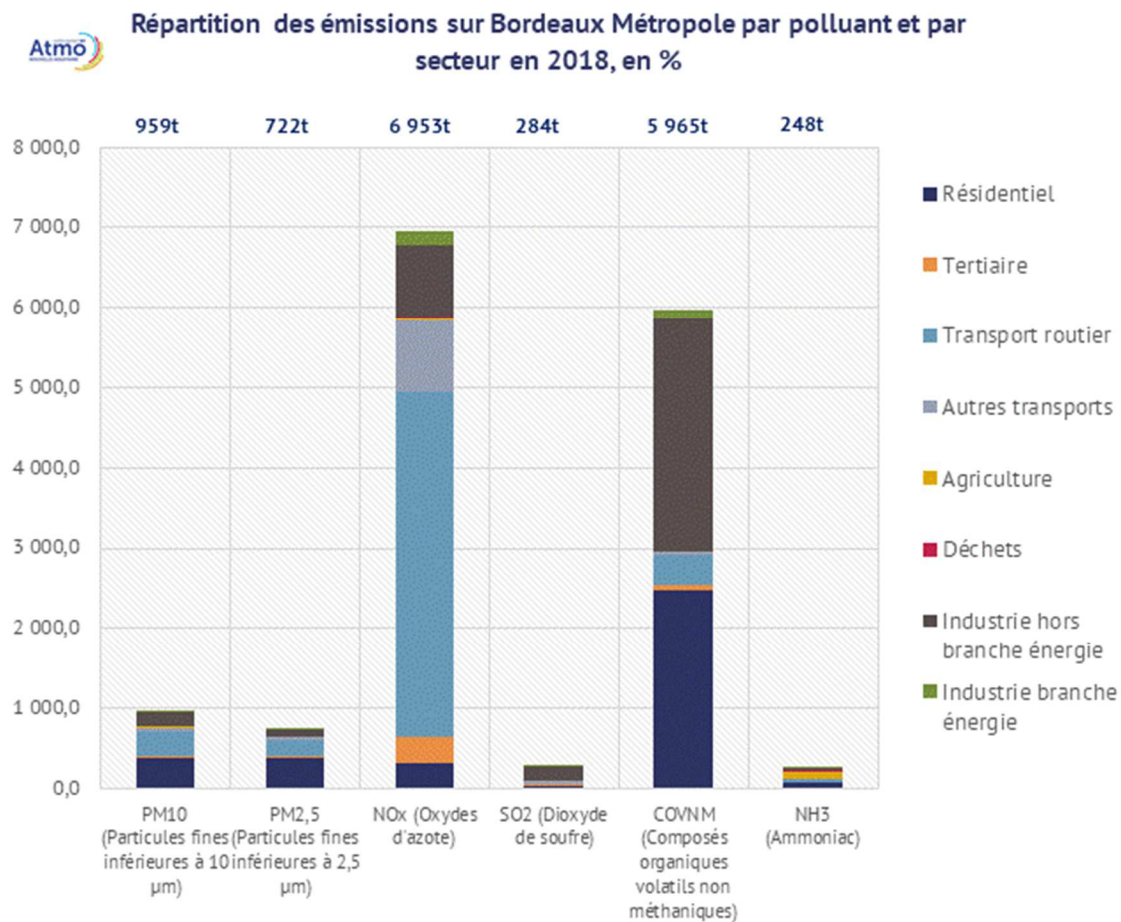


Figure 6 : Synthèse - Répartition des émissions de Bordeaux Métropole par polluant atmosphérique en 2018 en tonne, Source : Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine - ICARE 3.2.2 - Année 2018

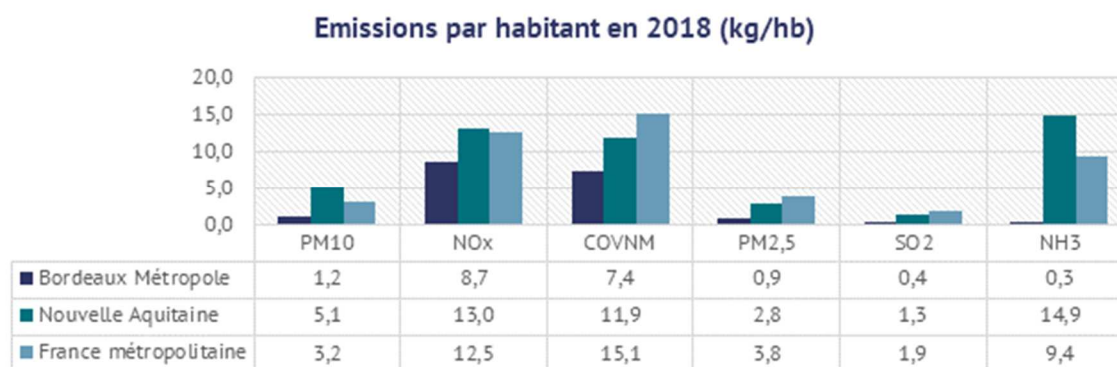


Figure 7 : Synthèse - Emissions par habitant et comparaison régionale et nationale, Source : Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine - ICARE 3.2.2 - Année 2018 - Bordeaux Métropole et Inventaire du CITEPA - Année 2018

## Chiffres clés 2018- Qualité de l'air du territoire

- La concentration des polluants atmosphériques est globalement en baisse depuis plusieurs années ;
- En 2019, des dépassements réglementaires en NO<sub>2</sub> sont mis en évidence à partir des outils de modélisation le long des axes routiers de l'agglomération bordelaise (rocade, A10, A63) et des axes majeurs du centre-ville de Bordeaux où se concentre la population ;
- En 2019, les recommandations de l'OMS sur les PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> ne sont pas respectées et en particulier le long des grands axes routiers ;
- Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) est émis principalement par le secteur industriel (58%) et en particulier l'industrie chimique ;
- Les oxydes d'azote (NOx) sont émis majoritairement par le transport routier (62%), le secteur industriel (13%) puis par les autres modes de transport (fluvial et aérien) (13%);
- Les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM) sont issus de l'industrie (hors branche énergie) (49%) avec des activités industrielles bien particulières (industrie chimique, agro-alimentaire et construction) et du résidentiel (42%) (utilisation de biomasse dans des équipements domestiques, utilisation de produits solvantés et engins de jardinage) ;
- L'ammoniac (NH<sub>3</sub>) est émis par plusieurs sources : secteur agricole (36%) en premier puis résidentiel (30%) entre autres ;
- Les particules fines (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>) proviennent du secteur résidentiel (40% et 52%) (essentiellement du fait de la combustion de la biomasse), du secteur des transports (36% et 33%) (échappement et abrasion/usure) et du secteur industriel (20% et 12%);
- 600 décès annuels sur Bordeaux Métropole liés à la pollution atmosphérique aux PM<sub>2,5</sub> ;
- En 2019, plus de 98% des établissements sensibles de Bordeaux Métropole se situent dans des zones respectant les valeurs limites en moyenne annuelle pour les polluants étudiés (NOx, PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>) ;
- Baisse relative du nombre d'établissements en dépassement des objectifs de qualité, des valeurs cibles et valeurs guide entre 2013 et 2019.



## 2.4. BILAN DES EMISSIONS DE GES

### Bilan carbone du territoire de Bordeaux Métropole, émissions territoriales et hors territoire, 2019

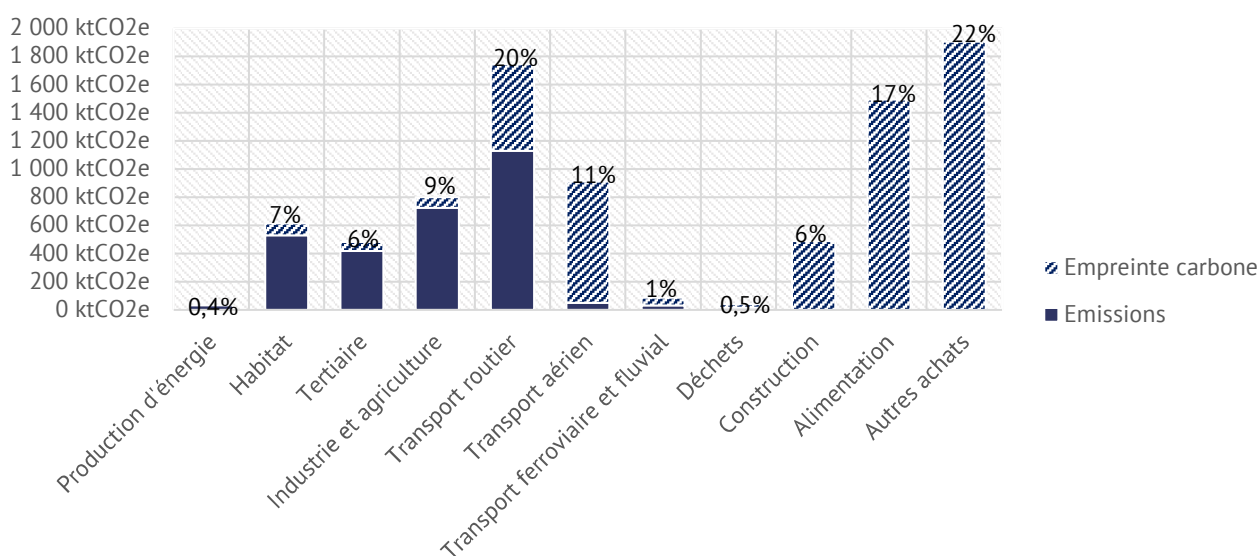


Figure 8 : Synthèse - Emissions de gaz à effet de serres directes et indirectes du territoire de Bordeaux Métropole, 2019, ALEC et NEPSN

On définit les émissions intramuros comme celles ayant lieu sur le territoire (scope 1) et pour produire l'électricité consommée sur le territoire (scope 2). Elles sont présentées en bleu foncé sur le graphique (Figure 22). Pour le territoire de la métropole, la grande majorité de ces émissions est associée à la combustion de combustibles fossiles (gaz naturel, fioul, charbon, essence, diesel, etc.). **Cette approche cadastrale représente le bilan des émissions de GES du territoire réglementaire exigé dans les PCAET.** Ainsi, **2 926 ktCO<sub>2</sub>e ont été émises sur le territoire** en 2019 d'après l'ALEC.

Les émissions indirectes, en bleu hachuré, correspondent aux émissions générées sur d'autres territoires mais indispensables au fonctionnement du territoire considéré (scope 3). Cela prend en compte, par exemple, l'extraction, le transport et le raffinage des combustibles et carburants utilisés, la fabrication des véhicules et autres biens de consommation utilisés sur le territoire, la production des biens alimentaires importés, les déplacements des visiteurs pour venir jusqu'aux frontières du territoire, etc.

La somme de ces deux catégories d'émissions constitue l'empreinte carbone de la métropole, à savoir 8 561 ktCO<sub>2</sub>e dont 34% intramuros.

#### Chiffres clés 2019 – Bilan Carbone du territoire (scopes 1,2 et 3)

- Le territoire émet annuellement 8 561 ktCO<sub>2</sub>e, dont 34% intramuros ;
- Les émissions indirectes mettent en évidence un enjeu associé à la consommation des résidents (achats de nourriture : 17% de l'impact et achats de biens matériels : 22%) ;
- Le transport est responsable d'une part importante de l'empreinte carbone du territoire (32%) et de la majorité de ses émissions intramuros ;
- Les secteurs résidentiel (7% de l'impact), industriel (9%) et tertiaire (6%) sont également des postes à enjeux sur le territoire, en empreinte.



## La dynamique locale en réponse aux enjeux identifiés

- **Energie**

Le Schéma Directeur Energie, en cours d'écriture au sein de Bordeaux Métropole, permettra d'identifier des solutions opérationnelles et locales permettant de réduire significativement les consommations d'énergie et d'augmenter la production, ainsi que la consommation, d'énergies renouvelables locales. De fait, ces actions permettront de réduire significativement les émissions de gaz à effet de serre. L'ensemble des actions menées en ce sens par la métropole (accompagnement à la rénovation de l'habitat, développement des mobilités alternatives, etc.) vont dans ce sens.

- **Alimentation**

La stratégie agricole élaborée par la métropole identifier un panel d'actions opérationnelles permettant de développer l'agriculture urbaine et périurbaine et de faciliter la consommation de proximité. Cela permettra, entre autres, de réduire le transport de marchandise associé à l'importation de biens alimentaires.

- **Construction**

Des expérimentations de constructions bois sont menées notamment dans le secteur de l'EPA Euratlantique (25 000 m<sup>2</sup>). Le Label Bâtiment frugal bordelais favorise le recours aux matériaux biosourcés à Bordeaux. Enfin, le dispositif de soutien à la rénovation énergétique de l'habitat incite à leur utilisation.

## 2.5. SEQUESTRATION CARBONE SUR LE TERRITOIRE

Le volet Séquestration carbone vise à valoriser le stockage de carbone dans les sols, les forêts, les cultures, etc. En complément, les émissions de gaz à effet de serre engendrées par les changements d'usage des sols sont également comptabilisées.

Le territoire de Bordeaux Métropole est ainsi composé en 2019 :

### Ventilation de l'occupation du sol - Bordeaux Métropole 2019

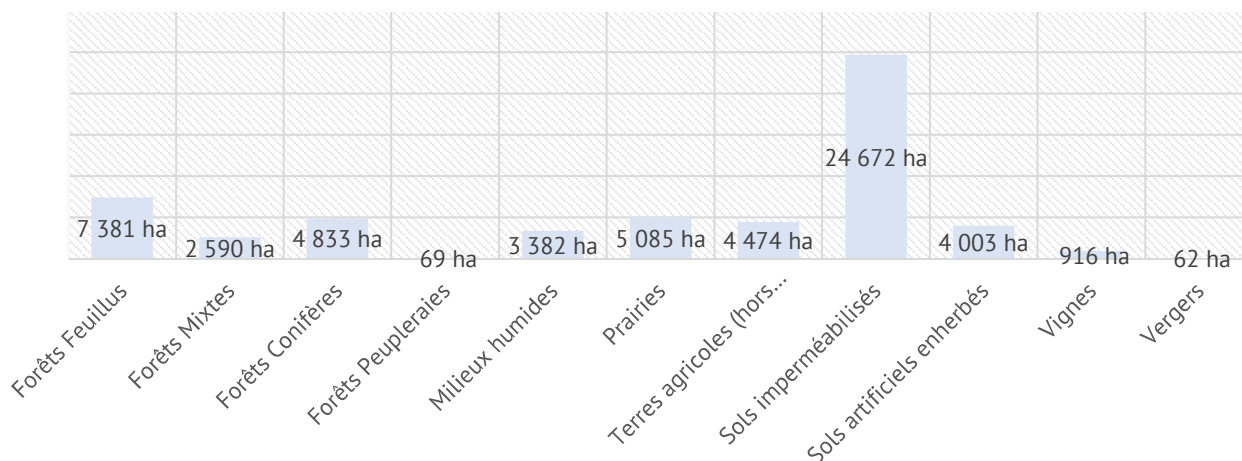


Figure 9 : Synthèse - Ventilation surfacique du territoire selon les deux niveaux de catégories, Source : NAFU 2020 et IGN 2018

Le territoire stocke environ 15 300 ktCO<sub>2e</sub> de carbone grâce à son écosystème naturel. Cela se ventile comme suit :

## Ventilation du stockage carbone par typologie de sol - Bordeaux Métropole 2019

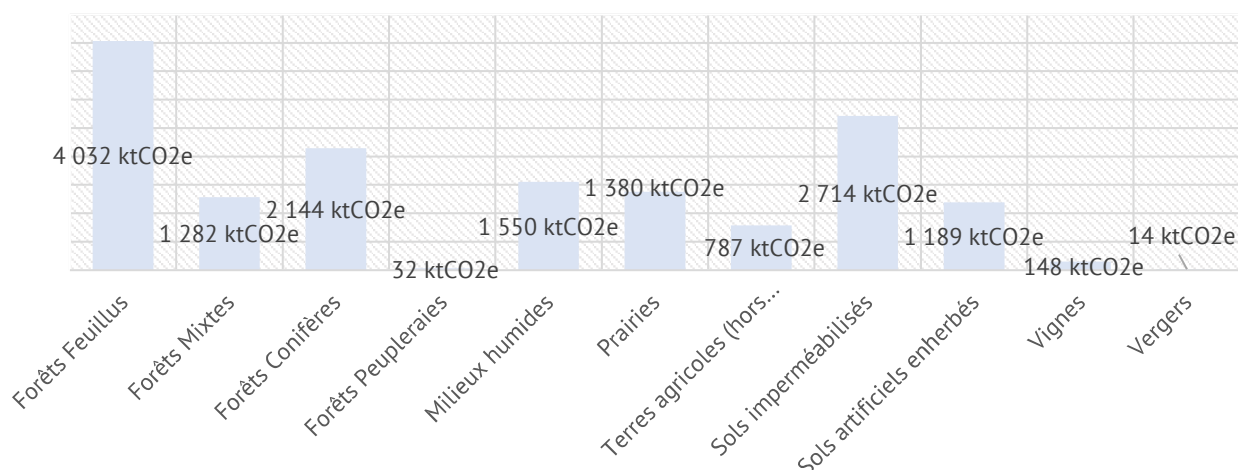


Figure 10 : Synthèse - Répartition du carbone stocké sur le territoire par typologie de sol, Source : ALEC, 2018

L'objectif est de conserver ce stock dans les sols et tenter de l'accroître naturellement pour répondre aux enjeux actuels et tendre vers la neutralité carbone.

## Flux en ktCO<sub>2e</sub>/an - Bordeaux Métropole

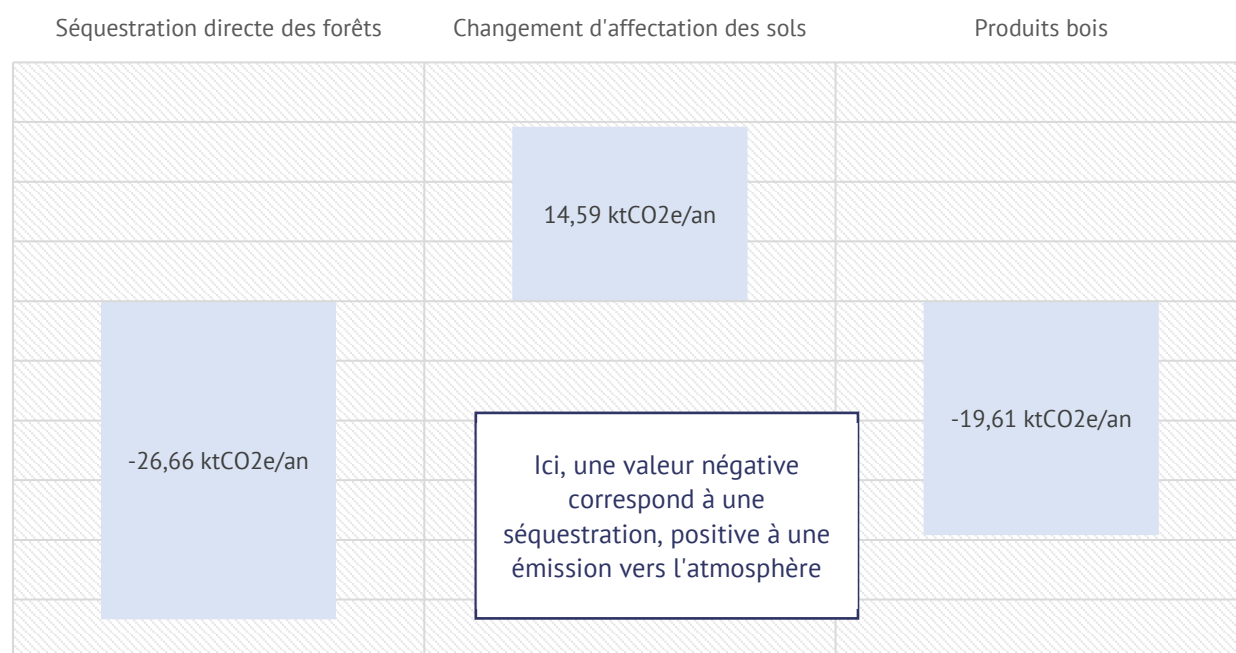


Figure 11 : Synthèse - Flux carbone du territoire, Source : AREC

### Chiffres clés 2019 – Séquestration carbone du territoire

Actuellement, le territoire de Bordeaux Métropole stocke 15 300 ktCO<sub>2e</sub>. Ce stock carbone est augmenté d'environ 12 ktCO<sub>2e</sub> chaque année grâce à la photosynthèse, qui compense les émissions de carbone liées à l'artificialisation des terres naturelles. A cela vient s'ajouter le carbone stocké dans les produits bois (bois d'œuvre ou d'industrie) consommés chaque année sur le territoire, à savoir 20 ktCO<sub>2e</sub>.

