

STRATÉGIE MÉTROPOLITAINE DE DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

Projet de mandature
2020-2026

Voté au Conseil
du 9 juillet 2021



© U.B. Menges, Bordeaux Métropole





INTRODUCTION

En ce début de mandat, avec sa feuille de route « Vers un nouveau cap métropolitain 2020-2026 ; pour une métropole proche de ses habitants, écologique et solidaire », la Métropole accroît fortement ses ambitions pour réussir la transition énergétique et écologique de son espace.

Elle entend ainsi intensifier ses actions et innover, avec comme objectifs principaux :

- De faire de la Métropole un territoire à énergie positive et bas carbone à horizon 2050 ;
- D'accélérer la baisse des consommations d'énergie et d'accroître la production d'énergie renouvelable locale ;
- D'initier l'animation d'une gouvernance territoriale indispensable pour emporter l'engagement de tous les acteurs dans le projet de transition métropolitain.

Avec l'objectif volontariste de **mettre la Métropole sur la bonne trajectoire énergétique**, nous travaillons à l'élaboration d'une stratégie visant à réaliser sur ce mandat 1/5^{ème} de la trajectoire permettant de devenir une métropole à énergie positive en 2050. Ceci représente un objectif ambitieux de diminution de nos consommations d'énergie de -1500 GWh et **d'augmentation de la production d'énergies renouvelables de +1500 GWh sur le mandat**. Ces objectifs devant être confirmés dans le cadre de la révision du PCAET et de l'élaboration en cours du schéma directeur de l'énergie.

Dans ce contexte, il est proposé d'adopter une **stratégie métropolitaine de développement des énergies renouvelables**, en anticipation de la révision du plan climat et de la finalisation dans le même temps du schéma directeur de l'énergie métropolitain. Cette stratégie se décline en trois axes principaux :

I. L'accélération du déploiement des réseaux de chaleur

II. Le développement systématisé des équipements photovoltaïques

III. La valorisation du biométhane issu des stations d'épuration

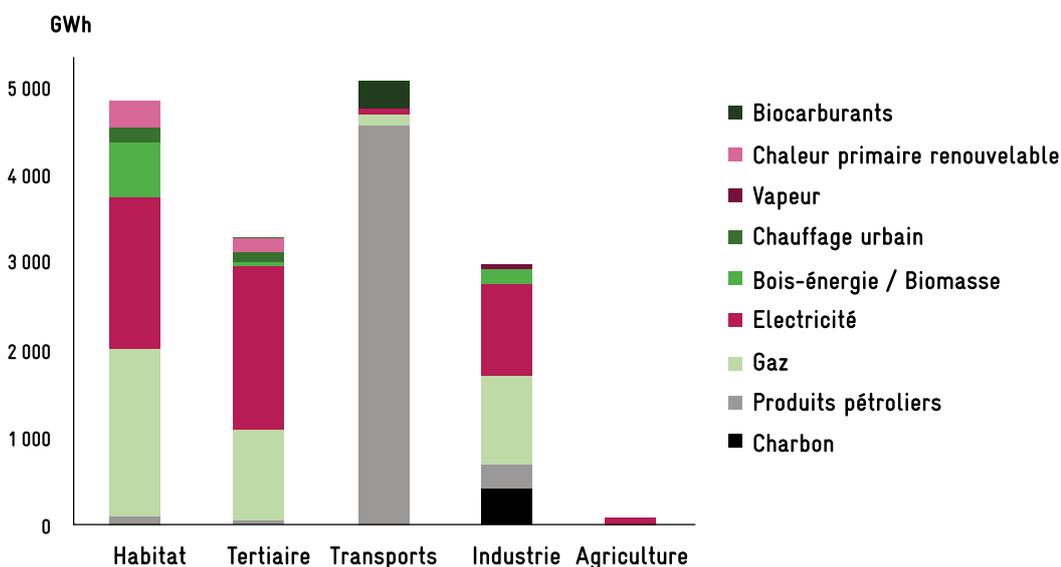
Ces trois actions, dites « sans regret » dans le sens où le plan climat et le schéma directeur de l'énergie les recommanderont à la réalisation, permettront **d'augmenter la production d'énergies renouvelables sur le territoire métropolitain d'environ 750 GWh** (estimation à confirmer dans le cadre des études de faisabilité proposées ci-après), **soit 50 % de l'objectif du mandat**.

