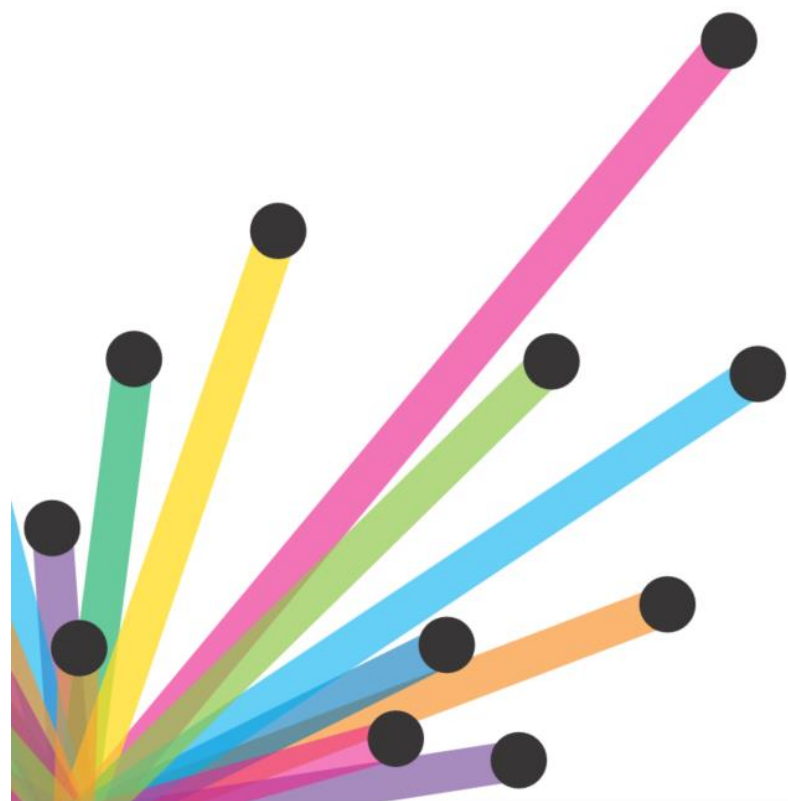


# BORDEAUX METROPOLE

**Plan Climat Air Energie Territorial**  
Stratégie et Plan d'action





# SOMMAIRE

<b>1. INTRODUCTION GENERALE .....</b>	<b>5</b>
---------------------------------------	----------

## SYNTHESE DE LA STRATEGIE

<b>2. LA STRATEGIE A 2050.....</b>	<b>12</b>
------------------------------------	-----------

<b>3. MODALITES D'ELABORATION DU PLAN CLIMAT METROPOLITAIN ET BILAN DU PLAN PRECEDENT .....</b>	<b>19</b>
---	-----------

## LA STRATEGIE DETAILLEE

<b>4. STRATEGIE ENERGETIQUE .....</b>	<b>28</b>
---------------------------------------	-----------

4.1. Maitrise de la consommation finale d'énergie.....	28
--	----

4.2. Production et consommation des énergies renouvelables, valorisation des potentiels d'énergies de récupération.....	34
--	----

4.3. Livraison d'énergie renouvelable et de récupération par les réseaux de chaleur .....	43
--	----

4.4. Evolution des coordonnées des réseaux énergétiques .....	45
---	----

<b>5. STRATEGIE CLIMATIQUE .....</b>	<b>48</b>
--------------------------------------	-----------

5.1. Réduction des émissions de gaz à effet de serre .....	48
--	----

5.2. Renforcement du stockage de carbone sur le territoire, notamment dans la végétation, les sols et les bâtiments.....	60
---	----

5.3. Productions biosourcées à usages autres qu'alimentaires.....	66
---	----

5.4. Adaptation au changement climatique.....	67
---	----

<b>6. STRATEGIE AIR.....</b>	<b>75</b>
------------------------------	-----------

6.1. Réduction des émissions de polluants atmosphériques et de leur concentration .....	75
--	----

## PLAN D'ACTIONS 2023-2028

<b>7. ANNEXES.....</b>	<b>92</b>
------------------------	-----------

<b>LISTE DES FIGURES.....</b>	<b>99</b>
-------------------------------	-----------

<b>LISTE DES TABLEAUX .....</b>	<b>100</b>
---------------------------------	------------



# 1. INTRODUCTION GENERALE

## LE CHANGEMENT, DE LA NECESSITE A L'OPPORTUNITE...

Depuis 25 ans, les échanges et accords internationaux se succèdent autour du constat de plus en plus manifeste d'une forte dégradation de l'environnement et de la menace qu'elle représente pour la pérennité de l'humanité. L'effondrement de la biodiversité, la perturbation des cycles biogéochimiques de l'azote et du phosphore, l'acidification des océans, autant que la hausse des températures et la fréquence grandissante des phénomènes climatiques extrêmes, menacent le vivant, constituant ainsi une somme de défis exceptionnels.

Pour enrayer cette dynamique délétère, un changement majeur de nos modes de pensée et de vie est indispensable, et doit pouvoir s'exprimer à toutes les échelles. Face à cet enjeu planétaire, seule une réponse collective paraît adaptée. En effet, si les dérèglements et destructions constatés sont le résultat de l'action conjuguée de tous (individus et groupes d'intérêt), seul l'engagement de tous pour changer les modes d'agir et de faire est susceptible d'inverser les tendances.

Pour piloter la nécessaire transition énergétique, écologique et sociale de notre société, les instances supra-nationales et les Etats définissent un cadre et des objectifs, assortis de moyens coercitifs (normes couplées à des sanctions) et de dispositifs incitatifs (généralement financiers). Ces mesures indispensables restent cependant insuffisantes pour générer les changements d'ampleur attendus. En effet, pour être mis en œuvre, tout changement nécessite d'être compris et approprié : pour changer, chacun doit savoir pourquoi changer (cause et finalité), comment changer, et doit aussi en avoir l'envie et les moyens. Accompagner ce cheminement nécessite une action de proximité, qui puisse tenir compte et s'adapter à l'individu ou à un groupe défini. Elle requiert la mobilisation d'outils et méthodes alternatives et complémentaires à ceux classiquement utilisés dans le cadre des politiques publiques, ouvrant la voie à une co-construction de solutions adaptées à chaque territoire.

Justement placées au plus proche des territoires, en prise directe avec les citoyens et groupes d'acteurs, les collectivités locales ont un rôle clef à jouer dans ce processus d'accompagnement au changement. Elles doivent pour ce faire investir une posture peu familière : celle d'animateur et facilitateur d'une dynamique territoriale susceptible d'emporter l'engagement de tous les acteurs dans des comportements écologiquement vertueux. Ceci nécessite une diversification de leurs modes d'intervention, et interroge en creux leur capacité à changer leurs propres pratiques et leur façon d'appréhender le rapport à l'usager.

## ... POUR FAIRE DU TERRITOIRE METROPOLITAIN UN ESPACE RESILIENT, BAS CARBONE ET INCLUSIF, VECTEUR D'EMPLOI ET DE BIEN-ETRE POUR SES HABITANTS

Pleinement consciente de ces enjeux, Bordeaux Métropole a souhaité, lors de la séance du conseil métropolitain du 29 janvier 2021, évaluer et réviser son Plan Climat (*Plan Haute Qualité de vie* adopté en 2017).

Ainsi, le nouveau Plan Climat métropolitain s'appuie sur les résultats de l'évaluation du précédent Plan. Il cherche ainsi à capitaliser sur ses points forts (la construction d'outils d'intervention opérants et l'engagement de la collectivité dans une dynamique positive) et à dépasser ses principaux points faibles :

- L’insuffisance des actions et moyens mis en œuvre pour atteindre l’objectif « territoire à énergie positive à l’horizon 2050 »<sup>1</sup> ;
- L’absence d’objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre et de moyens de pilotage associés ;
- La modestie des dimensions d’animation et d’accompagnement territorial et de coopération multi-acteurs, pour lesquels peu de moyens étaient déployés et sans gouvernance spécifique.

Il vise aussi à ajuster ses objectifs aux constats et effets de l’accélération du réchauffement climatique, et à intégrer aux politiques métropolitaines les évolutions technologiques et réglementaires, l’actualisation des stratégies nationales<sup>2</sup> et européennes, les stratégies locales telles que le SRADDET<sup>3</sup> Néo-aquitain, ainsi que le projet métropolitain de mandature 2020-2026 « Vers un nouveau cap métropolitain 2020- 2026 ; pour une métropole proche de ses habitants, écologique et solidaire ».

### **Le PCAET fixe la trajectoire de neutralité carbone à l’horizon 2050 comme colonne vertébrale et boussole du projet de transition écologique et énergétique territorial**

La neutralité carbone nécessite à la fois de réduire de manière drastique les émissions de carbone (en les divisant par 6) et de capter<sup>4</sup> et compenser les émissions résiduelles. Réduction et compensation touchent l’ensemble des activités du territoire en gardant en mémoire que Bordeaux Métropole n’est à l’origine que de 8% des émissions, les 92% restant correspondent à l’activité de tous les autres acteurs : citoyens, entreprises, associations, structures publiques ou para-publiques.

Pour ce faire, l’indicateur carbone devient un outil fondamental de mesure d’impact des activités publiques et privées qu’il nous faudra utiliser et déployer, d’abord sur nos propres activités. Outre la mesure des objectifs, il permettra à chacun d’être responsabilisé dans son engagement.

Cela n’est possible qu’à 4 conditions indispensables, la Métropole y étant déjà fortement engagée depuis le début de la mandature :

- ✦ Baisser fortement les consommations d’énergie ;
- ✦ Renforcer la production d’énergies renouvelables ;
- ✦ Développer l’économie circulaire ;
- ✦ Préserver les milieux naturels, le vivant.

### **Le PCAET intègre les objectifs propres de chacune des politiques métropolitaines et les orchestre vers les objectifs de neutralité carbone et de qualité de vie**

Le PCAET n’est pas un document ex-nihilo. Il intègre les objectifs climatiques déjà intégrés dans chacune des politiques métropolitaines en assumant l’ambition d’un territoire résilient qui continue de développer l’emploi, l’économie de proximité, les filières nécessaires à la transition, et à préserver le pouvoir d’achat. Il les oriente vers des engagements forts de réduction carbone et de qualité de l’air indissociables des enjeux de qualité de vie, de santé et de bien-être de ses habitants. Il concilie ce qui apparaît trop souvent en tension : transition écologique et protection sociale, respect de l’environnement et promotion d’un vivre ensemble renouvelé.

<sup>1</sup> Territoire à Energie POSitive : la collectivité s’engage à réduire les besoins en énergie de leurs habitants, des constructions, des activités économiques, des transports, des loisirs de façon à pouvoir compenser entièrement la consommation énergétique du territoire par une production d’énergies renouvelables la plus locale possible. Il s’agit là d’un nouveau modèle de développement, plus sobre et plus économe

<sup>2</sup> Programmation Pluriannuelle de l’Energie, Stratégie Nationale Bas Carbone, loi Climat et résilience du 22 août 2021, New Green Deal (Pacte Vert pour l’Europe).

<sup>3</sup> Schéma Régional d’Aménagement, de Développement Durable et d’Egalité des Territoires, adopté le 16 décembre 2019

<sup>4</sup> Cette captation s’appelle la “séquestration carbone”. Il s’agit du processus de capture, de sécurisation et de stockage du dioxyde de carbone de l’atmosphère. Il s’effectue naturellement dans les végétaux et plans d’eau.

Aussi, le PCAET valorise les feuilles de route et opérations déjà engagées (mobilités, économie, déchets, rénovation énergétique du bâti privé, production d'énergies renouvelables...) et s'inscrit dans une logique de renforcement et de plus-values sur les champs insuffisamment investis ou manquants.

Ainsi parmi les actions emblématiques du Plan Climat, certaines figurent déjà dans les feuilles de routes métropolitaines adoptées depuis le début de la mandature et leurs contributions méritent d'être rappelées dans le plan.

On peut citer :

- ✦ Des initiatives de **séquestration et compensation carbone**
  - En limitant l'artificialisation, en renforçant la renaturation du territoire et la prise en compte des thématiques Energie – Climat dans les documents de planification (PLUi et SCoT – et future mise en conformité du PLUi au Plan Climat),
  - En préservant la place de la forêt et en renforçant la place de l'arbre en ville en particulier au travers du projet "1 Million d'arbres".
- ✦ La promotion de **solutions technologiques** s'accompagnant d'une montée en puissance de **filières économiques liées à la transition**, permettant d'agir pour la mise en œuvre d'actions de réduction des consommations :
  - rénovation énergétique des bâtiments,
  - décarbonation des mobilités en développant l'électromobilité et le gaz naturel pour véhicule,
  - développement de la production d'énergies renouvelables et de récupération (bois énergie des particuliers, réseaux de chaleurs urbains, biogaz, photovoltaïque). Ce développement s'envisage en lien avec les communes et les acteurs économiques.
  - achat d'énergie verte (bâtiments métropolitains, groupement de commande avec les communes, concessionnaires de la métropole)
- ✦ Des mesures d'accompagnement à **l'évolution de la consommation et des modes de vie** :
  - développement du réemploi notamment dans le BTP, le textile, le matériel informatique (reconditionné),
  - travail de réflexion avec l'aéroport afin de définir une trajectoire soutenable,
  - encouragement des circuits courts alimentaires, mobilisation de la grande distribution sur le gaspillage alimentaire.
- ✦ Des démarches favorisant une **gouvernance partagée** et la valorisation des politiques métropolitaines de transition :
  - développement du rayonnement métropolitain via notamment les réseaux et les appels à manifestation d'intérêt (dont l'AMI européen "100 villes climatiquement neutres et intelligentes en carbone d'ici à 2030" pour lequel la Métropole a été lauréate),
  - organisation d'évènements majeurs (dont les Assises européennes de la Transition énergétique...).

Le Plan Climat propose en outre de nouvelles actions pour aller plus loin, notamment sur le volet animation et gouvernance :

- ✦ La création d'une **coopérative carbone**, dispositif d'atténuation, de compensation et de gouvernance permettant l'avènement de partenariats vertueux et le développement d'activités décarbonées, en pleine **collaboration avec les territoires voisins** de la Métropole ;
- ✦ La constitution d'**offres d'accompagnement** dédiées d'une part aux communes métropolitaines et d'autre part aux entreprises : mise à disposition d'ingénierie, aide au montage de projet et à la recherche de financement, valorisation et capitalisation des initiatives, subventionnement de certaines actions ;

- ✦ L'élaboration d'une **comptabilité carbone** associée à un dispositif de cotation des délibérations et projets métropolitains, qui permettront de mieux comprendre, mesurer et donner à voir l'impact du Plan Climat sur le bilan carbone du territoire ;
- ✦ Une **stratégie air** : ce sujet transversal concerne tous les secteurs de ce Plan et porte des actions telles que la **ZFE-m (Zone à Faibles Emissions mobilité)**, l'appui au changement des appareils de chauffage bois non performants, la prise en compte croisée des actions air et bruit, des actions plus ciblées en faveur des populations vulnérables ou établissements sensibles...
- ✦ La construction d'un **laboratoire des changements** : structure hybride et participative composée d'un réseau de **contributeurs internes et externes à la collectivité**, visant à incarner et outiller les changements de comportements et pratiques de tous les acteurs métropolitains ;
- ✦ La structuration d'un **conseil des partenaires du territoire** (économiques, associatifs, publics) et l'instauration d'un **conseil citoyen**, garants d'une compréhension, co-construction et d'une diffusion partagée des enjeux et contenus du Plan Climat, relais et ambassadeurs de la politique de transition métropolitaine.

### **Le PCAET revêt une dimension nouvelle en affirmant une posture de co-construction et de partage visant à fédérer et engager l'ensemble des acteurs (internes et externes) dans cette ambition commune de la neutralité carbone**

Les travaux d'élaboration du Plan Climat, pilotés par un Comité de 13 élus métropolitains, ont associé :

- ✦ Les élus et services des communes via respectivement le réseau *Territoires en transition* et le *Club DD (développement durable) des communes* ;
- ✦ Une quarantaine d'acteurs économiques, publics et para-publics, via divers entretiens et rencontres ;
- ✦ La société civile à travers le conseil de développement durable (C2D) métropolitain, et plus particulièrement son groupe de travail « résilience et transition » ;
- ✦ L'ensemble des Vice-Présidents et élus délégués métropolitains porteurs d'une thématique liée à celles traitées dans le Plan climat ; et en miroir les services de l'ensemble des directions concernées.

Ces divers échanges ont mis en évidence la nécessité de poser le **principe de gouvernance territoriale partagée** comme une des clefs de réussite. Il requiert

- ✦ Une représentation équilibrée des groupes d'acteurs ;
- ✦ L'organisation de modalités de dialogue et d'échange respectueuses de la parole de chacun ;
- ✦ La transparence et l'accès de tous à des données de résultats des actions menées et d'évolution du territoire ;
- ✦ L'association des groupes d'acteurs à la proposition des actions, des axes d'amélioration, des approches méthodologiques innovantes ;
- ✦ Un changement de posture de la Métropole qui doit articuler ses outils de prérogative de puissance publique et son rôle d'animation du territoire.

Il s'en dégage formellement trois instances

- 1) Un **comité de pilotage** chargé de suivre la mise en œuvre du plan d'action, la convergence des différentes stratégies territoriales, politiques publiques et actions dans leur pluralité, de valider l'évolution des orientations stratégiques et les ajustements nécessaires à l'atteinte des objectifs fixés, en lien étroit avec les acteurs concernés. En complément, il serait également chargé d'assurer le suivi de la démarche « Collectivités engagées dans la transition écologique »<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Ex Label Cit'ergie



Ce comité serait composé des 13 élus métropolitains ayant participé à l'élaboration du nouveau Plan climat, ainsi que des partenaires institutionnels et financiers de la démarche. Il serait assisté d'un **comité de suivi** réunissant, avec le directeur général des services, les directions de Bordeaux Métropole parties prenantes des actions du plan. Celui-ci serait chargé de l'animation et du suivi du plan d'action, mais aussi de mobiliser les acteurs et de favoriser les synergies pour atteindre les objectifs fixés.

2) Un **conseil des partenaires**, composé de représentants des principaux groupes d'acteurs parties prenantes d'une ou plusieurs actions du Plan climat : communes de la Métropole, territoires voisins, entreprises, bailleurs sociaux, universités, établissements et services sanitaires et médico-sociaux, ... Cette instance serait associée à la co-construction des actions, agirait en tant que relai et promoteur du projet de transition territoriale et contribuerait au suivi et à l'évaluation du Plan Climat.

3) Un **conseil citoyen**, composé d'un panel d'habitants, de représentants associatifs et de membres du C2D. Il serait lui aussi associé à la co-construction des actions, au suivi et à l'évaluation du Plan, et aurait vocation à émettre des avis et des propositions, dans l'objectif d'une meilleure adaptation des actions aux caractéristiques et besoins de chaque public-cible.

### ***Le rôle particulier des communes***

En tant qu'actrices de premier plan des politiques territoriales, mais aussi interlocutrices de proximité des habitants et groupes constitués, les communes ont un rôle-clef à jouer dans le portage et la mise en œuvre du Plan Climat, en complément des instances de gouvernance territoriale établies.

Elles doivent en effet pouvoir relayer et décliner sur leur périmètre les diverses actions programmées, participer en synergie avec la Métropole à la dynamique d'animation territoriale, tout en s'engageant dans l'évolution de leurs propres pratiques. A ce titre, elles seront spécifiquement outillées et soutenues, afin de leur permettre d'inscrire pleinement leur action dans le projet de transition territoriale, et d'optimiser leur potentiel de conduite des changements.

## **LE PLAN CLIMAT AIR ENERGIE MÉTROPOLITAIN : UN DOCUMENT PROGRAMMATIQUE, À PLUSIEURS ÉCHELLES DE TEMPS...**

Le Plan Climat arrête la stratégie de la métropole sur les thématiques de l'énergie, de la qualité de l'air et de la neutralité carbone. Il établit une planification qui définit des objectifs stratégiques et propose des actions opérationnelles pour atténuer le changement climatique et s'y adapter<sup>5</sup>, ainsi que des mesures en faveur de l'amélioration de la qualité de l'air. Il vise à la fois le long terme à horizon 2050, assorti de trajectoires souhaitables d'évolution du territoire, et le court terme avec un plan d'actions sur une durée de 6 ans.

Ainsi, le présent document est structuré en deux parties : une stratégie territoriale et sa déclinaison en un premier plan d'actions pour la période 2023-2028.

## **... SOCLE D'UN PROJET TERRITORIAL SOUTENABLE ET DESIRABLE À L'HORIZON 2050**

Bordeaux Métropole est convaincue que ce qui emportera les changements nécessaires à un territoire climatiquement neutre, c'est de faire adhérer élus, habitants, décideurs, à un projet de territoire soutenable et désirable.

Les paragraphes qui suivent décrivent ce que pourrait être le territoire métropolitain à l'horizon 2050 et un projet de société désirable associé. On y « pense autrement pour faire et vivre autrement ».

« **Penser autrement** » la manière de vivre, de produire, de consommer, de se déplacer... est la matrice du changement. C'est la première nécessité portée par le PCAET : elle vise à la fois à populariser les actions de sensibilisation, d'information et de formation. On peut imaginer qu'en 2050, au plus tard, chaque habitant, chaque citoyen, chaque agent de Bordeaux Métropole, soit parfaitement informé des mécanismes du changement climatique et ait développé des compétences lui permettant de mettre en œuvre à son niveau les actions pertinentes pour être climatiquement neutre.

« Penser autrement », c'est aussi renoncer à la verticalité des décisions au profit d'une délibération éclairée avec l'ensemble des acteurs du territoire. On peut imaginer la montée en puissance du conseil des partenaires qui interroge, interpelle opérateurs publics et privés et citoyens. Les partenaires prennent eux-mêmes des initiatives qui sont soutenues, coordonnées, relayées par la Métropole, dans un esprit de coopération.

Au-delà de la tarification carbone qui serait mise en place par l'Union européenne, on peut aussi projeter que les acteurs locaux se soient mis d'accord pour financer des projets de réduction des émissions ou de capture du carbone grâce à une coopérative carbone, qui favorise les mises en relation des nombreux acteurs impliqués dans la réduction de leur empreinte et dans l'accompagnement et le financement d'actions de décarbonation.

L'ambition bas-carbone ne se pense plus à l'échelle des 28 communes mais sur un territoire plus vaste. Dans le cadre de coopérations gagnant/gagnant, des projets de captation du carbone (plantations), de production d'énergies renouvelables (biogaz, électricité, hydrogène), créent de l'activité et de la valeur sur l'ensemble du territoire et bénéficient à l'ensemble de la population. On peut aussi imaginer, pour le préparer, que la notion de carbone, encore très théorique aujourd'hui, soit, en 2050, un des principaux critères de la décision publique. Aussi progressivement, chaque année, le bilan carbone est mis à jour et permet de se fixer de nouveaux objectifs à court, moyen et long terme. Chaque acteur pilote son compteur carbone, comme il pilotait son budget financier en 2020, avec le même objectif d'équilibre des comptes.

Bordeaux Métropole est convaincue que son rôle est d'accompagner le changement. Toute nouvelle politique publique est pensée avec l'utilisateur afin de favoriser son implication, la bonne adéquation à ses besoins pour qu'il puisse toujours faire le choix en conscience du mode de vie le moins carboné possible. La Métropole soutient et valorise aussi les très nombreuses initiatives des acteurs de son territoire dans un effet démultiplicateur, où chaque action contribue à l'atteinte de l'objectif global de neutralité. Bordeaux Métropole a pris conscience qu'elle ne peut être à l'origine de chaque changement, mais qu'elle doit centrer son action sur l'accompagnement, la facilitation et la valorisation des actions. Faire avec, co construire, collaborer, travailler en horizontalité succède à une posture plus descendante, d'une institution perçue comme insuffisamment accessible.

Le « penser autrement » n'a de sens que pour « **Faire autrement** ». En 2050, le territoire a su développer sur son territoire l'ensemble de la palette des énergies renouvelables lui permettant d'être autonome énergétiquement. Les puits de géothermie se sont multipliés pour fournir une énergie abondante, neutre en carbone et peu onéreuse. Le bois sert de complément de chaleur l'hiver, depuis des sources locales d'approvisionnement. Le biogaz consommé provient exclusivement de ressources locales (déchets de cuisine, pyrogazéification de bois...). L'électricité est produite par des panneaux photovoltaïques implantés sur les toitures et les surfaces imperméabilisées du territoire. Toutes ces sources assurent 37% de l'approvisionnement total et les territoires voisins apportent le complément, grâce aux projets développés en partenariat avec la Métropole.

Le territoire a su préserver en 2050 une agriculture locale, viable, socialement et écologiquement responsable. Des projets tels que « 1 million d'arbres » ont permis de développer une trame végétale

au sein du tissu urbain tout en protégeant les arbres, les haies, la nature existante. Les conséquences du réchauffement climatique sont ainsi atténuées grâce au développement d'îlots de fraîcheurs à toutes les échelles, depuis les grands parcs d'agglomération jusqu'à l'échelle de chaque bâtiment et de chaque espace public.

Le tissu économique a connu une mutation importante. Grâce à son travail d'anticipation sur les emplois verts, Bordeaux Métropole a encouragé pendant 30 ans les filières apportant des réponses aux enjeux du changement climatique, que ce soit dans l'industrie, le bâtiment ou l'agriculture. Les industries se sont organisées localement pour créer des synergies, les résidus des uns constituant les ressources des autres, dans le cadre d'une vision d'écologie industrielle. Bordeaux Métropole reste une métropole qui attire les touristes, qui viennent y chercher une expérience locale, à fort impact social et à faible impact environnemental.

La consommation de ressources environnementales a diminué drastiquement : le réemploi et l'économie circulaire sont devenus des réflexes qui permettent d'allonger la durée des biens, l'industrie est passée sur le modèle d'une décarbonation de ses process et d'économie des matières premières. La construction s'appuie sur des matériaux locaux, renouvelables et à faible impact carbone.

« **Vivre autrement** » est désormais possible, grâce à une évolution des modes de vie. Les changements sont spectaculaires pour se déplacer. Selon le besoin, chaque habitant ou chaque citoyen dispose d'une solution adaptée. Pour les déplacements de courte distance, la marche à pied dans une ville ombragée et accessible est agréable. Certains préfèrent le vélo, électrique ou non, pour leurs déplacements personnels et professionnels. Bordeaux Métropole apporte une offre de service de transports en commun variée et adaptée au contexte urbain. Dans tous les cas, ces transports sont propulsés par des sources d'énergie décarbonée (électricité, biogaz, hydrogène). La voiture est devenue un bien d'usage et non une propriété. Ainsi, chaque usager choisit le type de véhicule en fonction du nombre de passagers, du volume à transporter, de la distance à parcourir. Tous ces véhicules sont également alimentés par des sources décarbonées, ce qui a également permis d'améliorer spectaculairement la qualité de l'air et a rendu caduque la Zone à Faibles émissions mise en œuvre en 2025. Pour les métiers qui le permettent, le télétravail a permis d'accroître la qualité de vie et éviter des déplacements quotidiens coûteux et fatigants.

En 30 ans, tous les logements de la métropole ont été rénovés à un niveau de performance élevé (bâtiment basse consommation) grâce au soutien technique et financier de la Métropole et de ses partenaires en charge de la rénovation. Les bâtiments de service ont été rationalisés, optimisés et ont également profité de la dynamique engagée par le Décret tertiaire pour diminuer de 60% leurs consommations. Les formes d'habitat mutualisent les usages et évoluent en fonction des états de vie de chacun, ce qui a permis de diviser par 2 la construction neuve sur le territoire.

Les habitants ont pris conscience depuis bien longtemps que leur acte de consommation a un impact carbone très élevé, qu'il oriente l'offre et la manière dont les biens sont produits. Par conséquent, ils interrogent leur besoin dans un premier réflexe de sobriété, ou privilégient les biens durables, écoconçus et utiles. Que ce soient pour les achats numériques, l'habillement ou les biens d'ameublement, ils privilégient le réemploi ou la réparation. L'acte d'achat neuf est devenu socialement peu valorisé. De même, pour l'alimentation, ils recherchent une alimentation saine, moins carnée, de qualité et produite dans des conditions d'une agriculture durable et peu carbonée.

Enfin, l'aménagement du territoire s'est repensé au prisme du climat. Les documents de planification urbaine (PLU, SCOT) sont devenus bioclimatiques. Ils développent une vision de l'aménagement sur le long terme, sont garants à ce titre de la mise en œuvre du « Zéro artificialisation nette » et sanctuarisent les zones à forts enjeux de biodiversité. Au regard de la montée des eaux, Bordeaux Métropole, qui a pris la compétence Gestion des milieux aquatiques et protection des inondations depuis 2016, a appris à vivre avec l'eau qui inonde régulièrement des zones pensées pour cela et à protéger les zones à fort enjeu. Les zones humides qui servent à équilibrer les milieux et à capter le carbone ont été préservées et développées au fur et à mesure des années. La valorisation des eaux pluviales et des eaux issues des stations d'épuration a permis de fortement diminuer les prélèvements dans les nappes souterraines et de préserver ainsi la ressource en eau de manière pérenne.

# SYNTHESE DE LA STRATEGIE

Les deux premiers objectifs de la stratégie 2050 sont la neutralité carbone du territoire et la constitution d'un Territoire à Energie POSitive (TEPOS). Le premier objectif signifie avoir un équilibre entre le CO<sub>2</sub> émis et le CO<sub>2</sub> séquestré. Le second objectif signifie produire autant d'énergies renouvelables que l'énergie consommée sur le territoire. L'unité de compte du premier objectif est donc la tonne équivalent CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub>e), l'unité de compte du second objectif est le kilowattheure (kWh).

## 2. LA STRATEGIE A 2050

### Objectif : Neutralité carbone



**Le facteur 6 : Réduire d'un facteur 6 son empreinte carbone soit - 83% par rapport à celle de 1990 et -79% par rapport à l'empreinte de 2019**

La neutralité carbone est une obligation réglementaire. Les collectivités doivent adopter des stratégies territoriales de réduction des émissions directes de gaz à effet de serre (scope 1) et des émissions indirectes liées à l'énergie du territoire (scope 2) qui permettent d'atteindre la neutralité carbone en 2050. Le PCAET répond à cette obligation.

C'est déjà un objectif ambitieux, mais doit-on s'en contenter quand on sait que chaque activité laisse une empreinte carbone - au-delà de ses émissions directes - avec le paradoxe d'activités qui peuvent être peu émettrices mai avec une empreinte très forte ? Le scope 3 élargit à l'empreinte carbone la stratégie. Le PCAET intègre cette dimension, plus complexe certes, mais dont on peut raisonnablement penser qu'elle va devenir la norme.



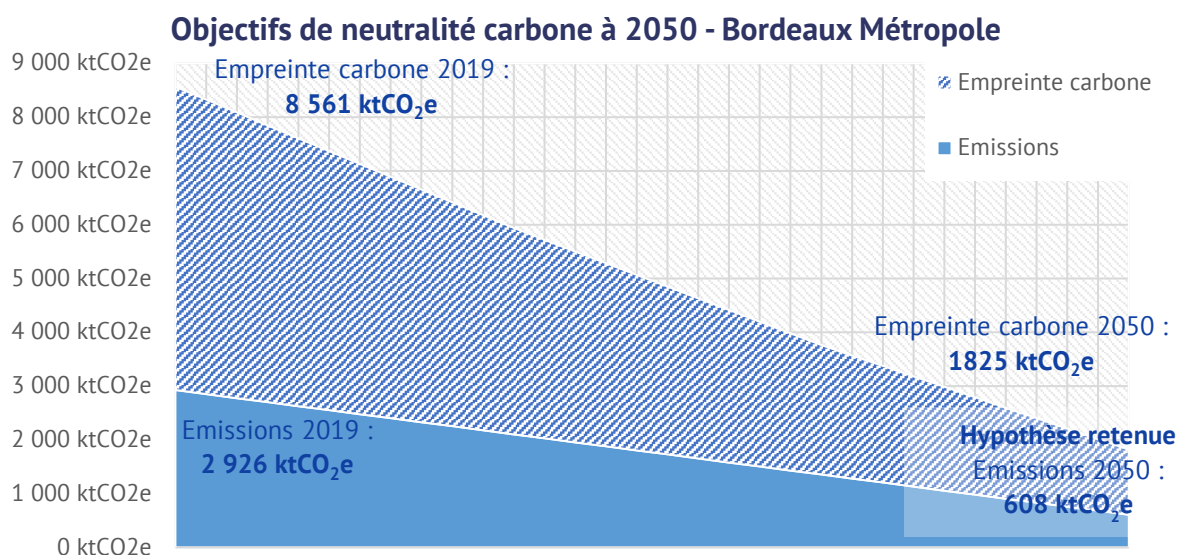


Figure 1 : Objectifs de neutralité carbone à 2050 – Emissions et empreinte, Bordeaux Métropole

Dans une action très volontaire qu'elle devra partager avec ses partenaires et les acteurs du territoire, la Métropole vise le « Facteur 6 », soit une division par 6 de son empreinte carbone par rapport à celles de 1990 (année de référence de l'obligation nationale réglementaire).

Ainsi, par rapport à l'empreinte de 1990 estimée à 10 950 ktCO<sub>2</sub>e, la Métropole vise un objectif de **1 825 ktCO<sub>2</sub>e en 2050 dont 608 ktCO<sub>2</sub>e d'émissions pour les seuls scopes 1 et 2.**

Si l'on se réfère non pas aux données de 1990 de l'empreinte carbone (10 950 ktCO<sub>2</sub>e) mais à celles de 2019 (8 561 ktCO<sub>2</sub>e), l'application de l'ambition nationale correspond à une réduction de **79% de l'empreinte à l'horizon 2050 par rapport à 2019.**

<sup>6</sup> A noter que la stratégie repose sur les données de l'année 2019, l'année 2020 étant trop impactée par le contexte sanitaire lié au COVID 19.



**La compensation carbone** : Compenser à minima la totalité des émissions de CO2 territoriales<sup>7</sup> en 2050 grâce au développement de la séquestration carbone sur le territoire et à la compensation des émissions via l'accompagnement de projets en dehors de celui-ci.

### Objectifs de neutralité carbone à 2050 - Bordeaux Métropole

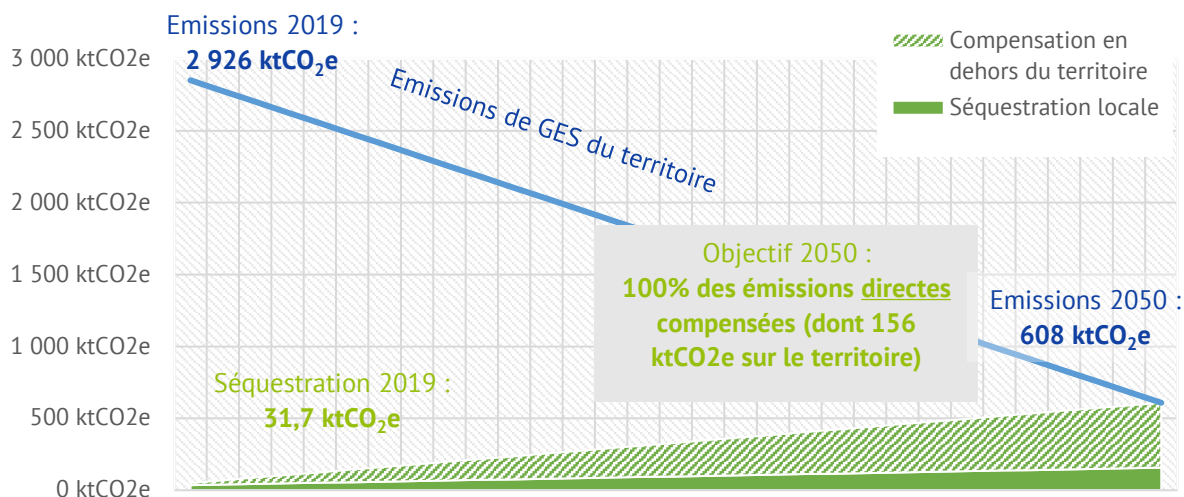


Figure 2 : Objectifs de neutralité carbone à 2050 – Séquestration, Bordeaux Métropole

La métropole ambitionne d'être neutre en carbone sur ses émissions internes en séquestrant et compensant la totalité de ses émissions (scope 1 et 2) résiduelles évaluées à 608 ktCO<sub>2</sub>e en 2050.

Au regard du potentiel du territoire métropolitain très urbain, seule **une séquestration de 156 ktCO<sub>2</sub>e** sera possible sur le territoire. Ainsi, une coopération renforcée avec les territoires voisins est nécessaire de manière à **compenser 452 ktCO<sub>2</sub>e sur le territoire girondin** notamment grâce à la mise en place d'une coopérative carbone.

<sup>7</sup> Emissions directes du territoire autrement appelées Scope 1 et 2

# Objectif : Territoire à Energie POSitive

En conformité avec les objectifs du SRADDET de la Région Nouvelle-Aquitaine, la Métropole de Bordeaux s'est fixée pour objectif de consommer une énergie 100% renouvelable et de récupération à horizon 2050. Cela passera par 3 étapes : diviser par 2 ses consommations d'énergie, développer au maximum le potentiel de production d'énergies renouvelables sur le territoire et importer l'énergie manquante de l'extérieur du territoire.