Les émissions de gaz à effet de serre directes de Bordeaux Métropole sont, en 2019, de 2 926 ktCO<sub>2e</sub>. Ainsi, la séquestration annuelle (via la photosynthèse et la consommation de produits bois), permet de

compenser seulement 1% des émissions de GES directes du territoire (et 0,5% de la totalité des gaz à effet de serre émis par le territoire, en prenant en compte les émissions indirectes).

Malgré un potentiel important de réduction de ses émissions de gaz à effet de serre et de développement du stockage carbone, le territoire pourra difficilement atteindre la neutralité carbone territoriale. Cependant, les actions menées pourront favoriser, grâce à une coopération avec les territoires voisins, l'atteinte de la neutralité carbone à l'échelle du SCoT ou de la Gironde.

## La dynamique locale en réponse aux enjeux identifiés

La Métropole de Bordeaux s'est dotée d'un panel d'outils dont le but est d'améliorer sa connaissance de l'occupation des sols sur le territoire et d'identifier des leviers de préservation du stock carbone.

- Terres agricoles

En 2018, un diagnostic de l'agriculture sur le territoire a été réalisé afin d'identifier les enjeux locaux et les pistes de développement de l'agriculture locale et de la vente de proximité. Cette étude a abouti en l'élaboration d'un plan d'action organisé autour de 2 orientations stratégiques : Soutenir une production agricole diversifiée, multifonctionnelle et respectueuse de l'environnement et Soutenir une offre agricole et alimentaire de qualité, de proximité et pour tous.

- Forêt

En 2020, l'étude *Le massif forestier sur Bordeaux Métropole : quelle stratégie de valorisation ?* a été menée par l'A'urba sur le territoire de la métropole pour permettre une meilleure connaissance du massif forestier et définir d'une charte déclinée en plan d'actions pluriannuel. L'étude a notamment mis en évidence plusieurs acteurs locaux œuvrant pour la préservation de la forêt et le développement de la sylviculture sur le territoire (Le pôle de compétitivité Xylofutur, le FCBA -Institut technologique de la forêt, cellulose, bois-construction et ameublement-, Fibois Landes de Gascogne, l'Ademe, la DRAAF, le CRPF ou encore l'ONF).

- Zones Humides et biodiversité

La stratégie biodiversité, dont la version #2 a été approuvée par Bordeaux Métropole en 2021, fixe 3 objectifs principaux pour le territoire : Préserver les écosystèmes et corridors écologiques existants, Orienter au mieux les projets d'aménagement dans les zones à faibles enjeux écologiques et Identifier les zones dégradées pouvant servir à la compensation résiduelle tout en permettant le renforcement de la connectivité écologique. De manière concrète, elle est déclinée en 4 axes (suivre l'état de la biodiversité du territoire, préserver et restaurer les milieux naturels, faire de la nature urbaine un élément de la trame verte et bleue et sensibiliser grand public, élus et acteur du territoire), 29 actions et 53 fiches.

- Arbre

Bordeaux Métropole poursuit l'objectif de planter 1 million d'arbres sur son territoire au cours des prochaines années, soit une augmentation de 20 % de son patrimoine arboré. Pour se faire, les actions suivantes seront mises en œuvre : évolution du Plan Local d'Urbanisme (PLU) pour intégrer l'arbre et son écosystème dans les règles d'urbanisme, mobilisation des ressources foncières délaissées, constitution d'un fonds de 2 millions d'euros par an pour ce projet, mais également sensibilisation des habitants, des communes et des entreprises pour la poursuite de cet objectif.

## 2.6. VULNERABILITE DU TERRITOIRE FACE AUX EFFET DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Les cartes suivantes représentent les différents enjeux locaux associés au changement climatique :

### Impact du changement climatique sur les activités de Bordeaux Métropole

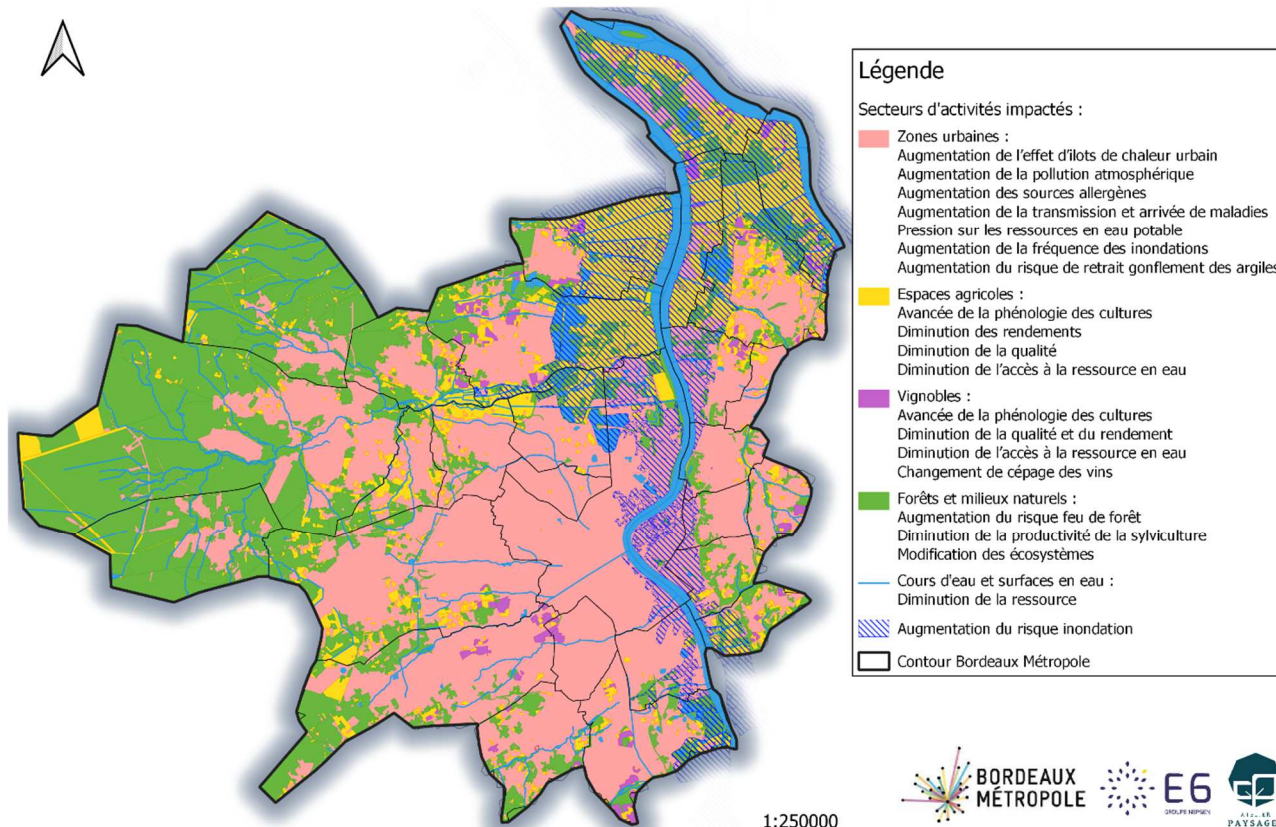


Figure 12 : Synthèse des impacts aux changements climatique de Bordeaux métropole (Source : ACPP, NEPSEN)

Les activités de Bordeaux Métropole sont impactées à différents degrés selon le type de secteur. La plupart des activités vont subir une pression suite à la diminution de la ressource en eau. Plus spécifiquement les zones urbaines vont être plus soumises au phénomène d'îlots de chaleur urbains et à l'augmentation des sources allergènes, et aux risques de dégâts matériels par l'augmentation des risques naturels. Concernant les différentes activités agricoles, les principaux impacts du changement climatique sur ces activités seront la baisse des rendements, de la qualité et l'augmentation des zones de sécheresse. La viticulture, patrimoine bordelais, subira les mêmes impacts que les autres activités agricoles mais cela pourrait faire perdre leurs spécificités aux vins bordelais par la modification des cépages. Enfin les milieux naturels devront faire face à un dépérissement des écosystèmes et à des risques plus importants de feux pour les forêts.

## Vulnérabilité des risques naturels au changement climatique

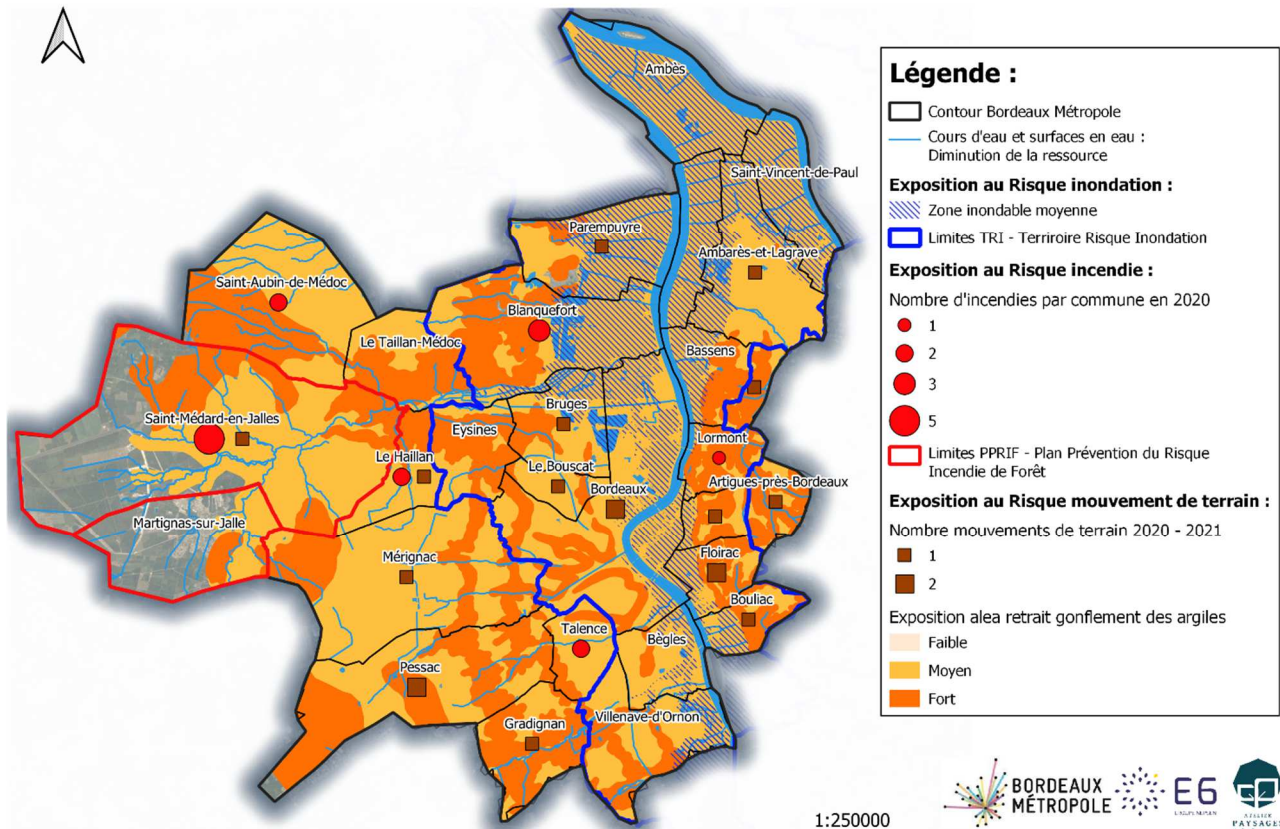


Figure 13 : Synthèse des impacts et vulnérabilités au changement climatique de Bordeaux Métropole (Source : ACPP, NEPSN)

Cette carte localise les principaux impacts et vulnérabilités du territoire liés au changement climatique. Le risque inondation touche ainsi principalement les communes le long de la Garonne, et notamment Bordeaux. Les mouvements de terrain et effondrements concernent quant à eux principalement les communes de Bordeaux, Floirac et Pessac. Le risque incendie est logiquement le plus élevé sur la commune de Saint Médard en Jalles qui est la commune la plus boisée du territoire. De plus, quasiment la totalité du territoire est concernée par une augmentation forte des risques liés au retrait et gonflement des argiles.



## Principaux enjeux du territoire

- La ressource en eau du sol

Du fait de l'augmentation des températures, de la sécheresse des sols, la disponibilité en eau sera mise à mal avec le changement climatique. De plus, un effet de ciseau entre une demande qui augmente, notamment en agriculture et sous l'effet de l'augmentation de la population de la métropole, et une ressource moins abondante, notamment à l'étiage, entraînera une diminution de la qualité de l'eau, une dégradation des écosystèmes. Une tension pourrait s'exercer entre agriculteurs, forestiers et particuliers autour de cette ressource dont la qualité baissera ;

- Les inondations par débordement fluviale et submersion marine

La montée du niveau marin et la multiplication d'évènements exceptionnels (tempête, pluie torrentielle) vont augmenter la fréquence de ces inondations. D'importants dégâts physiques (glissements de terrains, ...) et socio-économiques pourraient affaiblir le territoire et ses activités ;

- Les mouvements et glissements de terrain qui s'intensifieront

Il pourrait y avoir des impacts matériels (habitations, infrastructures routière...) et également des impacts sur la biodiversité avec notamment la dégradation des berges ;

- L'agriculture

Les prairies et grandes cultures céréalières qui sont fortement sensibles à la ressource en eau et aux sécheresses plus importantes seront impactées par le changement climatique ; La viticulture sera également fortement impactée par le changement climatique avec non seulement une baisse de la qualité et des rendements mais aussi une avancée de la phénologie des vignes, la nécessité d'introduire des cépages méridionaux plus adaptés à la hausse des températures et l'avancée de la date des vendanges qui modifieront la typicité des vins bordelais.

- Les forêts

Le risque d'incendies de forêts augmentera avec les hausses de température et l'allongement des phénomènes de sécheresse, les habitations à proximité des massifs forestiers seront de plus en plus vulnérables. Les effets du changement climatique se feront aussi sentir avec des dépérissements sur certaines essence ;

- Les milieux urbains

La population urbaine sera la plus sensible aux canicules fréquentes, notamment à cause du phénomène d'îlot de chaleur urbain (ICU) qui sera renforcé. Cette vulnérabilité sera accrue par la propagation de maladies infectieuses ou vectorielles qui pourront se développer plus facilement en milieu urbain. De plus le territoire de la métropole, majoritairement urbain, verra la majorité de sa population être exposée à l'augmentation des risques naturels (inondations, mouvements de terrain, retrait gonflement des argiles).

## La dynamique locale en réponse aux enjeux identifiés

- La ressource en eau du sol

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD) du Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) prévoit des dispositions dédiées à la gestion économes des ressources en eau.

La métropole travaille sur le projet « Champ captant des Landes du Médoc » : Mobilisation de la nappe de l'Oligocène comme ressource de substitution, afin de réduire la pression sur la nappe de l'Eocène, déjà sous pression.

- Les inondations par débordement fluviale et submersion marine

La métropole met en place plusieurs actions :

- Programme d'Action de Prévention du risque Inondation PAPI
- Stratégie Locale de Gestion du Risque Inondation SLGRI prévoyant notamment la prise en compte de la rehausse de l'océan (+60 cm) dans toutes les nouvelles constructions en zone inondable.
- Plan de prévention du Risque Inondation PPRI
- Plan d'Intervention Inondation P2I : Plan de gestion des mobilités routières en situation de crise, avec un plan de fermeture des voies et de déviation, une procédure de retour à la normale après la décrue.
- Le Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD) du Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) dans le cadre de son orientation 2 - Respecter et consolider l'armature naturelle de la Métropole, tout en anticipant les risques et préservant les ressources – prévoit notamment un développement différencié du territoire selon le niveau d'aléa rencontré, la mise en place d'actions d'adaptation de l'habitat et des activités en zone inondable peu dense ou encore l'encadrement et la limitation de l'artificialisation des sols.

- Les mouvements et glissements de terrain qui s'intensifient

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD) du Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) ne prend pas explicitement en compte cet impact du changement climatique. Toutefois, plusieurs dispositions contribuent implicitement à la prise en compte de l'aléa retrait-gonflement des argiles.

- L'agriculture

Bordeaux Métropole a défini une politique agricole, formalisée par un plan d'actions avec des actions susceptibles de réduire la vulnérabilité de l'agriculture irriguée

Un règlement d'intervention financier est en cours d'élaboration, en lien avec la Région, afin d'aider directement les exploitations agricoles dans leur adaptation au changement climatique et aux risques en général.

Aucun document-cadre ou action spécifique porté par Bordeaux Métropole n'existe sur l'adaptation spécifique des activités viti-vinicoles.

- Les forêts

Deux communes de Bordeaux Métropole sont couvertes par un Plan de Prévention contre le Risque Incendie de Forêt (PPRIF) : Martignas-sur-Jalle et Saint-Médard-en-Jalles.

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD) du Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) ne prend pas explicitement en compte cet impact du changement climatique. Toutefois, plusieurs dispositions relatives à la gestion des risques contribuent implicitement à l'adaptation à l'augmentation du risque feu de forêt dont la limitation de l'urbanisation en secteur forestier pour réduire le risque incendie de forêt.

- Les milieux urbains

La métropole a mis en place un Plan d'actions relatif à la réduction des îlots de chaleur urbain (ICU) : Proposition d'un ensemble de préconisations techniques destinées à réduire les îlots de chaleur en milieu urbain. Elle cherche également à promouvoir les solutions fondées sur la nature à l'échelle du projet d'aménagement. Le programme « Plantons 1 million d'arbres » opération de végétalisation de grande envergure qui a pour objectif la plantation d'un million d'arbres sur les 10 prochaines années permettra de lutter contre l'effet d'ICU et la pollution atmosphérique.

Le Contrat Local de Santé (CLS) métropolitain conclu avec l'Agence Régionale de Santé prends directement en compte cet effet du réchauffement climatique à travers l'objectif 1.2 relatif à la lutte contre les espèces invasives potentiellement vectrices de maladie, il intègre également une dimension qualité de l'air susceptible de contribuer à la lutte contre les pics de pollution.