PRÉAMBULE

Rappel des objectifs métropolitains de production d'énergies renouvelables (en cours, mise à jour dans le cadre de la révision du plan climat et de l'élaboration du schéma directeur des énergies)

La consommation énergétique finale de Bordeaux Métropole s'établit en 2019 à près de 16 200 GWh. La consommation totale d'énergie (à climat corrigé) est relativement stable depuis 2010 (-1,4%). Ramenée à l'habitant, cette consommation a en revanche tendance à diminuer (-12%) et représente près de 20 000 kWh/hab.

Le mix énergétique de consommation est très majoritairement constitué d'énergie fossile (produits pétroliers et gaz) à hauteur de 63%. La part des transports est très importante (39%) mais l'habitat et le tertiaire apparaissent également comme des contributeurs importants (respectivement 27% et 20%).



Profil climat énergie - Source ALEC – Etat des lieux 2019 (janvier 2021) pour Bordeaux Métropole

La production énergétique (hors biocarburants) est en hausse de 40 % sur le territoire grâce au recours accru aux énergies renouvelables et de récupération (ENR&R) et au développement de réseaux de chaleur. La production d'énergie, telle que fournie par le territoire et/ou transformée sur le territoire, représente environ 2 900 GWh, soit 18% de la consommation finale. Cette production est renouvelable à plus de 80 % (2 400 GWh).

Sur la base de ces constats, il s'agit en effet de parvenir à l'horizon 2050 à **une production d'ENR&R permettant de couvrir 100% des consommations**, en s'appuyant sur de l'énergie produite sur le territoire et sur de l'énergie importée depuis les territoires voisins. À noter que **cet objectif ne sera possible**

qu'à condition de réduire de manière significative nos consommations d'énergie (- 50 % par rapport à notre consommation 2010).

Sur cette base, il nous faudrait ainsi d'ici 2050 :

- Pour les consommations d'énergie, passer de **16 400** (en 2010) à **8 200 GWh** ;
- Pour la production d'énergie renouvelable passer de **2 400** (en 2019) à **8 200 GWh**.

Dans cette perspective, les services métropolitains ont entamé un travail d'élaboration d'un schéma directeur énergie permettant de dimensionner et structurer le développement des énergies renouvelables.

N.B : tous les objectifs annoncés dans la suite du document sont issus du plan climat 2017 en cours de révision.





00

L'ACCÉLÉRATION DU DÉPLOIEMENT DES RÉSEAUX DE CHALEUR

1. Les réseaux de chaleur : un moyen privilégié de massifier la production d'énergie renouvelable et de récupération (ENR&R)

Les réseaux de chaleur sont un vecteur de distribution d'énergie sous forme de chaleur pour répondre à des besoins de chauffage ou de production d'eau chaude sanitaire. Ils peuvent desservir des bâtiments importants et principalement des logements et des équipements publics, et sous certaines conditions des bureaux, des commerces ou des sites industriels.

À la différence des réseaux de gaz et d'électricité fortement normés et gérés historiquement par des opérateurs nationaux, ces réseaux thermiques sont d'une très grande diversité technique, juridique et économique avec des tailles très variables allant de quelques centaines de mètres à une trentaine de kilomètres pour ce qui concerne Bordeaux Métropole.

L'intérêt des réseaux de chaleur est de pouvoir mobiliser des énergies renouvelables et de récupération locales dont l'utilisation n'est pas possible à l'échelle individuelle d'un bâtiment. Il s'agit essentiellement de la chaleur fatale issue de l'incinération des déchets, de la combustion de la biomasse et de la valorisation de la géothermie. En général, la mobilisation de ces énergies est réalisée de concert avec une proportion variable de gaz pour satisfaire aux besoins de pointe et de secours. Il en découle que chaque réseau est caractérisé par un mix énergétique qui lui est propre.

Les réseaux de chaleur alimentés par des ENR&R sont par ailleurs porteurs d'une diminution des émissions de gaz à effet de serre (en moyenne, division des émissions par un facteur 4¹), permettent pour leurs usagers une maîtrise de la facture énergétique (du fait d'une décorrélation relative avec l'évolution du cours des énergies fossiles), et sont générateurs d'emplois locaux non-délocalisables.

¹ Par rapport à une consommation gaz

Sur un plan économique, les réseaux de chaleur « vertueux », à savoir dépassant 50 % d'ENR&R et desservant plusieurs clients, bénéficient de deux avantages importants :

- En investissement : des possibilités de subvention de l'ADEME via le fonds chaleur et du FEDER pour un total de 0 à 40 % selon les projets ;
- En fonctionnement : une TVA à 5,5 %.