**Volet consommation : Diviser environ par 2 les consommations d'énergie du territoire entre 2019 et 2050**

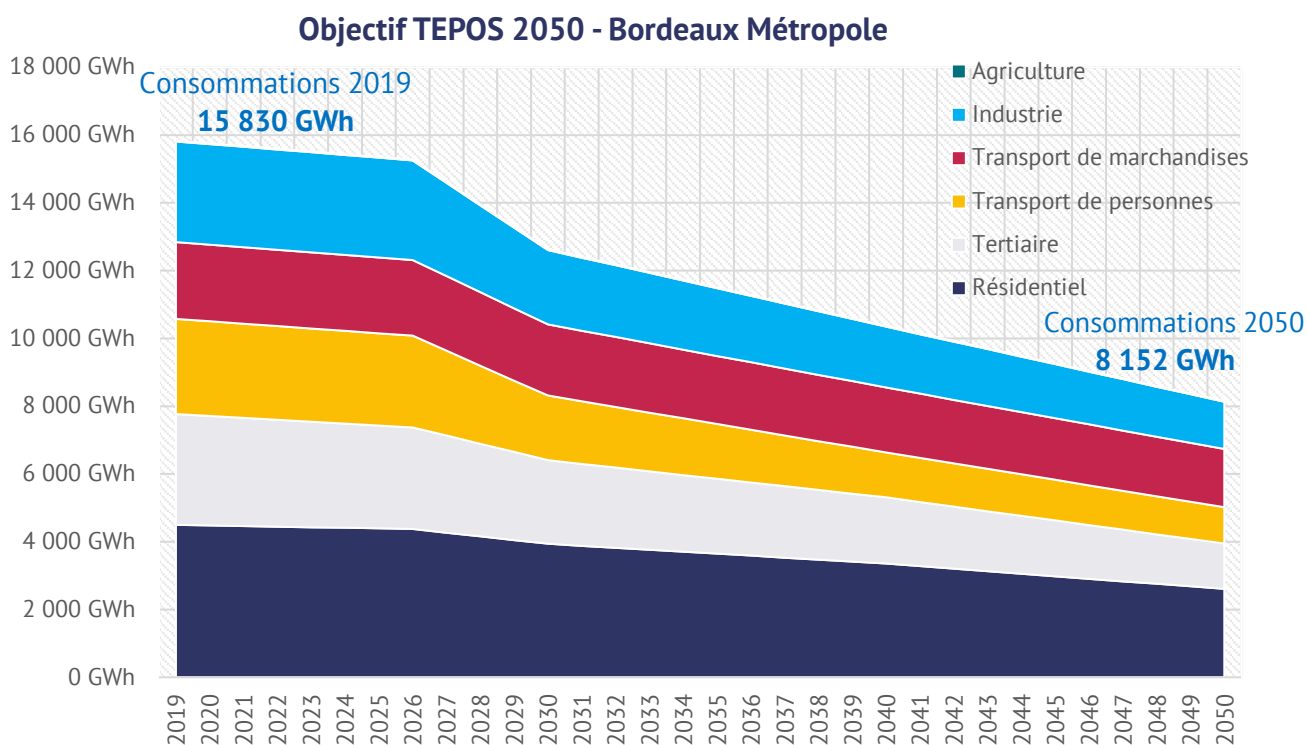


Figure 3 : Objectif TEPOS 2050 – volet consommations, Bordeaux Métropole

Comme le présente le graphique ci-dessus, l'atteinte de l'objectif de division par quasiment 2 de la consommation finale n'est possible que par une **contribution de l'ensemble des secteurs consommateurs**. Les secteurs qui sont en proportion le plus en capacité de baisser leurs consommation d'énergie sont le transport (-63% à horizon 2050) et le tertiaire (-59%). A contrario, le transport de marchandise (-22%) et le résidentiel (-42%) sont les secteurs sur lesquels la baisse de consommation est la plus difficile à atteindre.

A noter que cette projection intègre une hypothèse d'augmentation de la population d'environ 25% d'ici 2050.



## Volet énergie renouvelable : Multiplier par 1,7 la production d'énergies renouvelables actuelles

### Développement de la production d'énergies renouvelable et de récupération

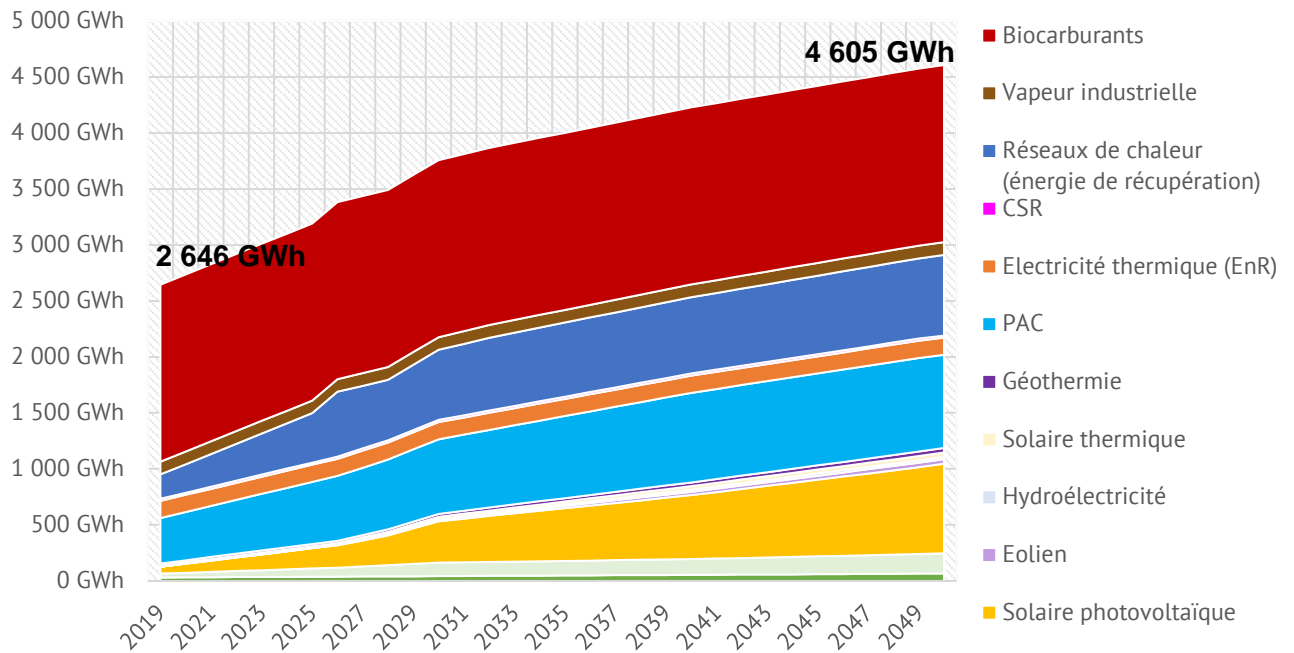


Figure 4 : Objectif TEPOS 2050 – Production locale d'énergie sur le territoire

Le territoire produit actuellement environ **2 650 GWh d'énergie renouvelable**. La majorité de cette production vient de la fabrication de biocarburants depuis l'usine située à Bassens. Le PCAET considère que cette production sera stable dans le temps.

Le développement des filières locales permet de projeter une **production locale de 4 605 GWh en 2050, soit une multiplication par 1,7**. Les principaux secteurs en capacité d'assurer cette augmentation de la production sont le solaire photovoltaïque (à installer sur les parkings, les sols non productifs, les toitures et les étendues d'eau), les réseaux de chaleur (alimentés par des ressources de récupération comme les déchets ou renouvelables comme la géothermie) et les pompes à chaleur.





## Volet énergie renouvelable : Augmenter la consommation d'ENR&RR locales et importées sur le territoire

### Objectif TEPOS 2050 - Bordeaux Métropole

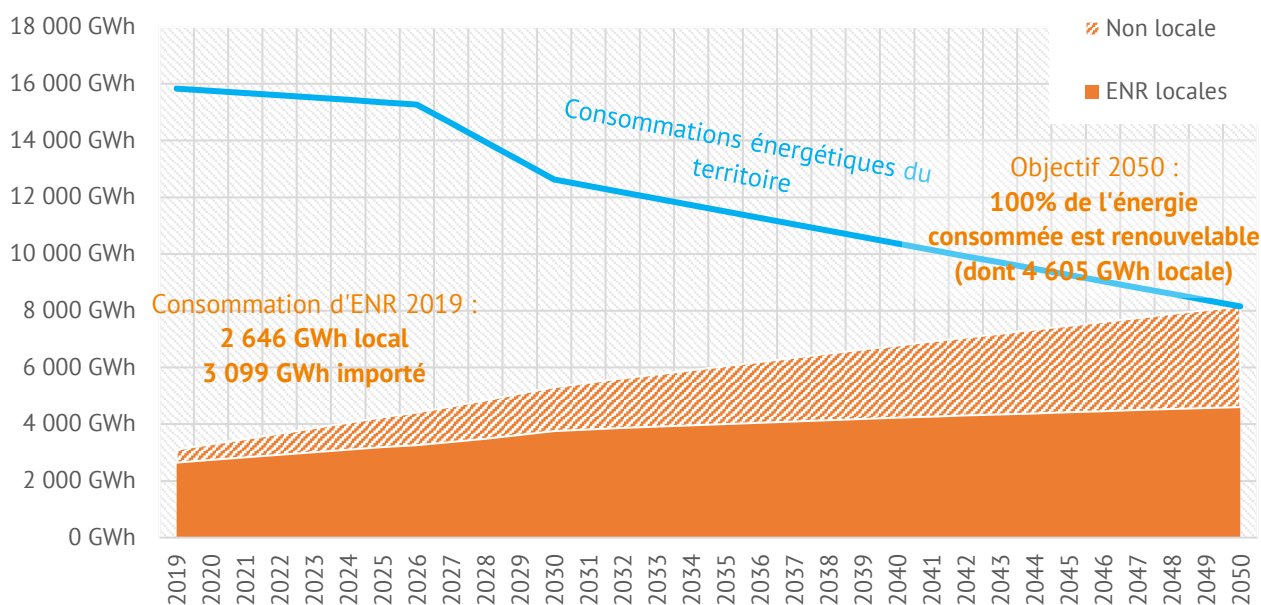


Figure 5 : Objectif TEPOS 2050 – consommation d'énergies renouvelables et de récupérations, Bordeaux Métropole

La production locale d'énergie renouvelable ne sera pas suffisante pour assurer la couverture à 100% des besoins énergétique du territoire à 2050. Le territoire de Bordeaux Métropole n'est cependant pas un territoire isolé et il aura la capacité à bénéficier d'installations de production d'énergies renouvelables situées hors de son territoire. On peut notamment citer l'importation de biomasse, l'installation de méthaniseurs, en proximité de son territoire, qui produiront du biogaz qui sera consommé sur le territoire, l'installation de centrales photovoltaïques au sol de taille importante dont la production électrique pourrait être achetée directement par les acteurs du territoire métropolitain, l'installation d'éoliennes en mer, qui viendra améliorer le taux d'électricité renouvelable de la France et donc indirectement la quantité d'énergie renouvelable consommée sur le territoire.

Bordeaux Métropole pourra stimuler la production de proximité en encourageant, finançant ou s'associant sur ces projets bénéfiques aux territoires d'implantation comme à la Métropole.

## Objectif : Assurer une bonne qualité de l'air sur le territoire

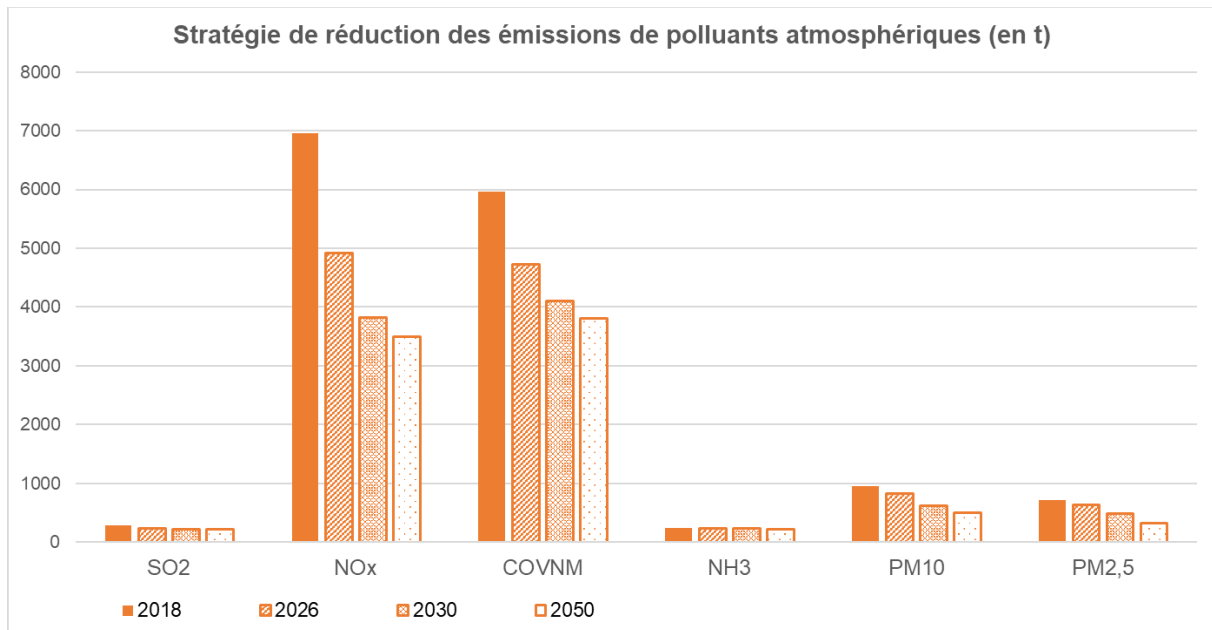


Figure 6 : Stratégie de réduction des émissions de polluants atmosphériques

Dans le cadre du PCAET, l'objectif à 2050 est de diviser par 2 les émissions de polluants tels que les particules fines (PM10, PM2,5) et les oxydes d'azote (NOx) et de baisser significativement les autres polluants atmosphériques afin de limiter l'exposition des habitants à ces polluants.

Les principaux leviers pour atteindre cet objectif sont l'électrification de la flotte de véhicules et la transformation de chauffages individuels ou collectifs très émetteurs de polluants (tels que les foyers ouverts au bois ou les chaudières fioul) par des chauffages peu ou pas émetteurs (pompe à chaleur, chauffage au bois par poêle ou insert performant...).

## 3. MODALITES D'ELABORATION DU PLAN CLIMAT METROPOLITAIN ET BILAN DU PLAN PRECEDENT

### 3.1. MODALITES D'ELABORATION DE LA STRATEGIE

#### Les diagnostics réalisés

Afin de définir la stratégie de ce PCAET, plusieurs éléments de diagnostic ont été produits :

- Une évaluation du précédent plan, incluant une évaluation de la gouvernance mise en œuvre;
- Un diagnostic Air Energie Climat mis à jour avec les données de l'année 2019 ;
- Un diagnostic socioéconomique.

Les enseignements de ces différentes études ont permis d'alimenter les réflexions menées avec les élus et agents de la Métropole pour coconstruire la stratégie et le plan d'action de ce PCAET.

#### Les scénarios prospectifs

Pour construire la stratégie Air Energie Climat du territoire de la Métropole, les réflexions se sont appuyées sur **plusieurs scénarios stratégiques territorialisés**, permettant aux élus de se projeter à travers des trajectoires chiffrées comparables :

1. **Un scénario tendanciel**, fondé sur les évolutions démographiques et économiques prévues sur le territoire ainsi que les évolutions technologiques et comportementales attendues ; ce vers quoi **tend** le territoire en suivant la situation actuelle.
2. **Un scénario cadre**, établi sur les obligations **réglementaires** (loi de transition énergétique pour la croissance verte, Loi Énergie-Climat, Stratégie nationale bas carbone, Programmation pluriannuelle de l'énergie, Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques, Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires, Scénario région à énergie positive) et des documents locaux (Schéma de Cohérence Territoriale, Plan de Protection de l'Atmosphère) ; ce que le territoire **doit** faire.
3. Plusieurs scénarii intermédiaires, dont les variables ont été discutées lors de plusieurs réunions en comité de pilotage (s'appuyant sur un **potentiel** territorial défini, à savoir ce vers quoi le territoire peut tendre, au maximum). C'est ce processus de réflexion qui aboutit ensuite au choix **du scénario territorial** ; ce que le territoire **veut** faire ("**souhait du territoire**").

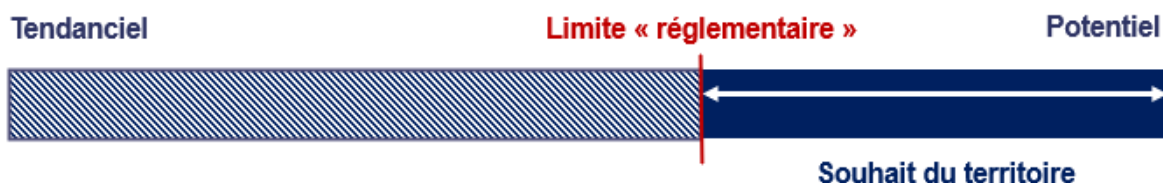


Figure 7 : Modalités de construction de la réflexion basée sur quatre scénarios territorialisés

## 3.2. LES ENJEUX MIS EN EVIDENCE PAR LE DIAGNOSTIC AIR ENERGIE CLIMAT

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 photovoltaïques 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 NO<sub>2</sub>)</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 ktCO<sub>2</sub>e 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 ktCO<sub>2</sub>e</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>• Relativement 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>
<p style="text-align: center;"><b>O</b>pportunités</p> <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>	<p style="text-align: center;"><b>M</b>enaces</p> <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>

### 3.3. LES ENSEIGNEMENTS DU DIAGNOSTIC SOCIO-ECONOMIQUE

<p style="text-align: center;"><b>A</b>touts</p> <p><b>Acteurs du territoire</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Economie Sociale et Solidaire développée</li> <li>• Existence d'outils spécifiques au territoire (SEM BME- Bordeaux Métropole Energie, ALEC, A'Urba, le Forum urbain la Fabrique de Bordeaux Métropole FAB)</li> <li>• Attractivité économique : rend possible un développement alternatif via une diversification du tissu économique</li> <li>• Système de santé efficace et acteurs majeurs dont CHU</li> <li>• Grand Port Maritime de Bordeaux : transports alternatifs aux camions et à l'avion pour les marchandises</li> <li>• Potentiel du fleuve et de ses acteurs</li> </ul> <p><b>Développement de circuits courts</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Présence de terres agricoles : alimentation circuit-courts (ceinture maraîchère)</li> </ul> <p><b>Limitation de l'étalement urbain</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encadrement de la métropole par un patrimoine paysager : les vignobles (Entre-Deux-Mer, Médoc) et la forêt landaise, qui freine l'étalement urbain</li> <li>• La forme du bâti bordelais peut inspirer des modèles de durabilité (jardinet, maisons mitoyennes limitant l'étalement urbain, absence de garage qui désincite l'usage de la voiture, maisons en pierre)</li> </ul> <p><b>Adaptation au changement climatique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terres agricoles : stockage de carbone</li> <li>• 56% de surfaces non urbanisées selon le rapport de présentation du PLU de Bordeaux Métropole (2016)</li> <li>• Métropole située en zone humide et inondable</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>F</b>aiblesses</p> <p><b>Evolution démographique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Population vieillissante : mobilité (ancrage de l'usage de la voiture individuelle), vulnérabilité à la chaleur, contrainte sur l'accessibilité des logements et maintien de vie à domicile</li> </ul> <p><b>Consommation d'énergie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ancienneté des logements construits : consommation d'énergie</li> <li>• Part importante de logements individuels (mobilisation plus difficile pour la rénovation énergétique)</li> </ul> <p><b>Etalement urbain</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Croissance démographique conduisant à l'étalement urbain (urbanisation, artificialisation des sols)</li> <li>• Le coût de la vie à Bordeaux Métropole, notamment du foncier et de l'immobilier avec un effet excluant : les travailleurs à bas revenus sont obligés de s'éloigner de leur lieu de travail, accroissant l'étalement urbain et les flux de mobilités</li> </ul> <p><b>Réseau de transports</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saturation du réseau de tramway aux heures de pointe</li> <li>• Concentration des activités économiques au sein de zones attirant de nombreux travailleurs et consommateurs : entraîne la congestion des infrastructures de transport dans ces espaces</li> </ul> <p><b>Activités économiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manque de représentation collective des acteurs de l'économie : il est plus difficile de trouver des points d'appuis et de les mobiliser</li> <li>• Importance de la viticulture : n'agit pas en faveur du développement de circuits-courts, de l'autonomie alimentaire</li> <li>• Dépendance de l'Etat et des collectivités aux ressources fiscales apportées par l'industrie aéronautique-spatial-défense</li> </ul>
<p><b>O</b>pportunités</p>	<p><b>M</b>enaces</p> <p><b>Menaces socioéconomiques</b></p>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Economie fondée sur les services, possibilité de mutation, de diversification en faveur de la transition écologique</li> <li>• Concentration des zones d'activités économiques : possibilités de mutualisation, de synergies, d'écologie industrielle</li> <li>• Intérêt croissant de la population pour le vélo, les mobilités douces</li> <li>• Grands groupes générant des mobilités et des consommations d'énergie importantes : ces interlocuteurs constituent un levier d'action important</li> <li>• Impact de la crise sanitaire : intérêt croissant pour le tourisme de proximité</li> <li>• Densification : limitation de l'étalement urbain et développement de services de transports en commun attractifs</li> <li>• Surreprésentation des cadres : fort potentiel de télétravail</li> <li>• Hausse des prix des hydrocarbures, qui peut constituer un levier pour faire muter les industries locales vers des énergies décarbonées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Congestion du réseau routier (menaces sur la mobilité et sur la santé des habitants du pourtour de la rocade)</li> <li>• Hausse des prix des hydrocarbures : menace pour la filière Aéronautique Spatial Défense et pour l'activité portuaire (importation d'hydrocarbures), impact sur les transports</li> <li>• Pression foncière (sur les terres agricoles dans les zones rurales et dans les zones urbaines pour l'implantation d'entreprises locales, d'artisanat...)</li> <li>• Accroissement des inégalités et des tensions sociales (malaise ressenti par les populations subissant les inégalités) du fait de la hausse du coût de la vie à Bordeaux Métropole</li> </ul> <p><b>Menaces climatiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risques d'inondations des terres agricoles et de certains habitats (montée des eaux et augmentation du risque d'aléas climatiques)</li> <li>• 85 000/115 000 habitants permanents en zones potentiellement inondables à Bordeaux Métropole<sup>8</sup>, du fait de la hausse du niveau des mers, des précipitations ainsi que des crues exceptionnelles</li> <li>• Certaines implantations du quartier Euratlantique sont également vulnérables au risque d'inondations<sup>9</sup></li> <li>• Risque d'inondations : crée une contrainte de développement pour les territoires périurbains ruraux qui doivent maintenir une enveloppe verte afin de contrecarrer les inondations. Ces nouvelles contraintes forment une asymétrie entre les territoires urbanisés antérieurement et les territoires en développement devant désormais prendre en compte les enjeux d'artificialisation et les risques d'inondation. Ces zones doivent également pallier le manque de perméabilité des sols des espaces fortement urbanisés.</li> </ul>
--	--

Tableau 1 : Matrice AFOM du diagnostic socio-économique

<sup>8</sup> AcclimaTerra, Le Treut, H. (dir). Anticiper les changements climatiques en Nouvelle-Aquitaine. Pour agir dans les territoires – Synthèse. Éditions Région Nouvelle-Aquitaine, 2018, 96 p.

<sup>9</sup> AcclimaTerra, Le Treut, H. (dir). Anticiper les changements climatiques en Nouvelle-Aquitaine. Pour agir dans les territoires – Synthèse. Éditions Région Nouvelle-Aquitaine, 2018, 96 p.

### 3.4. LES ENSEIGNEMENTS DE L'ÉVALUATION DU PRÉCEDENT PLAN

<p style="text-align: center;"><b>A</b>touts</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Taux de mise en œuvre élevé des actions (entre 86% et 92% des actions engagées selon les axes)</li> <li>• Bonne connaissance de Bordeaux Métropole sur son patrimoine (réseau de chaleur, solaire PV)</li> <li>• Plusieurs stratégies en phase avec le Plan Haute Qualité de Vie (Biodiver'sité 2, résilience agricole et alimentaire, mobilités)</li> <li>• Engagement citoyen au travers du Conseil de Développement durable</li> <li>• Contrat de co-développement qui constitue une démarche structurante sur laquelle la métropole peut s'appuyer</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>F</b>aiblesses</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Absence d'objectifs chiffrés et de suivi sur le carbone</li> <li>• Plan Climat non approprié par toutes les directions porteuses d'actions</li> <li>• Plan Climat qui n'intègre que partiellement les actions des autres documents cadres</li> <li>• Gouvernance complexe : nécessité d'avoir une gouvernance systémique et respectée, des arbitrages forts de la part des élus pour cohérence entre les stratégies sectorielles (exemple performance économique et critères environnementaux pour les bâtiments)</li> <li>• Déficit de moyens humains et financiers au regard de certains objectifs (notamment rénovation énergétique, animation territoriale)</li> <li>• Manque de lisibilité des aides accessibles pour la rénovation énergétique</li> <li>• Faible mobilisation des acteurs économiques</li> <li>• Retours jugés parfois insuffisants par les membres du conseil de développement durable sur leurs travaux (enjeu de la prise en compte de la participation citoyenne dans la mise en œuvre des actions métropolitaines)</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>O</b>pportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispositifs de suivi déjà présents au sein des directions impliquées dans la mise en œuvre du plan d'action</li> <li>• Etudier la faisabilité des actions avant de les intégrer au plan d'action</li> <li>• Qualité environnementale va faire partie de la valeur des bâtiments</li> <li>• Hausse de la facture énergétique peut pousser les acteurs économiques à agir</li> <li>• Considérer les énergies de récupération comme un levier supplémentaire pour atteindre les objectifs</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>M</b>enaces</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manque de vision stratégique, transversale et systémique</li> <li>• Production de biocarburants fluctuante</li> <li>• Leviers pour atteindre les objectifs fixés qui ne dépendent pas de la volonté seule de Bordeaux Métropole (contractualisations, mix électrique français)</li> <li>• Hausse de la démographie</li> <li>• Le développement économique, par l'accroissement des flux de marchandises et de personnes, peut induire des pressions sur</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compétences au sein de Bordeaux Métropole</li> <li>• Créer plus de lien et de synergie entre les nombreuses stratégies de la métropole</li> <li>• Partages et retours d'expérience, groupes de travail à l'image de celui "achat d'énergie" piloté par l'ALEC</li> <li>• Développer les projets transversaux entre services</li> </ul>	<p>l'environnement (artificialisation, augmentation des consommations, etc.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les actions et mesures sans portage politique sont généralement non mises en œuvre</li> <li>• Les communes et entreprises sont maîtresses de leurs investissements, les habitants de leurs actions, pouvant aller à l'encontre des efforts de réductions, d'atténuation et d'adaptation au changement climatique portés par la Métropole</li> <li>• Difficultés majeures : la formation des professionnels, le manque de main d'œuvre et de qualification pour les bâtiments performants, l'absence de structuration d'une filière sur les matériaux biosourcés</li> <li>• Bordeaux Métropole ne peut atteindre ses objectifs sans l'aide des collectivités voisines, qui doivent donc disposer de politiques cohérentes avec celle de Bordeaux Métropole</li> </ul>
---	--

Tableau 2 : Matrice AFOM de l'évaluation du précédent plan

### 3.5. STRUCTURATION DU RAPPORT

D'après le décret n° 2016-849 du 28 juin 2016 relatif au PCAET, la stratégie Air Energie Climat doit présenter des objectifs stratégiques et opérationnels sur les domaines suivants :

- Maîtrise de la consommation d'énergie finale ;
- Production et consommation des énergies renouvelables, valorisation des potentiels d'énergies de récupération et de stockage ;
- Réduction des émissions de gaz à effet de serre ;
- Renforcement du stockage de carbone sur le territoire, notamment dans la végétation, les sols et les bâtiments ;
- Réduction des émissions de polluants atmosphériques et de leur concentration ;
- Livraison d'énergie renouvelable et de récupération par les réseaux de chaleur ;
- Evolution coordonnée des réseaux énergétiques ;
- Adaptation au changement climatique.

Pour les 4 premiers thèmes, des objectifs chiffrés sont définis dans ce rapport sur une trajectoire longue, aux horizons 2025, 2028, 2030, 2032 et 2050, en prenant pour référence l'année 2019.

Pour la qualité de l'air, des objectifs biennaux ont été définis à partir de 2022, conformément aux attentes de la Loi d'Orientations des Mobilités (LOM) ; des objectifs à horizon 2030 sont également définis, suivant les dispositions du plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA).

Les horizons 2025 et 2028 correspondent aux évaluations à mi-parcours (3 ans) et à l'issue (6 ans) du premier programme d'actions du PCAET (volet 3).

De plus, la stratégie du territoire doit prendre en compte la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) et être compatible avec le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET), documents cadres dont les objectifs sont définis aux horizons 2030 et 2050. La stratégie du territoire est donc également définie sur ces trajectoires longues.

#### **Méthode**

**Pour chaque chapitre, le rapport est organisé comme suit :**

- **Les objectifs cadres règlementaires territorialisés : ce vers quoi le territoire doit tendre, à minima.**
- **L'état initial et le tendancier territorial (extraits du diagnostic, volet 1 du PCAET) : ce vers quoi le territoire va tendre, dans la continuité de la situation actuelle.**
- **Le potentiel territorial : ce vers quoi le territoire peut tendre, au maximum.**
- **La stratégie territoriale : ce vers quoi le territoire a choisi de tendre, issue de la concertation (dans l'idéal, elle doit être située entre les objectifs cadres et le potentiel maximal).**

**Ainsi, il est possible de définir des objectifs secteur par secteur pour le territoire, adaptés à ses spécificités et se rapprochant au maximum des objectifs règlementaires.**

# STRATEGIE ENERGETIQUE

<b>3.1. Maitrise de la consommation finale d'énergie.....</b>	<b>28</b>
3.1.1. Etat initial.....	28
3.1.2. Objectifs nationaux et régionaux .....	29
3.1.3. Trajectoire tendancielle .....	30
3.1.4. Potentiels de réduction des consommations d'énergie.....	31
3.1.5. Stratégie de réduction des consommations énergétique.....	31
3.1.6. Synthèse des consommations énergétiques retenues dans le cadre de la stratégie du PCAET	33
<b>3.2. Production et consommation des énergies renouvelables, valorisation des potentiels d'énergies de récupération.....</b>	<b>34</b>
3.2.1. Etat initial .....	34
3.2.2. Objectifs nationaux et régionaux.....	36
3.2.3. Potentiels de développement des énergies renouvelables .....	37
3.2.4. Stratégie de développement des énergies renouvelables.....	38
3.2.5. Synthèse de la production énergétique retenue dans le cadre de la stratégie.....	41
<b>3.3. Livraison d'énergie renouvelable et de récupération par les réseaux de chaleur .....</b>	<b>43</b>
3.3.1. Etat initial .....	43
3.3.2. Objectifs cadres.....	43
3.3.3. Stratégie de développement des réseaux de chaleur.....	44
<b>3.4. Evolution des coordonnées des réseaux énergétiques .....</b>	<b>45</b>
3.4.1. Stratégie de développement des réseaux énergétiques.....	45

# 4. STRATEGIE ENERGETIQUE

## 4.1. MAITRISE DE LA CONSOMMATION FINALE D'ENERGIE

**L'énergie primaire** est l'énergie contenue dans les ressources naturelles, avant une éventuelle transformation. Le fioul ou le gaz sont des exemples d'énergie primaire.

**L'énergie finale** est l'énergie utilisée à la prise ou encore à la pompe par le consommateur, c'est-à-dire après transformation des ressources naturelles en énergie et après le transport de celle-ci.

### 4.1.1. Etat initial

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) et du secteur **résidentiel** (28% des consommations). On retrouve ensuite le secteur tertiaire (21%) et industriel (19%). Les consommations du secteur agricole sont quant à elles négligeables sur le territoire (0,1%).

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

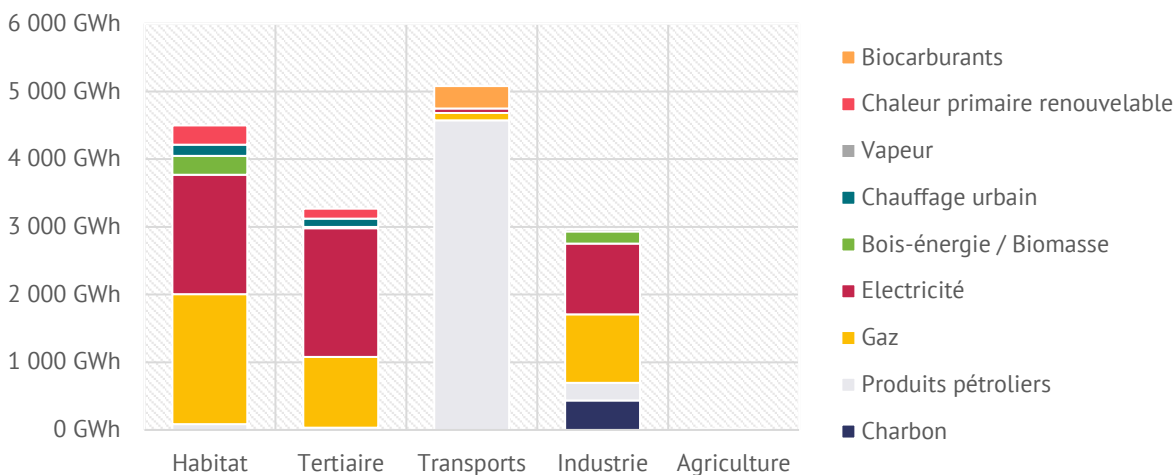


Figure 8 : Consommations d'énergie de la Bordeaux Métropole

### 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).

## 4.1.2. Objectifs nationaux et régionaux

Les objectifs réglementaires nationaux et régionaux représentent la trajectoire théorique « cadre » vers laquelle le territoire doit tendre. Les tendancielles et potentiels du territoire, présentés par la suite, permettront de territorialiser au mieux les objectifs spécifiques.

### Cadre national

**La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (TEPCV)** publiée au Journal Officiel du 18 août 2015, ainsi que les plans d'actions qui l'accompagnent visent à permettre à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et à la préservation de l'environnement, ainsi que de renforcer son indépendance énergétique tout en offrant à ses entreprises et ses citoyens l'accès à l'énergie à un coût compétitif.

Cette loi fixe des objectifs chiffrés à moyen et long terme pour la réduction des consommations d'énergie au niveau national<sup>10</sup> :

- Réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à la 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 2012.

La **loi Energie-Climat** adoptée le 8 novembre 2019 fixe des objectifs ambitieux pour la politique climatique et énergétique française. Les objectifs de réduction de la consommation énergétique totale restent inchangés, mais le texte renforce la loi TEPCV en ce qui concerne la consommation d'énergies fossiles avec l'objectif chiffré suivant<sup>11</sup> :

- Réduire la consommation énergétique primaire d'énergies fossiles de 40% en 2030 par rapport à 2012 (contre 30% précédemment).

### Objectifs nationaux 2050

Ainsi, en appliquant cette réglementation au territoire sur la base de ses consommations en 2012 (16 112 GWh), « l'objectif cadre national » vise les niveaux suivants :

- 12 889 GWh pour l'année 2030 ;
- 8 056 GWh pour l'année 2050 (consommations totales).

### Cadre régional

La loi portant sur la nouvelle organisation territoriale de la République dite loi NOTRe crée un nouveau schéma de planification dont l'élaboration est confiée aux régions : le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET). Ce document fixe, entre autres, des objectifs de réduction des consommations d'énergie pour la région Nouvelle-Aquitaine :

Réduire la consommation énergétique finale de 30 % en 2030 et 50% en 2050 par rapport à la référence 2010.

<sup>10</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/loi-transition-energetique-croissance-verte>

<sup>11</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/loi-energie-climat>

Ces objectifs sont également déclinés par secteur :

	Objectif 2030 (par rapport à 2010)	Objectif 2050 (par rapport à 2010)
<b>Consommation d'énergie finale totale</b>	<b>-30%</b>	<b>-50%</b>
Résidentiel et tertiaire	-36%	-54%
Déplacements de personnes et transport de marchandise	-34%	-61%
Industrie et déchets	-11%	-31%
Agriculture, forêt et pêche	-26%	-33%

Tableau 3 : Les ambitions du SRADDET en termes de maîtrise de l'énergie, Source : SRADDET\_A1e annexes schéma 1.09\_Strategie\_detaillee\_CAE.pdf

## Objectifs SRADDET 2050

Ainsi, en appliquant cet objectif au territoire sur la base des consommations de 2010 (16 100 GWh), « l'objectif cadre régional » vise les niveaux suivants :

- 11 277 GWh pour l'année 2030 ;
- 8 055 GWh pour l'année 2050.

Dans la suite du document, les objectifs indiqués sont comparés à l'année 2019, année de référence du diagnostic réalisé dans le cadre du PCAET.

### 4.1.3. Trajectoire tendancielle

Les consommations du territoire à horizon 2050 selon un scénario tendanciel dit « au fil de l'eau » ont été évaluées. Le scénario tendanciel correspond à une évolution sans rupture majeure par rapport à la situation actuelle, et sans politique Air Energie Climat mise en œuvre. Il s'agit ici du scénario tendanciel établi dans le cadre du Schéma Directeur Energie (SDE), réalisé conjointement au PCAET.