## 2.7. GRILLE ATOUTS-FAIBLESSES-OPPORTUNITES-MENACES

Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"><li>De nombreuses actions menées et ciblées vers les secteurs les plus consommateurs d'énergie : stratégie mobilité et stratégie d'amélioration de la performance énergétique de l'habitat</li></ul> <p><b>Santé</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Plus de 98% des établissements recevant un public sensible en 2019 sur Bordeaux Métropole situés dans des zones respectant les valeurs limites de qualité de l'air en moyenne annuelle pour le dioxyde d'azote, et 100% pour les particules</li></ul>	<p><b>Résidentiel</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Plus de 4000 foyers chauffés au fioul sur le territoire</li><li>Peu de projets photovoltaïque en toiture malgré un potentiel important</li><li>Présence de bois utilisé dans des foyers ouverts ou anciens, parmi les plus de 10 000 foyers chauffés au bois, très émetteur de particules. Cette consommation est à l'origine de pics de pollutions aux particules fines en hiver</li></ul> <p><b>Transport</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Carburants peu diversifiés : produits pétroliers de très loin majoritaires, que ce soit pour les transports de marchandises ou de personnes</li><li>Recours à la voiture individuelle important sur le territoire comparé à d'autres territoires de tailles similaires (49,7% des parts modales), malgré une densité urbaine importante et une offre de transport en commun développée, provoquant d'importantes consommations de carburant, émissions de GES et de polluants atmosphériques (PM et NO2)</li></ul> <p><b>Entreprises</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Entreprises du territoire, principalement industries, fortement consommatrices de produits pétroliers et de charbon (respectivement 9% et 15% des consommations du secteur)</li><li>Part importante des émissions des GES du secteur industriel d'origine non énergétiques (33%, 233 ktCO2e en 2019) et donc difficiles à réduire car résultant directement du processus de production</li></ul> <p><b>Consommation</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Importations de produits transformés (biens alimentaires et de consommation) pesant fortement sur l'empreinte carbone du territoire : 40% de l'empreinte, 3400 ktCO2e</li><li>Plus de la moitié des émissions ont lieu en dehors du territoire, rendant plus difficile leur réduction par les habitants et acteurs du territoire de Bordeaux Métropole</li></ul> <p><b>Occupation du sol</b></p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peu de forêt (12 000 ha et 21% de la surface du territoire) et très peu de prairie (5500 ha, 10%) sur le territoire, deux typologies de sols qui ont la capacité de stocker de grandes quantités de carbone</li> <li>• Forte augmentation des surfaces de zones imperméabilisées constatée au cours des dernières années</li> <li>• Potentiel de développement des ENR (énergies renouvelables) sur le territoire relativement faible et diffus (peu d'espace disponible pour installer des sites de production de grande puissance -éolien, PV au sol, etc.-) → ce potentiel pourrait couvrir 20% des consommations de 2019 (et 40% des besoins projetés en 2050).</li> </ul>
<h2 style="text-align: center;">Opportunités</h2> <p><b>Transition et développement économique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consommation et production d'énergies renouvelables augmentant chaque année sur le territoire, notamment le solaire photovoltaïque et les pompes à chaleur, permettant de créer des débouchés</li> <li>• Réseaux de chaleur en fort développement et chaleur délivrée issue à plus de 80% des énergies renouvelables</li> <li>• Potentiels de réduction des consommations et des émissions de GES (gaz à effet de serre) et de polluants significatifs → les actions menées pour réduire ces impacts seront créatrices d'emplois et génératrices d'activité sur le territoire</li> <li>• Actuellement 3 stations délivrant du gaz pour véhicule (Gaz Naturel Véhicule ou Gaz Naturel Comprimé) sur le territoire et deux nouvelles stations à venir. → possibilité de développer ces carburants alternatifs en local</li> </ul> <p><b>Coopération avec les territoires voisins</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Importation de biens alimentaires et manufacturés</li> <li>• Importation d'énergies renouvelables</li> <li>• Mise en place de projets d'atténuation et de compensation carbone sur les territoires voisins</li> <li>• Coopération sur des projets, y compris d'innovation, dans un objectif gagnant-gagnant</li> </ul>	<h2 style="text-align: center;">Menaces</h2> <p><b>Vulnérabilité à la hausse du prix des énergies</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entreprises (industrie et tertiaire) à l'origine de 39% des consommations énergétiques → économie locale fortement vulnérable à la hausse du prix des énergies conventionnelles</li> <li>• Activité agricole économiquement très vulnérable à la hausse du prix des énergies fossiles</li> <li>• Potentiel de développement des ENR locales faible → le territoire restera importateur d'énergie</li> </ul> <p><b>Attractivité et développement urbain</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Attractivité du territoire et développement urbain plus rapide que le développement des offres de transport → risque d'augmenter la congestion des communes et de la rocade, et d'augmenter les émissions et les concentrations préoccupantes en NO<sub>2</sub> et particules fines.</li> <li>• 600 décès annuels sur le territoire liés à l'exposition chronique aux PM<sub>2,5</sub></li> <li>• Emissions de gaz à effet de serre du poste construction en augmentation (+14% entre 2010 et 2019) → nécessité de limiter l'étalement urbain et de développer l'écoconstruction (le prix des matériaux biosourcés est en forte augmentation)</li> <li>• Artificialisation des sols (passée et à venir d'après les objectifs du SCoT) et consommation d'espaces naturels → nécessité de limiter l'étalement urbain et revaloriser les zones d'ores et déjà urbanisées</li> </ul>

# ENERGIE

<b>3.1. Bilan des consommations énergétiques et potentiels de réduction.....</b>	<b>27</b>
3.1.1. Contexte méthodologique.....	27
3.1.2. État des lieux des consommations énergétiques.....	28
3.1.3. Potentiel de réduction de la consommation d'énergie.....	38
3.1.4. Enjeux mis en évidence par l'étude.....	38
<b>3.2. Production d'énergie Renouvelable et de Récupération sur le territoire .</b>	<b>39</b>
3.2.1. Contexte méthodologique.....	39
3.2.2. État des lieux de la production d'énergie renouvelable actuelle.....	40
3.2.3. Potentiel de développement des énergies renouvelables.....	44
3.2.4. Autonomie énergétique.....	46
3.2.5. Facture énergétique du territoire.....	47
3.2.6. Enjeux mis en évidence par l'étude.....	50
<b>3.3. État des réseaux de transport et de distribution d'énergie et potentiels de développement.....</b>	<b>51</b>
3.3.1. Contexte méthodologique.....	51
3.3.2. État des lieux des réseaux de transport et de distribution.....	52
3.3.3. Potentiel de développement des réseaux.....	61
3.3.4. Enjeux mis en évidence par l'étude.....	65

# 3. ENERGIE

## 3.1. BILAN DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES ET POTENTIELS DE REDUCTION

### 3.1.1. Contexte méthodologique

#### 3.1.1.1. Le périmètre étudié

Dans le cadre du décret n°2016-849 du 28 juin 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial, l'état des lieux de la situation énergétique doit contenir une estimation des consommations d'énergie finale du territoire, pour les secteurs de référence suivants :

- Résidentiel : consommations liées au chauffage, à la production d'eau chaude sanitaire et aux usages spécifiques de l'électricité des résidences principales du territoire ;
- Tertiaire : consommations liées au chauffage, à la production d'eau chaude sanitaire et aux usages spécifiques de l'électricité des entreprises tertiaires du territoire ;
- Industrie : consommations liées aux procédés industriels ;
- Agriculture : consommations liées à l'usage de carburant des machines et véhicules agricoles, dans les bâtiments et dans les serres ;
- Transport routier : consommations liées aux déplacements de personnes et de marchandises sur les routes du territoire ;
- Transport non routier : consommations liées aux déplacements de personnes et marchandises hors route sur le territoire ;
- Déchets : consommations d'énergie des installations de traitement de déchets présentes sur le territoire.

Les sources d'énergie prises en compte dans cette étude sont les suivantes :

- Electricité ;
- Charbon ;
- Bois-énergie / Biomasse ;
- Produits pétroliers ;
- Gaz ;
- Chauffage urbain ;
- Vapeur ;
- Chaleur primaire renouvelable ;
- Biocarburants.

L'année de référence choisie est 2019. La réalisation du diagnostic est basée sur le bilan énergétique de l'Agence Locale de l'Energie et du Climat (ALEC) Métropole Bordelaise et Gironde.

#### A savoir

Le bilan énergétique du territoire permet :

- de situer la responsabilité du territoire vis-à-vis des enjeux énergie-climat ;
- de révéler ses leviers d'actions pour l'atténuation et la maîtrise de l'énergie ;
- de comprendre les déterminants de ses émissions et de hiérarchiser les enjeux selon les différents secteurs ou postes d'émissions.

#### 3.1.1.2. Les notions clés

Les unités utilisées dans le cadre de ce diagnostic seront les GWh, les MWh ou les kWh :

1 GWh = 1 000 MWh = 1 000 000 kWh

1 GWh = 86 tep (tonne équivalent pétrole)

1 kWh = 3 600 000 J (Joules)

Les consommations sont exprimées en **énergie finale**, c'est-à-dire l'énergie qui est directement délivrée au consommateur, sans prendre en compte les pertes liées à son extraction, sa transformation et son transport. Le calcul de ces pertes permet de déterminer l'**énergie primaire** consommée.

Par convention, le coefficient de conversion entre énergie primaire et énergie finale est de 2,58 pour l'électricité et de 1 pour toutes les autres énergies.

Par défaut dans le présent rapport, sauf mention contraire, **les résultats concernent les consommations d'énergie finale.**

### 3.1.1.3. Les données utilisées

Les chiffres présentés dans ce rapport sont issus des travaux de l'ALEC (Agence Locale de l'Energie et du Climat) de Gironde.

## 3.1.2. État des lieux des consommations énergétiques

### 3.1.2.1. Consommations globales

Le graphique suivant représente les consommations d'énergie finale du territoire en 2019 pour chacun des secteurs de référence et par sources :

#### Consommations d'énergie finale, Bordeaux Métropole, 2019, ALEC

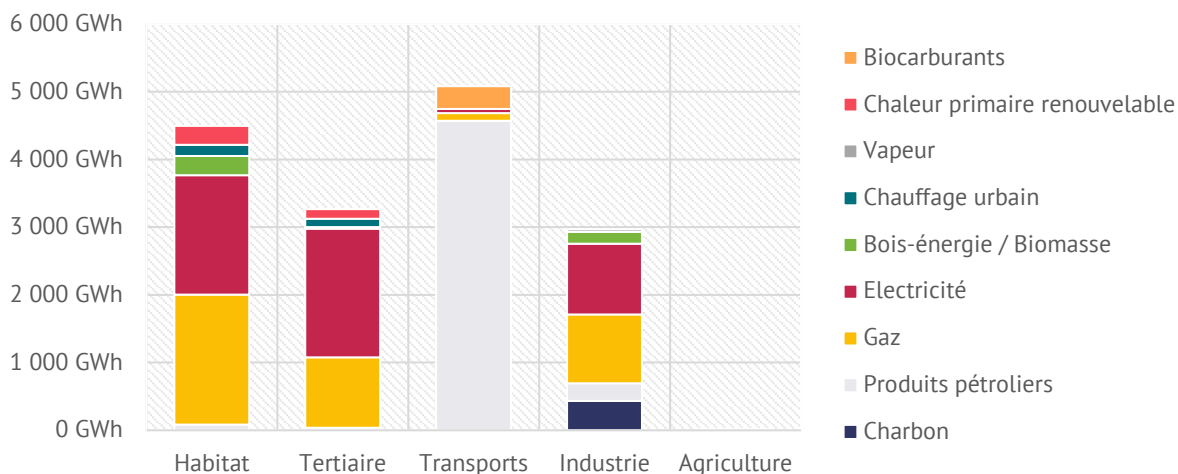


Figure 14 : Consommations d'énergie finale, Bordeaux Métropole en 2019, source : ALEC

#### Ventilation des consommations d'énergie, Bordeaux Métropole, 2019, ALEC

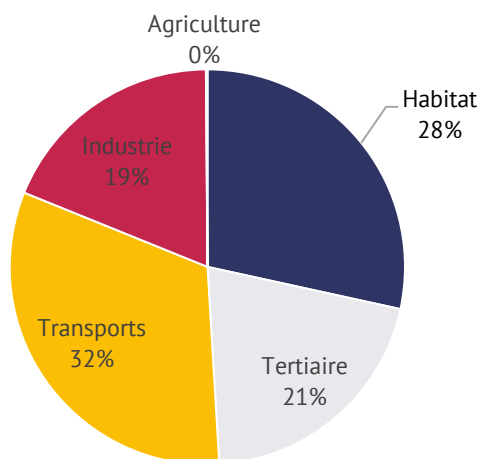


Figure 15 : Figure 22 - Part relative des différents secteurs, 2019, Source : ALEC

La consommation totale d'énergie finale est de 15 830 GWh sur le territoire en 2019, soit 20 MWh par habitant. Les secteurs du territoire les plus consommateurs sont les transports (32%) et l'habitat (28%).

Le graphique suivant représente les consommations d'énergie du territoire par commune :

## Répartition des consommations du territoire par habitant par commune , 2019, Source : ALEC

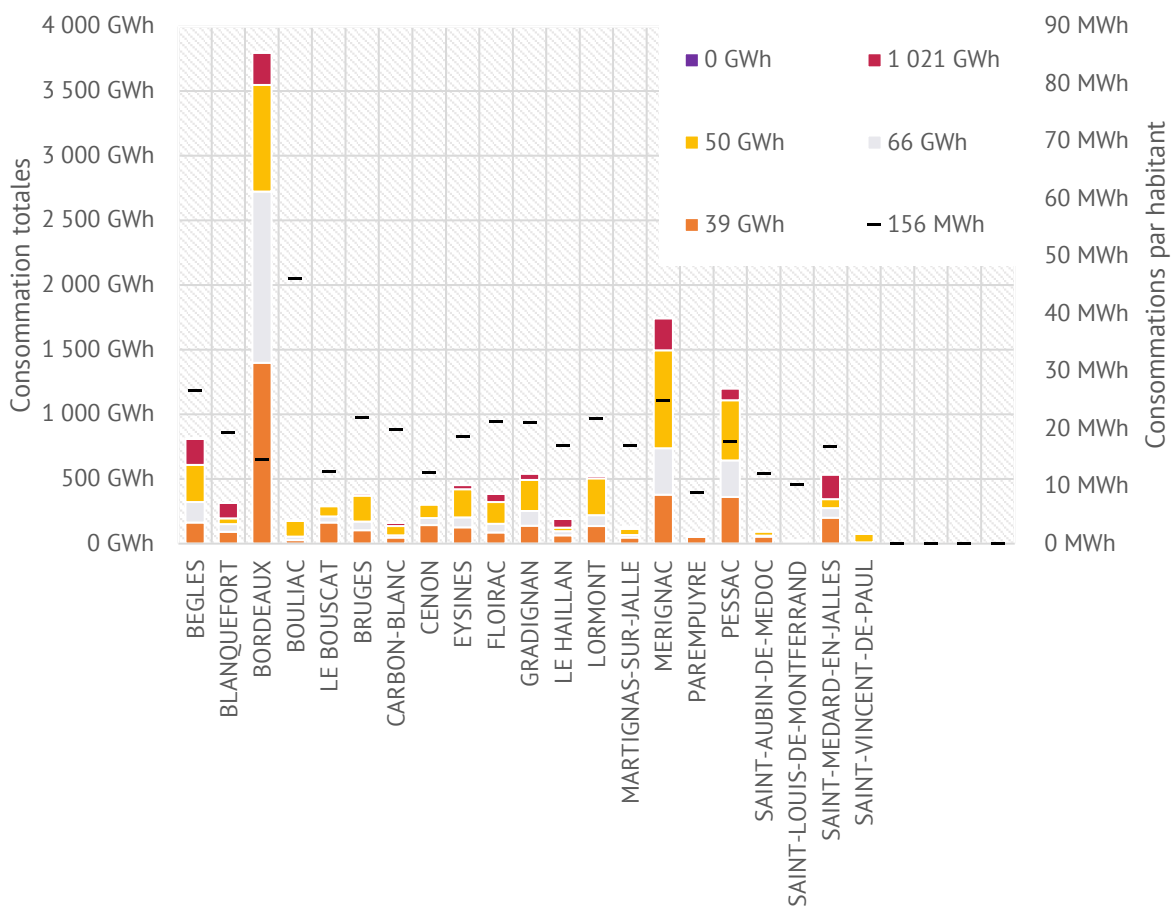


Figure 16 : Répartition des consommations du territoire par habitant par commune, 2019, Source : ALEC

La grande majorité des consommations a lieu sur la commune de Bordeaux, suivie par Mérignac, Pessac et Bassens. Sur la majorité des communes, les consommations sont comprises entre 15 MWh et 20 MWh par habitant et réparties de façon équivalente (la majorité des consommations sont associées aux transports et au résidentiel). Cependant, on constate que sur certaines communes (Bassens et Ambès), les consommations d'énergie liées à l'activité industrielle sont très importantes, faisant ainsi augmenter significativement les consommations par habitant.

### 3.1.2.2. Les évolutions depuis le dernier PCAET

Le graphique suivant présente l'évolution des émissions de gaz à effet de serre du territoire entre 2016 et 2019, à partir des données de l'ALEC, ainsi que les objectifs fixés par les documents cadres (SRADDET de la Région Nouvelle Aquitaine et loi Energie Climat) et par Bordeaux Métropole dans son précédent PCAET :

#### Evolution des consommations d'énergie entre 2010 et 2019

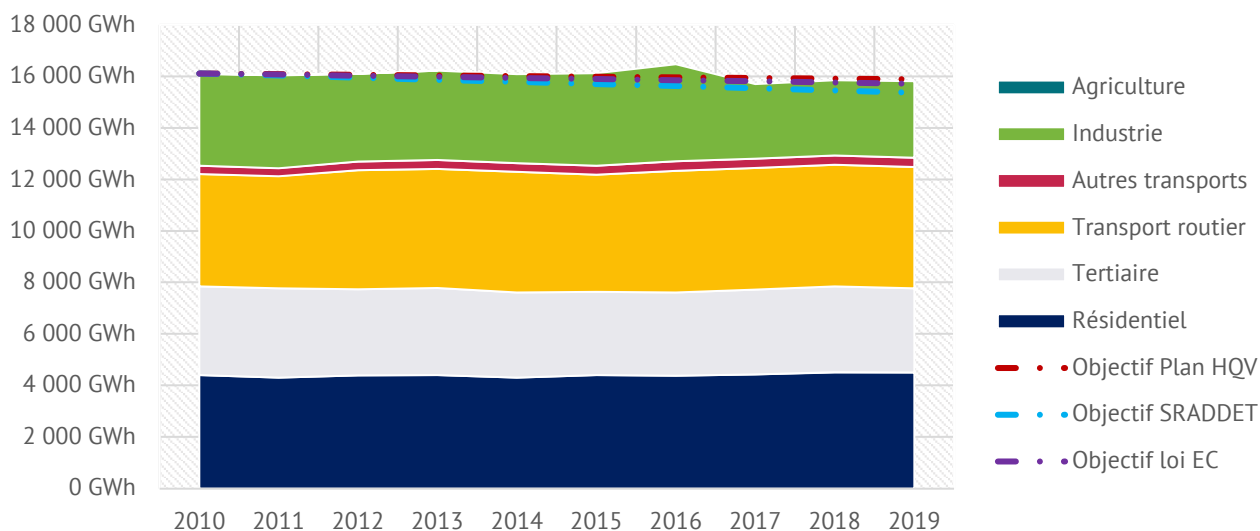


Figure 17 : Evolution des émissions de GES de la métropole bordelaise entre 2016 et 2019, source : ALEC, NEPSSEN

Depuis 2010, les émissions de GES de la métropole ont diminué de 1,7% malgré une hausse significative de la population. Cette réduction ne permet pas d'atteindre les objectifs fixés par la Région Nouvelle Aquitaine dans son SRADDET, ni par l'Etat dans la loi Energie Climat.

### 3.1.2.3. Le transport (routier et non routier)

Le périmètre du secteur des transports inclut l'ensemble des déplacements effectués sur le territoire (pas les habitants, les visiteurs ainsi que les flux de transit). L'étude inclue le transport de personnes et le transport de marchandises effectués sur le territoire. Ces déplacements sont à l'origine d'une consommation de **5 080 GWh**, soit **32%** du bilan, en 2019. Parmi ces 5080 GWh, 2 811 GWh sont associées au transport de marchandise (55%) et 2 269 GWh au transport de personnes (45%). Elles sont réparties de la manière suivante :

#### Répartition des consommations d'énergie par moyen de transport en 2019, Source : ALEC

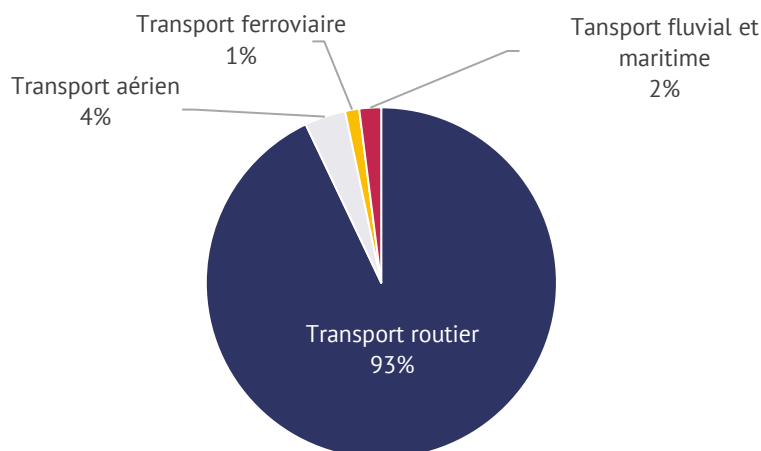


Figure 18 : Répartition des consommations du secteur Transports, Source : ALEC, 2019

Le transport routier est majoritaire en termes de consommations énergétiques, il représente 93% des consommations totales du secteur. Les consommations d'énergie associées au transport aérien et fluvial sont affectées aux communes sur lesquelles les infrastructures :

### Répartition des consommations d'énergie par moyen de transport et par commune en 2019, Source : ALEC

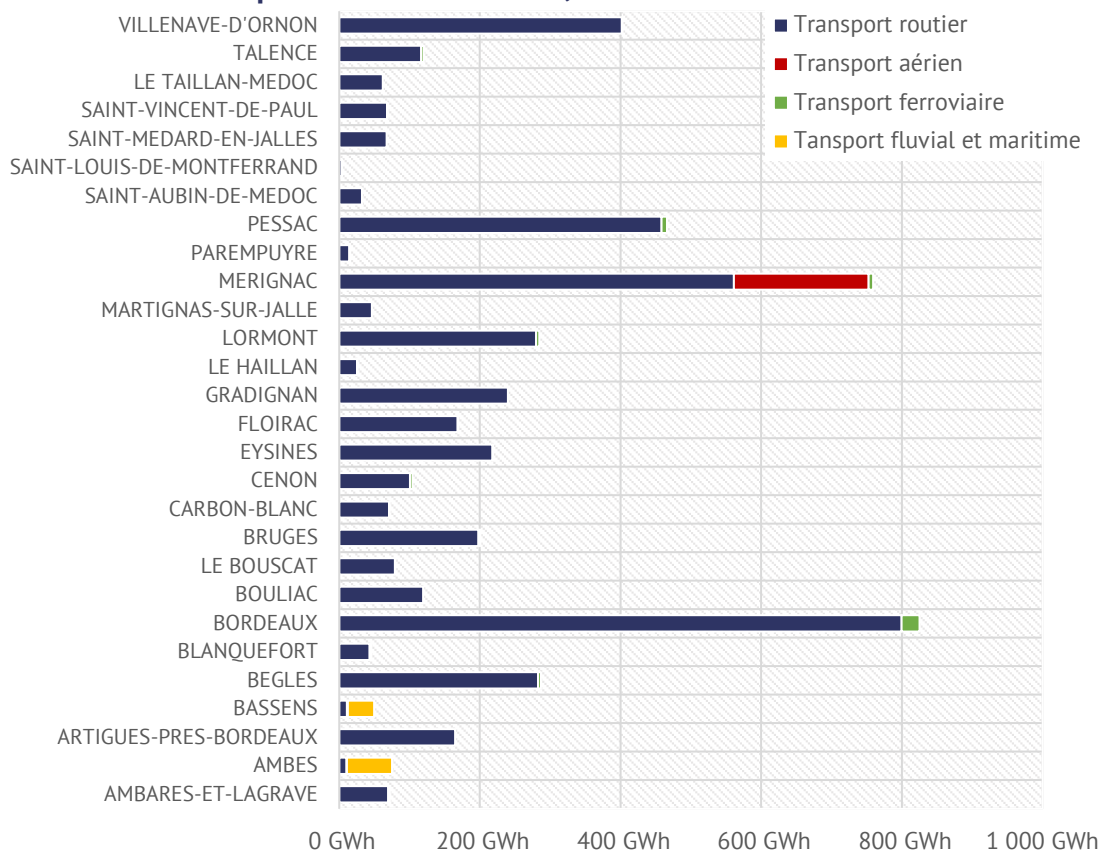


Figure 19 : Répartition des consommations d'énergie par moyen de transport et par commune en 2019, Source : ALEC

La répartition des consommations globales par type d'énergie est présentée sur la figure ci-après.