En dépit de ces aides, une des difficultés majeures de ces opérations est la contrainte de leur rentabilité économique, qu'il s'agisse de réseaux privés ou publics. Ces derniers relèvent en effet du régime des services publics industriels et commerciaux dont les comptes font l'objet d'un budget annexe dédié, qui doit s'équilibrer grâce à ses recettes propres. À ce titre, la collectivité ne peut pas soutenir financièrement ces projets.

En théorie, les aides à l'investissement précitées sont calculées pour que le prix de la chaleur sur un réseau soit inférieur à celui de la référence gaz. Cela permet d'assurer la commercialisation des projets et répond d'une manière plus générale à l'impératif d'acceptabilité sociale de la transition énergétique.

En pratique, depuis 2014, les prix du gaz sont et restent historiquement bas. Ils le sont d'autant plus que les acheteurs gestionnaires de parcs immobiliers ont largement professionnalisé leurs achats avec la dérégulation du marché du gaz. Au demeurant, l'objectif principal du mécanisme d'augmentation de la contribution carbone, gelée à son niveau de 2018 suite au mouvement des gilets jaunes, était de permettre un meilleur positionnement des énergies renouvelables. Dans l'attente, les projets sont poursuivis avec un risque sur la commercialisation et doivent donc être sélectionnés et conçus avec rigueur.

2. Les objectifs métropolitains de développement des réseaux de chaleur

En 2019, la part d'énergie véhiculée par les réseaux de chaleur restait marginale avec 200 GWh/an, soit 1,2% du total.

Pour les réseaux de chaleur, important vecteur de massification de la production d'énergie renouvelable, il s'agit de développer des équipements **alimentés à minima à 80% par des ENR&R**, pour atteindre une **production de 750 GWh en 2030 (soit près de 3 fois la production de 2019)**, telle que définie dans le plan climat 2017.

3. Etat des lieux du territoire métropolitain en matière de réseaux de chaleur alimentés par des ENR&R: équipements existants et projets engagés

La création et l'exploitation de réseaux de chaleur est une compétence pleinement métropolitaine depuis la loi MAPTAM. Elle ne fait pas obstacle à l'existence de réseaux de chaleur privés, dont il existe des exemples sur notre territoire. Depuis une dizaine d'années, plusieurs projets d'ampleur mobilisant des ENR&R ont ainsi été développés, sur initiatives publiques et privées (cf. ci-dessous, carte des réseaux existants avec leur potentiel de développement).



Jusqu'à 2010, seuls quatre réseaux de chaleur étaient en effet en service sur le territoire :

- Le réseau historique des **Hauts de Garonne²**, développé dans les années 70 et alimenté par l'usine d'incinération des déchets ménagers de Cenon ;
- Deux réseaux géothermiques datant des années 80 : **Mériadeck** et **Pessac Saige Formanoir** ;
- Le réseau de chaleur biomasse de **Saint-Médard-en-Jalles – Hastignan**.

Dans les années suivantes et notamment grâce à la dynamique des écoquartiers, plusieurs projets de réseaux de chaleur renouvelables ont été développés à l'appui de projets urbains très importants, notamment à Bordeaux. Ces réseaux ont été mis en service et poursuivent aujourd'hui leur développement au rythme de l'urbanisation. Il s'agit de :

- **Bordeaux Ginko** (biomasse) ;
- **Bordeaux Bassins à Flots Bacalan et Chartrons** (biomasse et récupération de chaleur sur les eaux usées) ;
- **Bègles Terres Neuves** (biomasse) ;
- **Bègles Bordeaux Saint-Jean Belcier** (récupération de chaleur sur l'usine d'incinération des déchets ménagers de Bègles).



² Les réseaux de chaleur publics, les autres sont des réseaux privés, appartenant notamment à des bailleurs sociaux.

En parallèle, le **Centre Hospitalier Charles Perrens** et le **Centre Hospitalier Universitaire Pellegrin** ont constitué un important réseau de chaleur biomasse qui dessert ces deux sites.