#### Evolutions tendancielles des consommations d'énergie du territoire

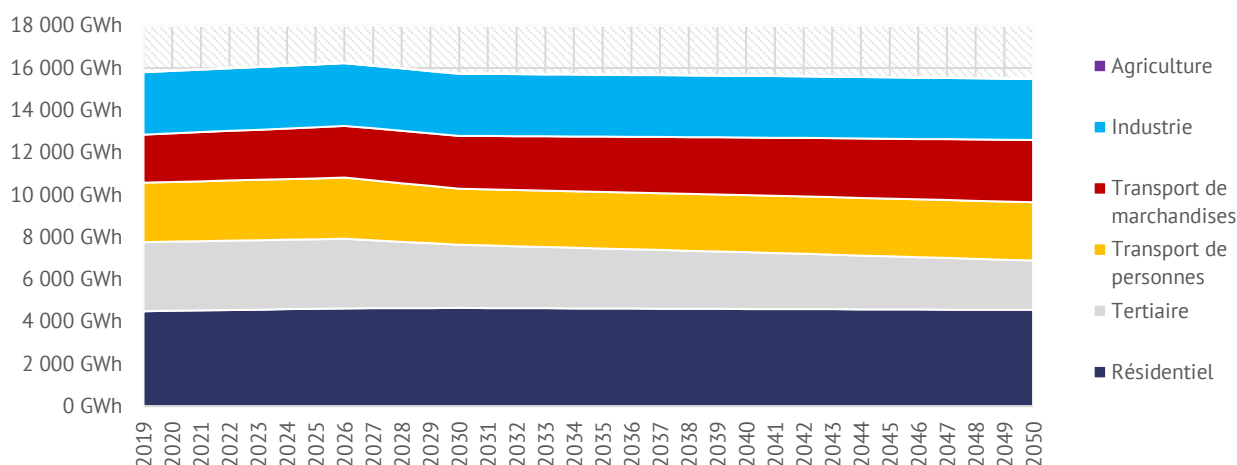


Figure 9 : Evolutions tendancielles des consommations d'énergie du territoire, source SDE (Algoé – BURGEAP)

	2010 (en GWh)	2012 (en GWh)	2019 (en GWh)	2030 (en GWh)	Evolution 2030 / 2019	2050 (en GWh)	Evolution 2050 / 2019
Résidentiel	4 402	4 389	4 497	4 656	4%	4 563	1%
Tertiaire	3 444	3 347	3 267	2 985	-8%	2 335	-29%
Transport de personnes	2 591	2 744	2 811	2 649	-6%	2 756	-2%
Transport de marchandises	2 091	2 215	2 269	2 503	11%	2 946	30%
Industrie	3 562	3 398	2 967	2 933	-1%	2 886	-3%
Agriculture	20	19	19	20	7%	21	9%
Déchets	0		0	0	/	0	/
<b>TOTAL</b>	<b>16 110</b>	<b>16 112</b>	<b>15 830</b>	<b>15 754</b>	<b>0%</b>	<b>15 506</b>	<b>-2%</b>

Tableau 4 : Evolution des consommations d'énergie suivant le scénario tendanciel, source SDE (Algoe – BURGEAP)

#### 4.1.4. Potentiels de réduction des consommations d'énergie

Pour l'ensemble des secteurs d'activité du territoire, les potentiels de maîtrise de l'énergie ont été définis dans le diagnostic (volet 1 du PCAET). Ils constituent les opportunités dont dispose le territoire pour réduire ses consommations d'énergie.

Ainsi, il est possible, si le territoire développe l'intégralité de son potentiel, de réduire de 49% ses consommations d'énergie à horizon 2050 par rapport à 2019.

Ce potentiel tient compte d'une hausse importante de la population métropolitaine estimée à +25% d'ici 2050 sur la base des hypothèses du PLU, soit 18% de plus que le scénario de hausse de la population nationale ce qui représente un surcroît de l'effort énergétique à accomplir de +5 à +10%.

#### Chiffres clefs – Potentiel de maîtrise de l'énergie

- Le territoire a le potentiel de réduire de 49% ses consommations d'énergie d'ici 2050 par rapport à 2019, en intégrant l'augmentation de la population, soit environ 8 200 GWh pour l'année 2050 ;
- Son potentiel lui permettrait d'atteindre les objectifs du SRADDET et de la loi Energie Climat.

#### 4.1.5. Stratégie de réduction des consommations énergétiques

En se fondant sur les potentiels du territoire (spécificités locales), les scénarios cadres nationaux et les ambitions des acteurs locaux, notamment les stratégies déjà votées par les élus de la Métropole, la stratégie énergétique sectorielle définie à l'horizon 2050 est la suivante :

##### Le résidentiel

###### Objectif de réduction des consommations

- **-8% en 2028** par rapport à 2019, et **-42% en 2050**

###### Objectifs opérationnels

- **Construction des logements neufs au niveau RE 2020** (réglementation environnementale du bâtiment neuf remplaçant la RT 2012) ;
- **Rénovation de 100% des logements** au niveau Bâtiment Basse Consommation (BBC) d'ici 2050, à l'exception des bâtiments et secteurs à enjeux patrimonial, en cohérence avec les scénarios de l'Ademe et de Négawatt ;
- Sensibilisation et implication dans la stratégie énergétique de 100% des résidents (écogestes, sobriété et efficacité des équipements), en vue de réduire de moitié les



consommations d'énergies spécifiques liées aux comportements et à la consommation des ménages ;

- Intégration des enjeux du Plan Climat les documents de planification urbaine (SCoT, PLU).

### Le tertiaire

#### Objectif de réduction des consommations

- **-16% en 2028** par rapport à 2019, et -59% en 2050

#### Objectifs opérationnels

- **D'ici 2050, atteinte du niveau BBC du Décret tertiaire pour 90% de tous les bâtiments tertiaires**, aussi bien ceux de plus de 1000m<sup>2</sup> soumis au décret tertiaire que ceux de moins de 1000m<sup>2</sup> qui n'y sont pas soumis, hors dérogations et configurations atypiques (pour raison patrimoniale notamment). Cette valeur est un peu plus ambitieuse que celle des scénarios Ademe et Négawatt (80%) au regard de l'enjeu métropolitain sur ce secteur d'activité.
- Construction de l'ensemble des nouveaux bâtiments au niveau de la RE 2020 (réglementation environnementale du bâtiment neuf remplaçant la RT 2012) ;

### Le transport de personnes – hors aérien

#### Objectif de réduction des consommations

- **-20% en 2028** par rapport à 2019, et -63% en 2050

#### Objectifs opérationnels

- **Pour les habitants du territoire, atteinte des parts modales visées en 2030 dans la stratégie des Mobilités** (33% de véhicules particuliers / 32% de marche / 18% de vélo / 17% de transport en commun)
- **Développement du covoiturage** : 1,3 personnes par voiture en 2030 et 1,6 en 2050, contre 1,1 en 2019 ;
- **Développement de la voiture électrique** : 90% des véhicules particuliers électriques en 2050. Cette valeur ambitieuse est issue des scénarios prospectifs de l'Ademe et cohérente avec la très forte dynamique nationale et internationale.
- Gain d'efficacité énergétique de 30% en 2030 et 57% par véhicule routier en 2050 (incluant l'électrification), estimé sur la base du scénario Négawatt, médiant entre la Stratégie nationale bas carbone (-50%) et les scénarios de l'Ademe (-60 à -80%).

### Le transport de marchandises – hors aérien

#### Objectif de réduction des consommations

- **-4% en 2028** par rapport à 2019, et -24% en 2050

#### Objectifs opérationnels

- **Limitation de la hausse des besoins énergétiques par les changements de comportement de consommation orientés vers plus de sobriété et le développement du transport fluvial**, plus performant énergétiquement que le transport routier : **+ 13% d'ici 2050** (vs + 59% en tendanciel).
- Gain d'efficacité énergétique de 38% par véhicule routier en 2050 (incluant l'électrification) en cohérence avec la stratégie SNBC.

### Le transport aérien

#### Objectif de réduction des consommations

- **Limitation de la hausse des besoins à + 4% à l'horizon 2028 puis baisse des besoins de -46% à horizon 2050.**

#### Objectifs opérationnels

- **Maitrise des besoins** : Le scénario tendanciel issu des travaux de « The shift project » prévoit une poursuite de la croissance des déplacements en avion, à un niveau de +2% par an. Pour limiter cette hausse, il est nécessaire d'agir sur les comportements pour moins et mieux consommer ce mode de transport. De ce fait, toujours en cohérence avec les travaux de « The shift project », **la croissance des besoins à l'horizon 2028 pourraient être divisée par 2 par rapport au scénario tendanciel** soit une limitation de la croissance des besoins de déplacements en avion à +1% par an jusqu'en 2050 correspondant à une hausse de 9% entre 2019 et 2028 et de 36% entre 2019 et 2050.



- **Gains énergétiques sur l'efficacité des avions** : -5% en 2028 et **-60% en 2050**. Cette valeur ambitieuse est issue des travaux de « The Shift project » et cohérente avec la dynamique locale en matière d'industrie aéronautique.
- La combinaison de la croissance des besoins d'une part et de l'amélioration des performances énergétiques des avions d'autre part conduit globalement à une hausse de +4% des consommations en 2028 et une baisse de -46% en 2050 par rapport à 2019.

### L'industrie

#### Objectif de réduction des consommations

- **-13% en 2028** par rapport à 2019, et **-53% en 2050** en cohérence avec la scénarisation de l'Ademe.

#### Objectif opérationnel

- **Rénovation et optimisation des process pour 100% des sites de plus de 25 salariés et 70% des autres** d'ici 2050 – soit 6223 sites

### L'agriculture

#### Objectif de réduction des consommations

- **Augmentation des consommations de +6% en 2028** par rapport à 2019, et **+9% en 2050** du fait de la **relocalisation et du développement de l'agriculture urbaine et périurbaine**.

## Objectif global

**Réduire de 12% les consommations énergétiques du territoire à horizon 2028 et de 49% d'ici 2050 par rapport à 2019 (soit -59% par habitant)** ce qui est conforme aux objectifs de la Région et de la France.

### 4.1.6. Synthèse des consommations énergétiques retenues dans le cadre de la stratégie du PCAET

Le tableau suivant est la synthèse de la consommation d'énergie finale aux horizons réglementaires, à savoir 2025, 2028, 2030 et 2050, pour le territoire de Bordeaux Métropole.

Valeurs	2019 (en GWh)	2025 (en GWh)	2026 (en GWh)	2028 (en GWh)	2030 (en GWh)	2032 (en GWh)	2050 (en GWh)
Résidentiel	4 497	4 393	4 376	4 158	3 939	3 823	2 608
Tertiaire	3 267	3 038	3 000	2 734	2 468	2 365	1 340
Transport de personnes - hors aérien	2 629	2 526	2 509	2 116	1 723	1 614	974
Transport de marchandises - hors aérien	2 259	2 231	2 226	2 159	2 091	2 055	1 711
Transport aérien	191	203	205	199	192	184	104
Industrie	2 967	2 942	2 937	2 566	2 195	2 115	1 394
Agriculture	19	20	20	20	20	21	21
Déchets	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>15 830</b>	<b>15 354</b>	<b>15 274</b>	<b>13 952</b>	<b>12 630</b>	<b>12 177</b>	<b>8 152</b>

Tableau 5 : Bilan de la stratégie de maîtrise de l'énergie de Bordeaux Métropole – valeurs absolues

Gains en % par rapport à l'année de référence	2025 / 2019	2026 / 2019	2028 / 2019	2030 / 2019	2032 / 2019	2050 / 2019
Résidentiel	-2%	-3%	-8%	-12%	-15%	-42%
Tertiaire	-7%	-8%	-16%	-24%	-28%	-59%
Transport routier de personnes	-4%	-5%	-20%	-34%	-39%	-63%
Transport routier de marchandises	-1%	-1%	-4%	-7%	-9%	-24%
Transport aérien	6%	7%	4%	0%	-4%	-46%
Industrie	-1%	-1%	-13%	-26%	-29%	-53%
Agriculture	4%	5%	6%	8%	8%	9%
Déchets	/	/	/	/	/	/
<b>TOTAL</b>	<b>-3%</b>	<b>-4%</b>	<b>-12%</b>	<b>-20%</b>	<b>-23%</b>	<b>-49%</b>

Tableau 6 : Bilan de la stratégie de maîtrise de l'énergie de Bordeaux Métropole - par comparaison aux valeurs de 2019

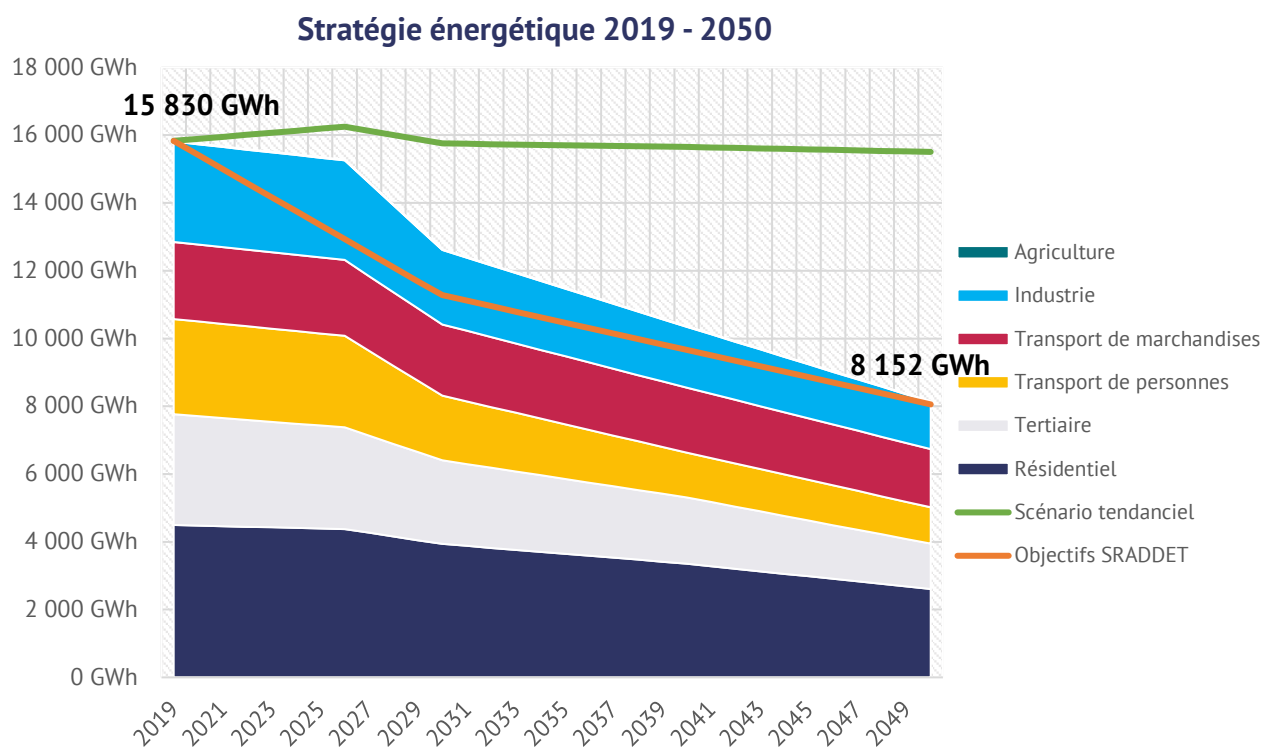


Figure 10 : Objectifs de maîtrise de l'énergie de Bordeaux Métropole

La stratégie énergétique à l'horizon 2050 est ici comparée au scénario tendanciel et aux objectifs du SRADDET néo-aquitain.

## 4.2. PRODUCTION ET CONSOMMATION DES ENERGIES RENOUVELABLES, VALORISATION DES POTENTIELS D'ENERGIES DE RECUPERATION

### 4.2.1. Etat initial

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 géothermie, 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 et de récupération 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

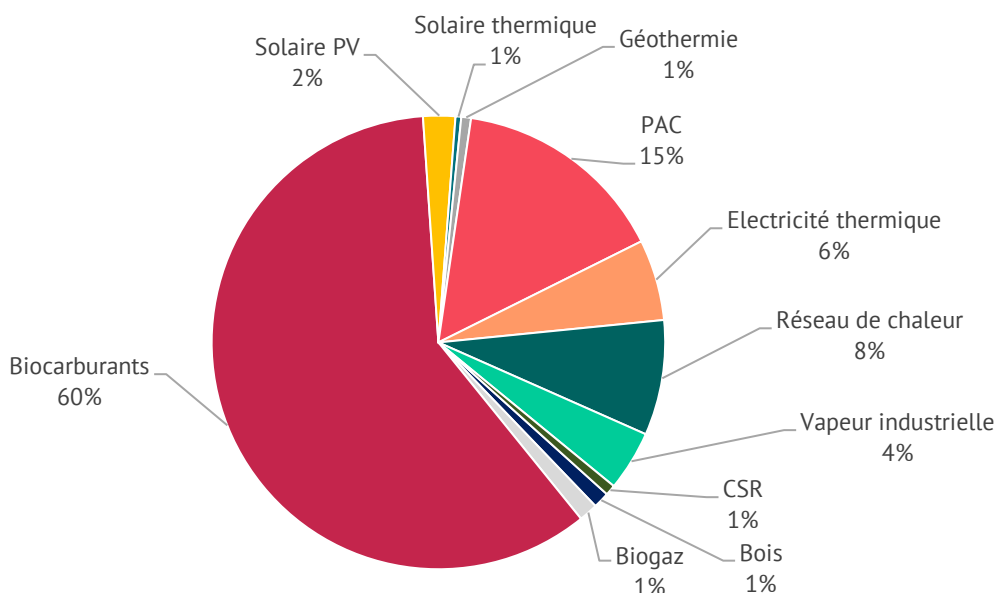


Figure 11 : Répartition par filière de l'énergie renouvelable produite et l'énergie récupérée sur le territoire de Bordeaux Métropole, 2019, Source : ALEC

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.

### Autonomie énergétique du territoire, 2019

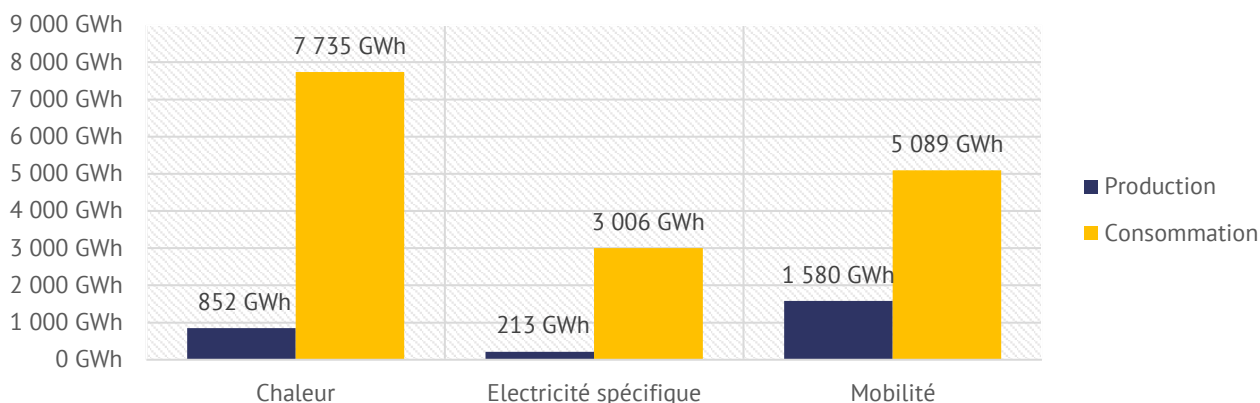


Figure 12 : Autonomie énergétique du territoire en 2019, Source : ALEC

## 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) 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 : les réseaux en service délivrent environ 240 GWh d'énergie en 2019 (soit 200 GWh d'EnR&R) et la somme des projets en service et des projets engagés en 2019 représente une perspective de livraison de chaleur d'environ 450 GWh en 2030 (soit environ 360 GWh d'EnR&R).

### 4.2.2. Objectifs nationaux et régionaux

Les objectifs théoriques nationaux et régionaux représentent la trajectoire « cadre » vers laquelle le territoire doit tendre. Les potentiels du territoire, présentés par la suite, permettront de territorialiser au mieux les objectifs spécifiques.

#### Cadre national

**La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (TEPCV)** publiée au Journal Officiel du 18 août 2015, ainsi que les plans d'actions qui l'accompagnent visent à permettre à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et à la préservation de l'environnement, ainsi que de renforcer son indépendance énergétique tout en offrant à ses entreprises et ses citoyens l'accès à l'énergie à un coût compétitif.

Cette loi fixe des objectifs à moyen et long terme en matière de développement des énergies renouvelables<sup>12</sup> :

- 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

La **loi Energie et Climat**<sup>13</sup> du 8 novembre 2019 rehausse cet objectif :

- Porter la part des énergies renouvelables à 33 % de la consommation finale brute d'énergie en 2030 (contre 32% précédemment)

#### Objectifs nationaux 2030

Ainsi, en appliquant cet objectif sur la base des consommations du territoire visées en 2030 par la stratégie PCAET (12 630 GWh), « l'objectif cadre national » en termes de consommation d'énergie renouvelable est estimé à environ 4 168 GWh pour l'année 2030 (soit 33% d'autonomie énergétique).

<sup>12</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/loi-transition-energetique-croissance-verte>

<sup>13</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/loi-energie-climat>

## Cadre régional

Au niveau régional, le SRADDET fixe également des objectifs de développement des énergies renouvelables : « La Région se fixe pour objectif à l'horizon 2050 d'aller au-delà de 100 % de production d'énergies renouvelables par rapport à la consommation régionale du fait de son potentiel important, des capacités à valoriser prioritairement les potentiels thermiques, pour une solidarité avec les autres régions françaises et frontalières et avec un objectif intermédiaire de 50% en 2030. Cet objectif pourrait même être dépassé du fait des multiples dynamiques en faveur des énergies renouvelables et des caractéristiques régionales propices à leur développement. ». La Région vise le développement d'un mix diversifié, fondé principalement sur les ressources suivantes : vent (éolien terrestre et offshore), solaire (photovoltaïque) et biomasse (bois énergie et biogaz de méthanisation).

Le SRADDET vient donc renforcer la loi Energie Climat et fixe des objectifs plus ambitieux pour s'inscrire dans une trajectoire de Région à Énergie Positive.

### Objectifs SRADDET 2050

Ainsi, en appliquant cet objectif sur la base des consommations du territoire visées par la stratégie PCAET en 2030 (12 630 GWh) et 2050 (8 152 GWh), « l'objectif cadre régional » de production est estimé à environ 6 315 GWh en 2030 (soit 50% d'autonomie énergétique) et 8 152 GWh pour l'année 2050 (soit 100% d'autonomie énergétique) pour l'année 2030.

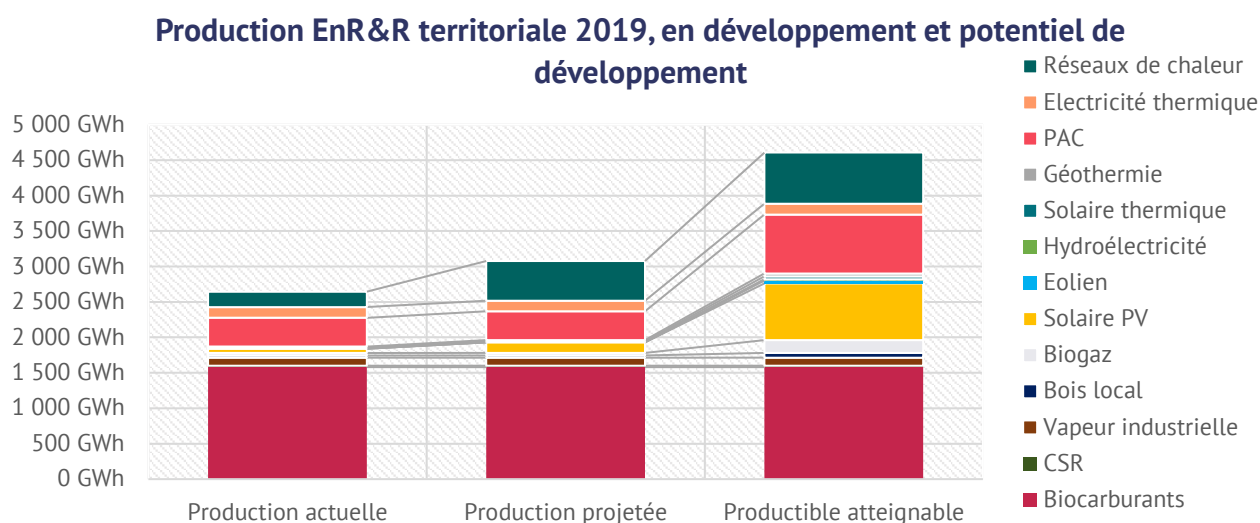
### 4.2.3. Potentiels de développement des énergies renouvelables

Le potentiel de développement mobilisable des énergies renouvelables (EnR) correspond au potentiel estimé après avoir considéré certaines contraintes urbanistiques, architecturales, paysagères, patrimoniales, environnementales, économiques et réglementaires. Il dépend des conditions locales (conditions météorologiques, et climatiques, géologiques) et des conditions socio-économiques (agriculture, sylviculture, industries agro-alimentaires, etc.). Ce potentiel de développement mobilisable est estimé à 1 960 GWh sur le territoire et ne tient pas compte de la production actuelle.

La production projetée comprend la production actuelle à laquelle est ajoutée la production future des projets déjà en cours de développement sur le territoire (estimation fournie sur la base des projets identifiés par la DDTM et l'ALEC).

Le productible atteignable (qui inclut la production actuelle) est la valeur finale retenue pour la définition des objectifs stratégiques du territoire concernant la planification énergétique. Ce productible atteignable représente pour la Métropole de Bordeaux **4 605 GWh**

Ces potentiels ont été estimés dans le cadre du schéma directeur énergie réalisé en parallèle du PCAET.



### Chiffres clés – Productible atteignable en énergies renouvelables

- La production d'énergies renouvelables en 2050 s'élève à 4 605 GWh soit 1,7 fois la production actuelle. Le mix des principales énergies renouvelables sur le territoire sera : solaire photovoltaïque (38%), réseaux de chaleur (26%), pompes à chaleur (22%), biogaz (7%), etc.
- Ce potentiel de production permettra de couvrir 56% des besoins énergétiques de la Métropole qui devra importer depuis d'autres territoires des énergies renouvelables (44%) dont elle aura soutenu la production.

#### 4.2.4. Stratégie de développement des énergies renouvelables

Afin de limiter sa dépendance aux énergies extérieures et en parallèle d'une stratégie de réduction des consommations, la stratégie vise à développer de manière optimale le potentiel en énergies renouvelables du territoire. Au vu du faible potentiel de développement des ENR territoriales, ceci s'accompagne d'une réflexion menée sur l'importation d'énergies renouvelables et la coopération avec les territoires voisins. La stratégie énergétique sectorielle définie aux horizons 2028 et 2050 dans le cadre du Schéma directeur énergie est la suivante :

##### Solaire photovoltaïque

###### Objectif de développement de l'énergie

- Produire **265 GWh d'électricité en 2028**, et 800 GWh en 2050

###### Objectifs opérationnels

- Les toitures représentent 60% du potentiel total, les parkings 30%, les sols pollués et les étendues d'eau 10%.
- A l'horizon 2050, couvrir 60% des parkings, 1/3 des toitures de plus de 1500 m<sup>2</sup>, 1 toiture sur 5 de surface comprise entre 250 m<sup>2</sup> et 1500 m<sup>2</sup> et 1 toiture sur 8 de surface inférieure à 250 m<sup>2</sup>. Aucun potentiel photovoltaïque au sol n'est considéré, au-delà des grands projets déjà identifiés sur décharges.



## Biomasse – Méthanisation

### Objectif de développement de l'énergie

- Produire **100 GWh de biogaz en 2028**, et 180 GWh en 2050

### Objectifs opérationnels

- Afin de valoriser les biodéchets (du territoire et des territoires voisins) en biogaz, développer un méthaniseur industriel de 30 GWh d'ici 2026 (projet CVE en cours sur le Port) injecté dans le réseau, puis 2 autres projets de taille similaire en lien avec les territoires voisins en 2032 et 2038, puis 2 autres projets jusqu'en 2050 ainsi que des projets de méthaniseurs dans les Station d'Épuration des eaux usées (STEP) afin d'injecter à minima 50 GWh de biogaz dans le réseau.

## Solaire thermique

### Objectif de développement de l'énergie

- Produire **18 GWh de chaleur solaire en 2028**, et 40 GWh en 2050

### Objectifs opérationnels

- Utiliser le solaire thermique comme appoint énergétique dans quelques réseaux de chaleur. Hors réseaux de chaleur, utiliser cette énergie pour couvrir essentiellement des besoins d'eau chaude sanitaire et pour développer des solutions sur les piscines.

## Géothermie (hors réseaux de chaleur)

### Objectif de développement de l'énergie

- Produire **23 GWh de chaleur en 2028**, et 41 GWh en 2050

### Objectifs opérationnels

Mettre en œuvre l'équivalent de 5 projets de géothermie très basse énergie de 500 MWh d'ici 2026, puis 10 projets à 500 MWh par période de 6 ans.

## Pompes à Chaleur (hors géothermie)

### Objectif de développement de l'énergie

- Produire **622 GWh de chaleur à partir de pompes à chaleur en 2028**, et 831 GWh en 2050

### Objectif opérationnel

- Environ 100 000 ménages équipés en PAC, répartis entre les logements neufs et l'existant éloigné des réseaux de chaleur et qui convertiraient leur chaudière gaz par une pompe à chaleur, quand il s'agit bien de la solution la plus performante énergétiquement et qui ne va pas amplifier le phénomène îlot de chaleur

## Biomasse – Bois énergie (hors réseaux de chaleur)

### Objectifs de développement de l'énergie

- Produire **41 GWh de chaleur à partir de bois issus du territoire métropolitain en 2028**, et 67 GWh en 2050
- Importer environ **475 GWh de bois énergie d'ici 2028** et 533 en 2050 pour répondre aux besoins de substitution des énergies fossiles.

### Objectifs opérationnels

- Développer la biomasse en substitution des chaudières fioul et gaz :
  - 9 000 équipements à renouveler avant 2028, 270 GWh en 2050
  - 30 000 chaudières bois ou granulés à installer dans des logements en substitution de chaudière au fioul ou au gaz (1000 logements par an pendant 30 ans) : 30 GWh en 2028, 150 GWh en 2050
  - 10 000 logements neufs équipés d'un poêle à granulés : 7 GWh en 2028, 40 GWh en 2050
- Développer le chauffage collectif biomasse (hors réseaux de chaleur) dans les bâtiments neufs et existants : 24 GWh en 2028 ; 140 GWh en 2050, ce qui correspond environ à 2 projets par an de 500 MWh jusqu'en 2026, puis 10 projets par an de 500 MWh de 2027 à 2050.

## Hydraulique

### *Objectif de développement de l'énergie*

- Produire **5 GWh d'électricité hydraulique en 2028**, et 20 GWh en 2050

### *Objectif opérationnel*

- Mettre en œuvre entre une dizaine et une centaine de microcentrales hydroélectriques d'ici 2050 selon leur puissance.

## Eolien

### *Objectif de développement de l'énergie*

- Produire **10 GWh d'électricité éolienne en 2028**, et 40 GWh en 2050

### *Objectif opérationnel*

- Mettre en œuvre 2 éoliennes d'ici 2028, sur un potentiel total estimé à une vingtaine.

## Réseaux de chaleur – fourniture de chaleur

### *Objectif de développement de l'énergie*

- **Fournir 670 GWh de chaleur en 2028 et 900 GWh en 2050 livrées via les réseaux de chaleur dont 80% d'énergie renouvelable et de récupération** (soit 540 GWh d'énergie renouvelable et de récupération délivrés en 2028 et 720 GWh en 2050). Les ressources consommées par les RCU proviendront du territoire et des territoires voisins (notamment la biomasse).

### *Objectifs opérationnels*

- Suivre la feuille de route sur les réseaux de chaleur et développer un mix de production entre la biomasse (déchet et bois énergie), la géothermie et la chaleur fatale
- D'ici 2030, lancer 16 études de faisabilité pour la réalisation d'une dizaine de projets de nouveaux réseaux ou extensions de réseaux existants
- Réaliser les études de faisabilité nécessaires pour atteindre l'objectif d'ici 2050

## Objectif global

- **Consommer 100% d'énergies renouvelables en 2050, et 35% en 2028.**
- Produire de manière locale et renouvelable **3 490 GWh en 2028 et 4 605 GWh en 2050.**



## 4.2.5. Synthèse de la production énergétique retenue dans le cadre de la stratégie

Le tableau suivant est la synthèse de la production d'énergie renouvelable (locale et importée) pour la Métropole.

		2019 (GWh)	2025 (GWh)	2026 (GWh)	2028 (GWh)	2030 (GWh)	2032 (GWh)	2050 (GWh)
Production locale	Bois-énergie	31	38	39	41	43	46	67
	Biogaz	36	74	80	100	120	124	180
	Eolien	0	4	5	10	10	14	40
	Hydroélectricité	0	0	0	5	10	12	20
	Solaire photovoltaïque	61	180	200	265	370	410	800
	Solaire thermique	11	14	15	18	20	22	40
	Géothermie	18	20	21	23	26	27	41
	Pompes à chaleur	406	554	579	622	666	693	831
	Combustibles solides de récupération	20	20 *	20 *	20 *	20 *	20 *	20 *
	Electricité thermique	153	153 *	153 *	153 *	153 *	153 *	153 *
	Réseaux de chaleur	217	440	455	540	626	650	720
	Vapeur industrielle	114	114 *	114 *	114 *	114 *	114 *	114 *
	Biocarburants	1 580	1 580 *	1 580 *	1 580 *	1 580 *	1 580 *	1 580 *
	<b>Total</b>	<b>2 646</b>	<b>3 191</b>	<b>3 260</b>	<b>3 490</b>	<b>3 757</b>	<b>3 864</b>	<b>4 605</b>
ENR	Bois énergie	453	467	470	475	481	486	533
	Autres énergies importées	Non connu	583	681	875	1 069	1 264	3 014
	<b>Total</b>	<b>453</b>	<b>1 051</b>	<b>1 151</b>	<b>1 350</b>	<b>1 550</b>	<b>1 750</b>	<b>3 547</b>
	<b>Total ENR</b>	<b>3 099</b>	<b>4 242</b>	<b>4 410</b>	<b>4 841</b>	<b>5 307</b>	<b>5 614</b>	<b>8 152</b>
	<b>Part de la consommation</b>	<b>20%</b>	<b>28%</b>	<b>29%</b>	<b>35%</b>	<b>42%</b>	<b>46%</b>	<b>100%</b>

Tableau 7 : Objectifs de production et de consommations d'ENR&R

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

## Objectif de développement de la production d'énergies renouvelables locales

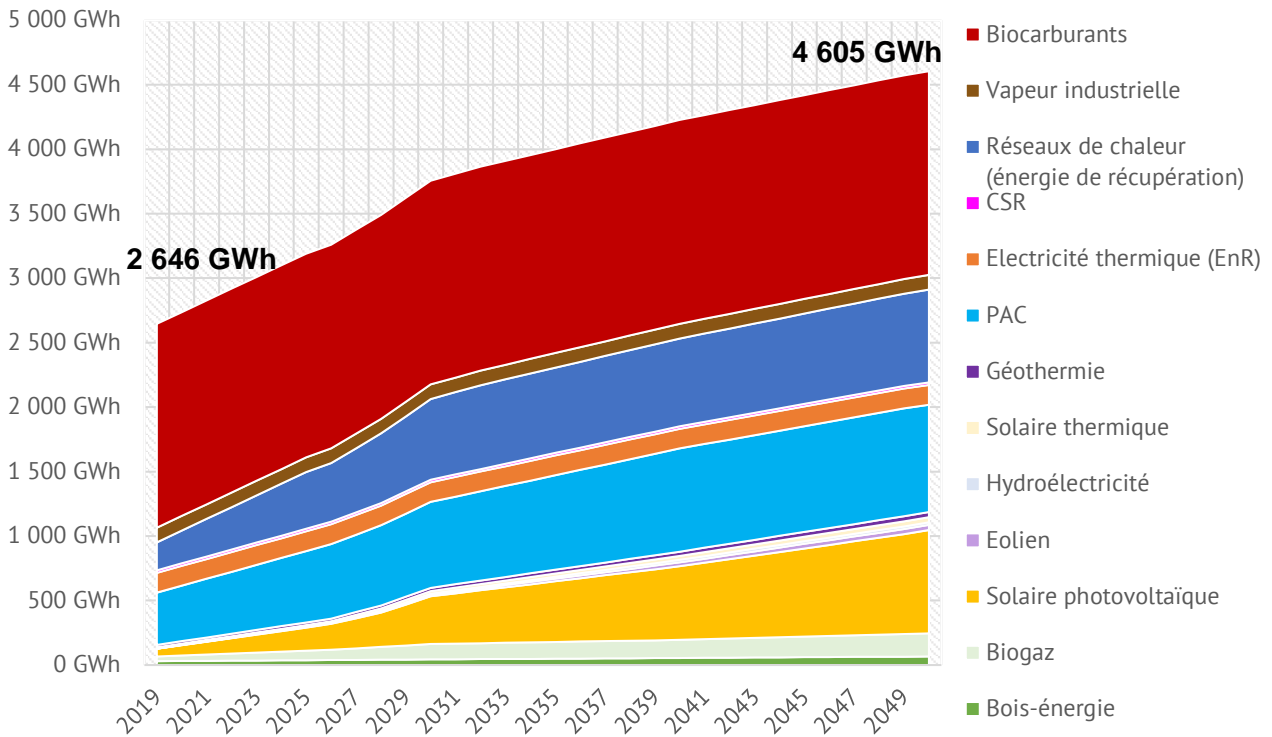


Figure 14 : Objectif de développement de la production d'énergies renouvelables locales, Source : Schéma Directeur Energie

## Objectif de développement de la consommation d'énergies renouvelables

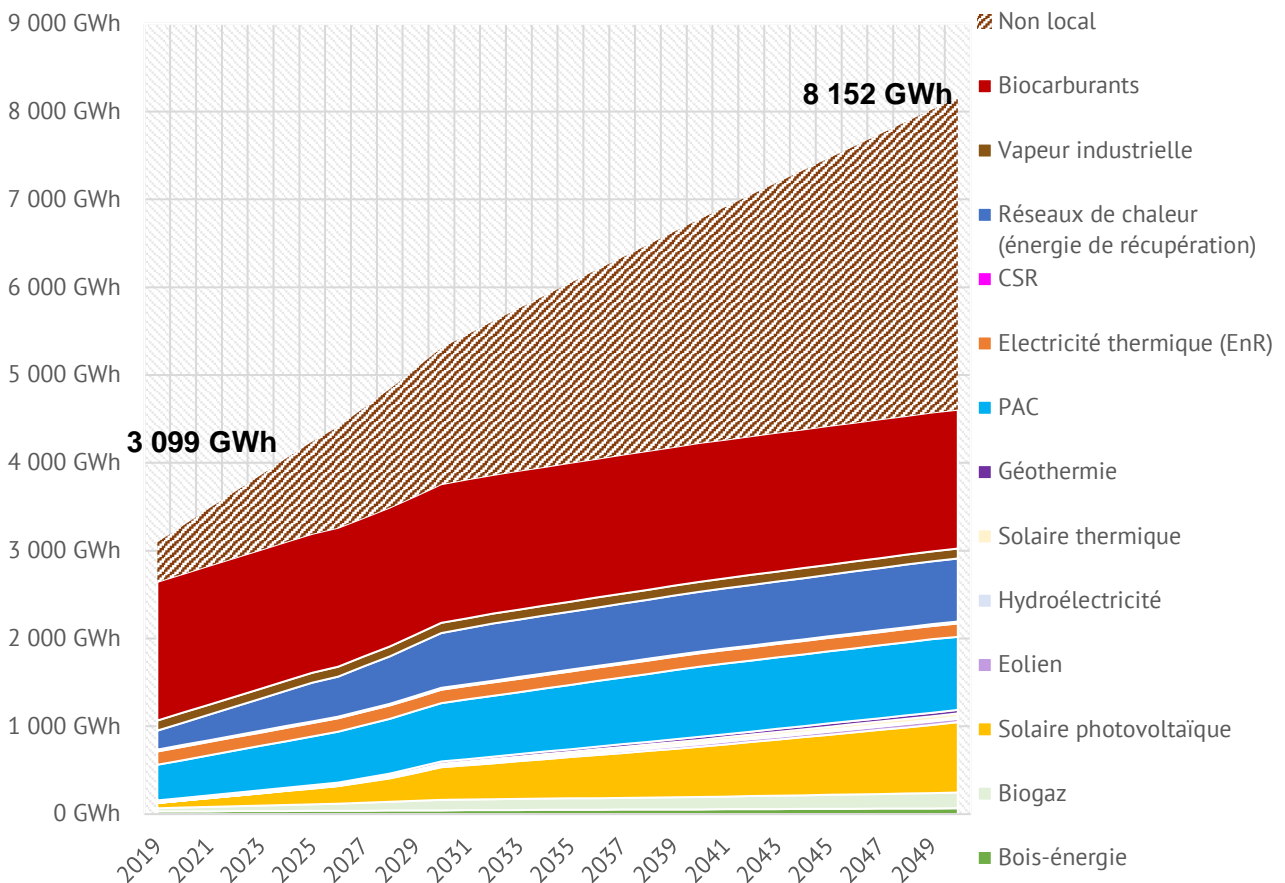


Figure 15 : Objectif de consommation d'énergie renouvelable, Source : Schéma Directeur Energie

## 4.3. LIVRAISON D'ENERGIE RENOUVELABLE ET DE RECUPERATION PAR LES RESEAUX DE CHALEUR

### 4.3.1. Etat initial

Un réseau de chaleur est un système de distribution de chaleur à partir d'une installation centralisée afin de desservir plusieurs consommateurs. Les réseaux de chaleur sont utilisés à des fins de chauffage et eau chaude résidentiels mais peuvent également desservir des bureaux, usines, piscines, écoles, ou encore des centres commerciaux.