### Répartition des consommations d'énergie des Transports par type de carburant, Source : ALEC, 2019

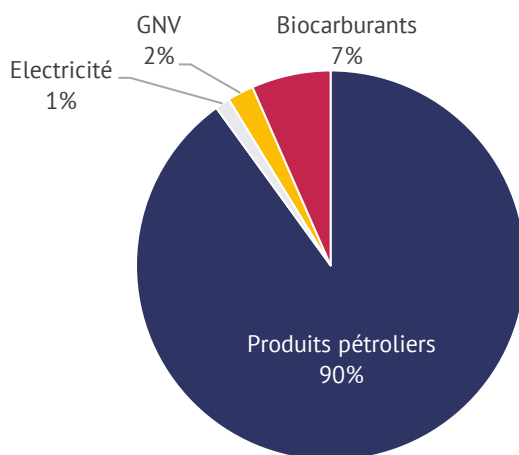


Figure 20 : Répartition des consommations d'énergie du secteur Transport par type d'énergie, Source : ALEC, 2019

Ainsi, 90% de l'énergie consommée sur le territoire sont des produits pétroliers (essence, gazole pour transport routier ou alors le fioul et le kérosène pour le transport aérien et fluvial). On retrouve ensuite les biocarburants (part contenue dans mix nationale des carburants). Cette part a significativement augmenté depuis le premier PCAET car elle représentait seulement 4% de l'énergie consommée pour les transports sur le territoire. Les consommations de gaz (pour alimenter les bus de ville) et d'électricité (utilisées pour les trains et tramways) sont équivalentes aux données de 2016.

## Le transport routier

Le transport routier sur le territoire est réparti de la manière suivante :

### Ventilation des consommations énergétiques par type de transport routier

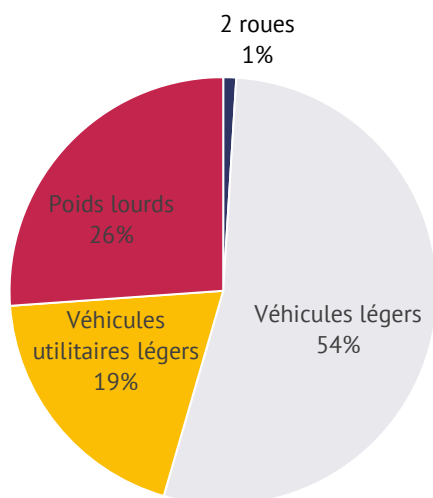


Figure 21 : Consommation énergétiques des transports routiers par type de véhicules, Source : ALEC, 2019

Sur le territoire, la voiture est le mode de déplacements majoritairement utilisé. 54 % des consommations énergétiques du transport routier sont effectués en voiture.

#### 3.1.2.4. Le secteur résidentiel

Les usages du bâtiment étudiés sont le chauffage, l'eau chaude sanitaire et l'utilisation d'électricité spécifique (éclairage, télévision, réfrigérateur, etc.).

Les consommations du secteur résidentiel sont de **4 497 GWh**, soit **28%** du bilan énergétique de Bordeaux Métropole, en 2019. Elles sont réparties de la manière suivante :



**Répartition des consommations d'énergie du secteur résidentiel, 2019,  
Source : ALEC.**

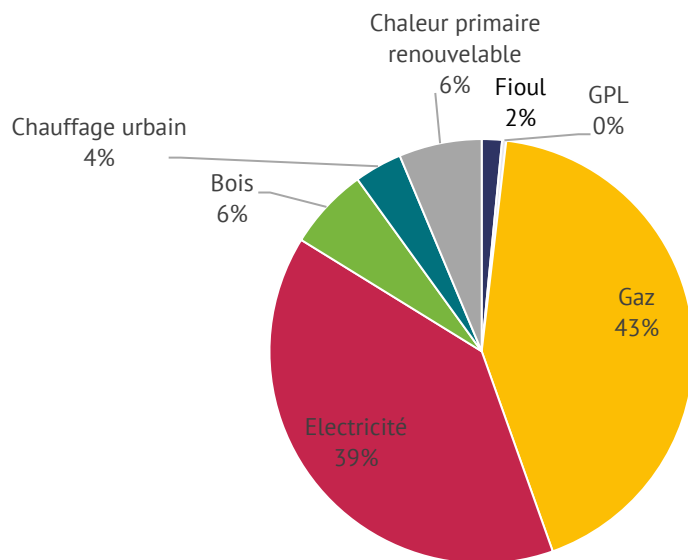


Figure 22 : Répartition des consommations d'énergie du secteur résidentiel en 2019 par type d'énergie, Source : ALEC

Le gaz et l'électricité sont les deux énergies principalement utilisés sur le territoire de Bordeaux Métropole, représentant respectivement 43% et 39% des consommations énergétiques totales du territoire. C'est le cas sur la grande majorité des communes du territoire :

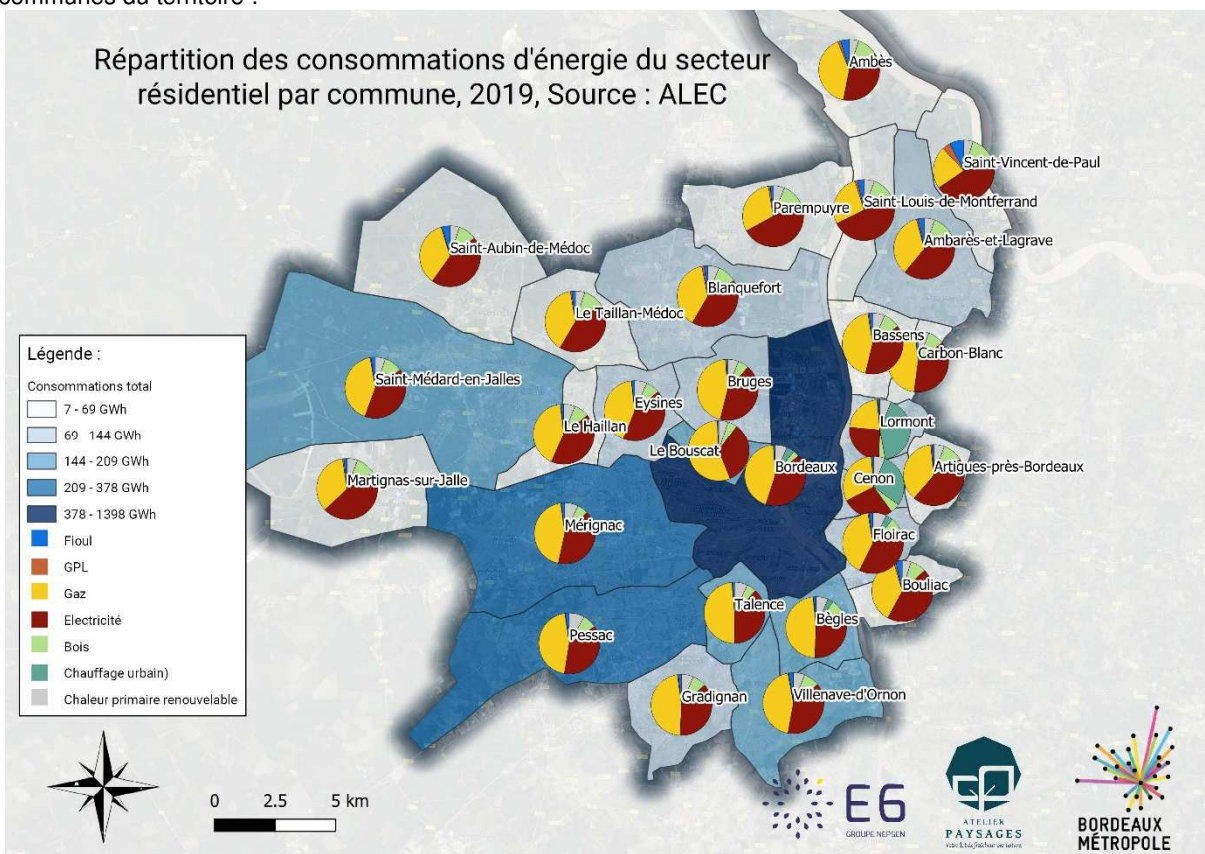


Figure 23 : Répartition des consommations d'énergie du secteur résidentiel par commune, 2019, Source : ALEC

Si on s'intéresse aux consommations du secteur ramenées à l'habitant, on constate un enjeu sur les communes d'Ambès, Bouliac, le Bouscat, Saint Aubin du Médoc, Saint Vincent de Paul et la Taillan-Médoc où les consommations sont supérieures à 6,5 MWh par habitant en 2019 :

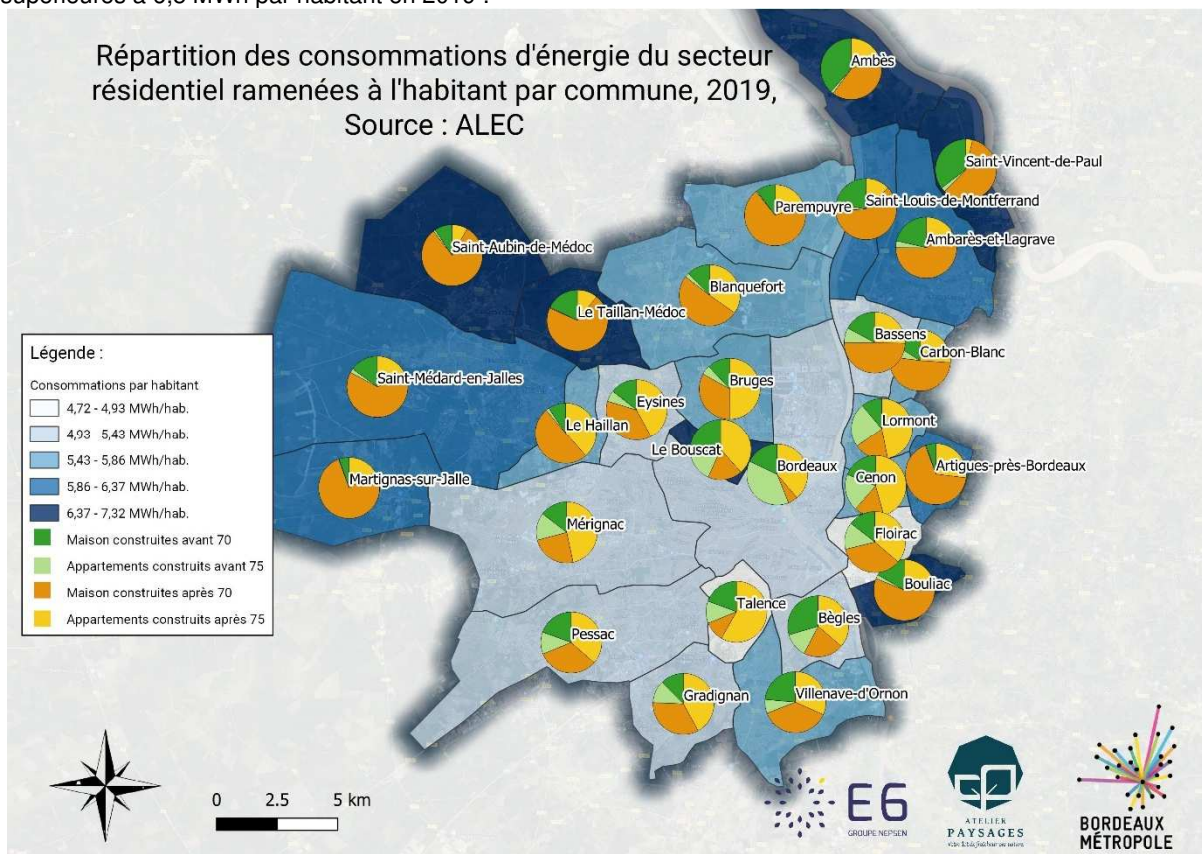


Figure 24 : Répartition des consommations d'énergie du secteur résidentiel par commune ramenées à l'habitant, 2019, Source : ALEC et INSEE

On retrouve sur ces communes un nombre important de logements anciens potentiellement peu isolés.

### 3.1.2.5. Le secteur tertiaire

Le périmètre du secteur tertiaire prend en compte les consommations énergétiques nécessaires à l'activité : électricité et combustibles de chauffage dans les structures.

Les consommations du secteur tertiaire sont de **3 267 GWh**, soit **21%** du bilan, en 2019. Elles sont réparties de la manière suivante :

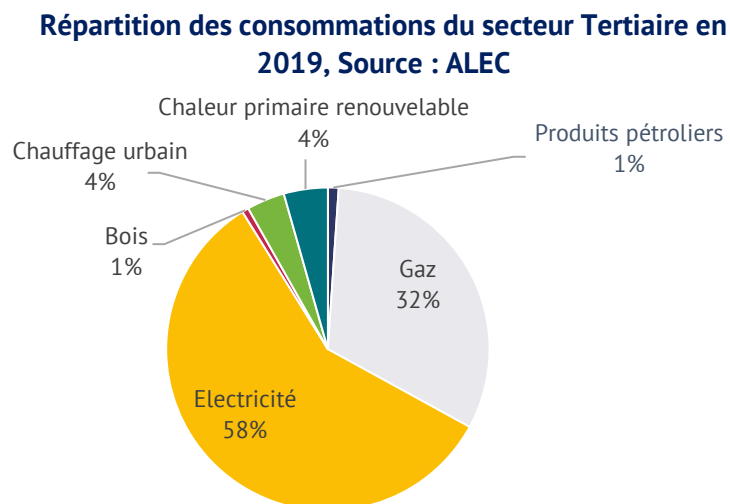


Figure 25 : Répartition des consommations du secteur Tertiaire en 2019, Source : ALEC

A nouveau, le gaz et l'électricité sont majoritairement consommés (respectivement 32% et 58%)  
 La carte suivante représente les consommations réparties par communes et ramenées au nombre d'actifs travaillant sur la commune :

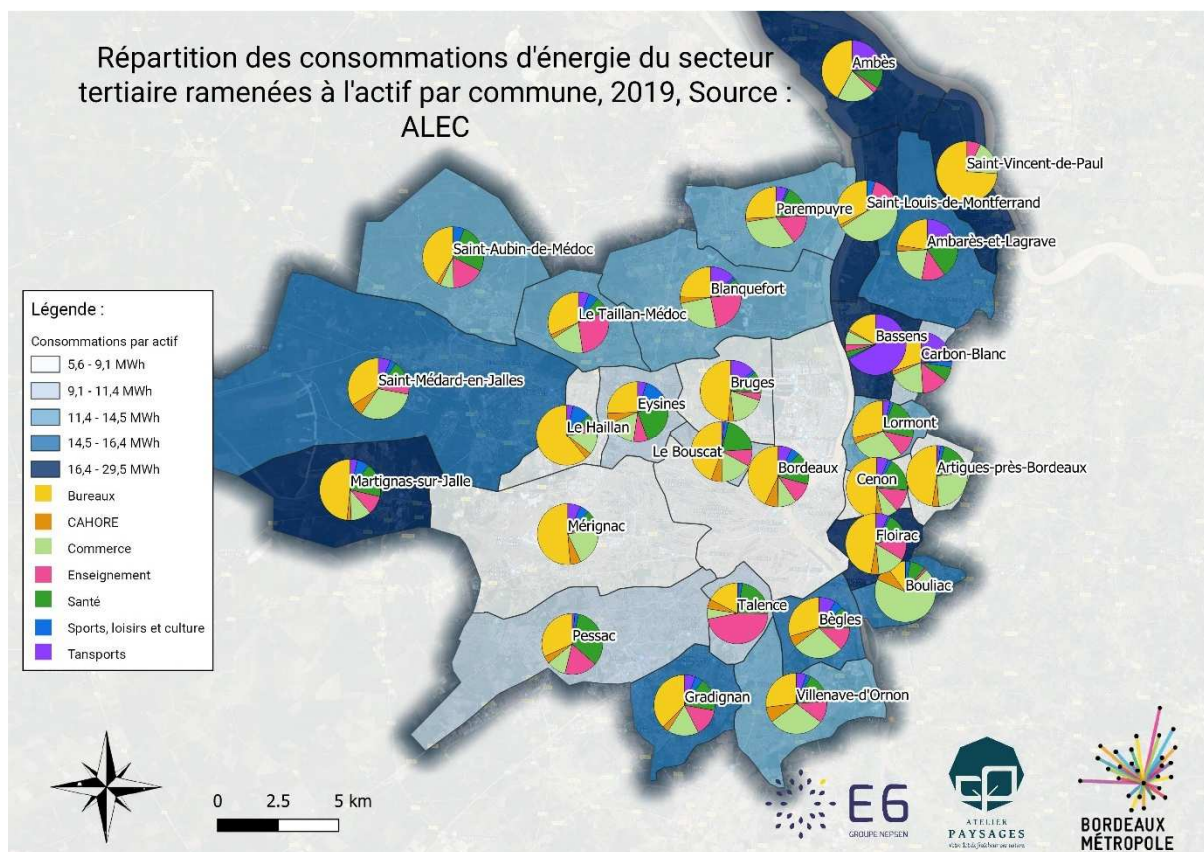


Figure 26 : Répartition des consommations d'énergie du secteur tertiaire ramenées à l'actif par commune, 2019, Source : ALEC et INSEE

Les communes de Bassens, Floirac, Martignas-sur-Jalles, Saint-Louis-de-Montferrand, Ambès et Saint-Vincent de Paul sont celles où les consommations énergétiques par actif sont les plus importantes (supérieures à 16MWh/actif).

### 3.1.2.6. L'industrie

Le périmètre du secteur industriel prend en compte les consommations énergétiques nécessaires à l'activité : électricité et combustibles de chauffage / refroidissement.

Les installations de production et de transport d'énergie ne sont pas intégrées dans l'étude. En effet, le **Décret n° 2016-849 du 28 juin 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial** préconise d'exclure ces sites du bilan énergétique afin d'éviter le double compte entre l'énergie de réseau consommée pour chacun des secteurs et l'énergie primaire (charbon, gaz, bois, uranium, etc.) consommée afin de la produire.