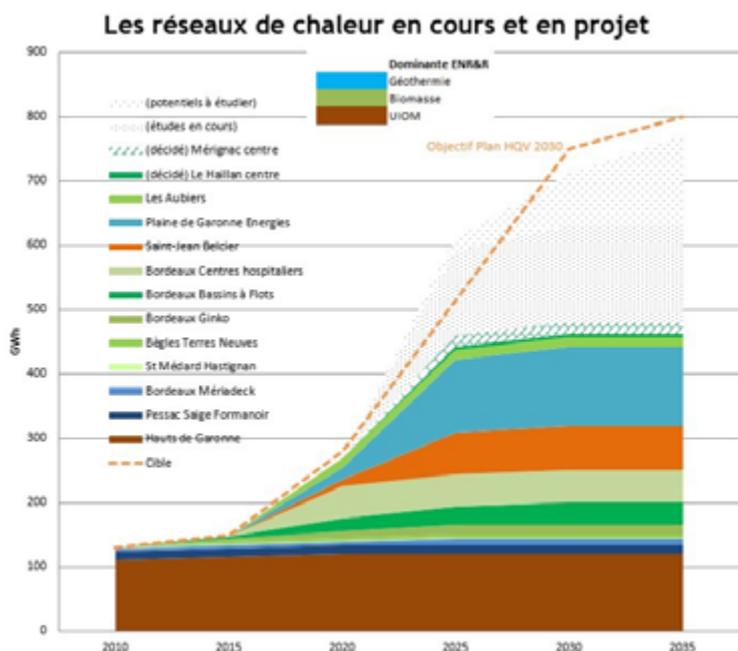
Quatre autres projets ont été lancés avec des mises en service programmées entre 2020 et 2022 :

- **Plaine de Garonne Energies**, qui desservira en rive droite plusieurs quartiers des communes de Bordeaux, Floirac, Cenon et Lormont (géothermie) ;
- Bordeaux **Les Aubiers** (biomasse) ;
- **Mérignac Centre** (biomasse) ;
- **Le Haillan Centre** (biomasse).

Enfin, deux projets privés portent sur des micro-réseaux de chaleur géothermiques satisfaisant à des besoins de chaleur et de froid pour des opérations tertiaires de 30 à 40 000 m² et sont également en travaux. Il s'agit de :

- **Bègles Newton** ;
- **Mérignac 45^{ème} parallèle**.

Le déploiement de ces équipements, qui témoigne d'une dynamique, se traduit par une augmentation progressive de la production d'énergie renouvelable schématisée dans le graphique ci-après. Celui-ci permet de constater que **d'ici à 2030**, l'ensemble de ces réseaux de chaleur devrait délivrer **environ 450 GWh par an** avec un mix énergétique équilibré entre énergie fatale, biomasse et géothermie. **Leur contribution à l'atteinte des objectifs de la Métropole est donc significative mais insuffisante. En conséquence, il s'avère nécessaire d'intensifier les actions de développement engagées : création de réseaux en maîtrise d'ouvrage publique et incitation des acteurs privés à investir dans des réseaux de chaleur renouvelable.**



4. Quel potentiel de développement supplémentaire ?

L'atteinte des objectifs de la Métropole nécessite de déployer de nouveaux réseaux de chaleur, afin de **parvenir à une production complémentaire de 300 GWh par an d'ENR&R d'ici 2030** pour atteindre l'objectif global de 750 GWh. Afin de mesurer et construire la faisabilité de cette ambition, un travail a été mené pour déterminer le potentiel de développement de nouveaux projets. Il a permis d'identifier des zones favorables à l'implantation de ce type d'équipement et de caractériser les modalités de mobilisation des sources d'énergie renouvelable.

➤ Des ressources mobilisables sur le territoire...

Plusieurs ressources ENR&R peuvent alimenter des réseaux de chaleur. Leurs conditions d'exploitation et disponibilités sur le territoire métropolitain déterminent leur potentiel de mobilisation dans le cadre de nouveaux projets.

Les sources **d'énergie fatale** (énergie générée par un processus industriel), sont nombreuses et hétérogènes. Cette énergie a l'avantage d'être parfois valorisable à peu de frais, mais son utilisation dans un réseau de chaleur suppose qu'elle soit relativement pérenne dans le temps. Actuellement, les réseaux de chaleur de Bordeaux Métropole utilisent déjà les sources les plus facilement mobilisables (usines d'incinération des déchets ménagers de Cenon et Bègles, eaux usées de la station d'épuration Louis Fargue). Le potentiel résiduel, qui reste à expertiser finement, est donc a priori faible.

La **géothermie** existe sous différentes formes, détaillées ci-après. Les travaux nécessaires à son exploitation sont d'autant plus coûteux que l'horizon géologique recherché est profond. Son usage est donc corrélé à la taille des projets.