Les réseaux de chaleur sont un moyen de mobiliser massivement d'importants gisements d'énergies renouvelables telles que la biomasse, la géothermie profonde ainsi que les énergies de récupération issues du traitement des déchets (incinération) ou de l'industrie.

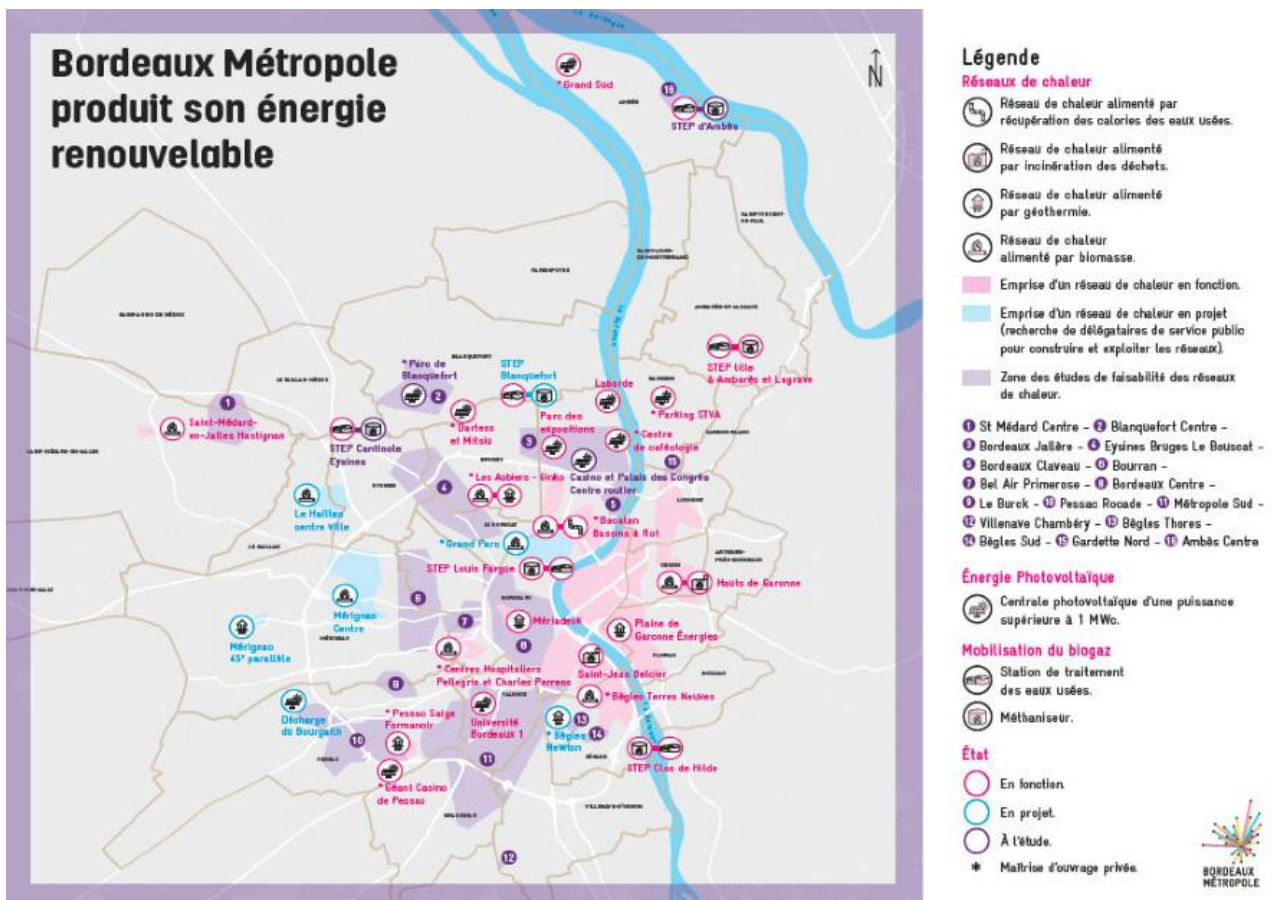


Figure 16 : Les installations de production ENR, dont réseaux de chaleur de la Métropole, Source : <https://www.bordeaux-metropole.fr/Vivre-habiter/Connaitre-son-environnement/Les-reseaux-de-chaleur>

### 4.3.2. Objectifs cadres

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (TEPCV) publiée au Journal Officiel du 18 août 2015 prévoit de multiplier par 5 la quantité de chaleur et de froid de récupération livrée par réseau d'ici 2030.

A ce jour, le SRADDET Nouvelle-Aquitaine ne fixe pas d'objectifs de développement des réseaux de chaleur sur le territoire.

### 4.3.3. Stratégie de développement des réseaux de chaleur

Afin d'atteindre un mix énergétique 100% renouvelable à horizon 2050, la Métropole de Bordeaux vise un développement significatif des réseaux de chaleur sur son territoire, alimentés à partir de sources renouvelables ou de récupération.

Un vaste ensemble de projets est réalisé ou en cours : Hauts de Garonne (récupération de chaleur fatale issue de l'incinération et biomasse sur les communes de Lormont, Cenon et Floirac), Bordeaux Ginko (biomasse), Bordeaux Bacalan Bassins à flots (biomasse et récupération de chaleur fatale sur eaux usées), Belcier (récupération de chaleur fatale issue de l'incinération, à Bordeaux et Bègles), Plaine de Garonne Energies (géothermie et biomasse, sur les communes de Bordeaux, Floirac, Cenon et Lormont), Bordeaux Les Aubiers (biomasse), Mérignac centre (biomasse), Le Haillan Centre (biomasse) et Métropole sud (géothermie et biomasse principalement sur les communes de Pessac, Talence et Gradignan).

Au-delà de ces projets, la stratégie consiste à étudier à court termes tous les autres sites urbains ou économiques présentant un potentiel théorique favorable et de réaliser des réseaux de chaleur chaque fois que les conditions technico-économiques seront réunies.

Le déploiement de ces nombreux projets permet d'envisager l'atteinte des objectifs suivants : **fournir 675 GWh de chaleur en 2028 et 900 GWh en 2050, avec 80% d'énergies renouvelables et de récupération** soit 540 GWh d'EnR&R en 2028 et 720 GWh en 2050.

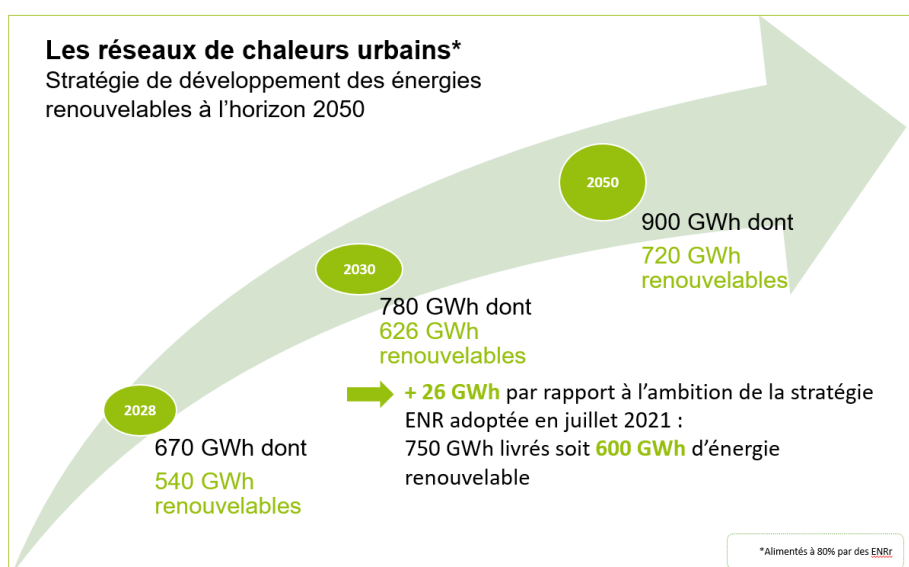


Figure 17 : Stratégie de développement des réseaux de chaleur de la Métropole

#### Objectif : alimentation des réseaux de chaleur en 2050

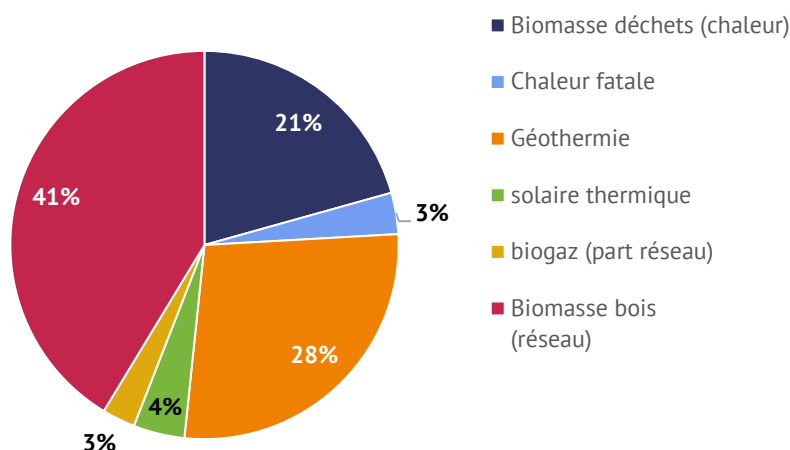


Figure 18 : Energies alimentant les réseaux de chaleur du territoire en 2050, Source : Schéma directeur énergie

## 4.4. EVOLUTION DES COORDONNEES DES RESEAUX ENERGETIQUES

### 4.4.1. Stratégie de développement des réseaux énergétiques

#### Le réseau électrique haute tension

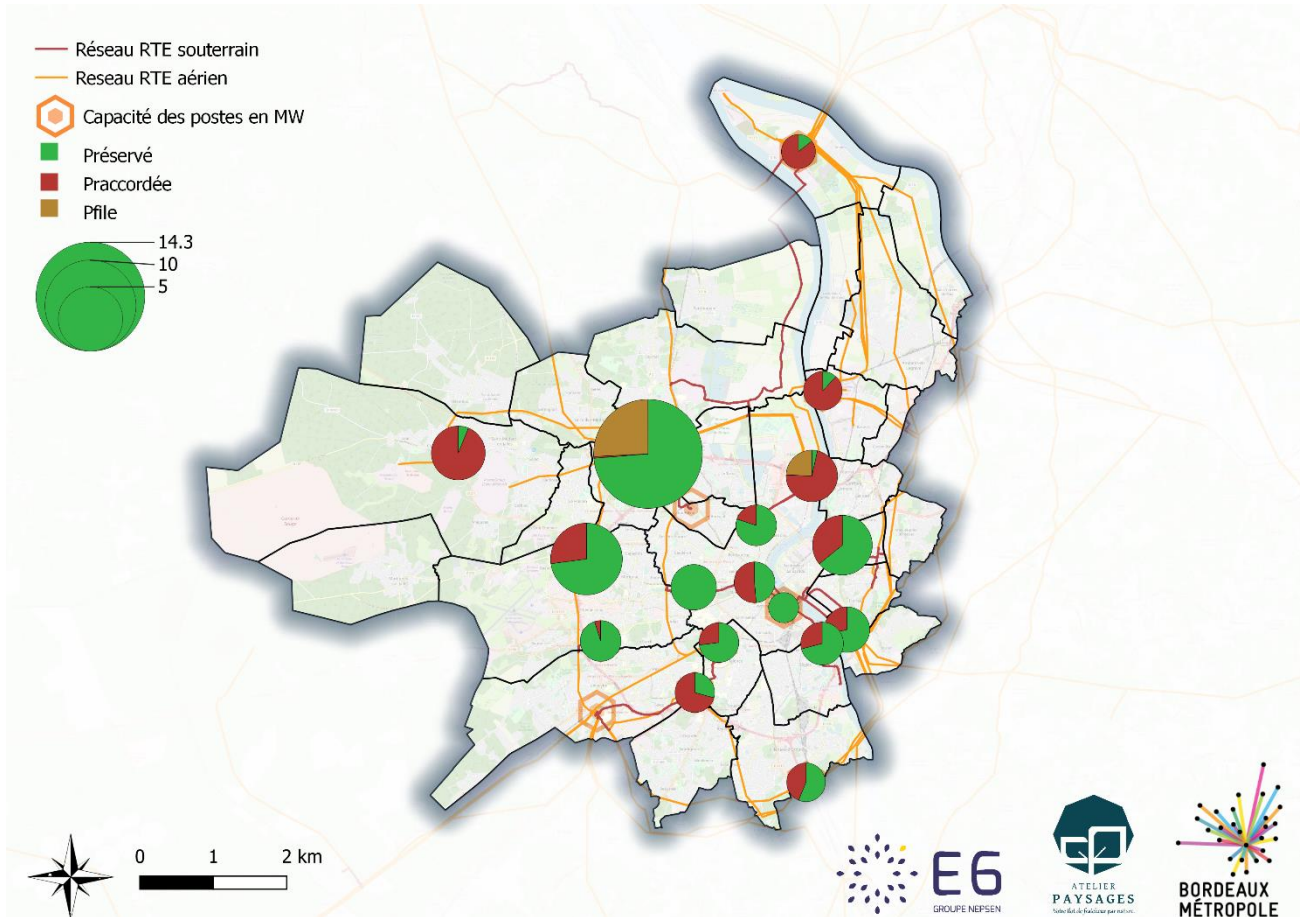


Figure 19 : Capacité de raccordements des postes sources Source : Caparéseau consulté le 11.04.2022

**56 MW** sont disponibles sur les postes sources du territoire (capacité réservée au titre du S3REN) pour raccorder les installations de production supérieure à 250 kVA. Cette capacité semble faible au regard des potentiels et de la stratégie de développement des énergies renouvelables, notamment solaire photovoltaïque sur friches, ombrières ou grandes toitures, fixée par la Métropole.

Des échanges seront menés avec RTE et les autres gestionnaires de réseau pour assurer l'acceptation de l'électricité produite par les projets.

#### Le réseau électrique basse tension

Le réseau de distribution électrique ne sera pas un frein au développement du solaire photovoltaïque en toiture et des pompes à chaleur. En effet, des travaux sont régulièrement menés par ENEDIS (remise en état de lignes, création de postes HTA/BT, etc.) pour adapter les réseaux basse tension aux consommations et productions à venir du territoire.



## Capacité d'accueil en injection du territoire

Capacité d'accueil en biométhane en Nm<sup>3</sup>/h

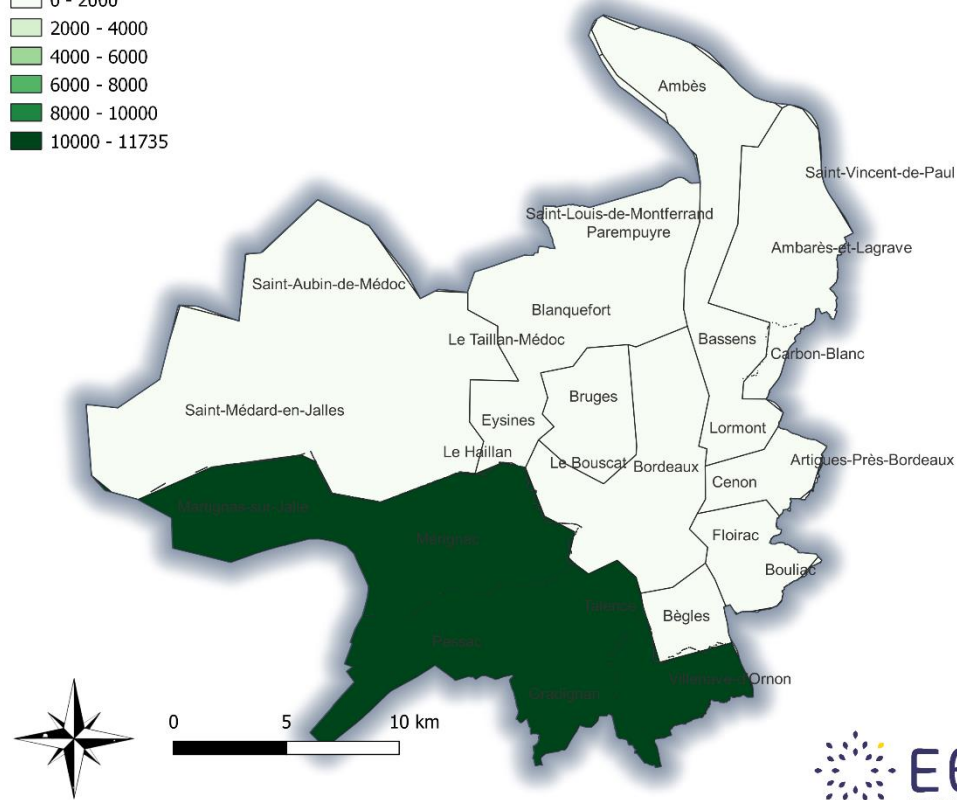
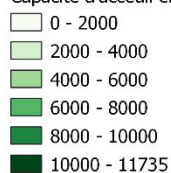


Figure 20 : Capacité d'accueil biométhane après renforcement en Nm<sup>3</sup>/h, source opendata.resau.energies 2020

La totalité du territoire est desservi par le réseau de gaz et la capacité d'injection de biogaz est importante dans le sud de la métropole. De plus, le réseau de gaz du territoire est constitué d'une unique poche d'injection. Un gaz injecté au sud du territoire pourra ainsi être consommé sur toute la métropole.

- Des échanges seront menés avec les gestionnaires en vue du raccordement de plusieurs projets de méthanisation sur le territoire. En effet, dans sa stratégie de développement des ENR, la Métropole vise une production de 120 GWh de biométhane d'ici 2030 et 180 GWh d'ici 2050 grâce à la valorisation des biodéchets. Pour cela, un méthaniseur industriel, projet CVE en cours sur le Port, permettra d'injecter 30 GWh d'ici 2026 dans le réseau. Il s'agira de mettre en œuvre entre 2032 et 2038, en lien avec les territoires voisins, deux autres projets de taille similaire, puis de déployer encore deux autres projets d'ici 2050. Des projets de méthaniseurs dans les stations d'épuration des eaux usées permettraient également d'injecter à minima 50 GWh de biogaz dans le réseau.

# STRATEGIE CLIMATIQUE

<b>4.1. Réduction des émissions de gaz à effet de serre .....</b>	<b>48</b>
4.1.1. Etat initial.....	48
4.1.2. Objectifs nationaux et régionaux .....	49
4.1.3. Trajectoire tendancielle .....	52
4.1.4. Potentiels de réduction des émissions GES.....	53
4.1.5. Stratégie de réduction des émissions de GES .....	53
4.1.6. Synthèse des émissions de GES retenues dans le cadre de la stratégie du PCAET .....	57
<b>4.2. Renforcement du stockage de carbone sur le territoire, notamment dans la végétation, les sols et les bâtiments.....</b>	<b>60</b>
4.2.1. Etat initial.....	60
4.2.2. Objectifs nationaux et régionaux .....	61
4.2.3. Potentiels de développement .....	62
4.2.4. Stratégie de séquestration carbone.....	63
4.2.5. Synthèse du stockage carbone retenu dans le cadre de la stratégie du PCAET .....	64
<b>4.3. Productions biosourcées à usages autres qu'alimentaires.....</b>	<b>66</b>
4.3.1. Etat initial.....	66
4.3.2. Objectifs cadres.....	66
4.3.3. Stratégie de développement.....	66
<b>4.4. Adaptation au changement climatique.....</b>	<b>67</b>
4.4.1. Etat initial.....	67
4.4.2. Objectifs cadres .....	71
4.4.3. Stratégie d'adaptation.....	72

# 5. STRATEGIE CLIMATIQUE

## 5.1. REDUCTION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

### 5.1.1. Etat initial

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

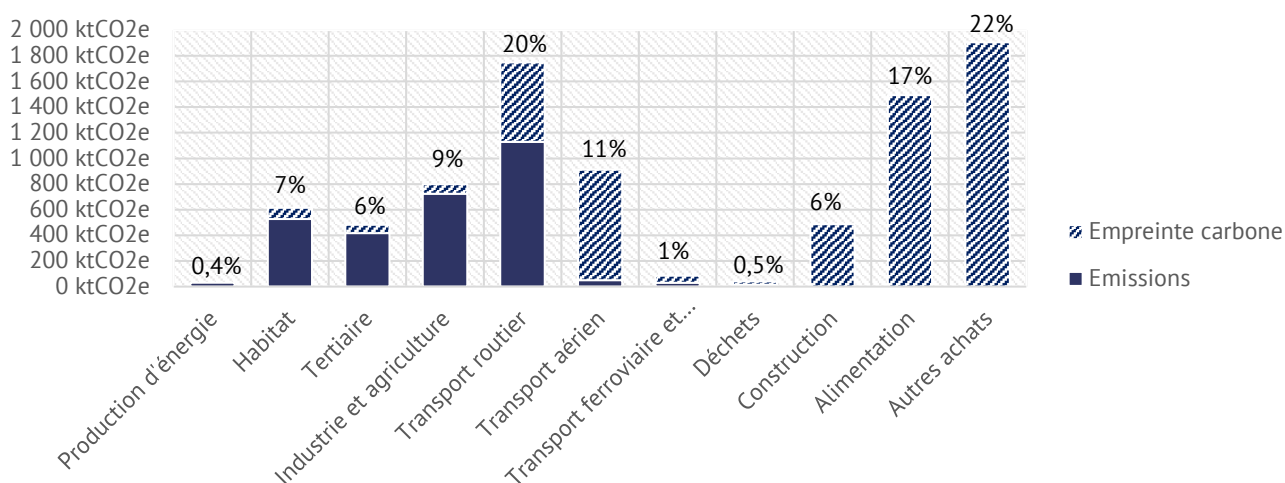


Figure 21 : Synthèse - Emissions de gaz à effet de serre directes et indirectes du territoire de Bordeaux Métropole, 2019, ALEC et NEPSSEN

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 25). 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.

## Principales hypothèses de calcul – Bilan Carbone du territoire

- Les émissions de GES des scopes 1 et 2 sont issues des travaux de l'ALEC
- Pour le **transport aérien**, l'empreinte carbone a été estimée de la manière suivante :
  - Le nombre de voyageurs arrivant et partant de l'aéroport Bordeaux Mérignac en 2019 est issu de l'observatoire régional des Transports de Nouvelle-Aquitaine. Sur la base d'une moyenne kilométrique des trajets effectués au départ de l'aéroport de Bordeaux-Mérignac, un parcours de 900km par voyageur a été retenue dans les hypothèses présentées dans le présent document.
  - Il a été considéré que l'aéroport était affecté au département de la Gironde et son empreinte calculée au prorata de la population pour la Métropole Bordelaise ;
- Pour l'**alimentation** et l'**achat de biens manufacturés**, des ratios moyens d'empreinte carbone par français ont été appliqués aux habitants de la métropole ;
- Pour le poste **construction**, les surfaces construites sur le territoire en 2019 ont été récupérées à partir des données de permis de construire de la base Sit@del et multipliées par le facteur d'émission correspondant. En complément, les émissions associées à la fabrication des routes ont été estimées à partir de la couche du domaine public (routes, trottoirs, places, etc....) et amortis sur 20 ans ;
- L'empreinte associée au transport (routier, aérien, ferroviaire et fluvial) prend en compte la fabrication du matériel et son utilisation. Ne sont pas inclus dans ce poste l'empreinte de la construction des infrastructures routières fabrication des routes ainsi que la gestion des véhicules en fin de vie.

Conformément à l'ambition des élus de la Métropole, la stratégie de réduction des émissions de GES porte sur l'ensemble de l'empreinte carbone du territoire (émissions directes et indirectes).

### 5.1.2. Objectifs nationaux et régionaux

Les objectifs théoriques nationaux et régionaux représentent la trajectoire « cadre » vers laquelle le territoire doit tendre. Les tendanciels et potentiels du territoire, présentés par la suite, permettront de territorialiser au mieux les objectifs spécifiques.

#### Cadre national

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (TEPCV) publiée au Journal Officiel du 18 août 2015, ainsi que les plans d'actions qui l'accompagnent visent à permettre à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et à la préservation de l'environnement, ainsi que de renforcer son indépendance énergétique tout en offrant à ses entreprises et ses citoyens l'accès à l'énergie à un coût compétitif.

Cette loi fixe des objectifs chiffrés à moyen et long terme pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre au niveau national<sup>14</sup> :

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 (facteur 4).

La **loi Energie-Climat** adoptée le 8 novembre 2019 réhausse les objectifs de réduction nationale des émissions de GES par un facteur d'au moins 6 et compensation des émissions résiduelles par du stockage carbone, dans l'optique d'atteindre, en 2050, la neutralité carbone<sup>15</sup> :

- Atteindre la neutralité carbone en 2050 pour répondre à l'urgence climatique et à l'Accord de Paris

Introduite par la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV), puis révisée suite à la Loi Énergie-Climat, la **Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC)** est la feuille de route de la France pour lutter contre le changement climatique. Elle donne des orientations pour mettre en œuvre, dans tous les secteurs d'activité, la transition vers une économie bas-carbone, circulaire et durable. Elle définit une trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre jusqu'à 2050 et fixe des objectifs à court-moyen termes : les budgets Carbone. Elle a deux ambitions : atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050 et réduire l'empreinte carbone de la consommation des Français. La SNBC révisée en 2020 vise ainsi<sup>16</sup> :

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et diviser par six les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 (facteur 6) puis compensation des émissions résiduelles par les puits de carbone (neutralité carbone)

Cet objectif est décliné dans le document par secteur d'activité :

	Objectif 2030 (par rapport à 2015)	Objectif 2050 (par rapport à 2015)
Bâtiment	-49%	Décarbonation complète excepté les fuites résiduelles « incompressibles » de gaz (gaz fluorés, gaz renouvelable) -94%
Transport	-28%	Décarbonation complète excepté les fuites résiduelles « incompressibles » de gaz (gaz fluorés, gaz renouvelable) et des émissions résiduelles issues du transport aérien domestique -97%
Industrie	-35%	-81%
Agriculture	-18%	-46%
Déchets	-37%	-66%
Energie	-33%	Décarbonation complète excepté les émissions résiduelles constituées de carburants fossiles destinés à l'aviation et aux transports maritimes et des fuites résiduelles, notamment de méthane -96%

Tableau 8 : Objectifs de décarbonation de la SNBC à horizon 2030 et 2050

## Objectifs nationaux

Ainsi, en appliquant les objectifs nationaux au territoire de Bordeaux Métropole sur la base de ses émissions estimées par l'ALEC en 1990 (3 650 ktCO<sub>2e</sub>) et en 2015 (3 100 ktCO<sub>2e</sub>), « l'objectif cadre national » est estimé à :

<sup>14</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/loi-transition-energetique-croissance-verte>

<sup>15</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/loi-energie-climat>

<sup>16</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/strategie-nationale-bas-carbone-snbc>

- 2200 ktCO<sub>2</sub>e pour l'année 2030 et 600 ktCO<sub>2</sub>e pour l'année 2050 (**facteur 6 par rapport aux valeurs de 1990**), avec compensation des émissions résiduelles 2050 par les puits de carbone.

ou

- 2000 ktCO<sub>2</sub>e pour l'année 2030 et 270 ktCO<sub>2</sub>e pour l'année 2050 (**application sectorielle de la SNBC**), avec compensation des émissions résiduelles 2050 par les puits de carbone.

**Bien que l'Etat français ne se soit pas fixé d'objectif en termes de réduction de son empreinte carbone (émissions territoriales et délocalisées, incluant les scopes 1, 2 et 3), Bordeaux Métropole souhaite réduire la sienne d'un facteur 6 (par rapport aux valeurs de 1990 – 10 950 ktCO<sub>2</sub>e) d'ici 2050. Ceci équivaut à une réduction de 8 561 ktCO<sub>2</sub>e en 2019 à 1825 ktCO<sub>2</sub>e en 2050.**

## Cadre régional

La loi portant sur la nouvelle organisation territoriale de la République dite loi NOTRe crée un nouveau schéma de planification dont l'élaboration est confiée aux régions : le « Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires » (SRADDET). Pour la Région Nouvelle-Aquitaine, ce SRADDET fixe un objectif global de réduction des émissions de GES à horizon 2050 avec l'objectif global suivant :

- Réduire de **45%** les émissions de Gaz à Effet de Serre à l'horizon 2030 par rapport aux émissions de 2010 ;
- Réduire de **75%** les émissions de GES à l'horizon 2050 par rapport aux émissions de 2010.

	Objectif 2030 (par rapport à 2010)	Objectif 2050 (par rapport à 2010)
<b>Emissions de GES totales</b>	<b>-45%</b>	<b>-75%</b>
Résidentiel et tertiaire	-67%	-90%
Déplacements de personnes et transport de marchandise	-45%	-94%
Industrie	-44%	-71%
Déchets	-52%	-83%
Agriculture, forêt et pêche	-24%	-37%

Tableau 9 : Les ambitions du SRADDET en termes de réduction des émissions de GES, Source : SRADDET\_A1e annexes schéma 1.09\_Strategie\_detaillee\_CAE.pdf

## Objectifs SRADDET

**Ainsi, en appliquant cet objectif au territoire sur la base des émissions estimées en 2010 (3 300 ktCO<sub>2</sub>e) et selon le périmètre réglementaire, le niveau d'émissions de GES à atteindre est estimé à :**

- 1800 ktCO<sub>2</sub>e pour l'année 2030 et 800 ktCO<sub>2</sub>e pour l'année 2050 (**facteur 4 par rapport aux valeurs de 2010**), avec compensation des émissions résiduelles 2050 par les puits de carbone.

ou

- 1600 ktCO<sub>2</sub>e pour l'année 2030 et 500 ktCO<sub>2</sub>e pour l'année 2050 (**application sectorielle du SRADDET**), avec compensation des émissions résiduelles 2050 par les puits de carbone.

### 5.1.3. Trajectoire tendancielle

L’empreinte carbone du territoire à horizon 2050 selon un scénario tendanciel dit « au fil de l’eau » a été évaluée. Le scénario tendanciel correspond à une évolution sans rupture majeure par rapport à la situation actuelle, et sans politique Air Energie Climat locale significative mise en œuvre.

#### Evolutions tendancielles de l’empreinte carbone du territoire

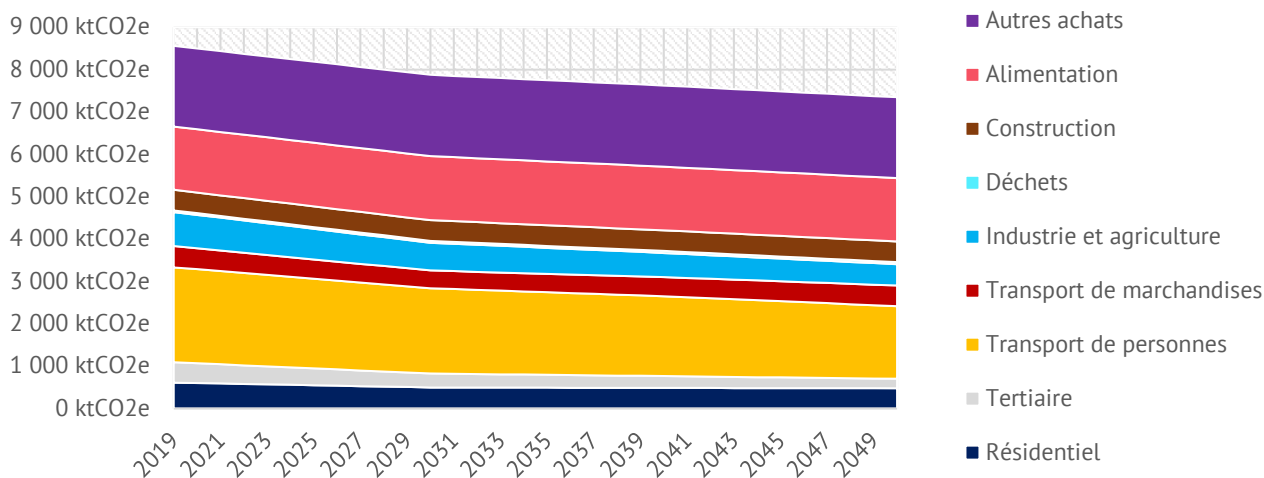


Figure 22 : Evolution de l’empreinte carbone suivant le scénario tendanciel

	2019 (en ktCO <sub>2</sub> e)	2028 (en ktCO <sub>2</sub> e)	Evoluti on 2028 / 2019	2050 (en ktCO <sub>2</sub> e)	Evoluti on 2050 / 2019
Résidentiel	613	564	-8%	479	-22%
Tertiaire	481	406	-16%	227	-53%
Transport de personnes	2 240	2 192	-2%	1 712	-24%
Transport de marchandises	504	453	-10%	488	-3%
Industrie et agriculture	799	716	-10%	504	-37%
Déchets	39	44	12%	49	25%
Construction	487	487	0%	487	0%
Alimentation	1 493	1 503	1%	1 496	0%
Autres achats	1 905	1 913	0%	1 907	0%
<b>TOTAL</b>	<b>8 561</b>	<b>8 277</b>	<b>-3%</b>	<b>7 349</b>	<b>-14%</b>

Tableau 10 : Evolution de l’empreinte carbone suivant le scénario tendanciel

### 5.1.4. Potentiels de réduction de l'empreinte carbone

Pour l'ensemble des secteurs d'activité du territoire, les potentiels de réduction de l'empreinte carbone ont été définis dans le diagnostic (volet 1 du PCAET). Ils constituent les opportunités dont dispose le territoire pour réduire ses émissions.

Ainsi, il est possible, si le territoire développe l'intégralité de son potentiel, de réduire de 79% son impact en 2050 par rapport aux données 2019.

#### Chiffres clef – Potentiel de réduction de l'empreinte carbone

Le territoire a le potentiel de réduire de **79%** son empreinte carbone d'ici 2050 (par rapport à 2019), en intégrant l'augmentation de la population ;

Ce potentiel lui permettrait d'atteindre l'objectif « facteur 6 » à l'échelle de l'empreinte, c'est-à-dire une réduction de **83%** par rapport aux données de 1990.

Sur les émissions extérieures au territoire (scope 3), l'atteinte de l'objectif est plus difficile que sur les émissions intramuros (scope 1 et 2) car ce potentiel dépend essentiellement d'acteurs extérieurs.