Le secteur industriel est à l'origine d'une consommation de **2 967 GWh**, soit 19% du bilan, en 2019. Les sources utilisées sont réparties de la manière suivante :

### Répartition des consommations du secteur industriel en 2019, Source : ALEC

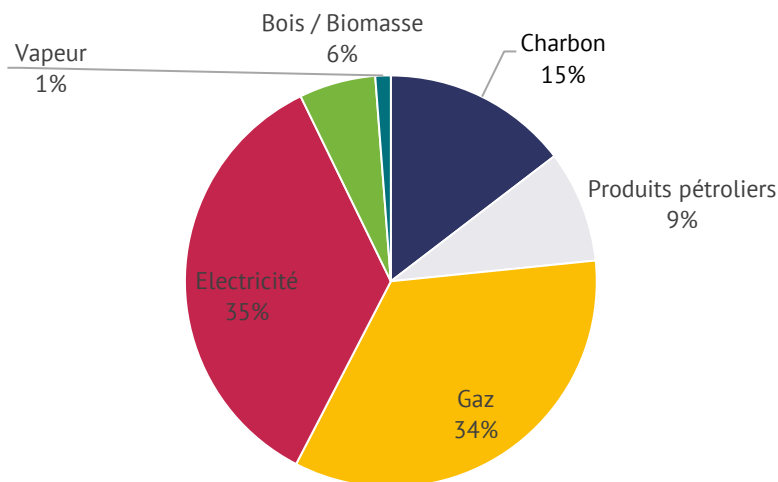


Figure 27 : Répartition des consommations du secteur Industrie en 2019 sur le territoire de Bordeaux Métropole, Source : ALEC

L'électricité et le gaz représentent respectivement un tiers des consommations d'énergie du secteur industriel sur le territoire de Bordeaux Métropole. Le charbon représente 15% de ces consommations (à 100% sur la communes de Bassens) et les produits pétroliers 9%. Le secteur industriel dépend donc fortement des énergies fossiles puisqu'elles sont à l'origine d'au moins 58% des consommations énergétiques du secteur.

Parmi les communes présentant les consommations énergétiques du secteur industriel les plus importantes, on retrouve les villes portuaires de Bassens (34% des consommations totales du secteur) et de Ambès (12%). Ces villes disposent de zones industrielles recevant des industries lourdes, ce qui explique des consommations plus élevées que sur le reste du territoire de Bordeaux Métropole.

### Consommations énergétiques du secteur industriel par commune en 2019, Source : ALEC

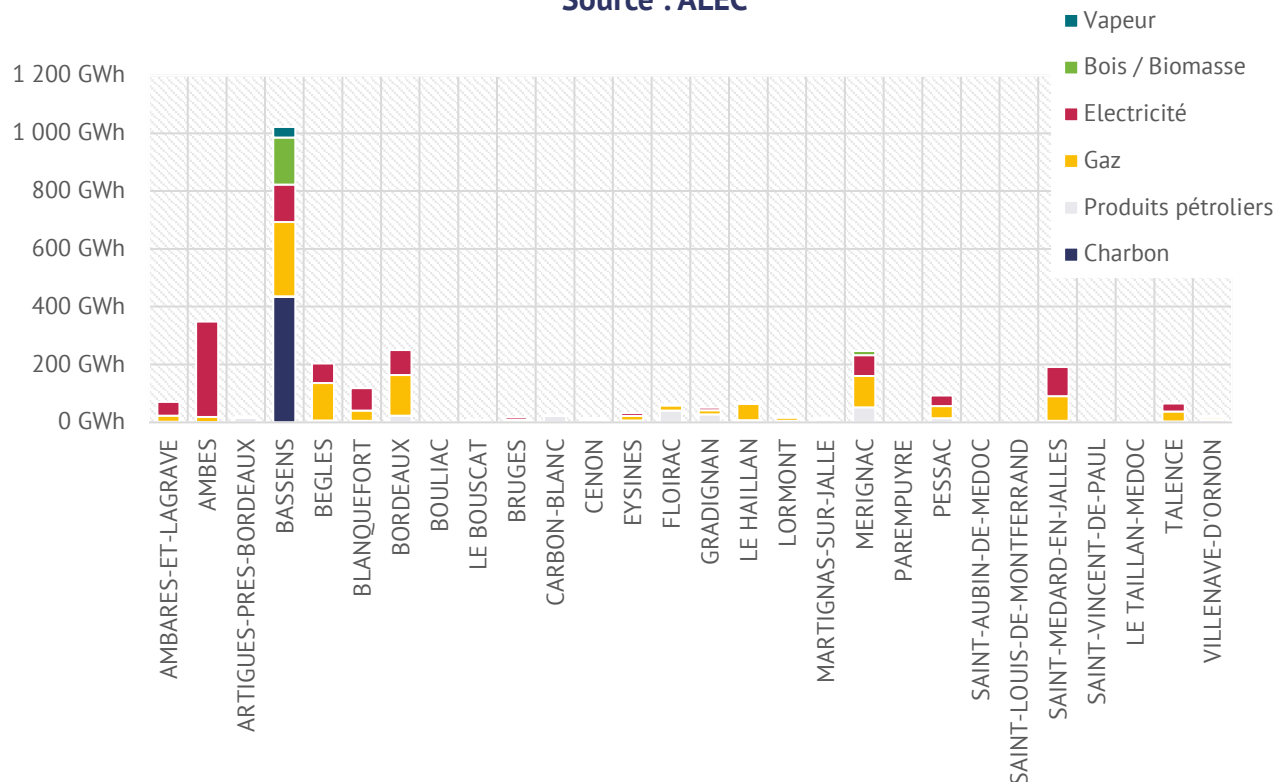


Figure 28 : Consommations énergétiques du secteur industriel par commune en 2019, Source : ALEC

Ainsi, la carte suivante présente les consommations d'énergie du secteur par communes ainsi que les principaux sites industriels :

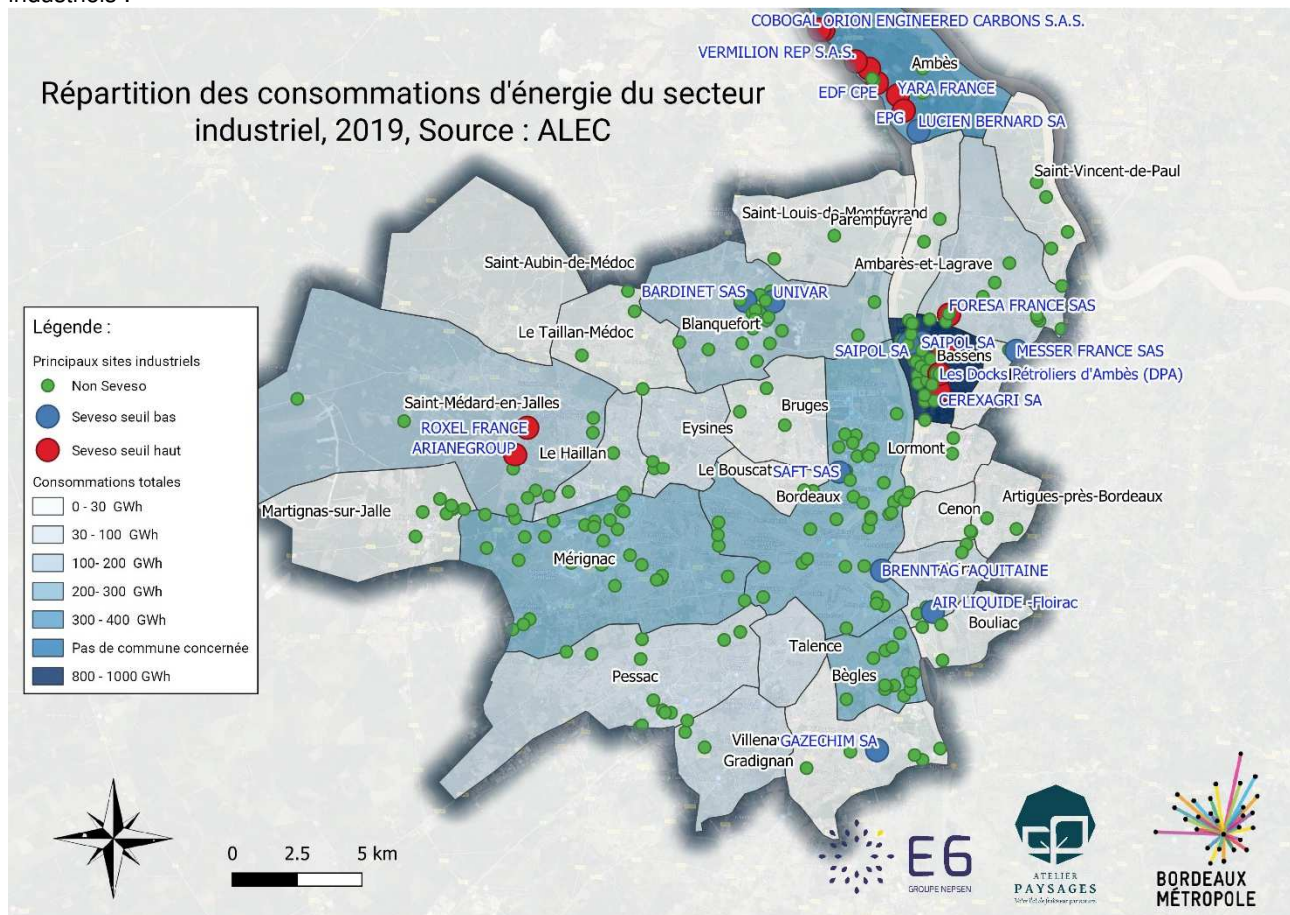


Figure 29 : Répartition des consommations d'énergie du secteur industriel, 2019, Source : ALEC et Géoisque

### 3.1.2.7. L'agriculture

Le périmètre du secteur agricole prend en compte les consommations énergétiques nécessaires à l'activité : électricité et combustible de chauffage dans les structures et carburant pour les engins agricoles.

Le secteur agricole est à l'origine d'une consommation de **19 GWh**, soit environ **0,1%** du bilan, en 2019.

#### Répartition des consommations du secteur agricole en 2019, Source : ALEC

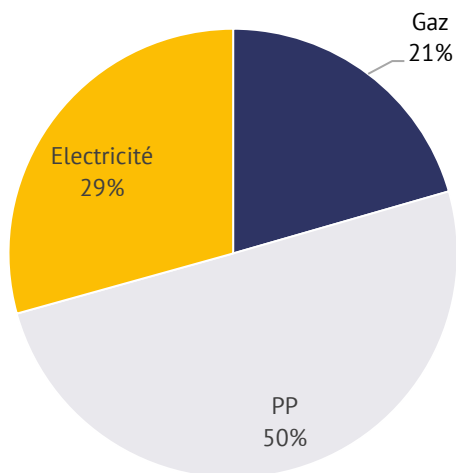


Figure 30 : Répartition des consommations du secteur agricole en 2019, Source : ALEC

### 3.1.3. Potentiel de réduction de la consommation d'énergie

Les potentiels de maîtrise de l'énergie du territoire de Bordeaux Métropole ont été évalués dans le cadre du **Schéma Directeur Energie**. Ainsi, il est possible de diviser par 2 les consommations par rapport à celles de 2019 et ainsi s'inscrire dans les objectifs de la loi énergie climat :

**Evolution des consommations d'énergie de Bordeaux Métropole, scénario potentiels de MDE, Source : Schéma Directeur Energie**

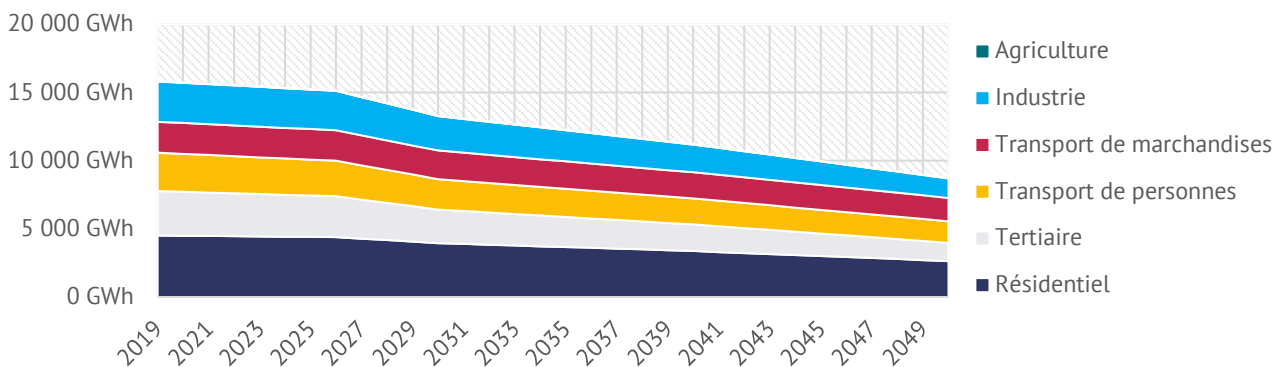


Figure 31 : Evolution des consommations d'énergie de Bordeaux Métropole, scénario potentiels de MDE, Source : SDE

### 3.1.4. Enjeux mis en évidence par l'étude

Atouts	Faiblesses
<p>La métropole bordelaise est <b>consciente des enjeux énergétiques et des opportunités de son territoire</b>. La collectivité est structurée et mènent déjà de nombreuses actions pour réduire les consommations des secteurs les plus importants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Accompagnement des ménages pour la rénovation énergétique</b> : En 2019, 4420 logements ont été conseillés et 1636 logements ont été accompagné à la rénovation (source : rapport développement durable 2020). Cela reste cependant en dessous des 9000 logements par an devant permettre au territoire d'atteindre des objectifs de la loi Energie Climat</li> <li>• <b>Promouvoir les mobilités durables</b> : les enjeux associés au transport de personnes ont été clairement identifiés et une stratégie 2020-2030 élaborée pour y répondre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il y a encore sur le territoire plus de 4000 foyers chauffés au fioul</li> <li>• Les <b>carburants</b> utilisés sont <b>peu diversifiés</b> : les produits pétroliers sont de très loin majoritaires par rapport au gaz ou à l'électricité, que ce soit pour les transports de marchandises ou de personnes ;</li> <li>• Le recours à la voiture individuelle est important sur le territoire, malgré une densité urbaine importante et une offre de transport en commun développée.</li> <li>• Les entreprises du territoire, principalement les industries, sont fortement consommatrices de produits pétroliers et de charbon (respectivement 9% et 15% des consommations du secteur). L'offre de la métropole pour accompagner ce type de public est, à ce jour, peu étoffée.</li> </ul>

## Opportunités

- Les consommations d'énergies renouvelables augmentent chaque année sur le territoire. Les réseaux de chaleur sont également en fort développement (6 km supplémentaires en 2019 d'après le rapport développement durable) et la chaleur déléguée est issue à plus de 80% des énergies renouvelables.
- Le territoire a le **potentiel de réduire significativement ses consommations**. Les actions de maîtrise de l'énergie seront **génératrice d'activité économiques et d'emplois** sur le territoire d'après l'ALEC
- Il y a actuellement **3 stations délivrant du gaz pour véhicule** (GNV ou GNC) sur le territoire, dont une tout public au nord de Bordeaux. Avec deux nouvelles stations à venir, le **développement de ce carburant, pouvant être remplacé par du gaz renouvelable, sera facilité**. (source : <https://www.gaz-mobilite.fr/>)

## Menaces

- Les **entreprises** (industrie et tertiaire) à l'origine de **39% des consommations** énergétique. L'économie locale est donc **fortement vulnérable à la hausse du prix des énergies conventionnelles** ;
- **L'activité agricole** du territoire, bien que peu consommatrice, est **économiquement très vulnérable à la hausse du prix des énergies fossiles** ;
- L'attractivité du territoire et le **développement urbain, plus rapide que le développement des offres de transport**, risque **d'augmenter la congestion** des communes et de la rocade

## 3.2. PRODUCTION D'ENERGIE RENOUVELABLE ET DE RECUPERATION SUR LE TERRITOIRE

### 3.2.1. Contexte méthodologique

#### 3.2.1.1. Périmètre étudié

Le diagnostic de production d'énergies vise à estimer la production actuelle du territoire ainsi que le potentiel de développement des énergies renouvelables, pouvant être mobilisé annuellement à horizon 2050 en exploitant les ressources naturelles et issues d'activités anthropiques.

Les filières suivantes ont fait l'objet de l'étude :

Production d'électricité	Production de chaleur	Mobilité
<ul style="list-style-type: none"><li>• Solaire photovoltaïque</li><li>• Centrale thermique</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Combustible Solide de Récupération (CSR)</li><li>• Biomasse / bois-énergie</li><li>• Méthanisation</li><li>• Solaire thermique</li><li>• Géothermie</li><li>• Pompe à Chaleur (PAC)</li><li>• Réseau de chaleur</li><li>• Vapeur industrielle</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Biocarburants</li></ul>

### 3.2.1.2. Notions clés

L'étude présente les résultats sous la forme de différentes notions qu'il est important d'explicitier dès à présent :

#### 1. Production actuelle

La production d'énergie actuelle est présentée pour l'année référence 2019. Elle sert de situation initiale et de base aux calculs de potentiels.

#### 2. Potentiel de développement mobilisable

Le potentiel de développement mobilisable correspond au potentiel estimé après avoir considéré certaines contraintes urbanistiques, architecturales, paysagères, patrimoniales, environnementales, économiques et réglementaires.

Il correspond donc à l'énergie que produiraient de nouvelles installations sur le territoire, sans la production actuelle. **Il permet d'identifier les filières EnR qui présentent le plus grand potentiel de mobilisation par rapport à la situation initiale.**

#### 3. Productible atteignable à horizon 2050

Il s'agit de la production actuelle à laquelle est ajoutée le potentiel de développement mobilisable. C'est la valeur qui est retenue pour la définition des objectifs stratégiques du territoire concernant la planification énergétique.

**Ce productible est estimé à horizon 2050 et permet de définir le mix énergétique potentiel du territoire à horizon 2050.**

### 3.2.1.3. Source de données

Afin de mener à bien cette étude (production actuelle et potentielle), les sources de données suivantes ont été utilisées :

- Les données de l'Agence Local de l'Energie et du Climat de la Métropole Bordelaise et Gironde pour le diagnostic des productions d'énergie et les projets EnR sur lesquels l'ALEC a été amenée à travailler ;
- La liste des projets photovoltaïques au sol (localisation, surface de panneaux) instruits ou en cours d'instruction par la DDTM ;
- Le Schéma Directeur des Energies réalisé par le groupement d'études Algoé/BURGEAP pour le compte de Bordeaux Métropole.

## 3.2.2. État des lieux de la production d'énergie renouvelable actuelle

### 3.2.2.1. Production d'énergie renouvelable et de récupération à l'échelle du territoire

La production territoriale d'énergie renouvelable et de récupération s'élève à 2 645 GWh pour l'année de référence 2019 sur l'ensemble du territoire de Bordeaux Métropole. D'une manière générale, cette production est répartie entre différentes filières ENR&R :

#### Répartition par filière de l'énergie renouvelable et de récupération produite sur Bordeaux Métropole en 2019, Source : ALEC

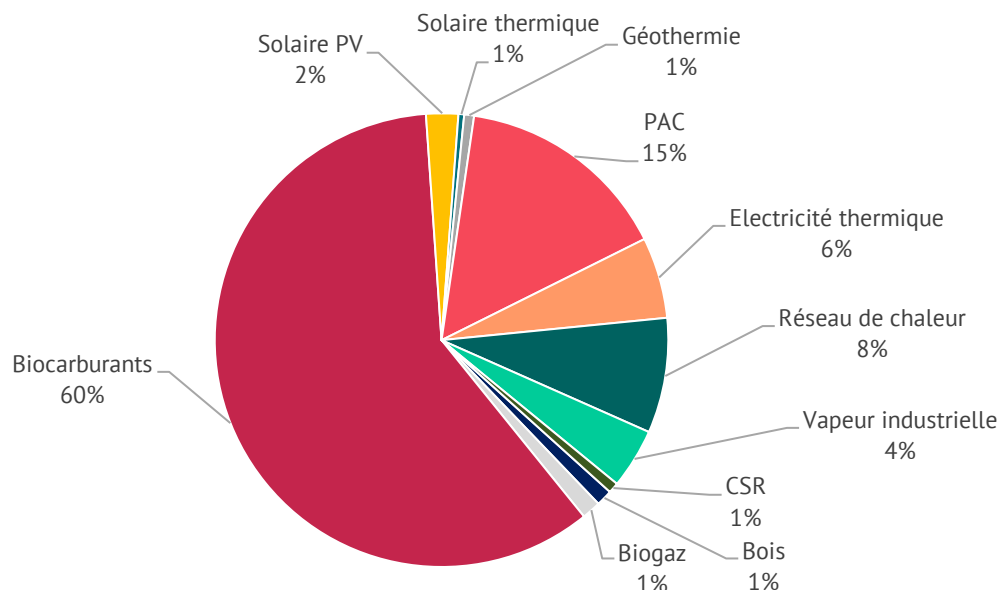


Figure 32 : Répartition par filière de l'énergie renouvelable produite et l'énergie récupérée sur le territoire de Bordeaux Métropole, 2019, Source : ALEC



La production d'ENR&R est en grande partie issue de la filière biocarburants (60% du total), notamment implantée à Bassens. La matière organique utilisée pour produire ces biocarburants provient en majorité en dehors du territoire. L'énergie produite par les Pompes à Chaleur (PAC) constitue la deuxième production d'énergie renouvelable du territoire avec 15% du total. La chaleur primaire renouvelable (géothermie, solaire thermique), le bois ainsi que majoritairement les déchets fournissent l'énergie d'origine renouvelable des réseaux de chaleur. Ces derniers représentent 8% de la production ENR&R du territoire. Bien que ces productions prennent place sur le territoire, les ressources n'en sont pas nécessairement issues : une partie de l'électricité thermique (35%) et de la chaleur des réseaux (59%) est produite à partir de bois et de déchets provenant d'autres territoires. Au total, 37% de la production renouvelable du territoire est dite « locale », c'est-à-dire dont les ressources proviennent du territoire.