- Les premières centaines de mètres du sous-sol (eau à 20°C) peuvent être valorisées avec des forages ou des sondes pour produire de la chaleur et du froid sur des périmètres restreints à l'échelle de bâtiments ou micro-réseaux. Une convention d'étude et de recherche avec le BRGM est en cours pour développer cette filière.

- À environ 900 m de profondeur (eau entre 45 à 50°C), la nappe du crétacé peut être utilisée pour alimenter des réseaux de chaleur moyens à importants. Exploitée depuis les années 1980 (Pessac Saige, Bordeaux Mériadeck, Mérignac BA 106), elle fait partie des scénarios systématiquement étudiés dans tous les nouveaux projets. Elle est actuellement exploitée sur le projet Plaine Garonne Energie en rive droite.

- À environ 1 600 m de profondeur (eau à 70°C), la nappe du jurassique est en théorie mobilisable pour des réseaux importants. L'exploration menée lors de ce même projet durant l'été 2019 a cependant démontré sa non-productivité à Bordeaux (absence de débit). Une analyse sera menée pour déterminer si ce résultat est local ou généralisable à la Métropole. Compte tenu du coût très élevé de ce type de forage et des financements exceptionnels de l'ADEME qui y avaient été associés, la probabilité d'une nouvelle tentative à court terme semble faible.

Le bassin aquitain est une grande région forestière. La combustion de la **biomasse** est donc une grande ressource d'énergie renouvelable facilement utilisable sur le territoire. Elle s'avère avantageuse car elle peut s'adapter à toute taille de projet et a de plus un coût raisonnable. Elle soulève néanmoins des questions à bien traiter : provenance et qualité du bois, circuit des camions d'approvisionnement et contrôle des émissions atmosphériques.

Enfin à titre annexe, le **solaire thermique** pourrait être une bonne ressource et est étudié systématiquement dans les scénarii de desserte énergétique. Il présente potentiellement une bonne efficacité économique et environnementale, mais souffre d'un besoin d'emprise foncière conséquente à proximité immédiate des sites de consommation, ce qui est souvent réhibitoyre sur Bordeaux Métropole dans un contexte urbain de concurrence exacerbée entre les usages du sol.

► Pour des zones de potentiels circonscrites...

Les zones favorables au développement de réseaux de chaleur présentent plusieurs caractéristiques cumulatives :

1 Elles comprennent certains types de bâtiments.

Sont en effet raccordables à un réseau de chaleur :

- Prioritairement les immeubles à usage de logement et les équipements publics, et dans une moindre mesure les surfaces tertiaires (qui ont des besoins de chaleur mais aussi de froid, plus difficiles à satisfaire) ;
- Les bâtiments d'une taille suffisante, soit une dizaine de logements ou environ 500 à 1000 m² selon le type ;
- Les bâtiments disposant d'un système énergétique centralisé. Pour les bâtiments neufs, ce système peut être imposé. Pour les bâtiments existants, il s'agit essentiellement de ceux qui ont des chaufferies gaz centralisées.

2 Elles sont suffisamment denses.

Les immeubles desservis doivent en effet être assez proches les uns des autres pour que la densité énergétique du réseau soit élevée. Trop basse, elle implique des coûts trop importants pour la mise en œuvre et l'exploitation du réseau et elle occasionne des pertes thermiques limitant son intérêt environnemental.

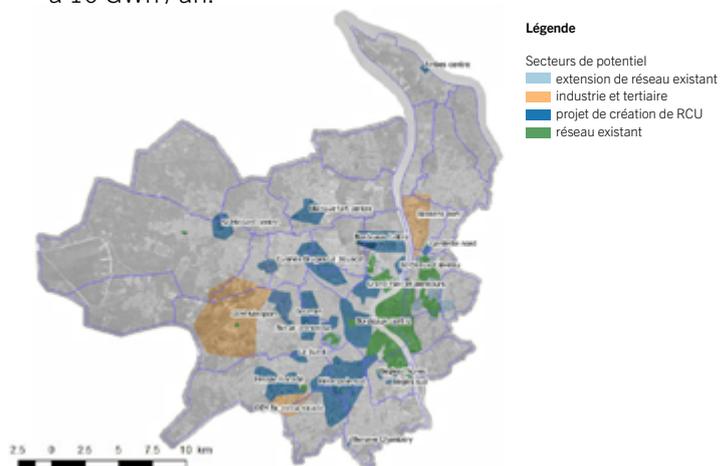
3 Elles disposent de parcelles foncières

de 2 000 à 5 000 m² pouvant accueillir un équipement de production de chaleur, suscitant parfois des difficultés d'insertion ou d'acceptabilité urbaine.