**Sur le bilan carbone global (scope 1, 2 et 3) : 1820 kt CO2e en 2050**

=> Soit Facteur 6 en 2050 (-83% par rapport à 1990) ou encore -79% par rapport à 2019

### 5.1.5. Stratégie de réduction de l'empreinte carbone

La stratégie fixe comme objectif de rééquilibrer en partie l'empreinte carbone et la séquestration de carbone du territoire : **Réduire d'un facteur 6 (par rapport à 1990, soit -83%) l'empreinte carbone et compenser 100% des émissions directes du territoire.** En se basant sur les potentiels du territoire, les scénarios cadres et les ambitions des acteurs locaux, **la stratégie carbone définie à l'horizon 2050 est la suivante :**

#### Le secteur résidentiel

*Objectif de réduction de l'empreinte carbone (scopes 1, 2 et 3)*

- **-28% en 2028** par rapport à 2019, et -87% en 2050

*Objectif de réduction des émissions de GES du territoire (scopes 1 et 2)*

- **-31% en 2028** par rapport à 2019, et -95% en 2050

*Objectifs opérationnels*

- Idem Chapitre 4.1.5 - *Stratégie de réduction des consommations d'énergie*
- **0% des logements chauffés au fioul** au plus tard en 2040 (basculement des 4500 logements chauffés au fioul vers du bois énergie, une pompe à chaleur ou de la chaleur de réseau) (*source : stratégie de développement des énergies renouvelables du PCAET – Chapitre 4.2.4*)
- Stabilisation des besoins en climatisation par rapport à ceux de 2019. Cette valeur est issue des scénarios prospectifs de l'Ademe, en cohérence avec d'un côté une hausse des besoins liée au réchauffement climatique et de l'autre une baisse de ces besoins grâce à la conception bioclimatique et à l'isolation des bâtiments, à l'amélioration des comportements et au travail sur les îlots de chaleur.
- Réduction du facteur d'émission de la chaleur délivrée par les réseaux pour atteindre les objectifs de la SNBC : -33% en 2030 par rapport à 2015 et décarbonation en 2050. C'est à dire *substitution progressive du gaz fossile par du biogaz (atteinte de 100% en 2050 → objectif GRDF) et développement de la part renouvelable dans le mix électrique*

## Le secteur tertiaire

### Objectif de réduction de l'empreinte carbone (scopes 1, 2 et 3)

- **-30% en 2028** par rapport à 2019, et -74% en 2050

### Objectif de réduction des émissions de GES du territoire (scopes 1 et 2)

- **-30% en 2028** par rapport à 2019, et -75% en 2050

### Objectifs opérationnels

- Idem Chapitre 4.1.5 - *Stratégie de réduction des consommations d'énergie*
- **0% des bâtiments chauffés au fioul** dès 2040 (basculement vers du bois énergie, une pompe à chaleur ou de la chaleur de réseau) (*source stratégie de développement des énergies renouvelables du PCAET – Chapitre 4.2.4*)
- Stabilisation des besoins en climatisation par rapport à ceux de 2019. Cette valeur est issue des scénarios prospectifs de l'Ademe.
- Réduction du facteur d'émission de la chaleur délivrée par les réseaux pour atteindre les objectifs de la SNBC : -33% en 2030 par rapport à 2015 et décarbonation en 2050
- *Substitution progressive du gaz fossile par du biogaz dans les réseaux. Atteinte de 100% en 2050 → objectif GRDF*
- *Réduction du facteur d'émission de l'électricité pour atteindre les objectifs de la SNBC : -33% en 2030 par rapport à 2015 et décarbonation en 2050*

## La construction

### Objectif de réduction de l'empreinte carbone (scopes 1, 2 et 3)

- **-29% en 2028** par rapport à 2019, et -81% en 2050

### Objectifs opérationnels

- **Maximisation de la rénovation / réhabilitation sur le territoire** : réduire de 40% les constructions neuves d'ici 2050, soit un passage de 900 000 m<sup>2</sup> de bâtiments neufs lancés en 2019 à 540 000 m<sup>2</sup> en 2050. Ces objectifs sont cohérents avec le scénario bâti par "The Shift Project" – *Habiter dans une société bas carbone*.
- **Construction neuve très performante et recours quasi systématique à des produits biosourcés (label bâtiment frugal) ou réemployés**

## Le transport de personnes – hors aérien

### Objectif de réduction de l'empreinte carbone (scopes 1, 2 et 3)

- **-39% en 2028** par rapport à 2019, et -96% en 2050

### Objectif de réduction des émissions de GES du territoire (scopes 1 et 2)

- **-34% en 2028** par rapport à 2019, et -98% en 2050

### Objectifs opérationnels

- Idem Chapitre 4.1.5 - *Stratégie de réduction des consommations d'énergie*
- Baisse des émissions associées à la fabrication des véhicules et à la fabrication des combustibles au prorata de l'objectif fixé par la France dans le secteur industriel dans la SNBC.

## Le transport de marchandises – hors aérien

### Objectif de réduction de l'empreinte carbone (scopes 1, 2 et 3)

- **-36% en 2028** par rapport à 2019, et -91% en 2050

### Objectif de réduction des émissions de GES du territoire (scopes 1 et 2)

- **-46% en 2028** par rapport à 2019, et -96% en 2050



### Objectifs opérationnels

- Idem Chapitre 4.1.5 - *Stratégie de réduction des consommations d'énergie*
- **Développement des carburants alternatifs** et couverture de la quasi-totalité des besoins en 2050, conformément à l'objectif d'autonomie énergétique que souhaite atteindre la Métropole (idem Chapitre 4.2.4 - *Stratégie de développement des énergies renouvelables*) et la Région Nouvelle Aquitaine dans son Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoire
- Baisse des émissions associées à la fabrication des véhicules et de la fabrication des combustibles au prorata de l'objectif fixé par la France dans le secteur industriel dans la SNBC

### Le transport aérien

#### Objectif de réduction de l'empreinte carbone (scopes 1, 2 et 3)

- **-9% en 2028** par rapport à 2019, et -75% en 2050

#### Objectif de réduction des émissions de GES du territoire (scopes 1 et 2)

- **-10% en 2028** par rapport à 2019, et -94% en 2050

### Objectifs opérationnels

- Idem Chapitre 4.1.5 - *Stratégie de réduction des consommations d'énergie*
- Développement des biocarburants (couverture de la quasi-totalité des besoins en 2050) conformément à l'objectif d'autonomie énergétique que souhaite atteindre la Métropole (Chapitre 4.2.4 - *Stratégie de développement des énergies renouvelables*) et la Région Nouvelle Aquitaine dans son Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoire
- Baisse des émissions associées à la fabrication des véhicules et de la fabrication des combustibles au prorata de l'objectif fixé par la France dans le secteur industriel dans la SNBC

### L'industrie

#### Objectif de réduction de l'empreinte carbone (scopes 1, 2 et 3)

- **-28% en 2028** par rapport à 2019, et -80% en 2050

#### Objectif de réduction des émissions de GES du territoire (scopes 1 et 2)

- **-42% en 2028** par rapport à 2019, et -83% en 2050

### Objectifs opérationnels

- Idem Chapitre 4.1.5 - *Stratégie de réduction des consommations d'énergie*
- Division par deux des émissions de gaz de process
- **0% des usines utilisant du charbon ou du fioul en 2040** et électrification des processus industriels (idem chapitre 4.2.4 - *Stratégie de réduction des consommations d'énergie*)
- Réduction du facteur d'émission de la chaleur de réseau pour atteindre les objectifs de la SNBC : -33% en 2030 par rapport à 2015 et décarbonation en 2050
- *Substitution progressive du gaz fossile par du biogaz dans les réseaux. Atteinte de 100% en 2050 -> objectif GRDF*
- *Réduction du facteur d'émission de l'électricité pour atteindre les objectifs de la SNBC : -33% en 2030 par rapport à 2015 et décarbonation en 2050*

### La gestion des déchets

#### Objectif de réduction de l'empreinte carbone (scopes 1, 2 et 3)

- **-10% en 2028** par rapport à 2019, et -57% en 2050

#### Objectif de réduction des émissions de GES du territoire (scopes 1 et 2)

- **-30% en 2028** par rapport à 2019, et -66% en 2050

### Objectifs opérationnels

- **Réduction de l'impact carbone associé à la gestion des déchets : atteinte des objectifs de la SNBC**
- Mise en œuvre de la stratégie déchets : **-15% de Déchets Ménagers et Assimilés (DMA) par habitant en 2030 via une diminution de la consommation et une amélioration des offres de valorisation**

- Optimisation des installations de traitement

### L'alimentation et l'agriculture

*Objectif de réduction de l'empreinte carbone (scopes 1, 2 et 3)*

- **-16% en 2028** par rapport à 2019, et -55% en 2050

*Objectif de réduction des émissions de GES du territoire (scopes 1 et 2)*

- **-17% en 2028** par rapport à 2019, et -58% en 2050

*Objectifs opérationnels*

- **Réduction du gaspillage alimentaire** : -50% d'ici 2025 pour la distribution alimentaire et les cantines, -50% d'ici 2030 pour les secteurs qui produisent ou transforment des denrées alimentaires ainsi que la restauration commerciale (*source : loi AGEC*)
- *Amélioration des pratiques culturelles en France (Source : Scénario AFTERRRES 2050 – Solagro)*
- **Généralisation de régimes alimentaires flexitariens /végétariens** (*Source : Scénario AFTERRRES 2050 – Solagro*) : mise en place de 2 repas végétariens par semaine dans les cantines publiques d'ici 2030, 4 d'ici 2050 et cette exemplarité appuiera et crédibilisera le développement d'actions de sensibilisation du grand public sur cette thématique.

### La consommation de biens non alimentaires

*Objectif de réduction de l'empreinte carbone (scopes 1, 2 et 3)*

- **-23% en 2028** par rapport à 2019, et -81% en 2050

*Objectifs opérationnels*

- **Augmentation du taux de réemplois et de recyclage des produits** : l'équivalent de 5% des Déchets Ménagers et Assimilés (DMA) de la métropole destinés au réemploi en 2030 puis 15% en 2050, et 65 % des déchets non dangereux non inertes destinés à une valorisation matière en 2035
- 20% des achats de fournitures des collectivités issus du réemploi ou de la réutilisation ou intégrant des matières recyclées (en dernier lieu) – loi AGEC – puis 30 % en 2030.
- *Réduction de la consommation des habitants, relocalisation de la production industrielle, extension des filières pollueur-payeur et réduction des émissions de GES du secteur industriel français*

### Objectif global

- Réduire d'un facteur 6 les émissions et l'empreinte carbone du territoire par rapport aux données de 1990, soit - 79% par rapport à 2019 pour atteindre 1825 ktCO<sub>2</sub>e



## 5.1.6. Synthèse l’empreinte carbone retenue dans le cadre de la stratégie du PCAET

Le tableau suivant est la synthèse des objectifs de réduction de l’empreinte carbone que le territoire se fixe aux horizons 2028, 2032 et 2050. Il s’agit ici d’émissions de GES ayant eu lieu sur et en dehors du territoire (scopes 1, 2 et 3).

Valeurs	2019 (ktCO <sub>2</sub> e)	2028 (ktCO <sub>2</sub> e)	2032 (ktCO <sub>2</sub> e)	2050 (ktCO <sub>2</sub> e)
Résidentiel	613	439	358	77
Tertiaire	481	339	283	126
Transport de personnes – hors aérien	1 352	825	642	56
Transport de marchandises – hors aérien	480	308	247	45
Transport aérien	911	833	757	225
Industrie	799	572	475	160
Déchets	39	35	33	17
Construction	487	348	294	90
Alimentation	1 493	1 252	1 145	665
Autres achats	1 905	1 463	1 266	360
<b>TOTAL</b>	<b>8 561</b>	<b>6 414</b>	<b>5 501</b>	<b>1 820</b>

Tableau 11 : Bilan de la stratégie de réduction de l’empreinte carbone de Bordeaux Métropole – valeurs absolues

Gains en % par rapport à 2019	2028	2032	2050
Résidentiel	-28%	-42%	-87%
Tertiaire	-30%	-41%	-74%
Transport de personnes – hors aérien	-39%	-53%	-96%
Transport de marchandises – hors aérien	-36%	-49%	-91%
Transport aérien	-9%	-17%	-75%
Industrie	-28%	-41%	-80%
Déchets	-10%	-16%	-57%
Construction	-29%	-40%	-81%
Alimentation	-16%	-23%	-55%
Autres achats	-23%	-34%	-81%
<b>TOTAL</b>	<b>-25%</b>	<b>-36%</b>	<b>-79%</b>

Tableau 12 : Bilan de la stratégie de réduction de l’empreinte carbone de Bordeaux Métropole – par comparaison aux valeurs de 2019

## Stratégie de réduction de l'empreinte carbone 2019 - 2050

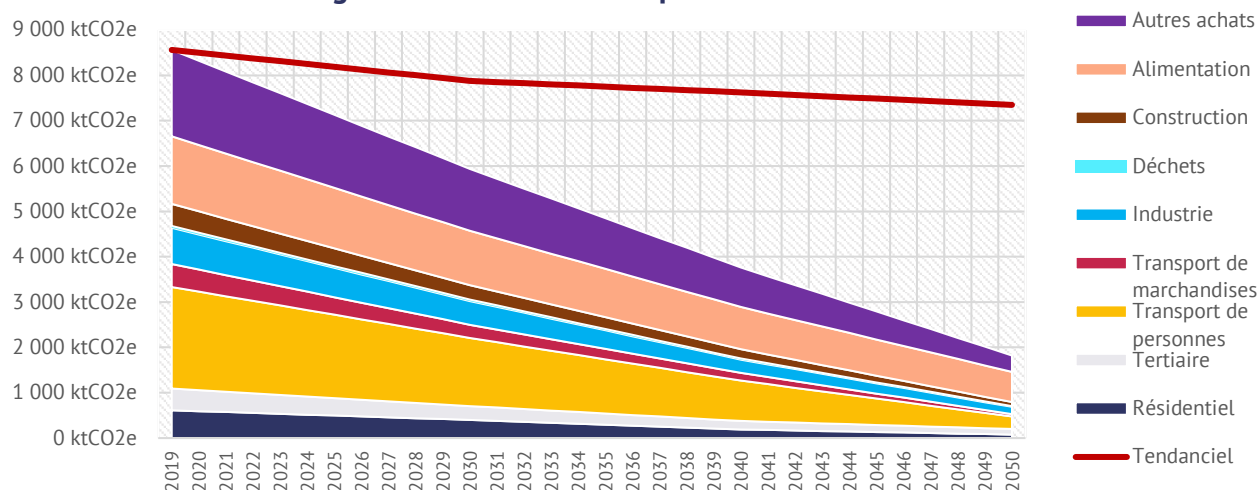


Figure 23 : Bilan de la stratégie de réduction de l'empreinte carbone de Bordeaux Métropole

Au regard du potentiel du territoire métropolitain essentiellement lié à la thématique énergétique, et compte tenu de l'ambition de faire de la métropole, une métropole à énergie positive en 2050, le potentiel de réduction des émissions intramuros est évalué -90% pour atteindre 303 ktCO<sub>2</sub>e. Compte tenu des attendus de la stratégie nationale bas carbone, Bordeaux Métropole souhaite diviser ses émissions directes par un facteur 6 (-83% par rapport à 1990) et atteindre l'objectif de 608 ktCO<sub>2</sub>e en 2050 selon les déclinaisons par secteur suivantes :

Valeurs	2019 (ktCO <sub>2</sub> e)	2025 (ktCO <sub>2</sub> e)	2026 (ktCO <sub>2</sub> e)	2028 (ktCO <sub>2</sub> e)	2030 (ktCO <sub>2</sub> e)	2032 (ktCO <sub>2</sub> e)	2050 « potentiel » métropolitain au regard du scenario TEPOS » (ktCO <sub>2</sub> e)	2050 scenario retenu (ktCO <sub>2</sub> e)
Résidentiel	528	420	402	366	330	289	26	Scenario retenu au regard de la stratégie nationale bas carbone et de l'application du « Facteur 6 »
Tertiaire	418	334	320	292	264	243	106	
Transport de personnes – hors aérien	618	476	452	405	345	269	12	
Transport de marchandises – hors aérien	541	376	349	294	252	267	23	
Transport aérien	50	47	46	45	42	30	3	
Industrie	711	512	479	413	347	314	121	
Agriculture	13	12	11	11	10	10	5	
Déchets	16	12	12	11	10	9	5	
Energie	31	26	25	23	21	19	1	
<b>Total</b>	<b>2 926</b>	<b>2 215</b>	<b>2 096</b>	<b>1 859</b>	<b>1 622</b>	<b>1 451</b>	<b>303</b>	<b>608</b>

Tableau 13 : Bilan de la stratégie de réduction des émissions de GES de Bordeaux Métropole – valeurs absolues

Gains en % par rapport à 2019	2025	2026	2028	2030	2032	2050 « scénario potentiel TEPOS »	2050 scénario retenu
Résidentiel	-20%	-24%	-31%	-37%	-45%	-95%	Scénario retenu au regard de la stratégie nationale bas carbone et de l'application du « Facteur 6 »
Tertiaire	-20%	-23%	-30%	-37%	-42%	-75%	
Transport de personnes – hors aérien	-23%	-9%	-34%	-44%	-56%	-98%	
Transport de marchandises – hors aérien	-30%	-6%	-46%	-53%	-51%	-96%	
Transport aérien	-7%	7%	-10%	-15%	-39%	-94%	
Industrie	-28%	-33%	-42%	-51%	-56%	-83%	
Agriculture	-12%	-14%	-17%	-21%	-26%	-58%	
Déchets	-20%	-24%	-30%	-37%	-40%	-66%	
Energie	-18%	-21%	-27%	-33%	-39%	-96%	
<b>Total</b>	<b>-24%</b>	<b>-28%</b>	<b>-36%</b>	<b>-45%</b>	<b>-50%</b>	<b>-90%</b>	

Tableau 14 : Bilan de la stratégie de réduction des émissions de GES de Bordeaux Métropole – par comparaison aux valeurs de 2019

## 5.2. RENFORCEMENT DU STOCKAGE DE CARBONE SUR LE TERRITOIRE, NOTAMMENT DANS LA VEGETATION, LES SOLS ET LES BATIMENTS

### 5.2.1. Etat initial

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.

Les 57.500 ha 2019 du territoire de Bordeaux Métropole sont occupés en 2019 de la façon suivante :

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

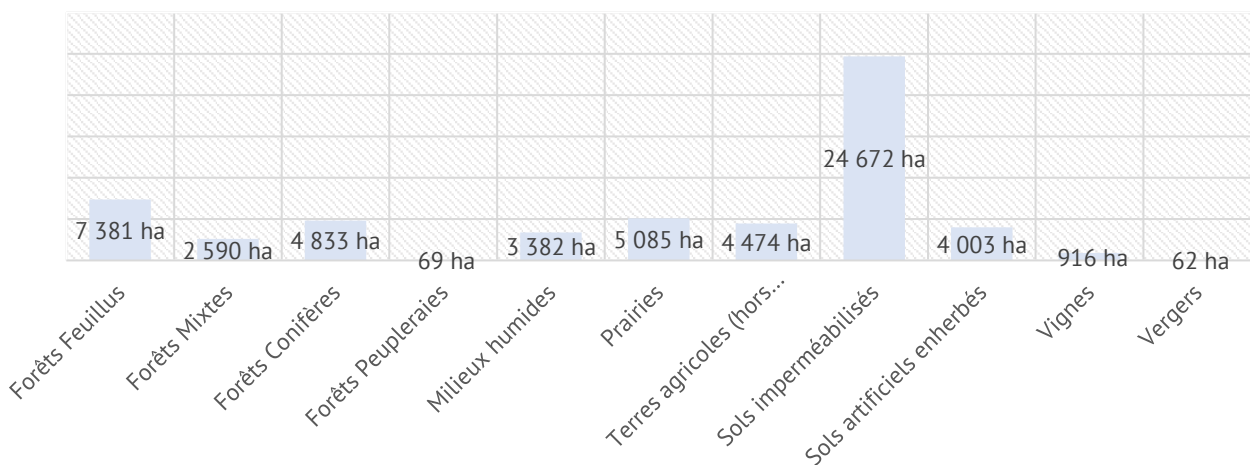


Figure 24 : Synthèse - Ventilation surfacique du territoire selon les deux niveaux de catégories, Source : Alec, d'après les données NAFU 2020, IGN 2018 et l'outil ALDO

Le stock de carbone du territoire est d'environ 15 300 ktCO<sub>2</sub>e et se ventile comme suit :

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

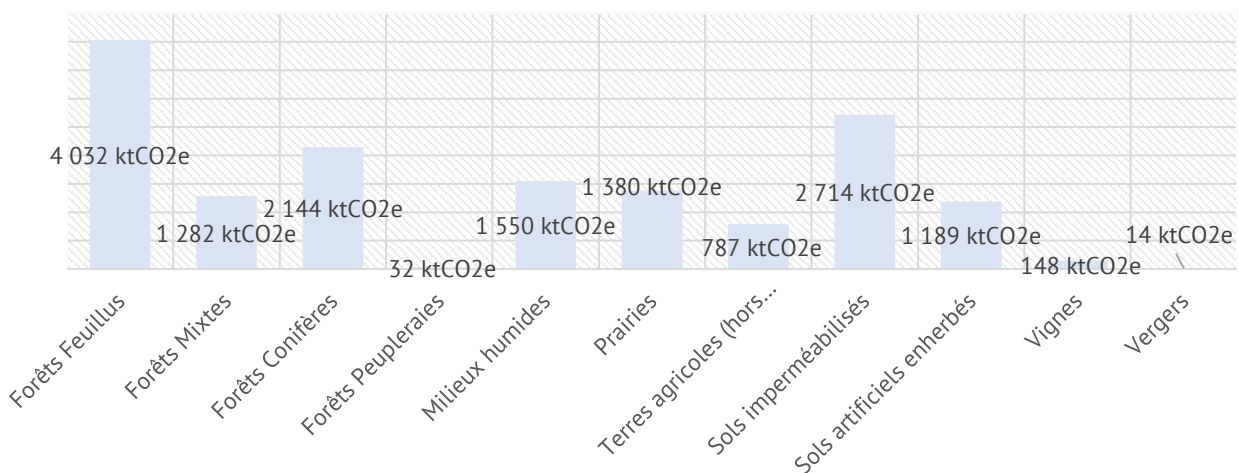


Figure 25 : Synthèse - Répartition du carbone stocké sur le territoire par typologie de sol, Source : Alec, d'après les données NAFU 2020, IGN 2018 et l'outil ALDO. L'objectif est de conserver ce stock dans les sols et de tenter de l'accroître naturellement pour répondre aux enjeux actuels et tendre vers la neutralité carbone.

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

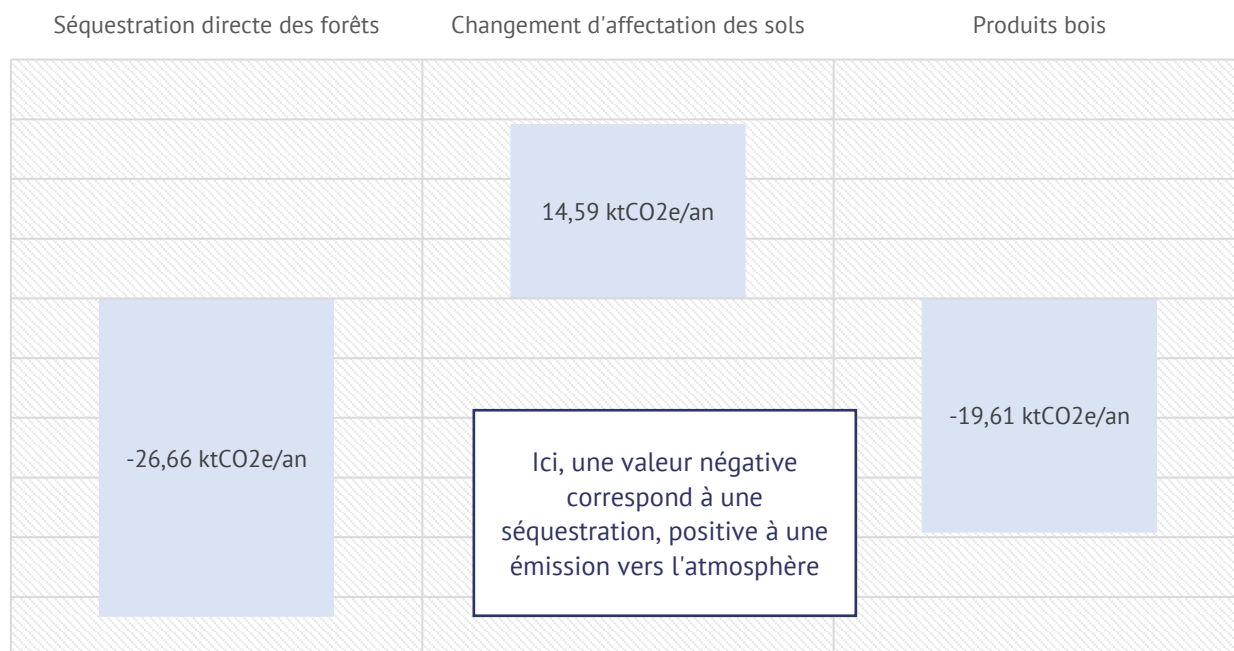


Figure 26 : Synthèse - Flux carbone du territoire, Source : Alec, d'après les données NAFU 2020, IGN 2018 et l'outil ALDO

### Chiffres clés 2019 – Séquestration carbone du territoire

Actuellement, le territoire de Bordeaux Métropole stocke 15 300 ktCO<sub>2e</sub>. Ce stock de carbone est augmenté d'environ 12 ktCO<sub>2e</sub> chaque année, résultat de la différence entre la séquestration annuelle dans la biomasse (croissance des arbres déduite des prélèvements) (-27 kt CO<sub>2e</sub>) et les émissions liées au changement d'affectations des sols (artificialisation essentiellement) (+15 kt) . 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>. La séquestration totale annuelle est ainsi de 32 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 directe dans la biomasse (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.

### 5.2.2. Objectifs nationaux et régionaux

Les objectifs réglementaires nationaux et régionaux représentent la trajectoire théorique « cadre » vers laquelle le territoire doit tendre. Les tendanciels et potentiels du territoire, présentés par la suite, permettront de territorialiser au mieux les objectifs spécifiques.

## Cadre national

C'est la **loi Energie-Climat** adoptée le 8 novembre 2019 qui fait apparaître pour la première fois la notion de **neutralité carbone** pour compenser les émissions résiduelles par du stockage carbone<sup>17</sup> :

- Atteindre la neutralité carbone en 2050 pour répondre à l'urgence climatique et à l'Accord de Paris

Introduite par la Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte (LTECV), puis révisée suite à la Loi Énergie-Climat, la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) est la feuille de route de la France pour lutter contre le changement climatique. Elle a deux ambitions : atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050 et réduire l'empreinte carbone de la consommation des Français.

La SNBC révisée en 2020 vise ainsi la neutralité carbone<sup>18</sup> :

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et diviser par six les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 (facteur 6) puis compensation des émissions résiduelles par les puits de carbone (neutralité carbone)

### Objectifs nationaux 2050

Ainsi, en appliquant la SNBC au territoire sur la base des émissions visées par la stratégie PCAET en 2050 (608 ktCO<sub>2e</sub>), « l'objectif cadre national » serait une séquestration annuelle de 608 ktCO<sub>2e</sub> pour l'année 2050 (soit 100% de compensation des émissions résiduelles 2050 par les puits de carbone).

## Cadre régional

La loi portant sur la nouvelle organisation territoriale de la République dite loi NOTRe crée un nouveau schéma de planification dont l'élaboration est confiée aux régions : le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET). Pour la région Nouvelle-Aquitaine, le SRADDET est conforme aux objectifs nationaux et fixe un objectif de neutralité carbone : « la mise en place d'actions de compensation des émissions de gaz à effet de serre résiduelles, après atténuation (solde de 25 % des émissions à compenser). Pour cela, il est indispensable de mobiliser, en priorité, le potentiel important de captation naturelle du carbone dans les sols et la biomasse, notamment forestière. Sols agricoles et forestiers et zones naturelles sont, de facto, des espaces à préserver. La généralisation de l'usage des matériaux biosourcés dont le bois dans la construction est également une stratégie à privilégier. Enfin, à moyen terme, des ruptures technologiques au modèle économique robuste pourraient peut-être, sur des sites spécifiques et à une échelle industrielle, permettre le captage et le stockage géologique de CO<sub>2</sub>, voire sa valorisation industrielle dans des procédés chimiques et des matériaux stables. <sup>19</sup>»

### 5.2.3. Potentiels de développement

**Il est possible, en théorie, si le territoire développe l'intégralité de son potentiel, de stocker annuellement 156 ktCO<sub>2e</sub> sur le territoire, en complément du stockage actuel.**

Secteur	Séquestration 2019 (ktCO <sub>2e</sub> )	Potentiel 2050 (ktCO <sub>2e</sub> )	Objectifs opérationnels du territoire
Forêt	27	27	Préservation de la surface de forêt existante
Produits bois	20	53	100% des constructions neuves en bois

<sup>17</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/loi-energie-climat>

<sup>18</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/strategie-nationale-bas-carbone-snbc>

<sup>19</sup> SRADDET\_A1e annexes schéma 1.09\_Strategie\_detaillée\_CAE.pdf, p. 3

Changement d'usage des sols	-15	0	Mise en place d'une démarche zéro artificialisation nette sur 100% du territoire
Agroforesterie et haies		14	Développer l'agroforesterie pour 30% des cultures et prairies (13,3 ktCO <sub>2e</sub> ) Plantation de haies en périphérie des parcelles pour 50% des cultures et prairies (3,5 ktCO <sub>2e</sub> )
Gestion des cultures		6	Cultures intermédiaires en période d'interculture pour 100% des cultures (4,1 ktCO <sub>2e</sub> ) Couverts intercalaires pour 100% des vignes ou vergers (1,4 ktCO <sub>2e</sub> ) Bandes enherbées en bordures de cours d'eau pour 100% des surfaces concernées (0,2 ktCO <sub>2e</sub> )
Gestion des prairies		3	Optimisation de la gestion de 100% des prairies
Végétalisation en ville		54	Mise en place du projet 1 million d'arbres
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>156</b>	

Tableau 15 : Potentiel total de séquestration carbone à l'échelle du territoire

### Chiffres clef – Potentiel de développement du stockage carbone

Au global, dans le cas où le territoire développe l'intégralité de son potentiel, il pourrait en théorie stocker 156 ktCO<sub>2e</sub> chaque année.

En exploitant l'intégralité de ses potentiels de stockage carbone (flux multiplié par 5) et de réduction des émissions de gaz à effet de serre (-79% d'émissions de GES territoriales entre 2019 et 2050), Bordeaux Métropole n'a pas le potentiel d'atteindre la neutralité carbone.

#### 5.2.4. Stratégie de séquestration carbone

En parallèle d'une stratégie de réduction des émissions de gaz à effet de serre, Bordeaux Métropole vise à développer de manière optimale son potentiel de séquestration carbone. En complément, la Métropole souhaite accompagner le développement de projets permettant du stockage carbone en dehors de son territoire afin d'atteindre, en équivalence, **la neutralité carbone** (compensation complète de l'ensemble de ses émissions de GES résiduelles en 2050 a minima via du stockage carbone sur et en dehors du territoire).

En se fondant sur les potentiels du territoire, les scénarios cadres et les ambitions des acteurs locaux, **la stratégie carbone définie à l'horizon 2050 est la suivante :**

#### Changement d'affectation des sols

##### Objectifs opérationnels

- Passer d'un déstockage annuel lié à l'artificialisation des sols de **15 ktCO<sub>2e</sub>** à **0** en 2050
- Limiter l'artificialisation des sols, pour éviter le déstockage du carbone qui y est contenu
- **Zéro Artificialisation Nette** à l'horizon 2050

## Végétalisation en ville

### Objectif opérationnel

- Mettre en place le plan **1 million d'arbres**
- Les arbres plantés devraient permettre de séquestrer environ **54 ktCO<sub>2e</sub>** par an au bout de 30 ans de croissance

## Construction biosourcée et l'utilisation du bois

### Objectifs opérationnels :

- Accroître la mise en œuvre de **matériaux biosourcés dans les constructions neuves publiques et privées** jusqu'à un taux de 100% en 2050, soit 540 000 m<sup>2</sup>. Cette valeur ambitieuse est issue des scénarios prospectifs de l'Ademe et s'inscrit dans le développement du label bâtiment frugal sur le territoire
- Soutenir la filière bois locale (bois-énergie en lien avec les énergies renouvelables, bois d'œuvre et bois d'industrie)
- La construction biosourcée devrait permettre de séquestrer environ **53 ktCO<sub>2e</sub>** par an

## Pratiques agricoles

### Objectifs opérationnels :

- **100% des exploitations du territoire existantes et à venir engagées dans une démarche « bas carbone »** : nouvelles pratiques agricoles permettant une augmentation du stock de carbone (agroforesterie, plantation de haies, maintien des cultures, etc.)
- Cette mise en œuvre de nouvelles pratiques devrait permettre de stocker environ **23 ktCO<sub>2e</sub>** par an

## Objectif global

- **Multiplier par 5 la séquestration annuel actuel de carbone sur le territoire, pour atteindre un niveau de séquestration de 156 ktCO<sub>2e</sub> par an en 2050 et couvrir plus de 25% des émissions résiduelles du territoire à horizon 2050.**
- **Atteindre la neutralité carbone via, a minima, une compensation des émissions résiduelles du territoire sur et en dehors du territoire.** Cet objectif est cohérent avec la SNBC. Cela passera notamment par la création d'un outil de compensation carbone permettant d'identifier les projets et de les financer.
- **Compenser environ 10 des émissions de GES résiduelles du territoire en 2028**

## 5.2.5. Synthèse du stockage carbone retenu dans le cadre de la stratégie du PCAET

Le tableau suivant est la synthèse des objectifs de séquestration carbone aux horizons 2028 et 2050 pour la Métropole de Bordeaux.

		2019 (ktCO <sub>2e</sub> )	2028 (ktCO <sub>2e</sub> )	2050 (ktCO <sub>2e</sub> )
Séquestration locale	Forêt	27	27	27
	Produits bois	20	29	53
	Changement d'usage des sols	-15	-10	0
	Pratiques agricoles	0	7	23
	Plantation d'arbres	0	16	54
	<b>Séquestration locale totale</b>	<b>32</b>	<b>68</b>	<b>156</b>
	<b>Séquestration en dehors du territoire</b>	<b>0</b>	<b>131</b>	<b>452</b>
	<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>199</b>	<b>608</b>
	<b>Part des émissions</b>	<b>1%</b>	<b>10%</b>	<b>100%</b>

Tableau 16: Bilan de la stratégie de développement du stockage carbone de Bordeaux Métropole – valeurs absolues



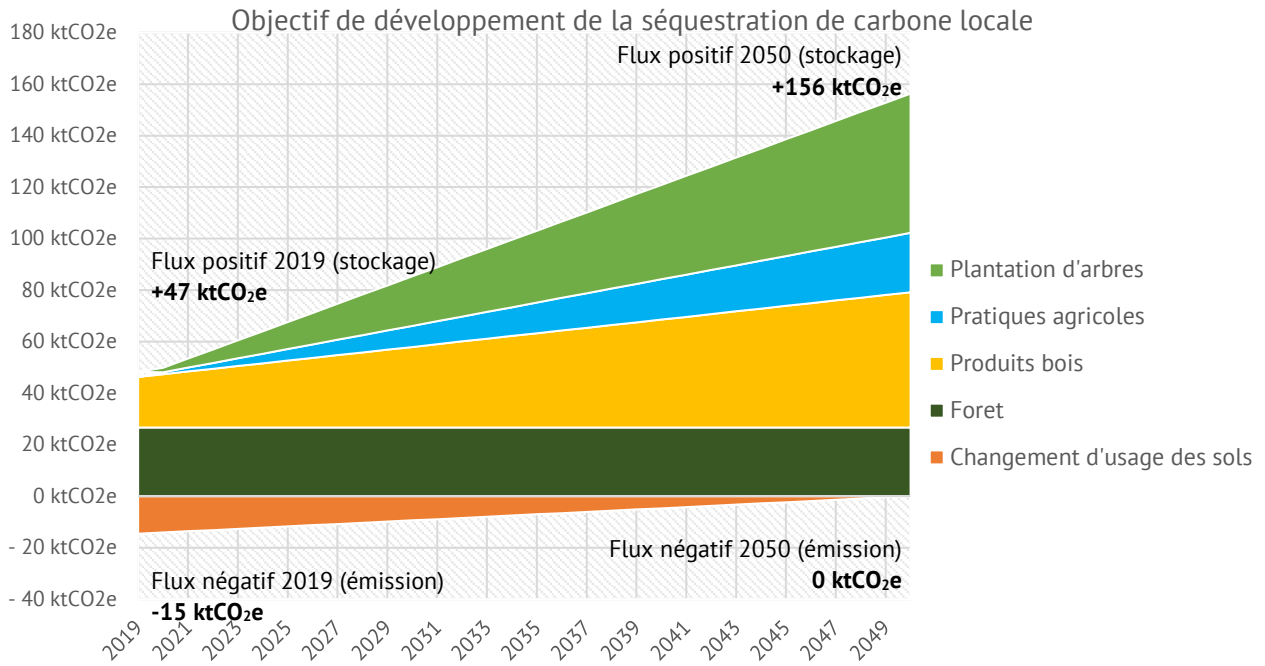


Figure 27 : Bilan de la stratégie de développement de la séquestration carbone de Bordeaux Métropole

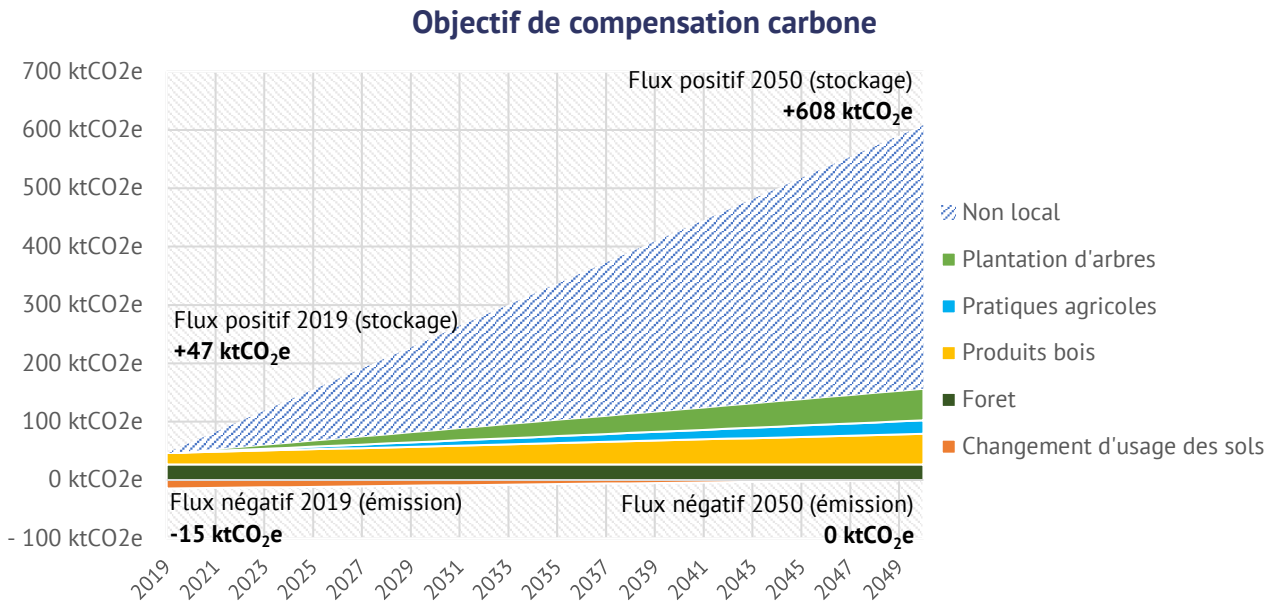


Figure 28 : Bilan de la stratégie de développement de la compensation carbone de Bordeaux Métropole

## 5.3. PRODUCTIONS BIOSOURCEES A USAGES AUTRES QU'ALIMENTAIRES

### 5.3.1. Etat initial

La matière biosourcée est une matière issue de la biomasse végétale ou animale. Elle dispose de nombreux avantages : matériaux renouvelables disponibles localement, stockage carbone, faible énergie grise nécessaire pour les produire, isolants avec une bonne inertie thermique, très bon comportement hygrothermique (gestion de l'humidité intérieure), etc.