En complément, la vapeur industrielle (4% de la production ENR&R du territoire) est issue de la récupération de la chaleur fatale produite lors de l'incinération des DID et DASRI (déchets dangereux) à Bassens. Les CSR (1% de la production) sont des Combustibles Solides de Récupération, produits à Mérignac et essentiellement composés de plastiques et papiers/cartons.

#### Focus sur la filière de l'électricité thermique

L'incinération de déchets réalisée dans les UIOM du territoire permet de produire 148 GWh d'électricité. Par convention et selon l'article 2 de l'arrêté du 8 novembre 2007 relatif aux garanties d'origine de l'électricité produite à partir de sources d'énergies renouvelables ou par cogénération, seule la moitié de la production issue des UIOM est considérée comme renouvelable. Cette production renouvelable de 74 GWh s'ajoute aux 5 GWh d'électricité produite à partir de biogaz.

La seconde moitié de la production issue de l'incinération des déchets, soit 74 GWh, est considérée comme une énergie de récupération. Le reste des productions de la filière de l'électricité thermique n'est pas renouvelable (gaz) et s'élève à 155 GWh, représentant 50,5% de la production totale.

Type d'énergie	Production (GWh)	Part dans la filière électricité thermique
Renouvelable	79	25,5%
De récupération	74	24%
<b>Sous-total (EnR&amp;R)</b>	<b>153</b>	<b>49,5%</b>
Fossile	155	50,5%
Total	308	100%

Tableau 1 : Détail des productions d'énergie de la filière de l'électricité thermique

#### Focus sur les réseaux de chaleur

Les réseaux de chaleur sont alimentés par des énergies fossiles, des énergies renouvelables et des énergies de récupération. Le tableau ci-après précise la part de production pour chaque type d'énergie.

Type d'énergie	Production (GWh)	Part dans la filière électricité thermique
Renouvelable	161	51,6%
De récupération	56	17,8%
<b>Sous-total (EnR&amp;R)</b>	<b>217</b>	<b>69,4%</b>
Fossile	89	30,6%
Total	313	100%

Tableau 2 : Détail des productions d'énergie qui alimentent les réseaux de chaleur

La part d'énergie renouvelable et de récupération est obtenue en considérant la même hypothèse que celle prise pour la filière de l'électricité thermique : la moitié de la production issue des UIOM du territoire est considérée comme renouvelable tandis que l'autre est une énergie de récupération.

#### Liste des installations de production d'EnR&R en projet

Le tableau ci-dessous compile une liste non exhaustive des projets d'installations, en cours d'instruction ou de développement sur le territoire de Bordeaux Métropole.

Il est important de mentionner l'ensemble des installations (nouvellement raccordées ou en projet) car les zones où elles sont ou seront implantées doivent être déduites du potentiel mobilisable présenté à la suite.

Filière	Nom des installations	Surface (ha)	Puissance (kW EnR)	Production estimée (GWh/an)	État de la production (2019)
Centrale PV au sol	Martignas-sur-Jalle	3,8		9,7	Projet
Centrale PV au sol	Pessac	3,7		7,9	Projet
Centrale PV au sol	Bordeaux	39,5		75	Projet
Centrale PV au sol	Blanquefort	10,5		18,2	Projet

Centrale PV au sol	Ambès	4,8		11,5	Projet
RCU récupération de chaleur	Hauts de Garonne			130	120 produits en 2020
RCU géothermie	Bordeaux Mériadeck			10	5 produits en 2020
RCU biomasse	Bordeaux Ginko			18	10 produits en 2020
RCU biomasse et récupération de chaleur	Bordeaux Bassins à Flots			35	27 produits en 2020
RCU biomasse	Bordeaux Centres hospitaliers			50	Installé en 2020
RCU récupération de chaleur	Saint-Jean Belcier			68	10 produits en 2020
RCU géothermie	Plaine de Garonne Energies			130	18 produits en 2020
RCU biomasse	Les Aubiers - Le Lac			15	Installé en 2020
RCU biomasse	Mérignac centre			30	Mise en œuvre programmée en 2022
RCU biomasse	Le Haillan centre			5	Mise en œuvre programmée en 2022
RCU	Grand Parc			64	
Géothermie	Construction d'équipements publics à la Glacière (Mérignac)		76	0,025	Projet
Bois-énergie	Institut thérapeutique et Pédagogique Bellefonds (Ambarès et Lagrave)		395	0,417	Projet
Bois-énergie	Ecostructure (Le Bouscat)		60	0,056	Projet
Bois-énergie	84 logements Pitch Promotion (Bordeaux)		256	0,230	Projet
Géothermie	Collège (Haillan)		210	0,156	Projet
Bois-énergie	Groupe scolaire E4C2 (Bruges)		60	0,046	Projet
Géothermie	Rénovation énergétique école maternelle Île Bleue (Saint Loubès)			0,031	Projet

Tableau 3 : Liste des installations en projet recensées en 2019, source : ALEC, DDTM

La production d'EnR&R cumulée en tenant compte des installations EnR&R en phase projet en 2019 atteint 2 769 GWh. Cette évolution à venir est présentée ci-dessous.

### 3.2.2.2. Évolution de la production

#### Évolution 2010 – 2019

Seule l'évolution de la production territoriale d'énergie renouvelable est ici étudiée. Elle comprend les énergies renouvelables produites à partir d'une ressource primaire d'origine locale et à partir d'une énergie primaire non locale transformée sur le territoire (biocarburants, électricité thermique et réseau de chaleur). Les éléments fournis par l'ALEC ne permettent pas de suivre dans le temps l'évolution de la production d'énergies de récupération (liée à l'incinération de déchets ou à la production de CSR). L'étude des données de l'ALEC montre que la production d'énergie renouvelable sur le territoire fluctue depuis 2010 entre 1 644 GWh, au plus bas en 2011, et 2 927 GWh en 2014. Ces valeurs prennent en considération les biocarburants, dont la production est très fluctuante d'une année sur l'autre et efface les tendances.

Si l'on étudie l'évolution sans prendre en compte la production de biocarburant, la production d'énergie renouvelable sur le territoire a progressé d'environ 9% (entre 4% et 20% selon les années) chaque année entre 2010 et 2019.

#### Evolution de la production ENR territoriale de Bordeaux Métropole entre 2010 et 2019 (hors biocarburants)

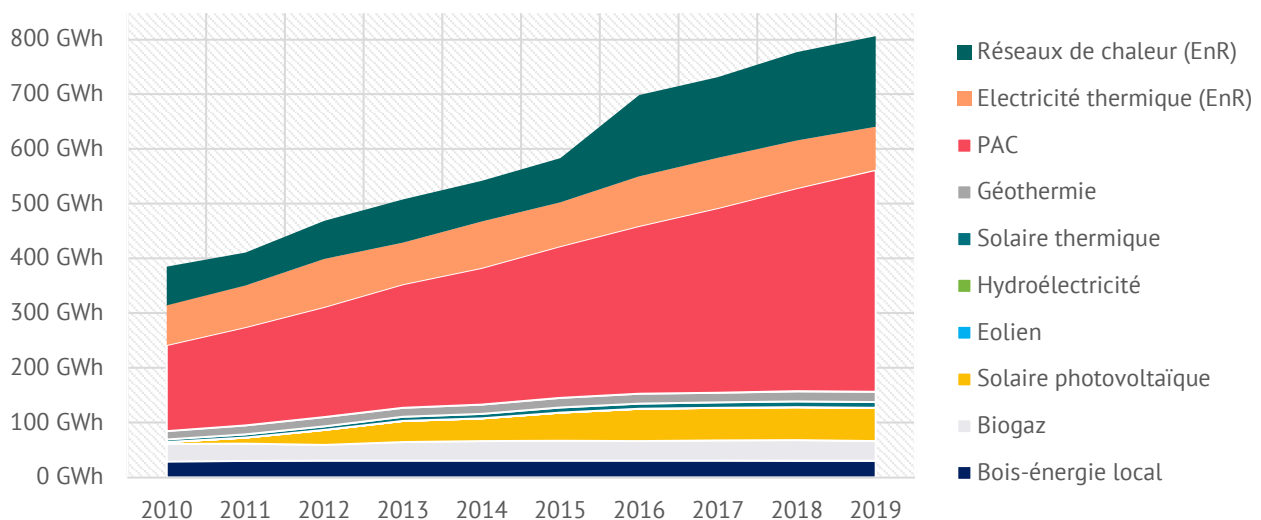


Figure 33 : Evolution de la production énergétique renouvelable territoriale de Bordeaux Métropole entre 2010 et 2019 (hors biocarburants et énergies de récupération)

#### Évolution de la production depuis le dernier PCAET (2017 – 2019)

Depuis 2017 et l'approbation du PCAET de Bordeaux Métropole, la production d'énergie renouvelable territoriale, hors biocarburants, a augmenté de 10,2% passant de 731 GWh en 2017 à 806 GWh en 2019.

## Évolution à venir

L'évolution projetée de la production d'énergie renouvelable territoriale est présentée sur la figure suivante. La production projetée tient compte des projets d'installations listés précédemment. Elle ne fait pas apparaître la production issue de la filière biocarburant ou de CSR puisqu'aucun projet n'a été recensé et ces filières n'ont pas été étudiées dans le Schéma Directeur des Energies de Bordeaux Métropole.

### Production EnR&R territoriale 2019 et en développement

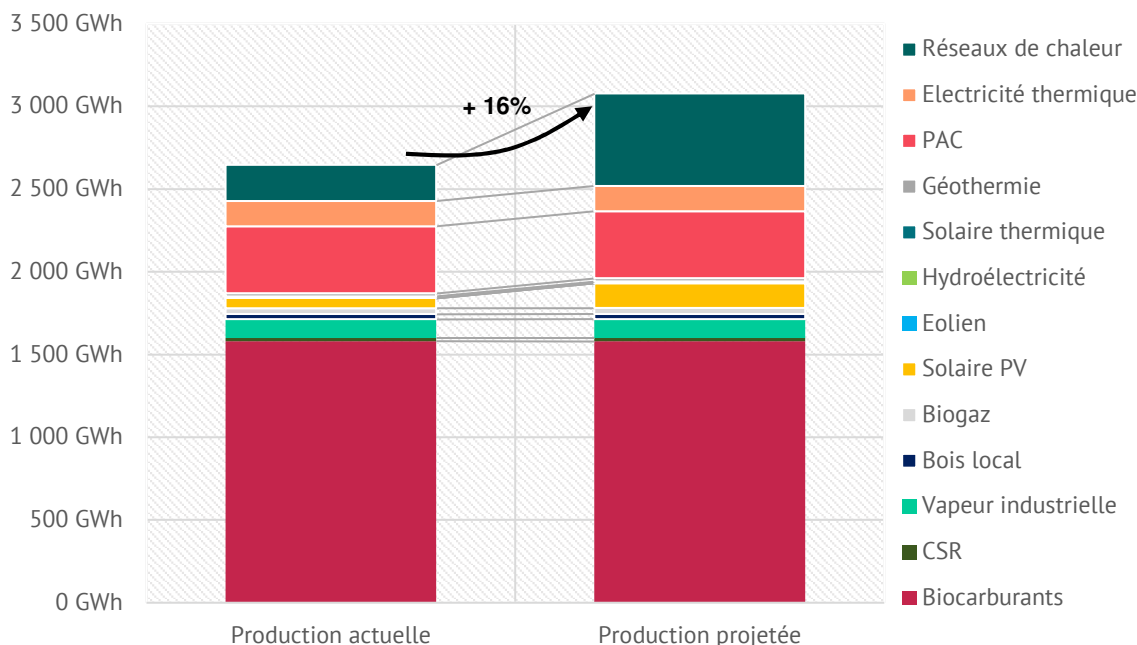


Figure 34 : Evolution projetée de la production d'énergies renouvelable et de récupération territoriale, Source : NEPSEN, ALEC, DDTM, SDE

La plus grande progression recensée porte sur les réseaux de chaleur (mise en service ou extension de 11 réseaux qui devraient permettre de fournir 341 GWh de chaleur renouvelable supplémentaire). On retrouve ensuite les panneaux solaires au sol. Les 5 projets de centrale solaire (Martignas-sur-Jalle, Pessac, Bordeaux, Blanquefort et Ambès) devraient ajouter une production d'environ 122 GWh, soit près de 5% d'augmentation de la production d'énergie renouvelable totale du territoire de Bordeaux Métropole.

## 3.2.3. Potentiel de développement des énergies renouvelables

### Potentiel de développement mobilisable

Le potentiel mobilisable de développement en énergies renouvelables du territoire de Bordeaux Métropole est détaillé ci-dessous. Il permet de mettre en avant les ordres de grandeur des potentialités de développement de chacune des énergies renouvelables et de récupération. Les projets en construction ou en instruction présentés dans la partie précédente sont considérés comme déjà mobilisés et ne sont donc pas inclus ici.

Filières	Potentiel de développement mobilisable (GWh)	Source de données
<b>Biomasse bois locale</b>	35	ALEC
<b>Méthanisation - Biogaz</b>	144	SDE
<b>Biocarburants</b>	Non connu	
<b>CSR</b>	Non connu	
<b>Solaire Photovoltaïque</b>	650	SDE
<b>Grand Éolien</b>	40	SDE
<b>Hydroélectrique</b>	20	SDE
<b>Solaire Thermique</b>	29	SDE
<b>Géothermie</b>	22	SDE
<b>PAC</b>	426	SDE
<b>Electricité thermique (ENR)</b>	Non connu	
<b>Réseaux de chaleur (ENR)</b>	162	SDE
<b>Vapeur industrielle</b>	Non connu	
<b>TOTAL</b>	<b>1 529</b>	

Tableau 4 : Synthèse du potentiel mobilisable

On observe que les deux principaux leviers de développement sont le solaire photovoltaïque, avec 650 GWh de potentiel mobilisable et les pompes à chaleur, avec 426 GWh. La méthanisation et la chaleur issue des réseaux représentent également des potentiels mobilisables importants (environ 150 GWh chacun).

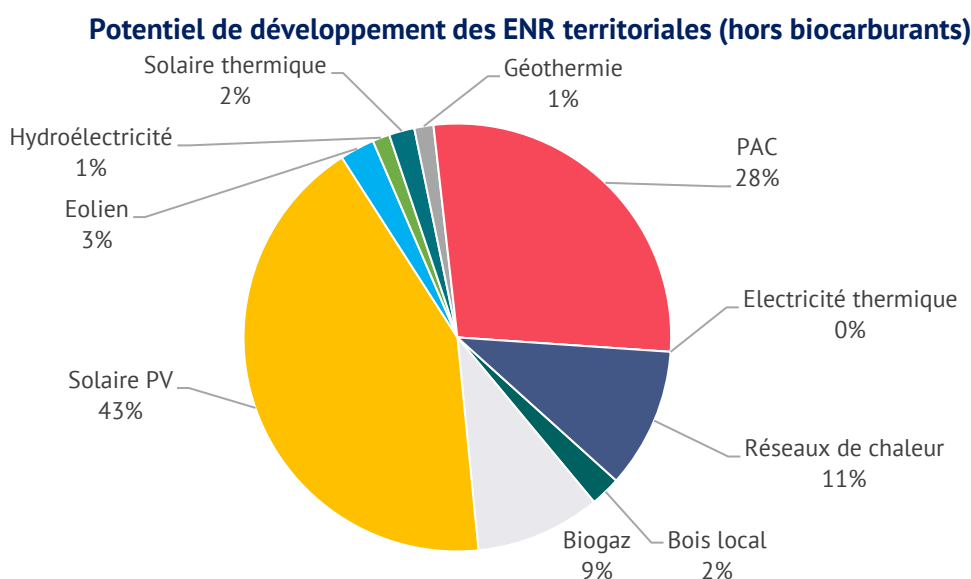


Figure 35 : Ventilation du potentiel mobilisable par filière ENR

#### Productible en énergies renouvelables à horizon 2050

Le productible 2050 tient compte de la production initiale 2019 et du potentiel mobilisable. La production maximale en énergies renouvelables estimée atteignable à horizon 2050 pour le territoire de métropole de Bordeaux est présentée ci-dessous :

Filières	Productible atteignable (GWh)
<b>Biomasse bois locale</b>	67
<b>Méthanisation - Biogaz</b>	180
<b>Biocarburants</b>	1 580*
<b>Solaire Photovoltaïque</b>	800
<b>Grand Éolien</b>	40
<b>Hydroélectrique</b>	20
<b>Solaire Thermique</b>	40
<b>Géothermie</b>	41
<b>PAC</b>	831
<b>Electricité thermique (ENR)</b>	153*
<b>Réseaux de chaleur (ENR) dont chaleur de récupération</b>	720
<b>Vapeur industrielle</b>	114*
<b>CSR</b>	20*
<b>TOTAL</b>	<b>4 606 GWh</b>

Tableau 5 : Synthèse du productible atteignable à horizon 2050

\*Valeurs non connues, hypothèse valeurs égales aux productions 2019

Le développement des potentiels sur le territoire permettrait d'atteindre à horizon 2050 une production d'environ 4 606 GWh et correspond à une multiplication par 1,7 de la production actuelle.

Le graphique ci-dessous permet de comprendre plus précisément, pour chaque filière, la production actuelle et le potentiel de production à développer :

### Production EnR&R territoriale 2019, en développement et potentiel de développement

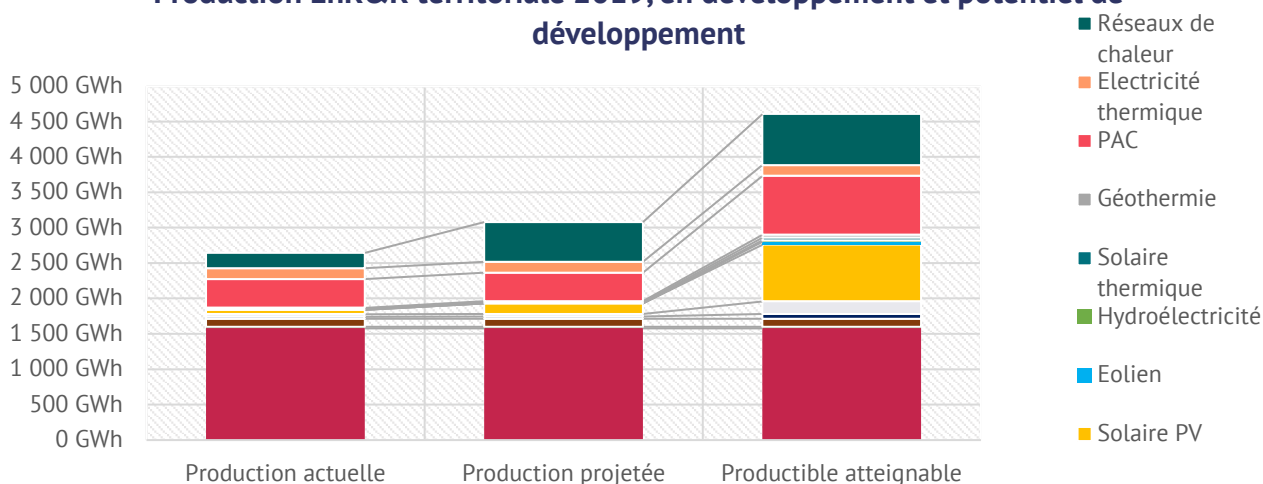


Figure 36 : Structure du productible en énergie renouvelable et de récupération atteignable à horizon 2050, Source : ALEC, Schéma Directeur Energie

## 3.2.4. Autonomie énergétique

### 3.2.4.1. Autonomie énergétique en 2019

L'autonomie énergétique se définit comme la part que représente la production d'énergie d'un territoire par rapport à sa consommation d'énergie. La Métropole a pour ambition de produire l'équivalent d'un tiers de sa consommation d'énergie grâce aux énergies renouvelables locales. Elle souhaite atteindre l'autonomie énergétique par la contractualisation de productions d'énergies renouvelables avec les territoires voisins. La production EnR locale est ici mise en parallèle avec la consommation. Il est cependant important de noter que les productions d'énergie locales ne sont pas nécessairement consommées au niveau local. Par exemple, bien qu'elles contribuent au calcul de l'autonomie énergétique, l'électricité produite localement est injectée dans le réseau national et le biocarburant n'est que partiellement consommé sur le territoire.