Sur le territoire de la Bordeaux Métropole, l'utilisation de produits bois permet de stocker chaque année environ 20 ktCO<sub>2e</sub>.

#### Produis bois, répartition selon les habitants, 2019

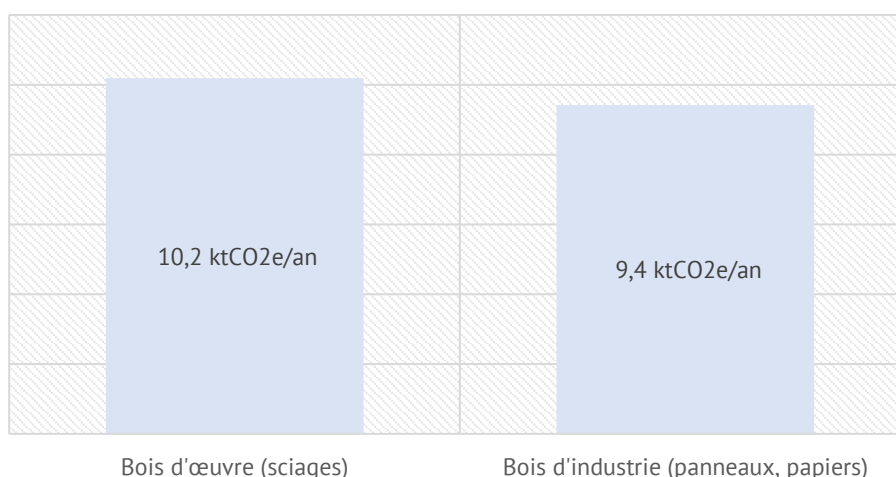


Figure 29 : Ventilation du stock carbone des produits bois, Source : ALEC

Bilan séquestration carbone (t éq CO <sub>2</sub> /an)	Méthodologie commune ALEC/AREC 2022
Séquestration directe des forêts	-26 661
Changement d'affectation des sols	14 585
<b>Produits bois</b>	<b>-19 612</b>
Total	<b>-31 689</b>

### 5.3.2. Objectifs cadres

L'article 14.VI. de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (dite « LTECV »), du 17 août 2015, précise que : « L'utilisation des matériaux biosourcés concourt significativement au stockage de carbone atmosphérique et à la préservation des ressources naturelles. Elle est encouragée par les pouvoirs publics lors de la construction ou de la rénovation des bâtiments ».

### 5.3.3. Stratégie de développement

Afin d'atteindre les objectifs fixés dans sa stratégie de réduction de l'empreinte carbone, ainsi que les objectifs de développement de la séquestration carbone, Bordeaux Métropole souhaite développer sur son territoire l'usage de produits biosourcés à usage autre qu'alimentaire. Cependant, aux vues de sa typologie, le territoire de la Métropole est peu propice au développement de ce type de cultures.

Ainsi, la Métropole souhaite encourager les projets susceptibles de voir le jour sur le territoire et accompagner le développement de ce type de cultures en dehors de celui-ci, via notamment l'outil de compensation carbone.

## 5.4. ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

### 5.4.1. Etat initial

Les éléments présentés ci-après sont issus du diagnostic de vulnérabilité aux changements climatiques réalisé par la Métropole en 2019, dans le cadre de sa stratégie d'adaptation :

## Quel changement climatique pour la Métropole bordelaise ?



Un changement climatique est défini comme une variation de l'état moyen du climat (températures, précipitations, etc.) sur une période minimale de trente ans. (Source : Organisation Météorologique Mondiale)

### Une tendance observée et mesurée...

L'évolution du climat de Bordeaux Métropole\* est évaluée sur la base des données collectées par la station Météo-France de Mérignac, disponibles depuis 1946. Elles permettent d'affirmer que le changement climatique est déjà une réalité sur le territoire. Qu'observe-t-on ?

#### ■ Des températures en hausse

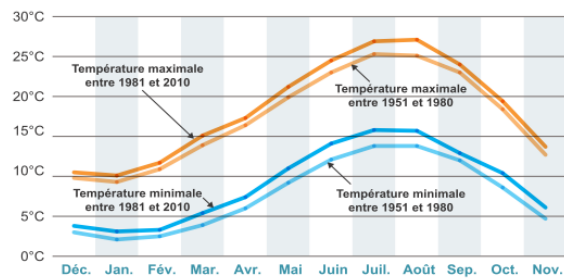


Cette hausse est plus marquée en été qu'en hiver.

#### ■ Des vagues de chaleur plus fréquentes



#### Évolution des températures moyennes mensuelles entre la période 1951-1980 et 1981-2010 (station météo de Mérignac)



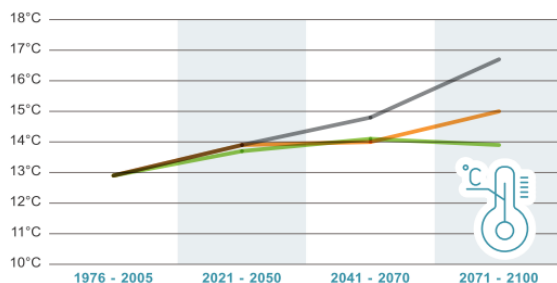
Attention ! La hausse tendancielle des températures moyennes ne signifie pas la disparition des épisodes de froid (gel, neige, etc.). Moins fréquents, ces épisodes affectent toujours régulièrement le territoire métropolitain.

#### ■ Pour les précipitations : aucune tendance significative à la hausse ou à la baisse n'a été observée

### ...appelée à s'amplifier au cours des décennies à venir

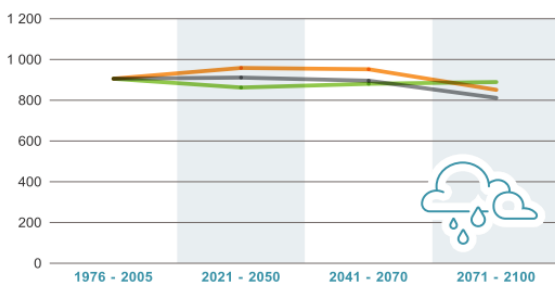
L'évolution projetée du climat au XXI<sup>ème</sup> siècle proposée par le GIEC dans son dernier rapport a été régionalisée par Météo-France (CNRM) pour trois scénarios considérés comme « optimiste » (RCP2.6), « médian » (RCP4.5) et « pessimiste » (RCP8.5).

#### Évolution des températures moyennes annuelles\*



\*Les données utilisées sont tirées du portail de référence DRIAS

#### Évolution des précipitations moyennes annuelles\* en mm



■ **Températures moyennes**



jusqu'à  
**+4°C**  
à l'horizon 2100

■ **Hausse du niveau marin**



jusqu'à  
**+80cm**  
à l'horizon 2100

■ **Précipitations et vents**



une évolution demeurant **incertaine**

Quelles que soient les politiques de réduction des émissions de gaz à effet de serre, l'inertie du système climatique conduira à la poursuite des tendances actuelles au cours des prochaines décennies (horizon 2050).



\* Toutes les données chiffrées s'appliquent à Bordeaux Métropole

## Quelles conséquences pour le territoire ?

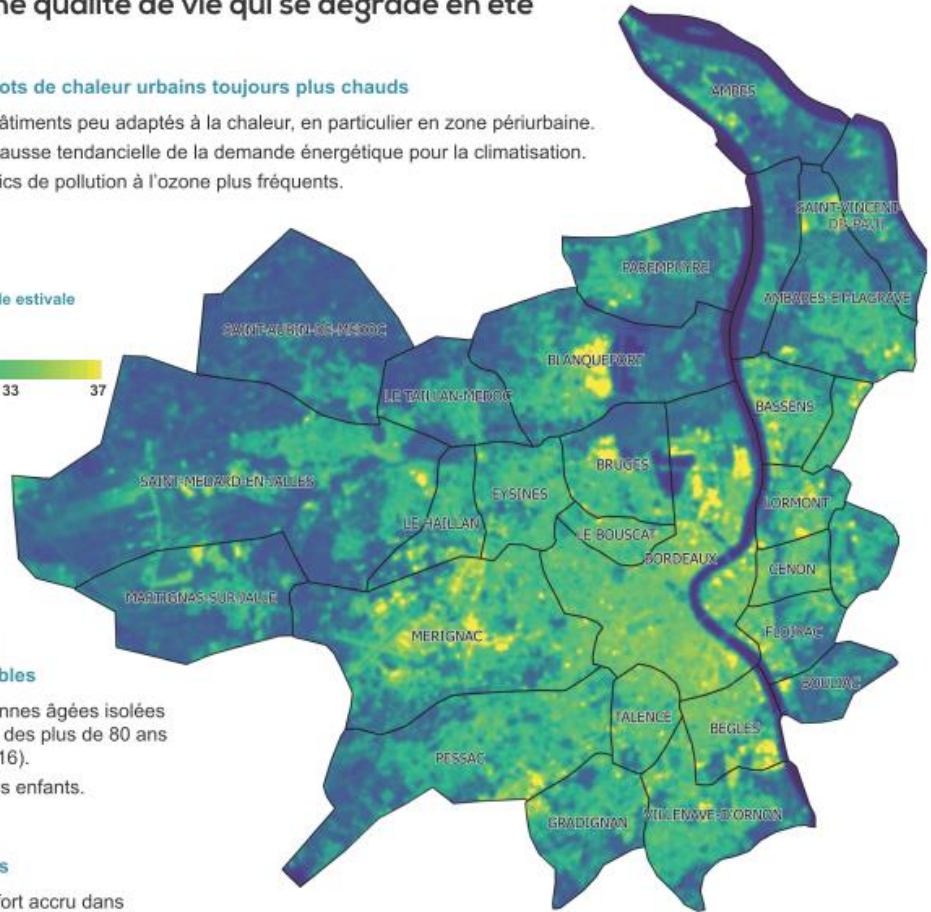
### Fortes chaleurs : une qualité de vie qui se dégrade en été



■ **Des îlots de chaleur urbains toujours plus chauds**

- Des bâtiments peu adaptés à la chaleur, en particulier en zone périurbaine.
- Une hausse tendancielle de la demande énergétique pour la climatisation.
- Des pics de pollution à l'ozone plus fréquents.

Températures de surface en période estivale (image satellite thermique - 8 juillet 2018)



Réalisation A.C.M.G. et E.C.I.C.

■ **Un risque sanitaire accru pour les populations sensibles**



- Personnes âgées isolées (80 % des plus de 80 ans en 2016).
- Jeunes enfants.

■ **Des conséquences sociales**



- Inconfort accru dans les transports en commun.
- Vers une précarité énergétique estivale.
- Développement du phénomène de « street pooling » (ouverture des bornes incendies).



## Une pression accrue sur les ressources en eau



### ■ Des débits en baisse

- - 20 % pour les débits moyens depuis 50 ans sur le bassin Adour Garonne.
- Des étiages de plus en plus précoces et sévères affectant les milieux aquatiques.
- Une température des eaux de surface qui augmente.



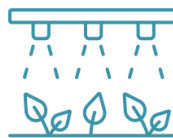
### ■ Nappes profondes de Gironde

- Pas de tendance significative à la baisse de la recharge.



### ■ Une demande en eau potable (attendue) à la hausse

- En lien avec la croissance démographique tendancielle de 1,5 % par an.



### ■ Augmentation probable des prélèvements pour l'irrigation

- Hausse de la demande en eau des végétaux.

## Un risque accru de dommages aux biens et aux personnes

### ■ Elévation du niveau marin : vers une hausse attendue de la fréquence des inondations fluvio-maritimes



- 17 communes concernées.
- 10 % de la population exposée.
- Risque accru

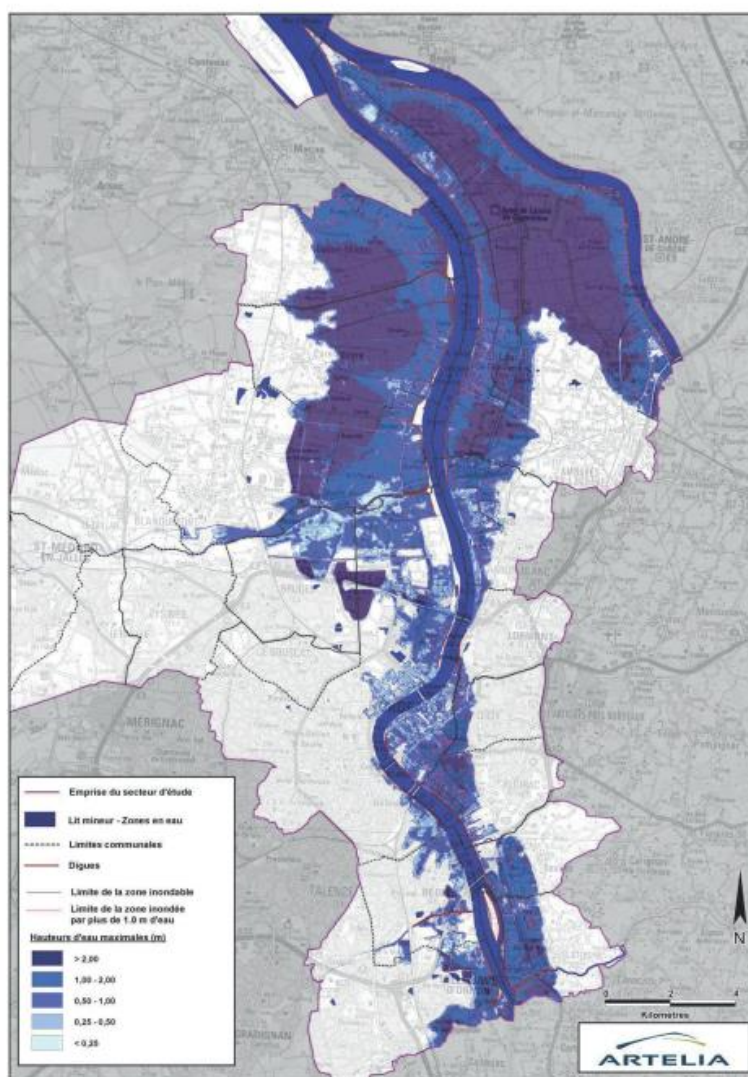
de salinisation des terres (presqu'île d'Ambès, Entre-deux-Mers et Haut-médoc).

- Dommages accrus aux infrastructures : transports et stations d'épuration en particulier.
- Entrave plus régulière à la mobilité.
- Risque industriel accru : 21 sites ICPE et/ou SEVESO en zone inondable.



### ■ Inondations par ruissellement : pas de tendance significative à la hausse ou à la baisse

de la fréquence des épisodes de fortes précipitations.



Cartographie des zones inondables : risque fluvio-maritime, événement de référence à l'horizon 2100 (tempête 1999 + 60 cm) sans prise en compte des ouvrages de protection (Source : DDTM)



#### ■ Retrait-gonflement des argiles : un risque accru par l'aggravation des sécheresses

- Les maisons individuelles (44 % du parc résidentiel) sont particulièrement concernées.
- Un risque affectant également les réseaux d'assainissement.



Départs de feu  
**+130%**  
à l'horizon 2050

#### ■ Aggravation d'un risque feu de forêt déjà présent

- 75 départs de feux et 35 ha brûlés par an en moyenne entre 2006 et 2017 sur le territoire de Bordeaux Métropole.
- Aggravation attendue du risque de 30 % à l'horizon 2030 et 130 % à l'horizon 2050 (source : DRIAS, projection de l'Indice Feu Météorologique).

## Une évolution des cycles biologiques aux multiples effets

### ■ Des écosystèmes bouleversés



- Déplacement de l'aire de répartition de certaines espèces vers le nord.
- Accueil en hiver de nouvelles espèces d'oiseaux migrateurs « à profil chaud » dans l'estuaire.

Des conséquences écosystémiques difficiles à mesurer en raison de la complexité des liens d'interdépendance entre les espèces.

### ■ L'apparition et le développement d'insectes vecteurs



- Tendance nette au développement du moustique tigre.
- A terme : apparition probable de cas autochtones de maladies tropicales (dengue, chikungunya, etc.).

### ■ Une augmentation tendancielle de l'exposition aux pollens



- Allongement de la période pollinique (+ 10 jours environ entre 2009 et 2018 - source : RNSA Nouvelle-Aquitaine).
- Développement de plantes invasives allergisantes, telles que l'ambroisie.

### ■ Une évolution des cycles végétatifs interrogeant les pratiques culturales



Plus grande précocité des dates de semis et de récolte : avancée d'environ 10 jours de la date des vendanges dans le Saint-Émilion depuis 30 ans (source : ONERC).

## Des activités économiques vulnérables

### ■ Une vulnérabilité directe du secteur primaire



- Une baisse attendue des rendements de certaines cultures : - 1 t/ha pour le maïs irrigué dans le grand Sud Ouest à l'horizon 2030 (source : Brisson et Levraut, 2012).



- Une vulnérabilité accrue au manque d'eau, en particulier des activités de maraîchage.



- Une baisse potentielle de la productivité de la forêt liée à un stress hydrique accru.



- Des terres exposées à des submersions plus fréquentes (presqu'île d'Ambès, Entre-deux-Mers, Haut-médoc), avec un risque de salinisation.



- Vers une remise en cause de la typicité des vins de Bordeaux ?

### ■ Une vulnérabilité plus indirecte et ponctuelle affectant la vie économique du territoire



- Exposition accrue des travailleurs en extérieur (BTP, etc.) aux fortes chaleurs.



- Inondation plus fréquente des réseaux de transports situés en zone inondable affectant la mobilité.



- Inconfort thermique croissant en été dans les bâtiments (industriels et tertiaires) non climatisés affectant la productivité.

La Direction générale Haute Qualité de Vie pilote l'élaboration d'une stratégie d'adaptation au changement climatique du territoire métropolitain. L'ensemble des services de Bordeaux Métropole sont étroitement associés à cette réflexion. Le groupement Artélia/Francom conduit les études et accompagne l'animation de la démarche.

**Pour plus d'informations, vous pouvez contacter :**  
**Karine SEIGNEUR**  
([k.seigneur@bordeaux-metropole.fr](mailto:k.seigneur@bordeaux-metropole.fr) / 05 56 99 89 61)

## 5.4.2. Objectifs cadres

En 2006, la France a adopté une Stratégie nationale d'adaptation, fixant de grandes orientations en matière d'adaptation au changement climatique.

Le Plan Climat 2004 préconisait en particulier la mise en place d'un Groupe interministériel chargé de produire une évaluation des coûts des impacts du changement climatique et de l'adaptation en France. Ce Groupe a remis son rapport final en 2009. Les résultats sont sans appel : le changement climatique pourrait coûter plusieurs milliards d'euros par an dans différents secteurs d'activité si aucune mesure d'adaptation n'est mise en place.

Ces différents travaux ont servi de bases de travail à la concertation nationale sur l'adaptation qui s'est déroulée en 2010 et qui, par une concertation de type « Grenelle », a abouti à plus de 200 recommandations à l'échelle nationale.

Un premier Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC) a été lancé sur cette base en 2011 pour une durée de cinq ans. Piloté par l'Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique (ONERC), rattaché au Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, ce plan a été envisagé comme un processus dynamique et évolutif, alimenté au fur et à mesure de l'amélioration des connaissances.

L'évaluation de ce premier PNACC, conduite en 2016, a abouti en 2018 à la publication d'un second plan (PNACC2).

Le PNACC2 est piloté par une commission spécialisée du Conseil National de la Transition Ecologique (CNTE) avec un suivi annuel et une évaluation globale réalisée en 2021. Sa déclinaison territoriale est assurée par un réseau de « comités régionaux de l'adaptation » pilotant le volet adaptation des Schéma Régionaux d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des territoires (SRADDET).

Le plan d'actions s'articule autour de six axes structurants :

- Gouvernance : articulation national-territorial et adaptation-atténuation ; renforcement du cadre juridique.
- Connaissance et information : recherche scientifique et sensibilisation des acteurs.
- Prévention et résilience : protection des personnes et des biens face aux aléas climatiques.
- Filières économiques : adaptation des chaînes de valeur et valorisation des opportunités (création de valeur / d'emplois).
- Nature et milieux : valorisation des solutions fondées sur la nature.
- International : échanges de bonnes pratiques / renforcement de la capacité des acteurs français à intervenir à l'international sur le sujet.

La stratégie d'adaptation de la Région Nouvelle-Aquitaine définie dans le SRADDET fixe 3 orientations, présentées dans l'Annexe 9 (Stratégie Détaillée Climat Air Energie) du document :

- Aménager un territoire plus résilient
- Réduire l'exposition des populations et accompagner les secteurs économiques les plus vulnérables
- Améliorer la connaissance des effets du changement climatique à l'échelle régionale

### 5.4.3. Stratégie métropolitaine d'adaptation

Suite à son premier PCAET, Bordeaux Métropole a défini une stratégie d'adaptation aux changements climatiques de son territoire, répondant aux enjeux cités ci-dessus et cohérente avec les 3 objectifs du SRADDET. Cette stratégie, en cours de mise en œuvre, s'articule autour de 9 axes stratégiques. Des objectifs ont été fixés à l'horizon 2050 pour décliner chacune de ces 9 orientations.

#### **A : Atteindre un équilibre entre espaces bâtis et espaces végétalisés**

- Tendre vers la présence d'un îlot de fraîcheur (espace vert et/ou en eau) tous les 300 m / à moins de 5 min à pieds, en particulier dans les zones densément urbanisées.
- Maîtriser l'artificialisation des sols – voire désimpermeabiliser – et favoriser le retour de l'eau dans l'espace public.
- Atteindre les objectifs de la stratégie « Biodiver'Cité » en matière de maintien et de développement des corridors écologiques d'une part et de préservation des milieux naturels d'autre part.

#### **B : Disposer d'un confort thermique estival acceptable dans les bâtiments et sur les lieux de travail**

- Intégrer la prise en compte du comportement du ou des bâtiment(s) en cas de fortes chaleurs dans tous les projets de construction et de réhabilitation lourde, dès les études préliminaires, afin de ne pas dépasser le seuil d'inconfort de 28°C au-delà d'une durée dépendante de l'usage du bâtiment (inférieure à 30h consécutives pour un logement).
- Faire preuve d'exemplarité pour tous les bâtiments publics qui devront faire l'objet d'une simulation thermique dynamique afin d'étudier leur comportement en situation de fortes chaleurs et de prendre en compte les résultats dans les modes de gestion et les projets de construction / réhabilitation, de sorte que la climatisation ne sera utilisée qu'en dernier recours.
- Modifier les rythmes et conditions de travail lors des épisodes caniculaires (dès le déclenchement de l'alerte correspondante).

#### **C : Gérer des crises climatiques plus fréquentes et intenses**

- Disposer, à la Métropole et dans les communes, d'outils performants de gestion de crise, régulièrement mis à jour au regard de l'évolution des événements extrêmes.
- Disposer de moyens pour mettre à l'abri les populations précaires (sans abris, migrants, populations en zones submersibles).

#### **D : Se protéger du risque d'inondation fluvio-maritime**

- Réhabiliter le système d'endiguement au droit des secteurs à enjeux (zones densément peuplées et industrielles) pour les rendre résistants à l'évènement de référence du futur PPRI



« Tempête 1999+20cm » (conformément à la stratégie du Programmes d'Action de Prévention des Inondations - PAPI).

- Mettre en œuvre les actions de prévention et de réduction de la vulnérabilité du PAPI et de la Stratégie Locale de Gestion des Risques d'Inondation - SLGRI – Améliorer la résilience du territoire.
- Mettre en œuvre une stratégie cohérente de gestion du risque inondation à long terme en articulant les différentes échelles du territoire (Estuaire de la Gironde et Territoires à Risque Important d'inondation - TRI de Bordeaux).

#### **E : Mettre en place des mesures actives de lutte contre l'aggravation des risques sanitaires**

- Définir des mesures de restriction de circulation qui favoriseront la réduction du nombre et de l'intensité des pics de pollution à l'ozone.
- Organiser une meilleure diffusion de la connaissance sur les risques liés aux espèces invasives allergènes ou vectrices de maladie, et sur les moyens efficaces pour lutter contre leur prolifération, pour permettre de lutter efficacement contre l'évolution de ces risques.

#### **F : Assurer une gestion équilibrée des ressources en eau pour sécuriser l'alimentation en eau potable**

- Assurer la disponibilité en eau potable pour disposer de suffisamment d'eau pour permettre l'alimentation de l'ensemble des abonnés de Bordeaux Métropole actuels et futurs.
- Bâtir une stratégie énergétique et de développement durable du service public de l'eau potable intégrant les effets du changement climatique, en suivant le bilan carbone du service.

#### **G : Favoriser l'adaptation du système alimentaire métropolitain au changement climatique**

Garantir la sécurité alimentaire des habitants de la métropole bordelaise, en améliorant la durabilité du système alimentaire.

#### **H : Renforcer la coopération interterritoriale en faveur de l'adaptation au changement climatique**

- Mieux intégrer l'adaptation au changement climatique à la politique de coopération décentralisée de Bordeaux Métropole.
- Mieux intégrer l'adaptation au changement climatique aux dispositifs de coopération avec les territoires voisins de la Métropole, en favorisant notamment le partage d'expériences et les actions partenariales (notamment sur la problématique alimentaire).

#### **I : Sensibiliser et mobiliser les acteurs du territoire**

- Partager le diagnostic : quels sont les impacts observés et attendus du changement climatique sur mon territoire ?
- Faire connaître les actions portées par les acteurs publics : que font la Métropole et ses partenaires pour anticiper les impacts identifiés ?
- Mobiliser pour pousser à l'action : que puis-je faire en tant que citoyen habitant et/ou travaillant sur le territoire pour contribuer à son adaptation ? Avec quels bénéfices individuels et collectifs ?

# STRATEGIE AIR

## 5.1. Réduction des émissions de polluants atmosphériques et de leur concentration

.....	<b>75</b>
5.1.1. Etat initial.....	75
5.1.2. Objectifs nationaux et régionaux .....	78
5.1.3. Potentiels de réduction.....	81
5.1.4. Stratégie de réduction des émissions de polluants atmosphériques retenue par Bordeaux Métropole.....	82
5.1.5. Synthèse des émissions de polluants atmosphériques retenus dans le cadre de la stratégie du PCAET .....	87

## 6. STRATEGIE AIR

### 6.1. REDUCTION DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES ET DE LEUR CONCENTRATION

#### 6.1.1. Etat initial

##### Etat initial sur les concentrations de polluants atmosphériques

La qualité de l'air est un enjeu majeur pour la santé et l'environnement. En France, le coût de la pollution atmosphérique est évalué à 100 milliards d'euros par an par la commission d'enquête du Sénat (rapport remis en 2015). L'Agence nationale de santé publique a estimé en 2021 son impact sanitaire à 40 000 décès prématurés par an, ce qui correspond à 7 % de la mortalité en France. Sur Bordeaux Métropole<sup>20</sup>, pour le scénario « sans pollution induite par l'activité humaine », **il est estimé que 600 décès seraient liés chaque année à l'exposition chronique aux particules fines PM<sub>2,5</sub>**. Ce chiffre peut être considéré comme un ordre de grandeur du poids que les particules fines d'origine anthropique font peser sur la santé. Il correspond à 11,2% de la mortalité totale des plus de 30 ans au sein de la Métropole. De plus, un scénario plus réaliste consiste à estimer les impacts de la pollution si les niveaux moyens annuels de particules fines PM<sub>2,5</sub> de la Métropole étaient ramenés à la valeur guide préconisée par l'OMS pour protéger la santé (soit 10 µg/m<sup>3</sup> pour les PM<sub>2,5</sub>). Sur la période 2013-2015, la concentration annuelle moyenne en PM<sub>2,5</sub> était de 13,4 µg/m<sup>3</sup> sur le territoire de Bordeaux Métropole. **En prenant en compte ce scénario pour les impacts à long terme, il est estimé que ce sont environ 250 décès qui pourraient être évités chaque année sur le territoire de Bordeaux Métropole.** Cela représente 4,6% de la mortalité totale des plus de 30 ans. Enfin, d'autres scénarios ont été testés pour les effets à long terme de la pollution aux PM<sub>2,5</sub>, notamment des scénarios de baisse de 30% et 45% de la concentration annuelle moyenne observée sur la période 2013-2015. Il est ainsi estimé que ce sont respectivement 300 décès et 440 décès par an qui pourraient être évités si la concentration annuelle moyenne en PM<sub>2,5</sub> était ramenée à 9,4 µg/m<sup>3</sup> ou 7,3 µg/m<sup>3</sup> sur le territoire métropolitain. Pour information en 2019, la concentration annuelle moyenne de PM<sub>2,5</sub> sur la Métropole est de 9,5 µg/m<sup>3</sup> (donc proche du scénario d'une baisse de 30% de la valeur 2013-2015).

Depuis plusieurs années, le réseau de surveillance situé notamment sur 7 stations ATMO (Observatoire régional de l'air en Nouvelle-Aquitaine) réparties sur le territoire métropolitain, a conclu que la qualité de l'air sur le territoire de Bordeaux Métropole est conforme aux normes réglementaires. Toutefois, ces résultats doivent être nuancés :

- certains niveaux en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) mesurés en proximité du trafic routier restent très proches des valeurs limites, en particulier depuis que la station de trafic de la place Gambetta a été déplacée sur le boulevard Gautier ;
- les recommandations de l'OMS 2005 fixent des seuils de concentration de polluants plus exigeants que la réglementation européenne en vigueur. Le bilan annuel 2019 de la qualité de l'air, édité par ATMO Nouvelle-Aquitaine, note que ces seuils de l'OMS 2005 sont parfois atteints mais non franchis pour la pollution chronique et ponctuelle au NO<sub>2</sub>. En revanche, pour les PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> plusieurs stations atteignent voire dépassent les seuils fixés par l'OMS 2005 pour la pollution chronique, ponctuelle, ou le nombre de jours maximal de dépassement. Dans les prochaines années, toutes choses égales par ailleurs, il est probable que ces recommandations soient de plus en plus fréquemment dépassées, et de façon plus globale

<sup>20</sup> Selon une étude réalisée en 2021 sur Bordeaux Métropole par l'Observatoire Régional de la santé de Nouvelle-Aquitaine.

sur l'ensemble des stations de mesures du territoire. Le renforcement des recommandations OMS en 2021 aurait entraîné en 2019 un dépassement pour 80% de la population pour les PM<sub>10</sub> (contre 0% avec l'ancien seuil) et 100% de la population pour les PM<sub>2,5</sub> (contre 45% avec l'ancien seuil).

- le réchauffement climatique risque d'accentuer les problèmes de pollution à l'ozone lors des canicules.

Par ailleurs, les indices de qualité de l'air, qui sont diffusés chaque jour et permettent d'indiquer à la population le niveau de qualité de l'air respiré, se dégradent depuis 2017 : passage de 76,7% d'indices "bons à très bons" à 73,1% en 2019, au profit de davantage d'indices "moyens à médiocre".

### Etat initial sur les émissions de polluants atmosphériques

Répartition des émissions sur Bordeaux Métropole par polluant et par secteur en 2018, en %

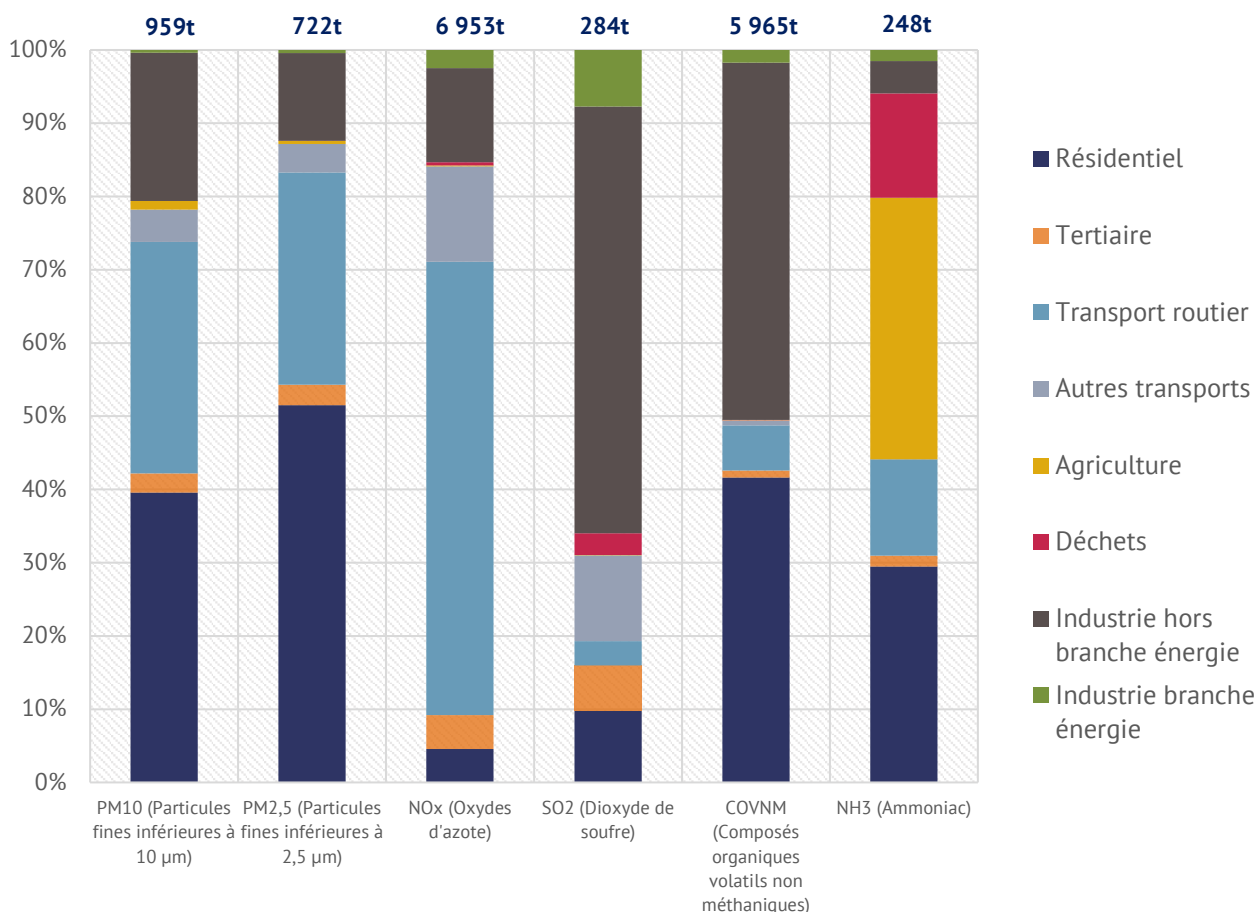


Figure 30 : Synthèse - Répartition des émissions de Bordeaux Métropole par polluant atmosphérique en 2018 en tonne, Source : Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine – ICARE 3.2.2 – Année 2018

### Emissions par habitant en 2018 (kg/hb)

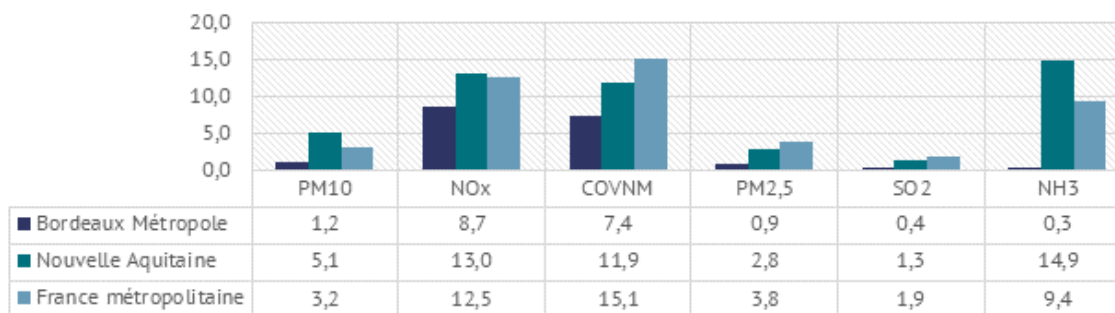


Figure 31 : Synthèse - Emissions par habitant et comparaison régionale et nationale, Source : Inventaire Atmo Nouvelle-Aquitaine – ICARE 3.2.2 – Année 2018 – Bordeaux Métropole et Inventaire du CITEPA - Année 2018

## Chiffres clés 2019

### Chiffres clés 2019- Qualité de l'air du territoire

- La concentration des polluants atmosphériques est globalement en baisse depuis plusieurs années ;
- En 2019, des dépassements de la valeur limite réglementaire 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 ; cependant, les mesures des stations fixes du territoire montrent un respect de cette valeur limite réglementaire en 2019, bien que ce soit très proche.
- 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 hors branche énergie (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 et utilisation de produits solvantés) ;
- L'ammoniac (NH<sub>3</sub>) est émis par plusieurs sources : notamment le secteur agricole (36%) avec les épandages d'engrais, puis le secteur résidentiel (29%) avec le chauffage au bois ;
- Les particules (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 recevant un public sensible à la qualité de l'air sur 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 de l'air, des valeurs cibles et valeurs guides de l'OMS entre 2013 et 2019.

## 6.1.2. Objectifs nationaux et régionaux

Les objectifs réglementaires nationaux et régionaux représentent la trajectoire théorique « cadre » vers laquelle le territoire doit tendre. Les tendancielles et potentiels du territoire, présentés par la suite, permettront de territorialiser au mieux les objectifs spécifiques.

### Cadre national

#### Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA)

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (TEPCV) publiée au Journal Officiel du 18 août 2015, fixe un objectif de réduction général dans le domaine de la lutte contre la pollution atmosphérique par secteur d'activité : la politique énergétique nationale doit contribuer à la réalisation des objectifs de réduction de la pollution atmosphérique prévus par le **Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA)** de mai 2016. L'objectif est d'améliorer la qualité de l'air et de réduire l'exposition de la population à la pollution atmosphérique. A cette fin, des objectifs nationaux de réduction des émissions de polluants atmosphériques sont fixés par le décret n°2017-949 du 10 mai 2017 pour les périodes 2020-2024, 2025-2029 et après 2030 sur la base de l'année de référence 2005.

Polluants atmosphériques	2020-2024	2025-2029	Après 2030
SO <sub>2</sub>	-55%	-66%	-77%
NOx	-50%	-60%	-69%
COVNM	-43%	-47%	-52%
NH <sub>3</sub>	-4%	-8%	-13%
PM <sub>2,5</sub>	-27%	-42%	-57%

Tableau 17 : Pourcentage de réduction par polluant atmosphérique défini dans le PREPA par rapport à l'année 2005 (source : décret n°2017-949)

Notons que ce décret ne fixe aucun objectif chiffré pour les PM<sub>10</sub>. Il a été fait l'hypothèse que la réduction demandée au niveau de la France pour les PM<sub>2,5</sub> s'applique aussi pour les PM<sub>10</sub>. Le PREPA ne fournit aucun objectif de réduction par secteur. Notons également qu'il n'y a pas d'inventaire régional des émissions pour l'année de référence 2005.

## Objectifs nationaux

	2005	A partir de 2030
<b>PM10</b>	1 467 t	631 t
<b>PM2,5</b>	1 195 t	514 t
<b>NOx</b>	12 599 t	3 906 t
<b>SO<sub>2</sub></b>	4 173 t	960 t
<b>COVNM</b>	11 747 t	5 638 t
<b>NH3</b>	339 t	295 t

Le tableau ci-contre indique le niveau que les émissions des polluants atmosphériques devront atteindre sur le territoire de Bordeaux Métropole à partir de 2030 en appliquant les objectifs du PREPA aux données 2005.

Les données 2005 de Bordeaux Métropole proviennent d'ATMO Nouvelle-Aquitaine.

## Plan d'Action de réduction des émissions de polluants atmosphériques

La loi d'Orientation des Mobilités (LOM) du 24 décembre 2019 cherche à amplifier et à accélérer l'amélioration durable de la qualité de l'air. Cette loi prévoit notamment l'intégration pour les EPCI de plus de 100 000 habitants et ceux couverts en tout ou partie par un PPA un renforcement du volet air des PCAET via un **plan d'actions de réduction des émissions de polluants atmosphériques** :

### Objectifs du Plan d'action de réduction des émissions de polluants atmosphériques

- **Atteindre des objectifs territoriaux biennaux, à compter de 2022, de réduction des émissions de polluants atmosphériques au moins aussi exigeants que ceux du PREPA (Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques). Si ces objectifs ne sont pas respectés, le plan d'actions devra être renforcé dans un délai de dix-huit mois ;**
- **Respecter les normes de qualité de l'air mentionnées à l'article L. 221-1 du Code de l'environnement dans les délais les plus courts possibles, et au plus tard en 2025 (ce qui est déjà le cas pour Bordeaux Métropole) ;**
- **Comporter une étude portant sur la création, sur tout ou partie du territoire concerné, d'une ou plusieurs Zone(s) à Faibles Emissions mobilité (ZFE-m), par ailleurs rendue obligatoire par la loi Climat et Résilience ;**
- **Porter une attention particulière vis-à-vis des établissements recevant les publics les plus sensibles en diminuant l'exposition à la pollution atmosphérique de ces publics.**



## Cadre local

### SRADDET

La loi portant sur la nouvelle organisation territoriale de la République dite loi NOTRe crée un nouveau schéma de planification dont l'élaboration est confiée aux régions : le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET).

Le SRADDET de Nouvelle-Aquitaine fixe en son objectif 44 « Améliorer la qualité de l'air aux horizons 2020 et 2030 » de s'inscrire dans les objectifs du Plan National de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA). Ainsi, les objectifs du SRADDET sont en cohérence avec ceux demandés au niveau national. De plus, il est fait mention que pour améliorer la qualité de l'air, la territorialisation des objectifs vise particulièrement la Métropole de Bordeaux.

### SCoT

Le SCoT 2030 de l'aire métropolitaine bordelaise du Sysdau de 2019 définit des actions qui permettront de réduire les émissions de polluants atmosphériques :

- Les travaux engagés par le Sysdau concernant le traitement des lisières viticoles (VITIREV), notamment par des actions alliant urbanisme et santé (mesure 2.2 PRSE (Plan Régional Santé Environnement), permettront une prise en compte des risques liés à la pollution de l'air, de l'eau et des sols dans les projets d'aménagement urbain et dans les engagements durables de la filière viticole (rapport 2 – métropole responsable – page 17) ;
- La progression des mobilités décarbonées devrait contribuer à améliorer la qualité de l'air (rapport 1 - document de synthèse – page 18).

De plus, les différentes orientations retenues dans le document d'orientation et d'objectifs sur la réduction des consommations et sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre vont également permettre de réduire les émissions de polluants atmosphériques.

### Plan de Protection de l'Atmosphère de Bordeaux

L'agglomération bordelaise dispose depuis 2007 d'un Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA). L'évaluation de ce plan a montré que les mesures mises en œuvre ont permis de contribuer à la réduction de certains polluants (particules fines, dioxyde d'azote). Cependant, certaines situations demeurent sensibles sur le territoire, des risques de dépassement de valeurs réglementaires persistant.

C'est pourquoi la préfète de Gironde a décidé de lancer la révision du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de l'agglomération bordelaise, en collaboration avec les collectivités, professionnels et associations. Cette révision contribuera à réduire encore davantage et de manière pérenne les émissions de polluants.

Un premier comité de pilotage a réuni le 30 septembre 2021 en préfecture l'ensemble des élus et professionnels associés. Il s'est prononcé sur les axes stratégiques du futur plan.

L'extension de l'agglomération bordelaise et le souci de mieux prendre en compte de nouveaux enjeux environnementaux et sanitaires conduisent à envisager d'élargir le périmètre du PPA afin que les sujets de la qualité de l'air soient traités de manière globale.

Différents types de polluants seront suivis : les particules fines, les oxydes d'azote (NOx), le dioxyde de soufre, l'ammoniac gazeux ou encore des composés organiques volatils non méthaniques et feront l'objet d'actions spécifiques. Les particules fines font l'objet d'une attention particulière, au regard de la Loi Climat qui fixe un objectif d'une baisse de 50% des émissions de PM<sub>2,5</sub> dues au chauffage au bois entre 2020 et 2030 dans les territoires couverts par un PPA. D'autres polluants feront l'objet de simples suivis afin de contrôler l'évolution de leur concentration atmosphérique.

Les propositions du PPA révisé seront organisées autour de 5 thématiques principales, concernant les mobilités terrestres, l'habitat et le secteur de la construction, les usages agricoles ainsi que la

gestion des espaces verts, le secteur industriel et les activités économiques, les transports aériens, maritime et fluvial.

Le projet de PPA révisé fera l'objet d'une enquête publique au cours du second semestre 2022. Le nouveau PPA pourrait ainsi être validé au début de l'année 2023.

### 6.1.3. Potentiels de réduction

*Cette sous-section est une synthèse extraite et détaillée dans le rapport de Diagnostic du PCAET.*

Les choix faits par le territoire dans le cadre de sa stratégie énergétique et de sa stratégie carbone ont une répercussion sur les émissions de polluants atmosphériques. En effet, la réduction des consommations et le développement d'énergies renouvelables en remplacement du fioul ou du gaz naturel permettent de réduire les émissions de polluants atmosphériques. A cela s'ajoutent des actions supplémentaires sur le secteur de l'agriculture/viticulture, sur le secteur résidentiel via l'amélioration des performances des chaudières à bois et sur les émissions induites par l'utilisation de produits solvantés (dégraissant, adjuvant, diluant, décapant utilisé dans l'industrie des peintures, de la chimie, du nettoyage, etc.).

Les hypothèses sont succinctement présentées ci-dessous :

- Application de l'ensemble des actions décrites précédemment dans les stratégies énergie et carbone ;
- Utilisation de produits contenant moins de solvants ;
- Amélioration des performances des chaudières bois, suppression des foyers ouverts et rénovation énergétique ;
- Passage à des véhicules plus performants et changements de pratique de mobilité ;

Dans une moindre mesure aux vues de la typologie du territoire de Bordeaux Métropole :

- Actions sur l'agriculture et la viticulture (augmentation du temps passé au pâturage, incorporation post-épandage des lisiers et/ou fumiers immédiate, réduction des émissions de particules de l'élevage, diminution des apports azotés) ;
- Renouvellement du parc des engins agricoles/sylvicoles.

Ainsi, il est possible, si le territoire développe l'intégralité de son potentiel, de réduire ses émissions de polluants atmosphériques à l'horizon 2050 par rapport à 2018 avec les niveaux atteignables suivants :

Unité en tonne	2018	Potentiel maximal de réduction	Emissions en 2050 avec potentiel maximal
SO <sub>2</sub>	284	-95 t / - 33%	190
NOx	6 953	-4 544 t / - 65%	2 409
COVNM	5 964	-2 612 t / - 44%	3 351
NH <sub>3</sub>	248	- 65 t / - 26%	182
PM <sub>10</sub>	959	-535 t / - 56%	423
PM <sub>2,5</sub>	722	-461 t / - 64%	261

*Tableau 18 : Bilan du potentiel maximal de réduction des émissions de polluants atmosphériques*

Ces potentiels maximaux permettent de cadrer la stratégie du PCAET en fonction des réelles possibilités du territoire.

Il est à noter que l'atteinte de ces niveaux potentiels est donc **triplement conditionnée** :

- par la trajectoire maximale de réduction des consommations
- par la trajectoire maximale de réduction des émissions de GES
- par la trajectoire maximale de réduction des actions supplémentaires (cf ci-dessus) sur les polluants atmosphériques

## 6.1.4. Stratégie de réduction des émissions de polluants atmosphériques retenue par Bordeaux Métropole

Bordeaux Métropole se fixe comme objectif de réduire fortement ses émissions de polluants atmosphériques de façon à atteindre les objectifs du PREPA. En se fondant sur les potentiels du territoire, les scénarios cadres et les ambitions de la collectivité, **la stratégie Air biennale définie à l'horizon 2050 est la suivante :**

### Émissions de polluants atmosphériques, tous secteurs confondus

#### Objectif de réduction des émissions de polluants atmosphériques

- **PM<sub>10</sub> : -47%** en 2050 par rapport à 2018
- **PM<sub>2,5</sub> : -54%** en 2050 par rapport à 2018
- **NO<sub>x</sub> : -50%** en 2050 par rapport à 2018
- **SO<sub>2</sub> : -25%** en 2050 par rapport à 2018
- **COVNM : -36%** en 2050 par rapport à 2018
- **NH<sub>3</sub> : -14%** en 2050 par rapport à 2018

#### Objectif de réduction des concentrations de polluants atmosphériques

Atteindre les concentrations en moyennes annuelles préconisées par l'OMS 2021 :

	Moyennes annuelles		
	En 2019 sur le territoire	Valeur limite France = OMS 2005	OMS 2021
<b>NO<sub>x</sub></b>	40 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle sur une station de trafic routier	40 µg/m <sup>3</sup>	10 µg/m <sup>3</sup>
<b>PM 2,5</b>	10 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle sur les stations de fond	10 µg/m <sup>3</sup>	5 µg/m <sup>3</sup>
<b>PM10</b>	17 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle sur les stations de fond	20 µg/m <sup>3</sup>	15 µg/m <sup>3</sup>

Tableau 19 : Objectifs de concentration de polluants atmosphériques OMS 2021

#### Objectifs opérationnels sur la réduction des consommations :

- Mise en œuvre de l'ensemble des actions prévues par la stratégie de maîtrise de l'énergie (sobriété et efficacité énergétiques). Pour chaque action stratégique préalablement présentée, pour chaque polluant et pour chaque secteur, la quantité d'énergie qui ne sera plus consommée engendre une réduction proportionnelle des émissions de polluants.

#### Objectifs opérationnels sur la conversion des consommations résiduelles d'énergies fossiles vers des énergies renouvelables :

- Mise en œuvre de l'ensemble des actions prévues par la stratégie de développement des énergies renouvelables et des émissions de gaz à effet de serre, à savoir :
  - La conversion des installations fioul par des chaudières-bois, du solaire thermique, des pompes à chaleurs géothermiques ou aérothermiques ; conversion du gaz naturel par de la méthanisation, des chaudières biomasse, de l'énergie fatale. Ces actions permettent de remplacer les chauffages polluants (et des émissions associées au prorata des facteurs d'émission de chaque source d'énergie, pour chaque polluant)
  - La conversion de 90% des véhicules particuliers en véhicules électriques en 2050, la diminution de la part modale de véhicules particuliers au profit des transports en communs, de la marche et du vélo.

#### Objectifs opérationnels sur des actions supplémentaires spécifiques

- Mise en œuvre de l'ensemble du potentiel restant sur des actions spécifiques AIR permettant de satisfaire aux hypothèses suivantes :

- Élargir les mesures de réduction des émissions de polluants atmosphériques du transport routier dans le Plan d'actions de réduction des émissions de polluants atmosphériques via l'étude de préfiguration sur la mise en place d'une ZFE-m – zone à faible émissions mobilité ;
- En lien avec les stratégies de maîtrise de l'énergie et de réduction des émissions de gaz à effet de serre qui visent à atteindre en 2050 90% de véhicules électriques et développer la part des mobilités actives et transports en commun afin d'atteindre les parts modales visées en 2030 dans la stratégie Mobilité, la stratégie de Bordeaux métropole considère que les autres véhicules seront des véhicules peu émetteurs de NOx ;
- En lien avec les stratégies de maîtrise de l'énergie et de réduction des émissions de gaz à effet de serre qui visent à convertir les chauffages polluants vers des sources de chaleur renouvelables (biomasse, solaire thermique, géothermie, etc.), il est considéré que l'intégralité des chaudières à bois (actuelles et futures) seront en 2050 de niveau flamme verte donc avec une moindre émission de particules et de COVNM (Composés Organiques Volatils Non Méthaniques).

### Déclinaison sur les émissions de particules fines (PM<sub>10</sub>)

Objectif de réduction des émissions 2050 :

- Réduire les émissions de PM<sub>10</sub> de 458 tonnes par rapport à 2018, soit -47%

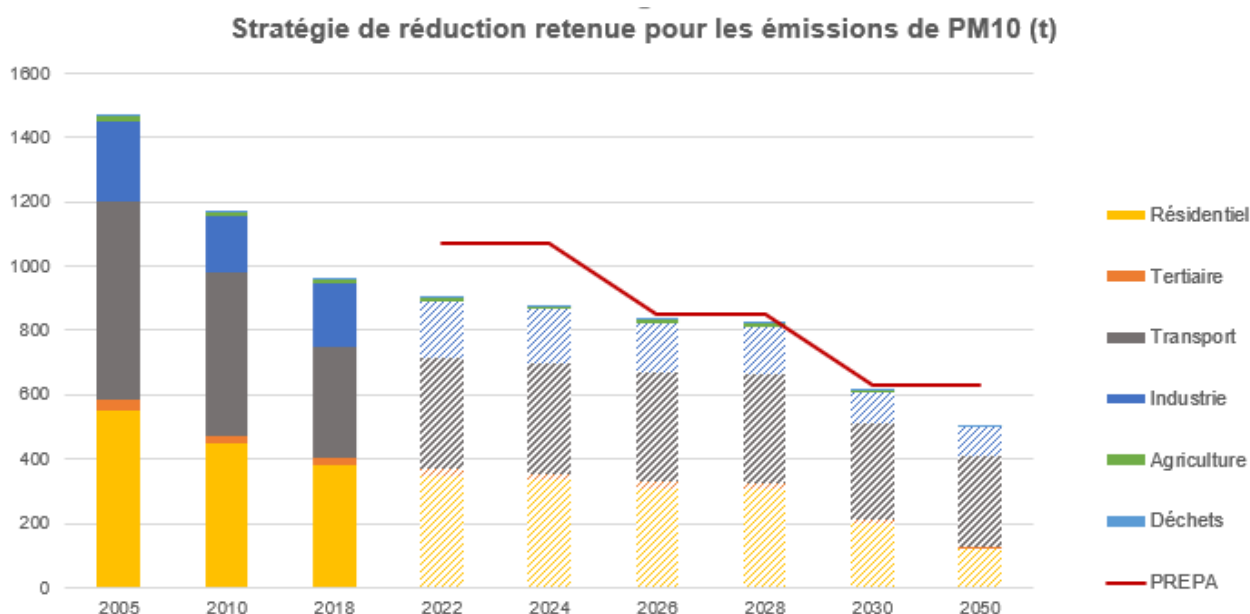


Figure 32 : Stratégie AIR de Bordeaux métropole et comparaison avec la trajectoire cadre du PREPA pour les PM<sub>10</sub>

La synthèse du graphique est la suivante :

- Le PREPA ne définit pas d'objectifs de réduction pour les émissions de PM<sub>10</sub>. Il a été fait l'hypothèse que les objectifs de réduction définis dans le PREPA pour les émissions de PM<sub>2,5</sub> ont été repris pour définir les objectifs de réduction des émissions de PM<sub>10</sub>.
- La stratégie de Bordeaux Métropole sera efficace pour réduire les émissions de PM<sub>10</sub> et respecter les objectifs du PREPA.

### Déclinaison sur les émissions de particules fines (PM<sub>2,5</sub>)

Objectif de réduction des émissions 2050 :

- Réduire les émissions de PM<sub>2,5</sub> de 393 tonnes par rapport à 2018, soit -54%

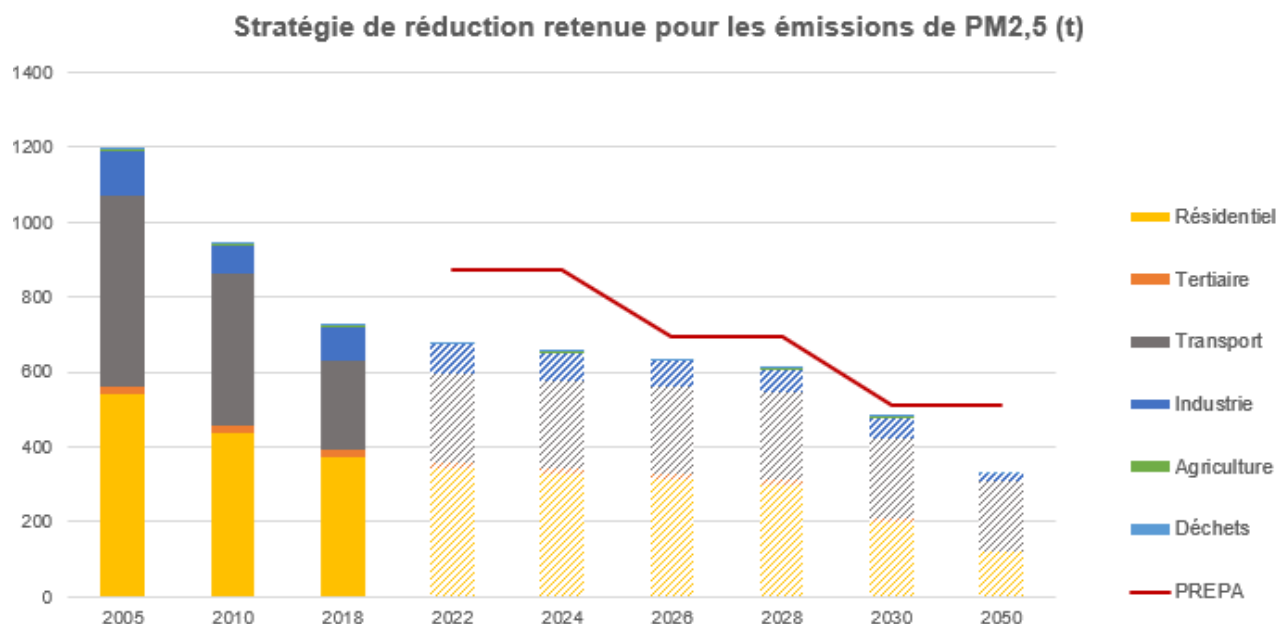


Figure 33 : Stratégie AIR de Bordeaux Métropole et comparaison avec la trajectoire cadre du PREPA pour les PM<sub>2,5</sub>

La synthèse du graphique est la suivante :

- La stratégie de Bordeaux Métropole sera efficace pour réduire les émissions de PM<sub>2,5</sub> dans la mesure de ce qui est demandé pour les différentes échéances du PREPA.

### Déclinaison sur les émissions des oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)

Objectif de réduction des émissions 2050 :

- Réduire les émissions de NO<sub>x</sub> de 3 455 tonnes par rapport à 2018, soit -50%

**Stratégie de réduction retenue pour les émissions de NO<sub>x</sub> (t)**

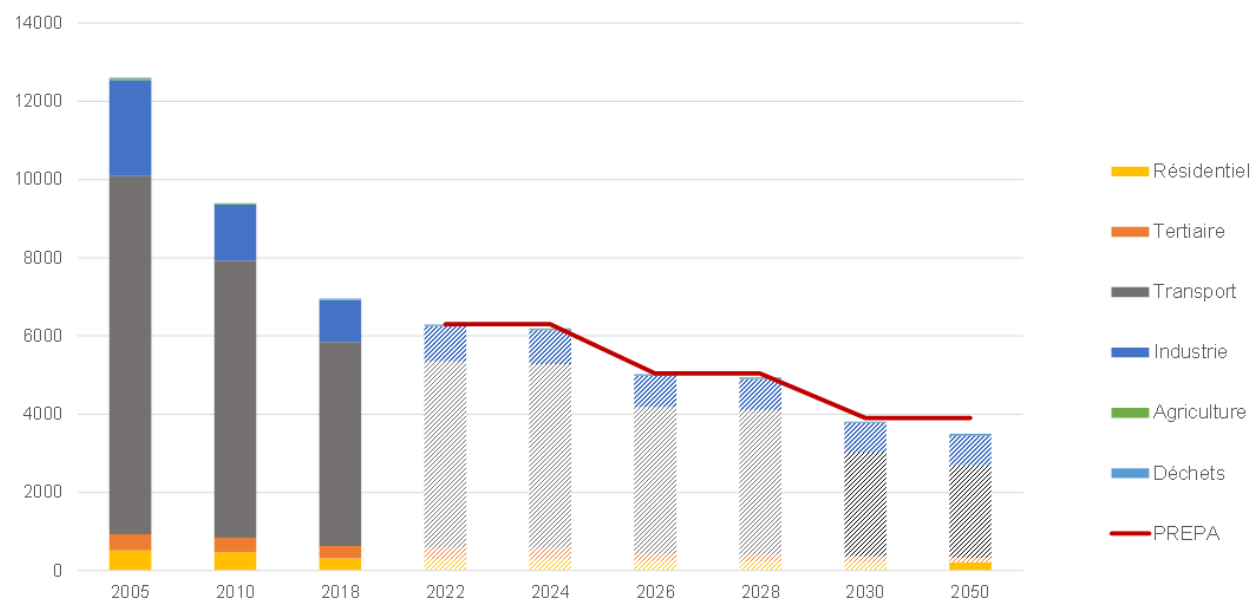


Figure 34 : Stratégie AIR de Bordeaux Métropole et comparaison avec la trajectoire cadre du PREPA pour les NO<sub>x</sub>

La synthèse du graphique est la suivante :

- La stratégie de Bordeaux Métropole sera efficace pour réduire les émissions de PM2,5 dans la mesure de ce qui est demandé pour les différentes échéances du PREPA. Le suivi de ces émissions sera indispensable pour ne pas prendre de retard sur cette trajectoire. **Les émissions de NOx à l'année de référence 2018 sont très élevées, et lourdement impactées par les flux routiers.**

### Déclinaison sur les émissions des composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)

Objectif de réduction des émissions 2050 :

Réduire les émissions de COVNM de 2 151 tonnes par rapport à 2018, soit -36%

Stratégie de réduction retenue pour les émissions de COVNM (t)

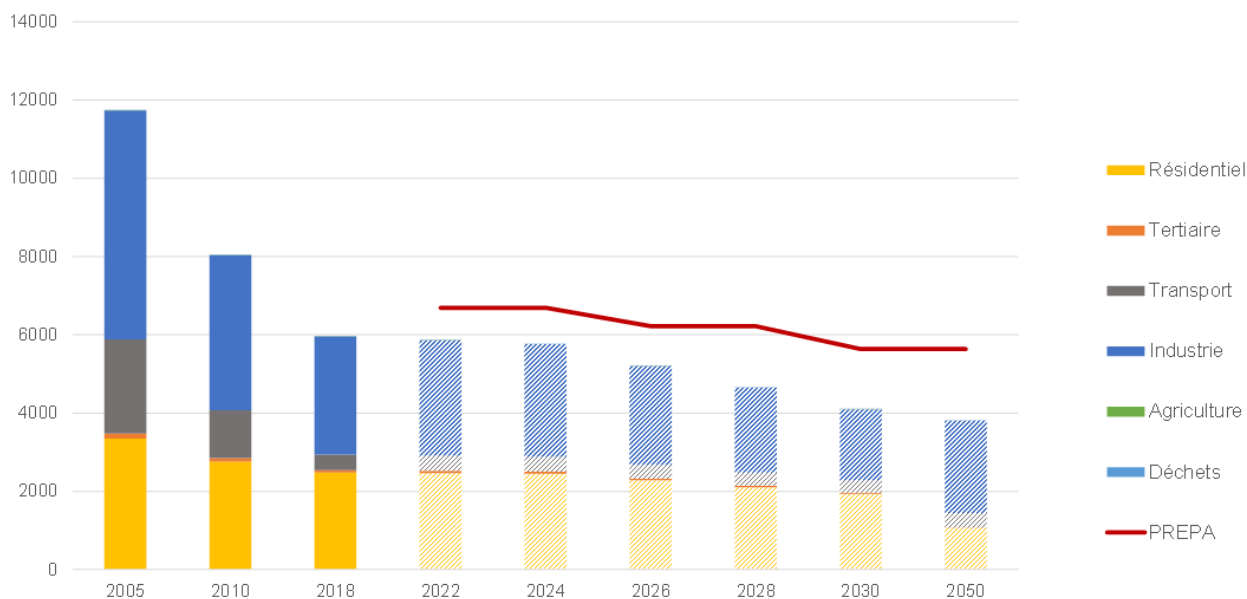


Figure 35 : Stratégie AIR de Bordeaux métropole et comparaison avec la trajectoire cadre du PREPA pour les COVNM

La synthèse du graphique est la suivante :

- La stratégie de Bordeaux Métropole sera efficace pour réduire les émissions de COVNM à hauteur de ce qui est demandé par le PREPA.

## Déclinaison sur les émissions de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

Objectif de réduction des émissions 2050 :

Réduire les émissions de SO<sub>2</sub> de 73 tonnes par rapport à 2018, soit -25%

### Stratégie de réduction retenue pour les émissions de SO<sub>2</sub> (t)

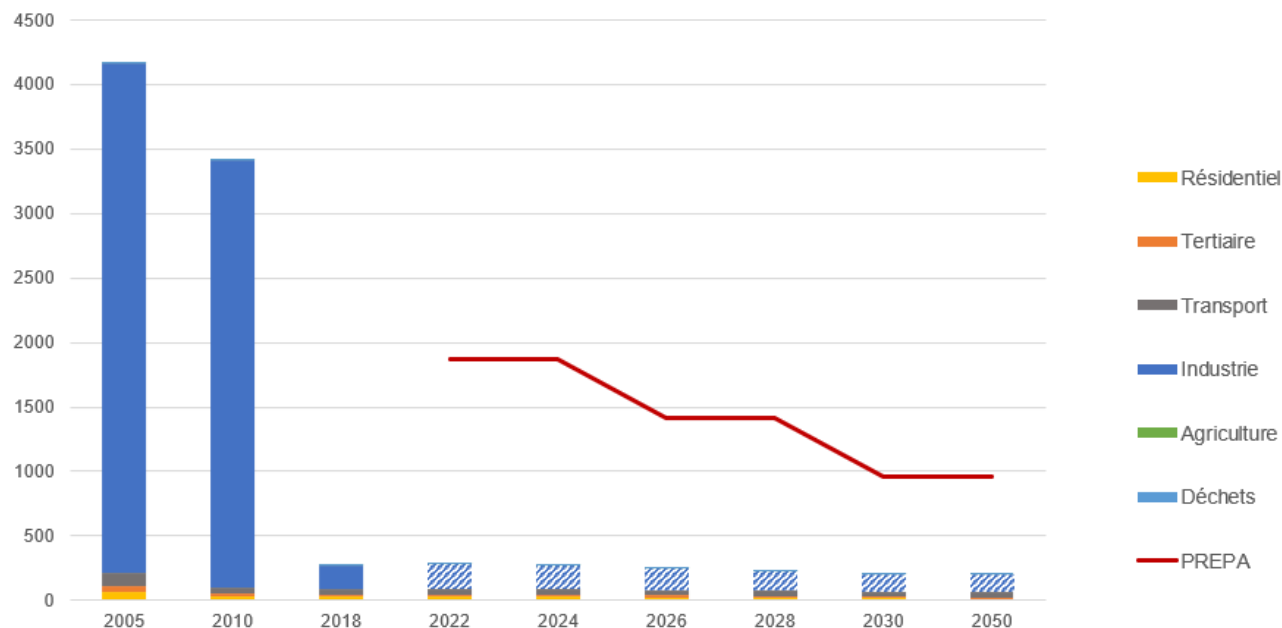


Figure 36 : Stratégie AIR de Bordeaux Métropole et comparaison avec la trajectoire cadre du PREPA pour le SO<sub>2</sub>

La synthèse du graphique est la suivante :

- La stratégie de Bordeaux Métropole sera efficace pour respecter les objectifs du PREPA pour ce polluant, les émissions de SO<sub>2</sub> étant déjà bien en deçà de ce qui est demandé par le PREPA. En effet, les émissions de SO<sub>2</sub> pour l'année 2018 sont faibles au regard de l'année 2010.

## Déclinaison sur les émissions d'ammoniac (NH<sub>3</sub>)

Objectif de réduction des émissions 2050 :

- Réduire les émissions de NH<sub>3</sub> de 34 tonnes par rapport à 2018, soit -14%

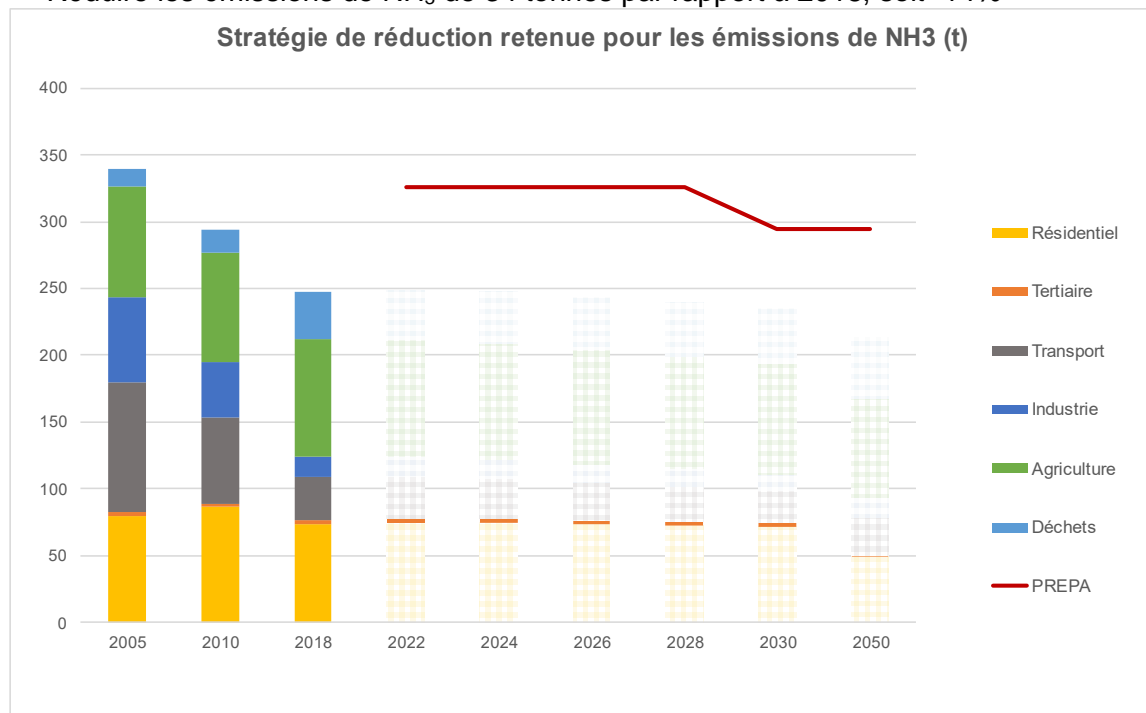


Figure 37 : Stratégie AIR de Bordeaux Métropole et comparaison avec la trajectoire cadre du PREPA pour le NH<sub>3</sub>



La synthèse du graphique est la suivante :

- La stratégie de Bordeaux Métropole sera efficace pour réduire les émissions de NH3 dans la mesure de ce qui est demandé par le PREPA.

### 6.1.5. Synthèse des émissions de polluants atmosphériques retenus dans le cadre de la stratégie du PCAET

#### Tous secteurs confondus

Le tableau suivant est la synthèse des émissions des polluants atmosphériques sur le territoire de Bordeaux Métropole. La stratégie est présentée selon **les échéances biennales réglementaires du plan d'actions sur la réduction des émissions de polluants**, à savoir 2022, 2024, 2026, 2028 et 2030. Ce plan d'actions sur la réduction des émissions de polluants fera l'objet d'une évaluation à chaque échéance avec renforcement du plan d'actions en cas de non atteinte des objectifs visés.

L'échéance de la stratégie PCAET est 2050, et permet de décliner la stratégie de Bordeaux Métropole pour la période « après 2030 » :

tonne	2005	2010	2018	2022	2024	2026	2028	2030	2050
PM10	1 467	1 171	959	903	876	832	820	615	501
PM2,5	1 195	942	722	678	655	633	611	482	329
NOx	12 599	9 400	6 953	6 292	6 197	5 023	4 944	3 814	3 498
SO <sub>2</sub>	4 173	3 414	284	283	278	257	237	216	212
COVNM	11 747	8 046	5 965	5 867	5 767	5 213	4 659	4 105	3 814
NH3	339	294	248	247	246	244	240	236	213

Tableau 20 : Bilan de la stratégie AIR de Bordeaux Métropole, en tonnes de polluants émis

Le graphique suivant présente les niveaux observés par polluant en 2018, 2026, 2030 et 2050 ainsi que les niveaux à respecter par le PREPA/SRADDET à partir de 2030.