En 2019, le territoire a consommé 15 830 GWh et a produit 2 645 GWh de sources renouvelable et de récupération provenant du territoire, **soit l'équivalent de 17% de sa consommation**. La production a couvert l'équivalent de 32% des besoins énergétiques pour la mobilité, 14% de la chaleur consommée (majoritairement via l'installation des pompes à chaleur et l'alimentation des réseaux de chaleur) et 4% de l'électricité consommée.

### Autonomie énergétique du territoire, 2019

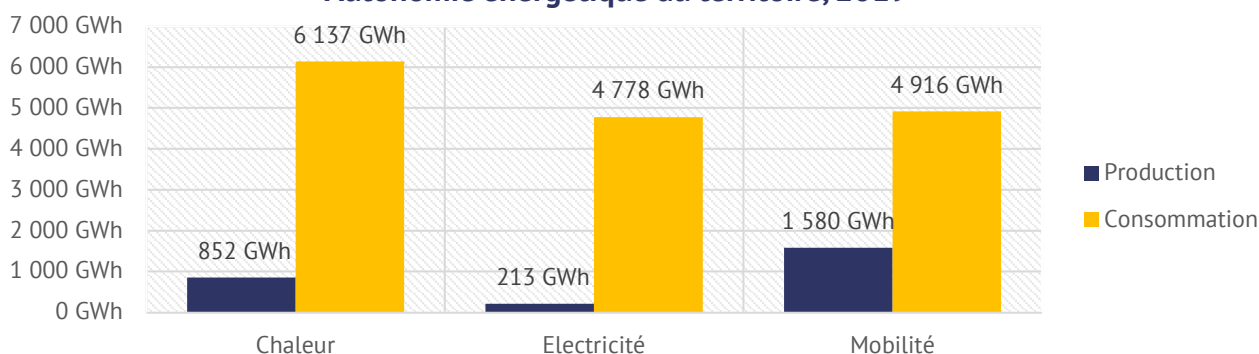


Figure 37 : Autonomie énergétique du territoire en 2019, Source : ALEC

### 3.2.4.2. Autonomie énergétique projetée en 2050

La mobilisation de l'intégralité du potentiel en énergie renouvelable estimé représenterait, à horizon 2050, 29% de la consommation du territoire de l'année 2019 contre 17% en considérant la production 2019.

Cela signifie que, même en exploitant la totalité du potentiel de développement en énergie renouvelable, le territoire de Bordeaux Métropole ne parviendrait pas à couvrir ses besoins en énergie actuels. Le développement de la production énergétique doit donc s'accompagner d'une réduction des besoins de consommations. Le graphique ci-dessous montre qu'un développement de l'intégralité du potentiel ENR combiné à une réduction des consommations selon le scénario du SDE (-49% de consommations d'énergie d'ici 2050 par rapport à 2019) permettrait une autonomie énergétique de 57%. De ce fait, un travail sur l'importation d'énergie (bois, gaz et électricité) doit être engagé notamment avec les territoires girondins.

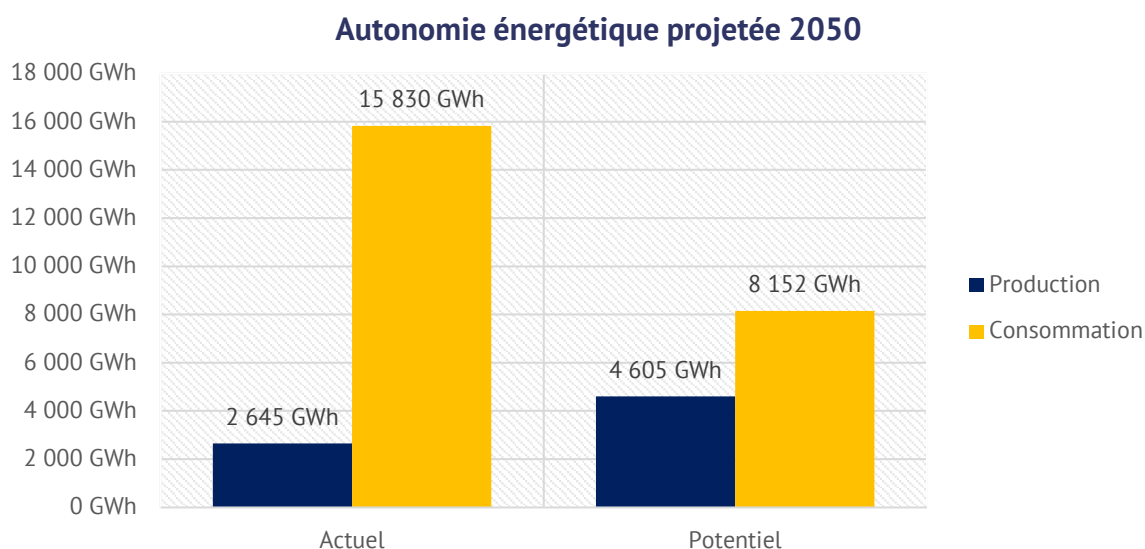


Figure 38 : Évolution des consommations et des productions entre 2019 et le développement de l'intégralité des potentiels en 2050

## 3.2.5. Facture énergétique du territoire

### 3.2.5.1. Facture en 2019

On peut ainsi représenter la facture énergétique du territoire selon l'outil FACETE<sup>1</sup>

- Somme de l'ensemble des dépenses du territoire liées à l'énergie : 1569 millions d'euros soit environ 7% du PIB local
- Somme des productions locales : 240 M€, qui correspondent ainsi à des dépenses réinvestis localement
- Dépenses qui sortent du territoire : 1329 M€

Ramenée par habitant, la facture énergétique est de 1938 €/an/habitant (1284 € par habitant en prenant seulement des dépenses associées au logement et au transport de personnes), dont 85% « sortent » du territoire.

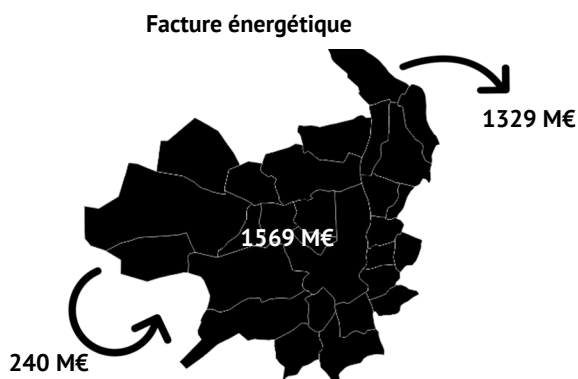


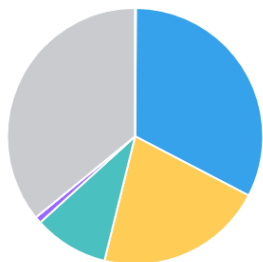
Figure 39 : Facture énergétique du territoire de la CCTA en 2016, Source : FACETE

<sup>1</sup> Source Outil FACETE, développé par AUXILIA et transitions : <https://www.outil-facete.fr/simulation/>

Les graphiques suivants représentent la répartition de cette facture par secteur d'activité et par source d'énergie :

### RÉPARTITION DE LA FACTURE BRUTE PAR SECTEURS

■ Agriculture ■ Résidentiel ■ Tertiaire ■ Industrie ■ Industrie de l'énergie  
■ Gestion des déchets ■ Transport routier ■ Autres transports



### RÉPARTITION DE LA FACTURE BRUTE PAR SOURCES D'ÉNERGIE

■ Pétrole ■ Gaz ■ Charbon & minéraux ■ Electricité ■ Carburants  
■ Autres (déchets, ENR thermiques)

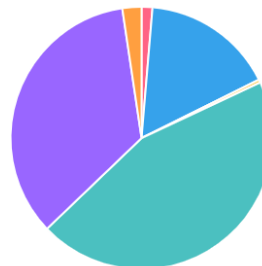


Figure 40 : Facture énergétique du territoire de la Bordeaux Métropole en 2019, Source : FACETE

### 3.2.5.2. Vulnérabilité du territoire à la hausse du prix des énergies

Le graphique suivant représente le prix du baril de pétrole, en dollars, au cours des 20 dernières années :

#### Evolution du prix du pétrole par semestre au cours des 20 dernières années

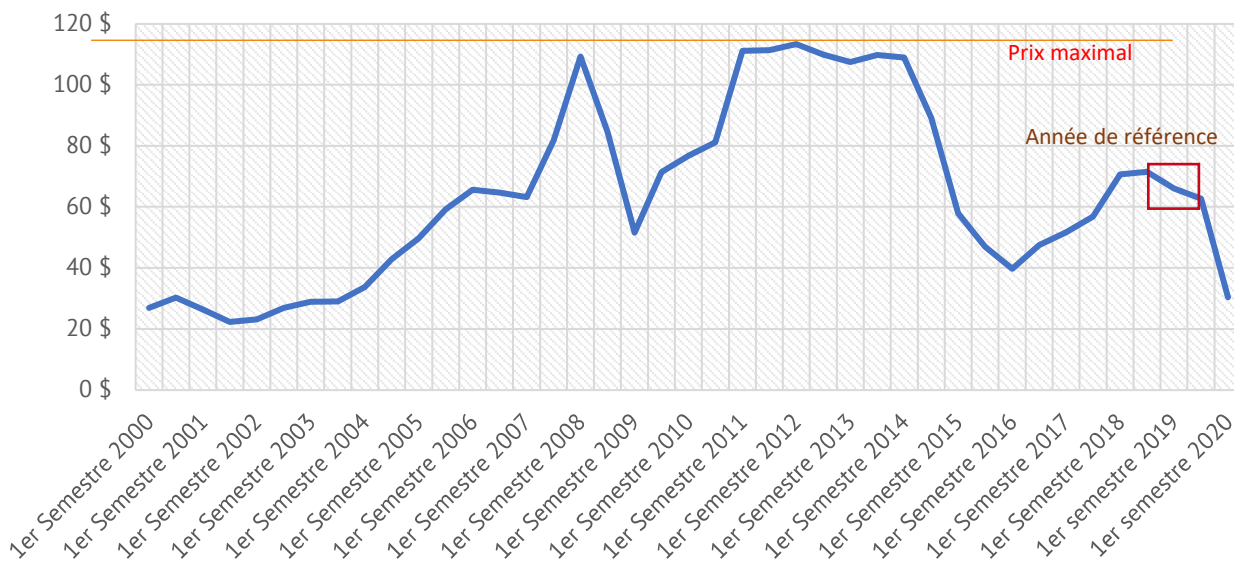


Figure 41 : Evolution du prix du baril de pétrole au cours des 20 dernières années, Source : <http://www.fiches-auto.fr/articles-auto/prix-des-carburants/s-2287-evolution-du-prix-du-baril-de-petrole.php>



En 2019, année de référence du diagnostic, le prix du baril de pétrole était compris entre 60 et 65 €. Il était à 70\$ en 2018 et plus de 100\$ de 2011 à 2014. Afin d'estimer la vulnérabilité du territoire à la hausse du prix des énergies, 3 scénarios ont été étudiés à partir de l'outil bilan Carbone :

		Référence	Scénario 1	Scénario 2
<b>Pétrole</b>	Prix du baril de pétrole	62\$	70\$ + 13%	110\$ +77%
	Volume d'un baril	159 L	159 L	159 L
	FE du pétrole	2,75 kgCO2e/L	2,75 kgCO2e/L	2,75 kgCO2e/L
	Surcout	/	15 €/tCO2e	92 €/tCO2e
<b>Gaz</b>	Prix du MWh de gaz	45\$	51\$	80\$
	FE du gaz	235 kgCO2e/MWh	235 kgCO2e/ MWh	235 kgCO2e/ MWh
	Surcout	/	25 €/tCO2e	149 €/tCO2e
<b>Charbon</b>	Prix de la tonne de charbon	80	90	142
	FE du charbon	2706 kgCO2e/tonne	2706 kgCO2e/tonne	2706 kgCO2e/tonne
	Surcout	/	3 €/tCO2e	19 €/tCO2e
<b>Electricité</b>	% de fossiles dans la production électrique	10%	10%	10%
	Part du charbon dans le CO2 électrique	75%	75%	75%
	Part du gaz dans le CO2 électrique	20%	20%	20%

Tableau 6 : Hypothèses prises pour modéliser la hausse de la vulnérabilité du territoire à la hausse du prix des énergies dans l'outil Bilan Carbone territoire

Cette hausse du prix des énergies aura des répercussions financières, tant sur les dépenses énergétiques que sur les achats de biens matériels ayant nécessité de l'énergie pour leur production (véhicules, produits alimentaires, engrais, matériaux de construction, etc.). Le graphique suivant illustre la hausse des dépenses par secteur suivant les deux scénarios :

### Répercution de la hausse du prix des énergies sur les dépenses du territoire, Source : Bilan Carbone de territoire

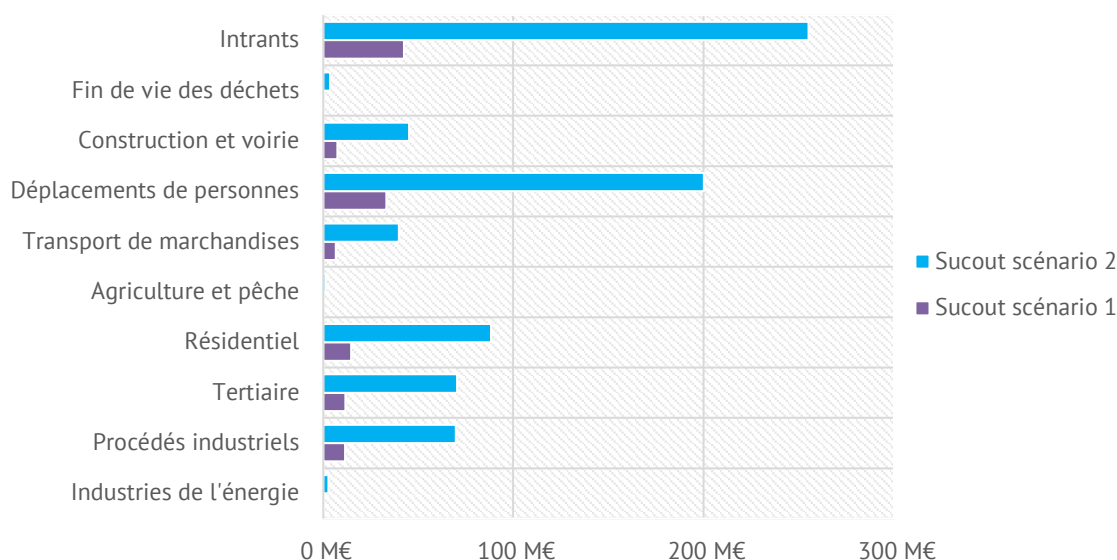


Figure 42 : Répercussions de la hausse du prix des énergies sur les dépenses du territoire, Source : Bilan Carbone de territoire

### 3.2.6. Enjeux mis en évidence par l'étude

<p style="text-align: center;"><b>A</b>touts</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Depuis 2010, les énergies renouvelables sur sont largement diffusées sur le territoire, notamment le solaire photovoltaïque et les pompes à chaleur. Les accompagnements proposés par la Métropole à destination des particuliers et des entreprises sur la maîtrise de leurs consommations d'énergie devront être couplés d'une réflexion sur les ENR pour prolonger la tendance</li></ul>	<p style="text-align: center;"><b>F</b>aiblesses</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Le potentiel de développement des ENR sur le territoire est relativement faible et diffus. En effet, de par son caractère urbain et dense, le territoire n'a pas d'espace disponible pour installer des sites de production de grande puissance (éolien, PV au sol, etc.)</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>O</b>pportunités</p> <p>Les réseaux de chaleur sont largement diffusés sur le territoire, permettant d'alimenter les habitants et entreprises en énergie renouvelable et de récupération à moindre coût. La Métropole pourra se baser sur ces infrastructures pour développer les énergies renouvelables thermiques.</p>	<p style="text-align: center;"><b>M</b>enaces</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sans prise en compte de la production de biocarburant, dont les ressources proviennent de l'extérieur du territoire, le territoire ne produit, de façon renouvelable, que <b>7% de ses besoins</b>. Aux vues du faible potentiel de développement des ENR locales, le territoire restera <b>fortement importateur</b>. Il est donc fortement <b>vulnérable à la fluctuation du prix des énergies</b>.</li></ul>

## 3.3. ÉTAT DES RESEAUX DE TRANSPORT ET DE DISTRIBUTION D'ÉNERGIE ET POTENTIELS DE DEVELOPPEMENT

### 3.3.1. Contexte méthodologique

#### 3.3.1.1. Le périmètre étudié

Le plan climat Air Energie Territorial impose de prendre en compte l'analyse des réseaux énergétiques dans le cadre du transport et de la distribution d'électricité, du gaz et de la chaleur. Au-delà de l'aspect réglementaire, cette analyse a pour but d'offrir une vision d'amélioration des réseaux de distribution et de transport en prenant en compte au mieux les options de développement.

#### Que dit le décret du PCAET à propos des réseaux de transport et de distribution ?

Décret n°2016-849 du 28 juin 2016 relatif au plan climat air-énergie territorial ; Art R. 229-51, °

« Le plan climat-air-énergie territorial prévu à l'article L. 229-26 est l'outil opérationnel de coordination de la transition énergétique sur le territoire. Il comprend un diagnostic, une stratégie territoriale, un programme d'actions et un dispositif de suivi et d'évaluation. »

« I.

- Le diagnostic comprend :

- [...]

- 4° La présentation des réseaux de distribution et de transport d'électricité, de gaz et de chaleur, des enjeux de la distribution d'énergie sur les territoires qu'ils desservent et une analyse des options de développement de ces réseaux. »

L'année de référence choisie est 2019. En effet, la réalisation du diagnostic est basée en grande partie sur les données fournis par les gestionnaires de réseaux, et les dernières données portent sur l'année 2019.

#### A savoir

Le diagnostic des réseaux du territoire permet :

- de faire un état des lieux sur le positionnement des réseaux ;
- de révéler l'état de charge des réseaux de manière simplifiée ;
- de comprendre les enjeux de la distribution d'énergie et analyser ses options de développement.

#### 3.3.1.2. Les notions clés

La Haute Tension A ou HTA (ou Moyenne Tension) concerne les lignes comprises entre 1 000 volts (1 kV) et 50 000 volts (50 kV). En principe, elle est en France de 20 kV.

La Basse Tension ou BT concerne les lignes comprises entre 230 volts et 400 volts.

Un poste source est un ouvrage électrique qui se trouve à la jonction des lignes électriques de haute et moyenne tension. Il permet de réduire la tension pour qu'elle s'adapte aux différents réseaux.

Le poste de transformation HTA/BT s'appelle aussi poste de livraison et modifie la tension à la hausse. Il modifie la tension électrique à la hausse (par exemple de 20 kV à 400 kV en sortie de centrales pour le transport de l'énergie électrique) ou à la baisse (par exemple de 63 kV à 20 kV pour livrer l'énergie aux réseaux de distribution).

Les unités utilisées dans le cadre de ce diagnostic seront les kVA, les MW ou les Nm<sup>3</sup>/h :

1 kVA = 1 000 VA (puissance électrique apparente)

Le voltampère est le produit de la tension est du courant

Si la tension est de 230 volts alors 1 kVA = 1 KW

1 GW = 1 000 MW = 1 000 000 W (unité de puissance)

Un appareil d'une puissance de 1 kW consomme 1 kWh d'énergie sur une heure de temps.

Les débits d'injection de gaz sont exprimés en Nm<sup>3</sup>/h, c'est-à-dire la quantité de gaz délivrée au réseau en 1 heure soit 3 600 secondes.