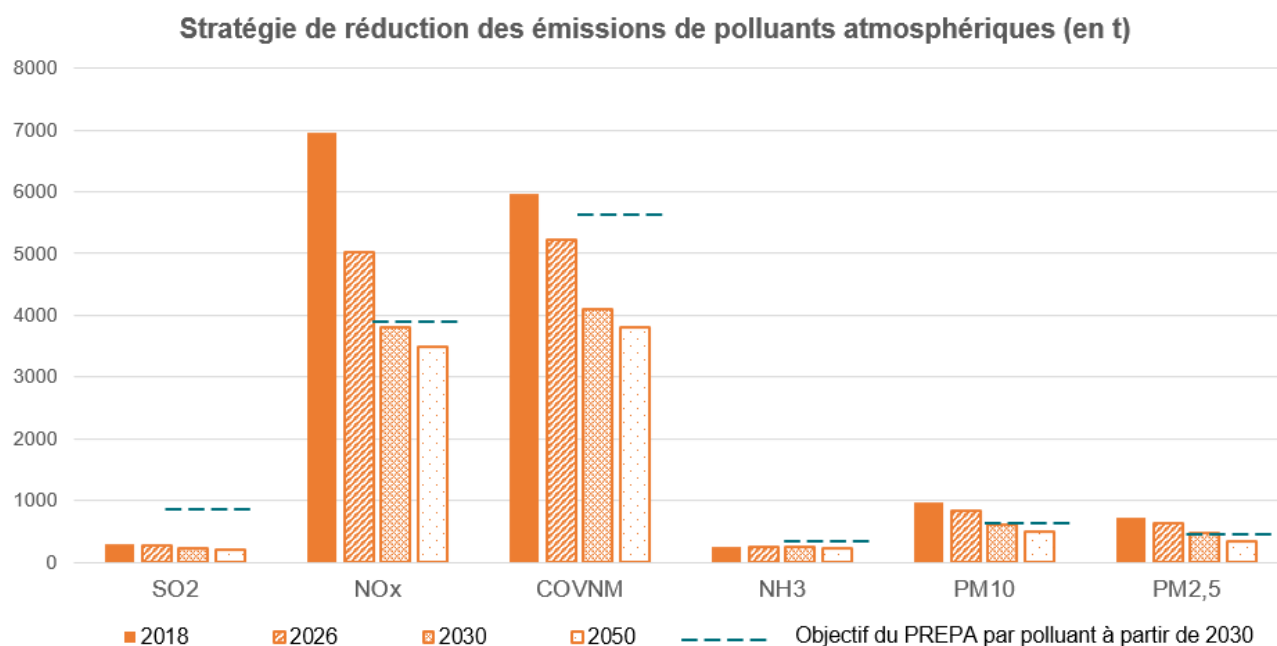


Figure 38 : Stratégie de réduction des émissions de polluants atmosphériques

## Par secteur d'activités

Les tableaux suivants présentent par polluant les émissions de la stratégie retenue par Bordeaux Métropole par secteur d'activité aux échéances réglementaires.

en tonne	Objectifs de réduction des PM <sub>10</sub> par secteur						
	2018	2022	2024	2026	2028	2030	2050
Résidentiel	380	350	335	310	306	200	121
Tertiaire	25	21	20	18	16	10	3
Transport routier	303	301	300	298	297	258	246
Autres transports	42	42	42	42	42	42	42
Industrie hors branche énergie	194	175	165	151	146	96	83
Agriculture	11	10	10	9	8	5	1
Déchets	0	0	0	0	0	0	0
Industrie branche énergie	4	4	4	4	4	4	4
<b>TOTAL</b>	<b>959</b>	<b>903</b>	<b>876</b>	<b>832</b>	<b>820</b>	<b>615</b>	<b>501</b>

Tableau 21 : Bilan par secteur des émissions de PM<sub>10</sub> de la stratégie AIR de Bordeaux Métropole, en tonnes de polluants émis

en tonne	Objectifs de réduction des PM <sub>2,5</sub> par secteur						
	2018	2022	2024	2026	2028	2030	2050
Résidentiel	372	343	329	314	300	200	119
Tertiaire	20	17	16	14	12	11	1
Transport routier	209	207	206	205	203	182	161
Autres transports	28	28	28	28	28	28	28
Industrie hors branche énergie	86	76	71	66	60	55	14
Agriculture	3	3	3	3	3	2	2
Déchets	0	0	0	0	0	0	0
Industrie branche énergie	3	3	3	3	3	3	3
	<b>722</b>	<b>678</b>	<b>655</b>	<b>633</b>	<b>611</b>	<b>482</b>	<b>329</b>

Tableau 22 : Bilan par secteur des émissions de PM<sub>2,5</sub> de la stratégie AIR de Bordeaux Métropole, en tonnes de polluants émis

en tonne	Objectifs de réduction des NO <sub>x</sub> par secteur						
	2018	2022	2024	2026	2028	2030	2050
Résidentiel	317	300	290	250	240	220	211
Tertiaire	321	300	290	180	170	150	117
Transport routier	4304	3789	3683	2677	2572	1465	1120
Autres transports	905	961	1017	1073	1129	1185	1241
Industrie hors branche énergie	893	728	703	628	618	578	594
Agriculture	10	10	10	9	9	8	4
Déchets	30	32	32	34	35	36	39
Industrie branche énergie	172	172	172	172	172	172	172
<b>TOTAL</b>	<b>6953</b>	<b>6292</b>	<b>6197</b>	<b>5023</b>	<b>4944</b>	<b>3814</b>	<b>3498</b>

Tableau 23 : Bilan par secteur des émissions de NO<sub>x</sub> de la stratégie AIR de Bordeaux Métropole, en tonnes de polluants émis

en tonne	Objectifs de réduction des SO <sub>2</sub> par secteur						
	2018	2022	2024	2026	2028	2030	2050
Résidentiel	28	28	27	25	22	19	12
Tertiaire	18	18	17	15	13	10	5
Transport routier	9	9	9	8	8	7	7

<b>Autres transports</b>	33	33	33	33	33	33	46
<b>Industrie hors branche énergie</b>	166	163	161	145	130	115	109
<b>Agriculture</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>Déchets</b>	9	9	9	9	10	10	11
<b>Industrie branche énergie</b>	22	22	22	22	22	22	22
<b>TOTAL</b>	<b>284</b>	<b>283</b>	<b>278</b>	<b>257</b>	<b>237</b>	<b>216</b>	<b>212</b>

Tableau 24 : Bilan par secteur des émissions de SO<sub>2</sub> de la stratégie AIR de Bordeaux Métropole, en tonnes de polluants émis

en tonne	Objectifs de réduction des COVNM par secteur						
	2018	2022	2024	2026	2028	2030	2050
<b>Résidentiel</b>	2483	2468	2454	2281	2109	1936	1072
<b>Tertiaire</b>	57	57	53	46	39	32	4
<b>Transport routier</b>	369	352	336	317	298	279	320
<b>Autres transports</b>	37	37	38	37	37	37	51
<b>Industrie hors branche énergie</b>	2911	2845	2779	2424	2069	1714	2260
<b>Agriculture</b>	4	4	4	4	4	4	4
<b>Déchets</b>	1	1	1	1	1	1	1
<b>Industrie branche énergie</b>	102	102	102	102	102	102	102
<b>TOTAL</b>	<b>5965</b>	<b>5867</b>	<b>5767</b>	<b>5213</b>	<b>4659</b>	<b>4105</b>	<b>3814</b>

Tableau 25 : Bilan par secteur des émissions de COVNM de la stratégie AIR de Bordeaux Métropole, en tonnes de polluants émis

en tonne	Objectifs de réduction des NH <sub>3</sub> par secteur						
	2018	2022	2024	2026	2028	2030	2050
<b>Résidentiel</b>	73	73	73	73	72	71	49
<b>Tertiaire</b>	4	4	4	3	3	3	1
<b>Transport routier</b>	33	31	30	28	26	25	29
<b>Autres transports</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>Industrie hors branche énergie</b>	11	11	11	10	10	9	11
<b>Agriculture</b>	88	88	87	86	84	83	74
<b>Déchets</b>	35	37	38	39	40	41	45
<b>Industrie branche énergie</b>	4	4	4	4	4	4	4
<b>TOTAL</b>	<b>248</b>	<b>247</b>	<b>246</b>	<b>244</b>	<b>240</b>	<b>236</b>	<b>213</b>

Tableau 26 : Bilan par secteur des émissions de NH<sub>3</sub> de la stratégie AIR de Bordeaux Métropole, en tonnes de polluants émis

# PLAN D' ACTIONS 2023-2028

<b>AXE 1 - PENSER AUTREMENT : se transformer pour accompagner les transitions</b>	
<b>Objectif 1</b>	<b>Promouvoir l'appropriation collective du projet de transition</b>
Action 1	Former et informer, pour que chacun comprenne les enjeux, mécanismes et effets du changement climatique
Action 2	Constituer une bibliothèque des initiatives en matière de transition écologique
Action 3	Encourager la participation citoyenne
Action 4	Favoriser l'appropriation des enjeux de transition par le tissu associatif
Action 5	Compenser les manifestations métropolitaines
<b>Objectif 2</b>	<b>Renforcer les pratiques de coopération</b>
Action 6	Contractualiser des objectifs partenariaux avec les acteurs du territoire sur les ambitions et les actions du Plan climat
Action 7	Renforcer la TEE dans les partenariats avec les communes, les territoires voisins et à l'international
Action 8	Animer et contribuer à des réseaux d'acteurs
Action 9	Créer une coopérative carbone territoriale en lien avec les territoires voisins
<b>Objectif 3</b>	<b>Piloter et rendre visible</b>
Action 10	Piloter la trajectoire de neutralité carbone et de réduction des polluants atmosphériques
Action 11	Formaliser le suivi de la trajectoire territoriale via notamment un observatoire de la transition
Action 12	Se doter d'outils innovants pour sensibiliser et identifier les leviers d'une amélioration continue
Action 13	Rendre compte, communiquer pour renforcer le rayonnement métropolitain
<b>Objectif 4</b>	<b>Accompagner aux changements de comportements et de pratiques</b>
Action 14	Constituer et animer le LABO des transitions pour accompagner la montée en puissance de l'offre territoriale d'animation
Action 15	Consolider les relations avec le monde académique
Action 16	Concevoir et expérimenter de nouveaux dispositifs et usages
<b>AXE 2 - FAIRE AUTREMENT : Produire localement, en valorisant et respectant nos ressources</b>	
<b>Objectif 5</b>	<b>Développer la production d'ENRr locale</b>
Action 17	Développer la production de chaleur renouvelable et locale
Action 18	Développer la production d'électricité renouvelable et locale
Action 19	Valoriser la récupération de chaleur de l'industrie
Action 20	Développer la production locale de gaz renouvelable
Action 21	Importer des énergies renouvelables
<b>Objectif 6</b>	<b>Développer les productions en agroécologie, les forêts et les espaces végétalisés</b>
Action 22	Soutenir un modèle agricole économiquement viable, socialement et écologiquement responsable
Action 23	Massifier et faire connaître les jardins collectifs
Action 24	Protéger et valoriser les espaces forestiers existants et mettre en œuvre le projet « 1 million d'arbres »
Action 25	Créer des îlots de fraîcheur urbains en déminéralisant la ville et lutter contre les îlots de chaleur urbains
<b>Objectif 7</b>	<b>Développer les filières de transition</b>
Action 26	Anticiper les emplois de demain et accompagner les filières économiques émergentes nécessaires à l'atteinte des objectifs du plan climat

Action 27	Accompagner les projets d'écologie industrielle territoriale (EIT)
Action 28	Faire de Bordeaux une destination durable reconnue
<b>Objectif 8</b>	<b>Produire plus sobrement (carbone, ressources, déchets)</b>
Action 29	Accompagner les acteurs économiques dans l'adoption de process sobres en énergie et carbone
Action 30	Privilégier les matériaux moins polluants pour toutes les filières économiques
Action 31	Réduire la production des déchets
Action 32	Réduire l'impact environnemental des constructions
Action 33	Renforcer l'exemplarité des pratiques métropolitaines
<b>AXE 3 -</b>	<b>VIVRE AUTREMENT : Adopter des modes de vie favorables à tous</b>
<b>Objectif 9</b>	<b>Se déplacer</b>
Action 34	Améliorer l'offre de transport en commun
Action 35	Amplifier la tendance à l'usage du vélo
Action 36	Favoriser la pratique de la marche
Action 37	Développer les usages partagés de l'automobile
Action 38	Décarboner les véhicules motorisés
Action 39	Favoriser les circuits courts et adapter la logistique urbaine pour la rendre plus efficiente
Action 40	Définir une zone à Faibles Emissions mobilité
Action 41	Accompagner le développement du télétravail
<b>Objectif 10</b>	<b>Habiter</b>
Action 42	Rénover et décarboner les logements de la Métropole
Action 43	Rénover et décarboner le secteur tertiaire public et privé
Action 44	Accompagner la transition vers des usages plus sobre en énergie
Action 45	Promouvoir les nouvelles formes d'habiter
<b>Objectif 11</b>	<b>Consommer</b>
Action 46	Pour une alimentation saine, de qualité et durable pour toutes et tous
Action 47	Lutter contre le gaspillage alimentaire
Action 48	Eviter les emballages jetables
Action 49	Inciter à une consommation sobre, utile et durable
Action 50	Privilégier le réemploi pour donner une 2ème vie aux objets
<b>Objectif 12</b>	<b>Aménager</b>
Action 51	Renforcer la prise en compte des thématiques Climat-Air-Energie-Carbone dans les documents d'urbanisme
Action 52	Sanctuariser les puits de carbone et les zones à enjeux pour la biodiversité en renforçant la place de la nature et en appliquant le principe « zéro artificialisation nette » (ZAN).
Action 53	Promouvoir un urbanisme durable et favorable à la santé
Action 54	Concilier aménagement, gestion des milieux aquatiques et zones humides
Action 55	Economiser la ressource en eau et renforcer l'utilisation des eaux pluviales et alternatives à l'eau potable

# 7. ANNEXES

## 7.1. HYPOTHESES ET SCENARIO RETENUS

Secteur	Energie						GES							
	Scénarios nationaux de référence			Stratégie métropolitaine retenue	Objectifs métropolitains 2028 [% / 2019]	Objectifs métropolitains 2050 [% / 2019]	Scénarios de référence			Stratégie métropolitaine retenue	Objectifs métropolitains 2028 [% / 2019]	Objectifs métropolitains 2050 [% / 2019]		
	LTECV / LEC / SNBC-PPE	ADEME - Transition 2050 (selon les scénarios S1 à S4)	négaWATT - 2050				LTECV / LEC / SNBC-PPE	SRADDET Nouvelle Aquitaine	Afterres2050 (équivalent de Négawatt pour l'agriculture et les sols)					
Croissance de la population		Scénario démographique bas de l'INSEE : +0.3% / an jusqu'en 2030, puis 0.2% au-delà (soit +7% 2050/2020)		Maintien des rythmes du PLU : +1.34% / an jusqu'en 2030, puis 0.46% au-delà (soit +25% 2050/2020)										
Résidentiel	-40% en 2050	Jusqu'à 80% des bâtiments existants rénovés au niveau BBC  Gains énergétiques : -23 à -51% en 2050 vs 2015	Rénovation massive du parc résidentiel au niveau BBC ou équivalent (rénovation par geste progressivement remplacée par des rénovations complètes)  Gains énergétiques : -50% en 2050 vs 2020	> 33% du parc rénové d'ici 2028, avec des gains énergétiques compris entre 28 et 45% selon les typologies d'habitat, et dans une logique de mise en œuvre par lots de travaux compatibles avec une rénovation BBC par étape > 100% du parc (hors secteur sauvegardé) rénové au niveau BBC d'ici 2050 > Sensibilisation de la totalité de la population aux écogestes pour maîtriser les consommations d'électricité	-8%	-42%	-94% en 2050 par rapport à 2015 <b>-&gt; -94 % en 2050 par rapport à 2019</b>	-90% en 2050 par rapport à 2010 <b>-&gt; -89 % en 2050 par rapport à 2019</b>		Idem SDE + mix énergétique 100% renouvelables ( <i>stratégie ENR reprise dans le SDE</i> ) : remplacement de l'ensemble des chaudières fioul d'ici 2040, décarbonation progressive de la chaleur de réseau, du gaz et de l'électricité ( <i>SNBC pour le secteur Energie + stratégie GRDF</i> ) + Stabilisation des besoins en climatisation ( <i>hypothèse NEPSEN</i> , valorisation des actions menées sur les ICU)	<b>Emissions :</b> -31% en 2028 par rapport à 2019  <b>Empreinte :</b> -28% en 2028 par rapport à 2019	<b>Emissions :</b> -95% en 2050  <b>Empreinte :</b> -87% en 2050		

Secteur	Energie						GES					
	Scénarios nationaux de référence			Stratégie métropolitaine retenue	Objectifs métropolitains 2028 [% / 2019]	Objectifs métropolitains 2050 [% / 2019]	Scénarios de référence			Stratégie métropolitaine retenue	Objectifs métropolitains 2028 [% / 2019]	Objectifs métropolitains 2050 [% / 2019]
	LTECV / LEC / SNBC-PPE	ADEME - Transition 2050 (selon les scénarios S1 à S4)	négaWATT - 2050				LTECV / LEC / SNBC-PPE	SRADDET Nouvelle Aquitaine	Afterres2050 (équivalent de Négawatt pour l'agriculture et les sols)			
				spécifique (usages non thermiques)								
Tertiaire	-41% en 2050	Jusqu'à 80% des surfaces tertiaires rénovés avec des gains finaux de minimum 60%  Gains énergétiques : -6 à -46% en 2050 vs 2015	Rénovation massive du parc tertiaire au niveau BBC ou équivalent (rénovation par geste progressivement remplacée par des rénovations complètes)  Gains énergétiques : -50% en 2050 vs 2020	> 80% des établissements publics et 100% des établissements privés de plus de 1000m <sup>2</sup> respectent le décret tertiaire à l'horizon 2030. > 15% des établissements tertiaires de moins de 1000m <sup>2</sup> sont rénovés avec des gains de 40% d'ici 2030 > 80% des établissements de moins de 1000m <sup>2</sup> et 100% des bâtiments tertiaires de plus de 1000m <sup>2</sup> respectent le décret tertiaire à l'horizon 2050 (gains énergétiques de 60%)	-16%	-59%		-90% en 2050 par rapport à 2010 -> <b>-88 % en 2050 par rapport à 2019</b>		Idem SDE + mix énergétique 100% renouvelables ( <i>stratégie ENR reprise dans le SDE</i> ) : remplacement de l'ensemble des chaudières fioul d'ici 2040, décarbonation progressive de la chaleur de réseau, du gaz et de l'électricité (SNBC pour le secteur Energie + stratégie GRDF) + Stabilisation des besoins en climatisation ( <i>hypothèse NEPSEN</i> , valorisation des actions menées sur les ICU)	<b>Emissions :</b> -30% en 2028 par rapport à 2019  <b>Empreinte :</b> -30% en 2028 par rapport à 2019	<b>Emissions :</b> -75% en 2050  <b>Empreinte :</b> -74% en 2050



Secteur	Energie						GES					
	Scénarios nationaux de référence			Stratégie métropolitaine retenue	Objectifs métropolitains 2028 [% / 2019]	Objectifs métropolitains 2050 [% / 2019]	Scénarios de référence			Stratégie métropolitaine retenue	Objectifs métropolitains 2028 [% / 2019]	Objectifs métropolitains 2050 [% / 2019]
	LTECV / LEC / SNBC-PPE	ADEME - Transition 2050 (selon les scénarios S1 à S4)	négaWATT - 2050				LTECV / LEC / SNBC-PPE	SRADDET Nouvelle Aquitaine	Afterres2050 (équivalent de Négawatt pour l'agriculture et les sols)			
Construction										Reprise de l'objectif de la SNBC pour le secteur industriel > réduire de 40% les constructions neuves d'ici 2050, soit un passage de 900 000 m2 de bâtiments neufs lancés en 2019 à 540 000 m2 en 2050 -> source : <i>Habiter dans une société bas carbone / THE SHIFT PROJECT</i> > Construction neuve très performante et recours quasi systématique à des produits biosourcés/ réemployés	Empreinte : -29% en 2028 par rapport à 2019	Empreinte : -81% en 2050
Transport de personnes hors aérien	> +26% de personnes.km d'ici 2050 (tous modes confondus) > 29 à 94% de voitures électriques en 2050 selon le scénario (avec mesures existantes vs mesures supplémentaires) > 1.7 personnes par voiture en 2030 et 1.88 en 2050 Gains énergétiques : -50% en 2050 vs 2015	> -33 à +28% de personnes.km selon le scénario en 2050 > 1.6 à 2 personnes par voiture en 2050 (selon le scénario) > Jusqu'à 50% de baisse du nombre de trajets en voiture en 2050 > 90% de voitures électriques en 2050 Gains énergétiques : -60 à -80% en 2050 vs 2015	Gains d'efficacité énergétique des véhicules routiers : 25% en 2030 et 57% en 2050  Quasiment plus de déplacement en avion pour des trajets métropolitains  Gains énergétiques : -35% en 2030 et -67% en 2050 vs 2020	<b>Mobilité des résidents de Bordeaux Métropole :</b> > stabilité des besoins de mobilité par habitant (tous modes confondus) > atteinte des parts modales visées en 2030 dans la stratégie des mobilités (33% VP / 32% marche / 18% vélo / 17% TC) > 1.3 personnes par voiture en 2030 et 1.6 en 2050 > 90% de voitures électriques en 2050  <b>Mobilité des visiteurs et transit de personnes :</b>	-20%	-63%	-97% en 2050 par rapport à 2015 <b>-&gt; -97 % en 2050 par rapport à 2019</b>	-94% en 2050 par rapport à 2010 <b>-&gt; -94 % en 2050 par rapport à 2019</b>	Idem SDE + mix 100 % renouvelable (5% GNV, 90% électrique, 5% biocarburant et 0% produits pétroliers en 2050 pour le transport routier - Source : <i>SDE</i> ), baisse du FE de l'électricité ( <i>Objectif SNBC</i> ) et du GNV + baisse du FE de la fabrication des véhicules et de la fabrication des combustibles au prorata de l'obj. fixé par la France dans le secteur industriel dans la <i>SNBC</i>	Emissions : -34% en 2028 par rapport à 2019  Empreinte : -39% en 2028 par rapport à 2019	Emissions : -98% en 2050  Empreinte : -96% en 2050	

Secteur	Energie						GES					
	Scénarios nationaux de référence			Stratégie métropolitaine retenue	Objectifs métropolitains 2028 [% / 2019]	Objectifs métropolitains 2050 [% / 2019]	Scénarios de référence			Stratégie métropolitaine retenue	Objectifs métropolitains 2028 [% / 2019]	Objectifs métropolitains 2050 [% / 2019]
	LTECV / LEC / SNBC-PPE	ADEME - Transition 2050 (selon les scénarios S1 à S4)	négaWATT - 2050				LTECV / LEC / SNBC-PPE	SRADDET Nouvelle Aquitaine	Afterres2050 (équivalent de Négawatt pour l'agriculture et les sols)			
				> Réduction du nombre de passagers.km (-8% en 2030 et -21%) d'ici 2050 > Gain d'efficacité énergétique de 30% en 2030 et 57% par véhicule routier en 2050 (incluant l'électrification)								
Transport de marchandises hors aérien	> Taux de croissance des flux de transport de marchandises de +0.4%/an dans le scénario SNBC (+13% en 2050), contre +1.5%/an en tendanciel (+59% en 2050)  > 68% de VUL électriques + 9% GNV > 51% de PL au GNV + 25% électriques	> Evolution des besoins très dépendantes du scénario : entre +30 et -45% de baisse des trafics nationaux de marchandises > Gains d'efficacité énergétiques compris entre -26 et -43% en 2050 (y compris électrification) > 45 à 90% de VUL électriques et 8 à 65% de PL électriques en 2050  Gains énergétiques : -34 à -68% en 2050 vs 2015		idem SNBC : > Evolution des flux en véhicule.km (+13% en 2050) > Efficacité énergétique des véhicules (-38% en 2050, incluant les gains liés à l'électrification)	-4%	-24%				Idem SDE + mix 100 % renouvelable en 2050 pour le transport routier - Source : SDE), baisse du FE de l'électricité (Objectif SNBC) et du GNV + baisse du FE de la fabrication des véhicules et de la fabrication des combustibles au prorata de l'obj. fixé par la France dans le secteur industriel dans la SNBC	Emissions : -46% en 2028 par rapport à 2019  Empreinte : -36% en 2028 par rapport à 2019	Emissions : -96% en 2050  Empreinte : -91% en 2050

Secteur	Energie						GES					
	Scénarios nationaux de référence			Stratégie métropolitaine retenue	Objectifs métropolitains 2028 [% / 2019]	Objectifs métropolitains 2050 [% / 2019]	Scénarios de référence			Stratégie métropolitaine retenue	Objectifs métropolitains 2028 [% / 2019]	Objectifs métropolitains 2050 [% / 2019]
	LTECV / LEC / SNBC-PPE	ADEME - Transition 2050 (selon les scénarios S1 à S4)	négaWATT - 2050				LTECV / LEC / SNBC-PPE	SRADDET Nouvelle Aquitaine	Afterres2050 (équivalent de Négawatt pour l'agriculture et les sols)			
Transport aérien		> Evolution contrastée du trafic aérien selon les scénarios : entre -50% et +92% de Gpkm en 2050 vs 2015		Hypothèses The Shift Project : > flux aériens qui augmentent de +1%/an (+9% en 2030 et +36%) en 2050) au lieu de +2% en tendanciel > vision maximale et optimiste des gains d'efficacité énergétique : -5% en 2028 et -60% en 2050	4%	-46%				Idem SDE + mix 100 % renouvelable en 2050 pour le transport aérien - Source : SDE) + baisse du FE de la fabrication des véhicules et de la fabrication des combustibles au prorata de l'obj. fixé par la France dans le secteur industriel dans la SNBC	Emissions : -10% en 2028 par rapport à 2019  Empreinte : -9% en 2028 par rapport à 2019	Emissions : -94% en 2050  Empreinte : -75% en 2050
Industrie	Gains énergétiques : -15% en 2030 et -20% en 2050 vs 2015	> Décarbonation de l'énergie > Recyclage > Production au plus près des besoins  Gains énergétiques : jusqu'à -26% en 2030 et jusqu'à -53% en 2050 vs 2015	Gains énergétiques : -40% en 2050 vs 2020	Idem hypothèse ADEME la plus ambitieuse	-13%	-53%	-81% en 2050 par rapport à 2015 -> <b>-76 % en 2050 par rapport à 2019</b>	-71% en 2050 par rapport à 2010 -> <b>-61 % en 2050 par rapport à 2019</b>		Idem SDE + mix énergétique 100% renouvelables (stratégie ENR reprise dans le SDE) : remplacement de l'ensemble des chaudières fioul et charbon d'ici 2040, décarbonation progressive de la chaleur de réseau, du gaz et de l'électricité (SNBC pour le secteur Energie + stratégie GRDF) + Division par 2 des rejets de gaz de process (hypothèse NEPSen, valorisation des actions menées sur les ICU)	Emissions : -42% en 2028 par rapport à 2019  Empreinte : -28% en 2028 par rapport à 2019	Emissions : -83% en 2050  Empreinte : -80% en 2050

Secteur	Energie						GES					
	Scénarios nationaux de référence			Stratégie métropolitaine retenue	Objectifs métropolitains 2028 [% / 2019]	Objectifs métropolitains 2050 [% / 2019]	Scénarios de référence			Stratégie métropolitaine retenue	Objectifs métropolitains 2028 [% / 2019]	Objectifs métropolitains 2050 [% / 2019]
	LTECV / LEC / SNBC-PPE	ADEME - Transition 2050 (selon les scénarios S1 à S4)	négaWATT - 2050				LTECV / LEC / SNBC-PPE	SRADDET Nouvelle Aquitaine	Afterres2050 (équivalent de Négawatt pour l'agriculture et les sols)			
Agriculture			Gains énergétiques : -25% en 2050 vs 2020	Développement des circuits courts : renforcement de l'agriculture locale	+6%	+9%	-46% en 2050 par rapport à 2015 -> <b>-46 % en 2050 par rapport à 2019</b>	-37% en 2050 par rapport à 2010 -> <b>-35 % en 2050 par rapport à 2019</b>	<b>-55% d'ici 2050</b>	Reprise des résultats du scénario ATERRES 2050 > Réduction du gaspillage alimentaire : -50% d'ici 2025 pour la distribution alimentaire et les cantines, -50% d'ici 2030 pour les secteurs qui produisent ou transforment des denrées alimentaires ainsi que la restauration commerciale -> <i>loi AGECE</i> > Amélioration des pratiques culturales en France -> <i>SNBC</i> > Généralisation de régimes alimentaires flexitarien /végétariens : mise place de 2 repas végétariens par semaine dans les cantines publiques d'ici 2030, 4 d'ici 2050 -> <i>hypothèse NEPSEN</i>	<b>Emissions :</b> -17% en 2028 par rapport à 2019 <b>Empreinte :</b> -16% en 2028 par rapport à 2019	<b>Emissions :</b> -58% en 2050 <b>Empreinte :</b> -55% en 2050
Déchets							-66% en 2050 par rapport à 2015 -> <b>-68 % en 2050 par rapport à 2019</b>	-83% en 2050 par rapport à 2010 -> <b>-85 % en 2050 par rapport à 2019</b>		Mise en œuvre de la <i>stratégie déchets</i> : -15% de DMA par habitant en 2030 Optimisation des installations de traitement pour atteindre les objectifs de la SNBC	<b>Emissions :</b> -30% en 2028 par rapport à 2019 <b>Empreinte :</b> -10% en 2028 par rapport à 2019	<b>Emissions :</b> -66% en 2050 <b>Empreinte :</b> -57% en 2050
Autres achats										Reprise des objectifs pour le secteur industriel de la SNBC > Augmentation du taux de réemplois et de recyclage des produits : l'équivalent de 5% des DMA de la métropole destinés au réemploi en 2030 puis 15% en 2050, et 65 % des déchets non dangereux non inertes destinés à une valorisation matière en 2035 - <i>Stratégie déchets</i> > 20% des achats de fournitures des collectivités issus du réemploi ou de la réutilisation ou intégrant des	<b>Empreinte :</b> -23% en 2028 par rapport à 2019	<b>Empreinte :</b> -81% en 2050

Secteur	Energie						GES					
	Scénarios nationaux de référence			Stratégie métropolitaine retenue	Objectifs métropolitains 2028 [% / 2019]	Objectifs métropolitains 2050 [% / 2019]	Scénarios de référence			Stratégie métropolitaine retenue	Objectifs métropolitains 2028 [% / 2019]	Objectifs métropolitains 2050 [% / 2019]
	LTECV / LEC / SNBC-PPE	ADEME - Transition 2050 (selon les scénarios S1 à S4)	négaWATT - 2050				LTECV / LEC / SNBC-PPE	SRADDET Nouvelle Aquitaine	Afterres2050 (équivalent de Négawatt pour l'agriculture et les sols)			
										matières recyclées (en dernier lieu) – loi AGEC – puis 30 % en 2030. > Relocalisation de la production industrielle, extension des filières pollueur-payeur et réduction des émissions de GES du secteur industriel français		
<b>TOTAL</b>	-20% en 2030 vs 2012 -50% en 2050 vs 2012	-10 à -29% en 2030 vs 2012 -27 à -55% en 2050 vs 2015	-43% en 2050 vs 2020		-12%	-49%	application de la SNBC secteur par secteur : -91% par rapport à 2019 application du facteur 6 (par rapport à 1990) : -79% par rapport à 2019	application des objectifs secteur par secteur : -83% par rapport à 2019 application du facteur 4 (par rapport à 2010) : -72% par rapport à 2019		<b>Emissions :</b> -36% en 2028 par rapport à 2019 <b>Empreinte :</b> -25% en 2028 par rapport à 2019	<b>Emissions :</b> -79% en 2050 <b>Empreinte :</b> -79% en 2050	



# ILLUSTRATIONS

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Objectifs de neutralité carbone à 2050 – Emissions et empreinte, Bordeaux Métropole .....	13
Figure 2 : Objectifs de neutralité carbone à 2050 – Séquestration, Bordeaux Métropole .....	14
Figure 3 : Objectif TEPOS 2050 – volet consommations, Bordeaux Métropole .....	15
Figure 4 : Objectif TEPOS 2050 – Production locale d'énergie sur le territoire.....	16
Figure 5 : Objectif TEPOS 2050 – consommation d'énergies renouvelables et de récupérations, Bordeaux Métropole..	17
Figure 6 : Stratégie de réduction des émissions de polluants atmosphériques.....	18
Figure 7 : Modalités de construction de la réflexion basée sur quatre scénarios territorialisés .....	19
Figure 8 : Consommations d'énergie de la Bordeaux Métropole.....	28
Figure 9 : Evolutions tendanciennes des consommations d'énergie du territoire, source SDE (Algoé – BURGEAP) .....	30
Figure 10 : Objectifs de maîtrise de l'énergie de Bordeaux Métropole.....	34
Figure 11 : Répartition par filière de l'énergie renouvelable produite et l'énergie récupérée sur le territoire de Bordeaux Métropole, 2019, Source : ALEC.....	35
Figure 12 : Autonomie énergétique du territoire en 2019, Source : ALEC.....	35
Figure 13 : Production EnR&R territoriale 2019, en développement et potentiel de développement à horizon 2050, source : ALEC, Schéma directeur énergie.....	38
Figure 14 : Objectif de développement de la production d'énergies renouvelables locales, Source : Schéma Directeur Energie.....	42
Figure 15 : Objectif de consommation d'énergie renouvelable, Source : Schéma Directeur Energie.....	42
Figure 16 : Les installations de production ENR, dont réseaux de chaleur de la Métropole, Source : <a href="https://www.bordeaux-metropole.fr/Vivre-habiter/Connaitre-son-environnement/Les-reseaux-de-chaleur">https://www.bordeaux-metropole.fr/Vivre-habiter/Connaitre-son-environnement/Les-reseaux-de-chaleur</a> .....	43
Figure 17 : Stratégie de développement des réseaux de chaleur de la Métropole.....	44
Figure 18 : Energies alimentant les réseaux de chaleur du territoire en 2050, Source : Schéma Directeur Energie.....	44
Figure 19 : Capacité de raccordements des postes sources Source : Caparéseau consulté le 11.04.2022.....	45
Figure 20 : Capacité d'accueil biométhane après renforcement en Nm <sup>3</sup> /h, source opendata.resau.energies 2020 .....	46
Figure 21 : Synthèse - Emissions de gaz à effet de serre directes et indirectes du territoire de Bordeaux Métropole, 2019, ALEC et NEPSSEN.....	48
Figure 22 : Evolution de l'empreinte carbone suivant le scénario tendanciel .....	52
Figure 23 : Bilan de la stratégie de réduction de l'empreinte carbone de Bordeaux Métropole.....	58
Figure 24 : Synthèse - Ventilation surfacique du territoire selon les deux niveaux de catégories, Source : Alec, d'après les données NAFU 2020, IGN 2018 et l'outil ALDO .....	60
Figure 25 : Synthèse - Répartition du carbone stocké sur le territoire par typologie de sol, Source : Alec, d'après les données NAFU 2020, IGN 2018 et l'outil ALDO .....	60
Figure 26 : Synthèse - Flux carbone du territoire, Source : Alec, d'après les données NAFU 2020, IGN 2018 et l'outil ALDO .....	61
Figure 27 : Bilan de la stratégie de développement de la séquestration carbone de Bordeaux Métropole.....	65
Figure 28 : Bilan de la stratégie de développement de la compensation carbone de Bordeaux Métropole.....	65
Figure 29 : Ventilation du stock carbone des produits bois, Source : ALEC .....	66
Figure 30 : 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.....	76
Figure 31 : 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.....	77
Figure 32 : Stratégie AIR de Bordeaux métropole et comparaison avec la trajectoire cadre du PREPA pour les PM <sub>10</sub> .....	83
Figure 33 : Stratégie AIR de Bordeaux Métropole et comparaison avec la trajectoire cadre du PREPA pour les PM <sub>2,5</sub> .....	84
Figure 34 : Stratégie AIR de Bordeaux Métropole et comparaison avec la trajectoire cadre du PREPA pour les NOx .....	84
Figure 35 : Stratégie AIR de Bordeaux métropole et comparaison avec la trajectoire cadre du PREPA pour les COVNM85	85
Figure 36 : Stratégie AIR de Bordeaux Métropole et comparaison avec la trajectoire cadre du PREPA pour le SO <sub>2</sub> .....	86
Figure 37 : Stratégie AIR de Bordeaux Métropole et comparaison avec la trajectoire cadre du PREPA pour le NH <sub>3</sub> .....	86

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Matrice AFOM du diagnostic socio-économique .....	23
Tableau 2 : Les ambitions du SRADDET en termes de maîtrise de l'énergie, Source : SRADDET_A1e annexes schéma 1.09_Strategie_detaillee_CAE.pdf.....	30
Tableau 3 : Evolution des consommations d'énergie suivant le scénario tendanciel, source SDE (Algoe – BURGEAP) ...	31
Tableau 4 : Bilan de la stratégie de maîtrise de l'énergie de Bordeaux Métropole – valeurs absolues .....	33
Tableau 5 : Bilan de la stratégie de maîtrise de l'énergie de Bordeaux Métropole - par comparaison aux valeurs de 2019 .....	34
Tableau 6 : Objectifs de production et de consommations d'ENR&R .....	41
Tableau 7 : Objectifs de décarbonation de la SNBC à horizon 2030 et 2050 .....	50
Tableau 8 : Les ambitions du SRADDET en termes de réduction des émissions de GES, Source : SRADDET_A1e annexes schéma 1.09_Strategie_detaillee_CAE.pdf.....	51
Tableau 9 : Evolution de l'empreinte carbone suivant le scénario tendanciel .....	52
Tableau 10 : Bilan de la stratégie de réduction de l'empreinte carbone de Bordeaux Métropole – valeurs absolues.....	57
Tableau 11 : Bilan de la stratégie de réduction de l'empreinte carbone de Bordeaux Métropole – par comparaison aux valeurs de 2019.....	57
Tableau 12 : Bilan de la stratégie de réduction des émissions de GES de Bordeaux Métropole – valeurs absolues.....	58
Tableau 13 : Bilan de la stratégie de réduction des émissions de GES de Bordeaux Métropole – par comparaison aux valeurs de 2019.....	59
Tableau 14 : Potentiel total de séquestration carbone à l'échelle du territoire.....	63
Tableau 15: Bilan de la stratégie de développement du stockage carbone de Bordeaux Métropole – valeurs absolues	64
Tableau 16 : Pourcentage de réduction par polluant atmosphérique défini dans le PREPA par rapport à l'année 2005 (source : décret n°2017-949).....	78
Tableau 17 : Bilan du potentiel maximal de réduction des émissions de polluants atmosphériques.....	81
Tableau 18 : Objectifs de concentration de polluants atmosphériques OMS 2021.....	82
Tableau 19 : Bilan de la stratégie AIR de Bordeaux Métropole, en tonnes de polluants émis.....	87
Tableau 20 : Bilan par secteur des émissions de PM <sub>10</sub> de la stratégie AIR de Bordeaux Métropole, en tonnes de polluants émis .....	88
Tableau 21 : Bilan par secteur des émissions de PM <sub>2,5</sub> de la stratégie AIR de Bordeaux Métropole, en tonnes de polluants émis .....	88
Tableau 22 : Bilan par secteur des émissions de NO <sub>x</sub> de la stratégie AIR de Bordeaux Métropole, en tonnes de polluants émis .....	88
Tableau 23 : Bilan par secteur des émissions de SO <sub>2</sub> de la stratégie AIR de Bordeaux Métropole, en tonnes de polluants émis .....	89
Tableau 24 : Bilan par secteur des émissions de COVNM de la stratégie AIR de Bordeaux Métropole, en tonnes de polluants émis .....	89
Tableau 25 : Bilan par secteur des émissions de NH <sub>3</sub> de la stratégie AIR de Bordeaux Métropole, en tonnes de polluants émis .....	89





**NEPSEN**

Résidence Managers, 23 Quai de Paludate  
33800 BORDEAUX  
05 56 78 56 50  
[contact@e6-consulting.fr](mailto:contact@e6-consulting.fr)  
[www.e6-consulting.fr](http://www.e6-consulting.fr)

**ACPP**

200 rue Marie Curie,  
33127 SAINT-JEAN D'ILLAC  
06 73 60 30 07  
[contact@atelier-paysages.fr](mailto:contact@atelier-paysages.fr)  
[www.atelier-paysages.fr](http://www.atelier-paysages.fr)