### 3.3.1.3. Les données utilisées

Afin de mener à bien l'étude, de multiples données ont été utilisées :

- La cartographie des réseaux de distribution d'électricité fournis par le gestionnaires de réseau (Enedis);
- Les cartographie des réseaux de distribution de gaz, fournies par les gestionnaires de réseau (Régaz ), issues des données en accès libre sur la plateforme open data de l'Agence ORE (Opérateurs Réseau Energie)<sup>2</sup> ;
- La cartographie des réseaux haute pression géré par TEREQA, issues des données en accès libre sur la plateforme open data de l'Agence ORE (Opérateurs Réseau Energie)<sup>3</sup> ;
- Les données relatives aux postes sources issues des données en accès libre sur la plateforme CAPARARESEAU<sup>4</sup>
- Les données relatives aux consommations de chaleur, issues des données en accès libre sur l'open data du CEREMA<sup>5</sup> et Viaséva.

## 3.3.2. État des lieux des réseaux de transport et de distribution

### 3.3.2.1. Le réseau électrique du territoire

Avant de s'intéresser à l'étude du réseau électrique du territoire, il est important de comprendre comment il fonctionne en France.

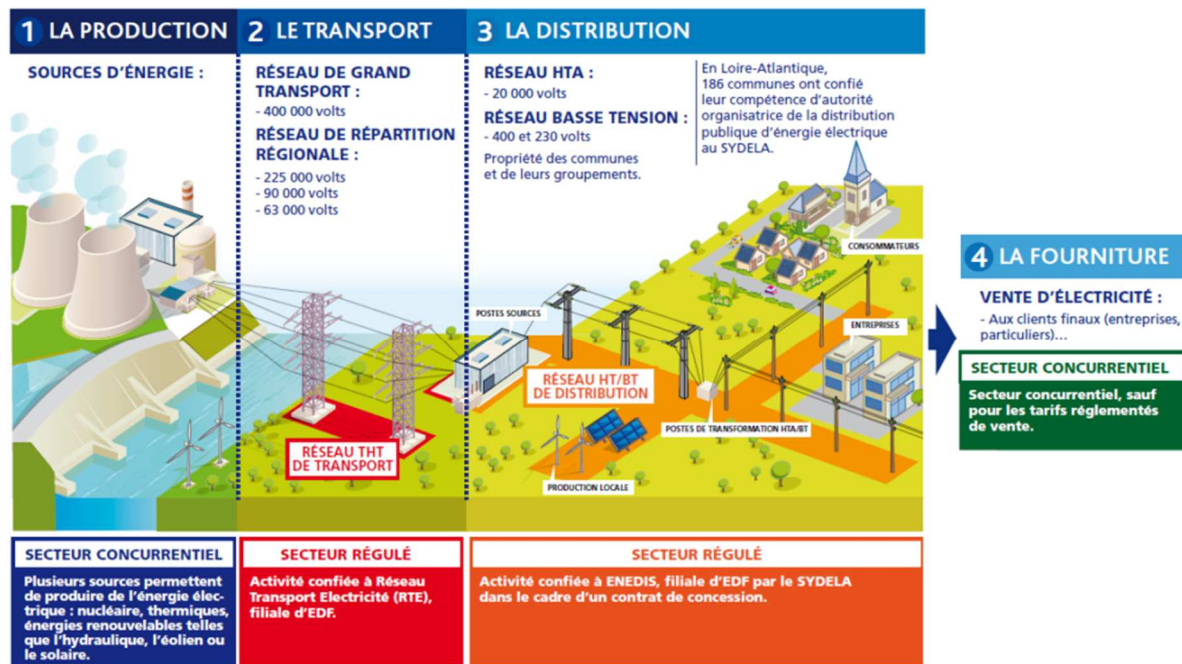


Figure 43 : Fonctionnement du réseau électrique en France

<sup>2</sup> <https://opendata.agenceore.fr/explore/?sort=modified>

<sup>3</sup> <https://opendata.agenceore.fr/explore/?sort=modified>

<sup>4</sup> <https://www.capareseau.fr/>

<sup>5</sup> <http://reseaux-chaleur.cerema.fr/carte-nationale-de-chaleur-france>

## A savoir

Un réseau électrique est un ensemble d'infrastructures énergétiques permettant d'acheminer l'énergie électrique des centres de production vers les consommateurs.

Il est nécessaire de discerner la production centralisée, produite en grande quantité par les grands producteurs (EDF, ...) des productions décentralisées, qui sont produites en plus petite quantité (éolienne, solaire ...).

Le réseau de transport est destiné à transporter des quantités importantes d'énergie sur de longues distances. Son niveau de tension varie de 60 000 à 400 000 volts.

Le réseau de distribution est lui destiné à acheminer l'électricité à l'échelle locale, c'est-à-dire aux utilisateurs en moyenne et basse tension. Son niveau de tension varie de 230 à 20 000 volts.

Le maillage électrique français se compose de **lignes aériennes** et **souterraines** et de postes permettant d'acheminer l'énergie depuis les installations de production vers les sites de consommation.

**Les lignes (aériennes ou souterraines) sont des câbles/conducteurs qui varient en section selon le niveau de tension.**

Les postes électriques sont des plateformes de transition qui permettent, par le biais de transformateurs, de passer d'un niveau de tension à un autre. Il existe deux types de poste :

- **Les postes sources** qui raccordent le réseau de transport au réseau haute tension ;
- **Les postes HTA /BT** qui comme leurs noms l'indiquent, raccordent le réseau haute tension au réseau basse tension.

Dans le cas de la métropole de Bordeaux, RTE et ENEDIS sont les gestionnaires de ces réseaux.

### Le réseau très haute tension du territoire (réseau de transport)

Le territoire de la métropole est traversé par des **lignes très haute tension de 63 kV, 90 kV, 225 kV et 400 kV**. Ce réseau est géré par la société RTE et s'organise de la façon suivante :

### Réseau de transport d'électricité sur le territoire

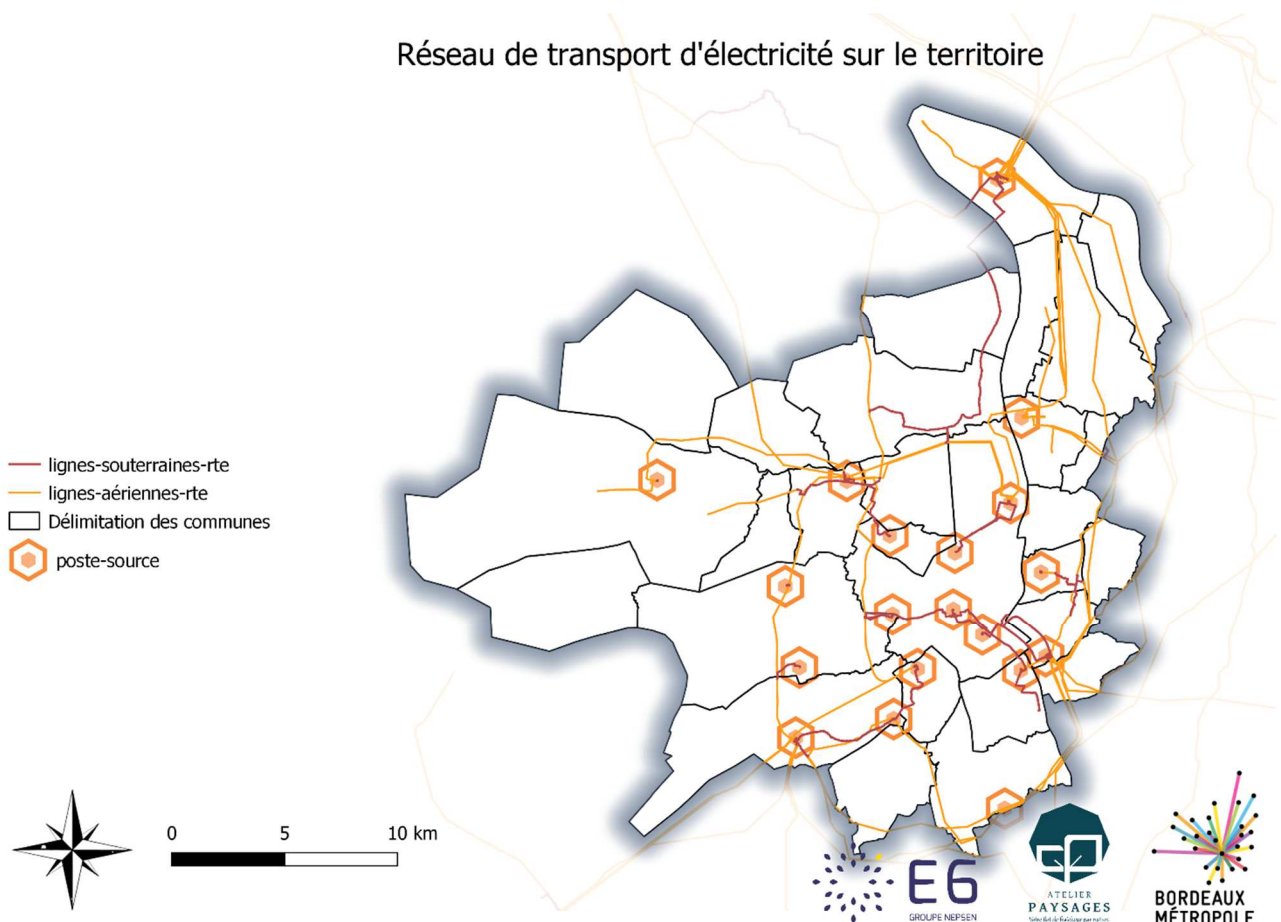


Figure 44 : Réseau de transport très haute tension du territoire, Source : <https://opendata.reseaux-energies.fr/pages/accueil/>, 2021

Les installations de production centralisées se raccordent au présent réseau de transport.



### Le réseau haute tension A (HTA) du territoire

Le réseau haute tension (réseau de distribution) est géré par ENEDIS. L'ensemble du territoire urbain est desservi via ce réseau tension.

Ce réseau raccorde les clients C1, C2 et C3 (usagers ayant souscrit un contrat de puissance supérieur à 36 kVA, ils correspondent généralement à des contrats d'entreprises ou de bâtiment publics).

Les installations de production avec une puissance inférieure à 12 MVA (centrales hydrauliques, installations éoliennes, parcs photovoltaïques et autres) sont généralement raccordées sur le réseau HTA présenté ci-dessous.

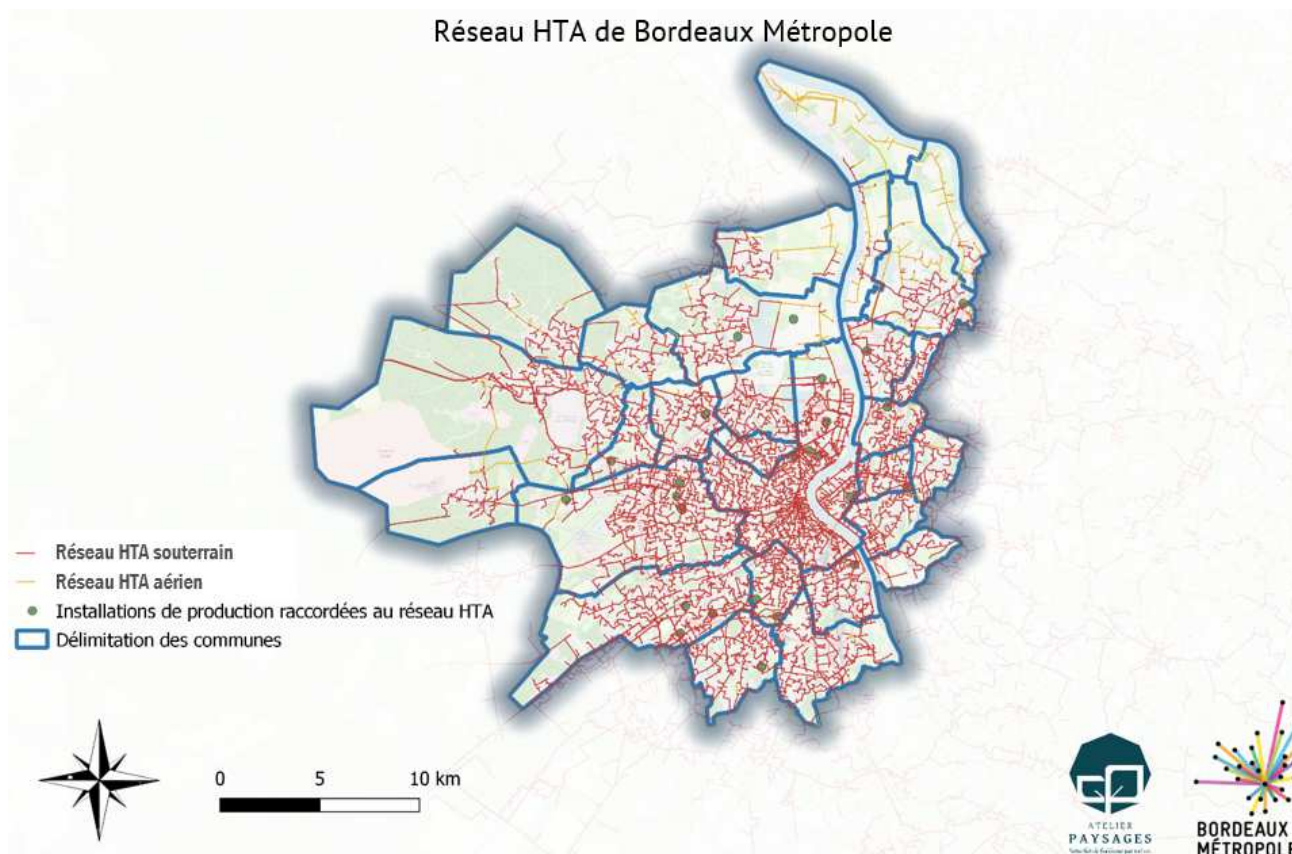


Figure 45 : Réseau de distribution haute tension du territoire, Sources : ENEDIS 2021

**Le territoire métropolitain compte 19 postes sources**, qui alimentent le réseau HTA et, par conséquent, une très large partie des consommateurs du territoire. De plus, 8 postes sources sont à proximité immédiate du territoire de Bordeaux Métropole.

De manière générale, dès lors qu'une section du réseau a atteint un certain taux de saturation, des opérations de renforcement sont effectuées sur la section concernée. Un renforcement est une modification des ouvrages existants qui fait suite à l'accroissement des demandes en énergie électrique (augmentation de la section des câbles, création de postes de transformation HT/BT ou remplacement de transformateurs de puissance insuffisante). Des extensions des réseaux dans le but de répondre à l'accroissement des demandes sont également effectuées. La technique utilisée pour effectuer ce type de travaux consiste à remplacer les câbles aériens (généralement section ancienne du réseau) par des câbles de section supérieure généralement enfouis dans le sol.

Une majorité du réseau haute tension de la métropole est **souterrain** et par conséquent moins vulnérable aux intempéries et aux dégradations.

**Les extensions du réseau sont réalisées tout au long de l'année afin de raccorder les nouveaux usagers. De manière générale, la coordination des investissements des gestionnaires avec les travaux prévus par l'autorité concédante est nécessaire pour en optimiser l'efficacité.**

### Le réseau basse tension

Le réseau BT (Basse Tension) fait partie du réseau de distribution.

Ce réseau raccorde les clients C4 et C5 (usagers ayant souscrit un contrat de puissance inférieure ou égale à 36 kVA, ils correspondent généralement aux petits et moyens usagers).

Les installations de production avec une puissance inférieure à 250 kVA (production photovoltaïque en général) sont raccordées sur le réseau BT présenté ci-dessous.

## Réseau HTA de Bordeaux Métropole

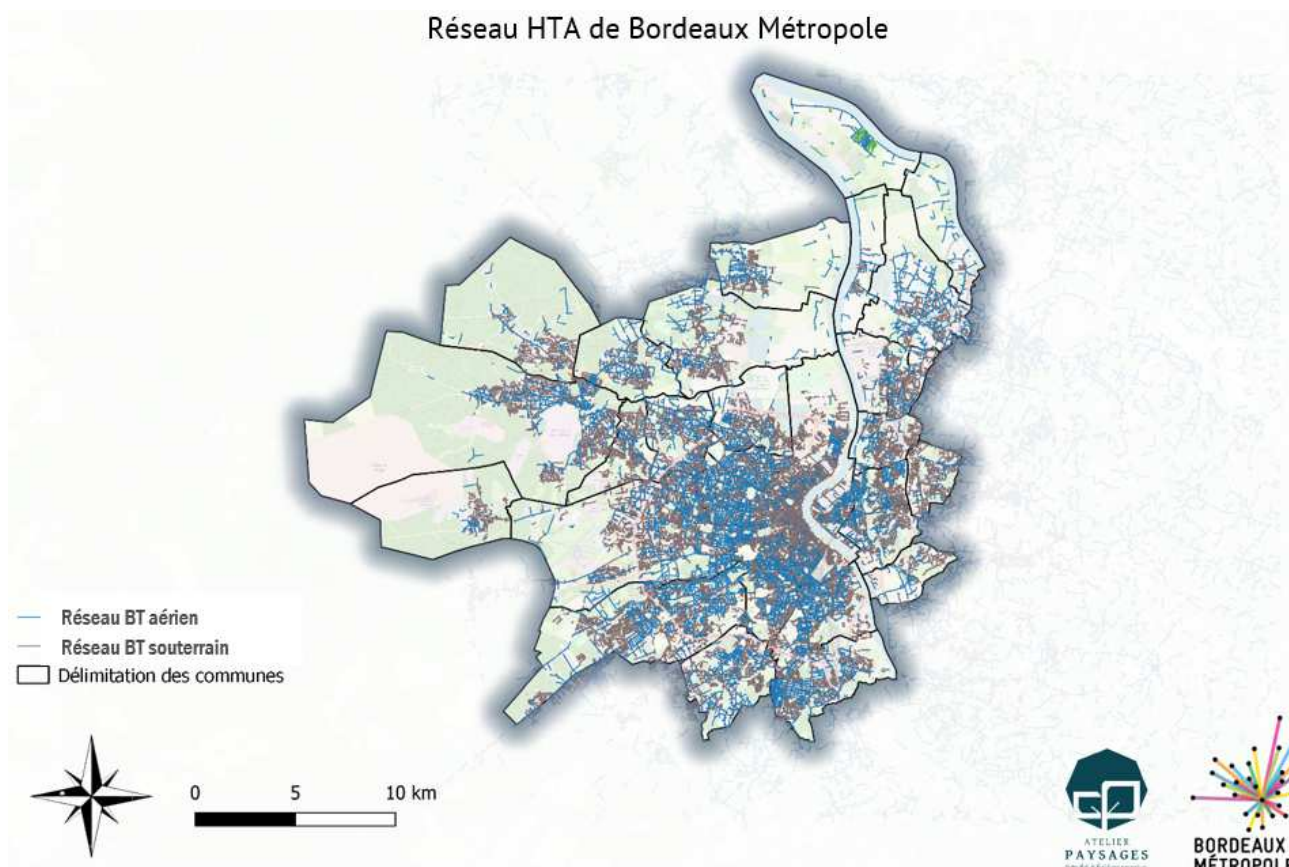


Figure 46 : Réseau de distribution basse tension du territoire, Sources : ENEDIS 2021

Le réseau basse tension s'étend sur tout le territoire de la Métropole.

A la différence des réseaux haute et très haute tension, le réseau BT est bien moins manœuvrable à distance (réseau non maillé) et il nécessite donc l'intervention de technicien sur le terrain.

### 3.3.2.2. Cartographie du réseau de gaz du territoire

Les infrastructures gazières qui permettent d'importer le gaz et de l'acheminer sont essentielles pour le bon fonctionnement du marché et la sécurité d'approvisionnement :

1. Les terminaux méthaniers permettent d'importer du gaz naturel liquéfié (GNL) et ainsi de diversifier les sources d'approvisionnement compte tenu du développement du marché du GNL au niveau mondial ;
2. Les installations de stockage de gaz contribuent à la gestion de la saisonnalité de la consommation de gaz et apportent plus de flexibilité ;
3. Les réseaux de transport permettent l'importation du gaz depuis les interconnexions terrestres avec les pays adjacents et les terminaux méthaniers. Ils sont essentiels à l'interaction du marché français avec le reste du marché européen ;
4. Les réseaux de distribution permettent l'acheminement du gaz depuis les réseaux de transport jusqu'aux consommateurs finaux qui ne sont pas directement raccordés aux réseaux de transport.