► Porteuses d'une capacité potentielle de production compatible avec l'objectif des 300 GWh par an

La carte des zones de potentiels (cf. ci-dessous) élaborée à partir de cette étude matérialise ainsi 16 secteurs a priori propices à l'implantation de réseaux de chaleur, dont :

- 2 secteurs à potentiels très importants (80 à 140 GWh) : Bordeaux Centre et Métropole Sud ;
- 6 secteurs à potentiels importants (10 à 50 GWh) : Bordeaux Grand Parc, Bordeaux La Jallère (sous réserve du devenir du projet urbain), Pessac Rocade, Eysines / Le Bouscat, Blanquefort Centre et Mérignac Bourran ;
- 8 secteurs de projets potentiels inférieurs à 10 GWh / an.



En cumulatif, ces secteurs de projets permettraient donc de générer une production d'ENR&R via des réseaux de chaleur pouvant atteindre **jusqu'à 400 GWh par an (si la totalité du potentiel s'avère valorisable)**. Dans les faits, chacun de ces secteurs devra faire l'objet d'une étude technico-économique, qui viendra vérifier la faisabilité effective d'un réseau de chaleur. Il est probable qu'une partie de ces études ne soit pas concluante, cependant, il est envisageable que suffisamment de projets soient réalisables pour atteindre l'objectif de **300 GWh visé**.

5. Plan d'action

Sur la base du potentiel ainsi identifié, et afin d'accélérer le processus de déploiement des réseaux de chaleur, il est proposé :

- De lancer les 16 études de faisabilité dès 2021, en priorisant les zones à plus fort potentiel ;
- De lancer les consultations nécessaires à la création effective des réseaux pour lesquels une faisabilité technico-économique aura été démontrée. Selon l'envergure de ceux-ci, une gestion en régie ou déléguée sera décidée.

- Si les réseaux de taille modestes (<10GWh) sont réalisés en régie, ils nécessiteront un investissement porté par Bordeaux Métropole d'environ 30 M€, qui sera couvert au bout de 25 ans en moyenne par les recettes issues des ventes de chaleur.

- Si les projets les plus importants sont réalisés en concessions, leur financement sera porté par les concessionnaires, sans impact budgétaire pour la collectivité. Toutefois, en raison des fortes difficultés économique actuelles pour équilibrer financièrement ces projets, un portage financier partiel par Bordeaux Métropole pourrait être décidé pour assurer la faisabilité des opérations. En ce cas, cette contribution pourrait s'élever à environ 30 M€ (sur un investissement total d'environ 120 M€) et serait remboursée par les concessionnaires au bout de 20 à 30 ans.

- De conforter les moyens de la Direction énergie, écologie et développement durable avec le recrutement de 3 postes de chefs de projet réseaux de chaleur, 1 poste de conducteur d'opération et 1 poste de chargé de mission (sur le volet juridico-financier). Avec les effectifs déjà en place, ce renforcement des moyens conduirait à la création d'un « Centre réseaux de chaleur » rassemblant au total 10 agents affectés au développement et à la gestion de ces réseaux.

Ces postes seraient financés d'une part grâce aux « redevances pour frais de contrôles » perçues dans le cadre des concessions de service public et d'autre part grâce au programme ELENA de la Banque Européenne d'Investissement (BEI) auprès de laquelle ces projets sont éligibles en raison de leur contribution à la « croissance verte » (lutte contre le réchauffement climatique et développement économique associé).





02

LE DÉVELOPPEMENT DE L'ÉNERGIE PHOTOVOLTAÏQUE

1. Contexte et enjeux

a.) Les enjeux environnementaux

➤ **L'énergie photovoltaïque peut jouer un rôle important dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre...**

La production d'électricité d'origine photovoltaïque est une production décentralisée.

Il s'agit d'une source d'énergie inépuisable et son temps de retour énergétique et CO₂ est faible. C'est une technologie qui peut être déployée presque partout et est facilement modulable. Sa pose, sur les bâtiments ou en ombrière, permet un déploiement sans emprise au sol, adaptée à un contexte urbain.

Le bilan des émissions de CO₂ en France par filière énergétique présente des situations très hétérogènes :

	Emissions de CO ₂
Photovoltaïque	56
Mix national	81
Centrale thermique gaz	406
Nucléaire	10
Centrale fioul-vapeur	704
Centrale charbon	1038
Eolien terrestre	5
Hydraulique	6

La filière photovoltaïque est plus carbonée que les autres filières majeures d'énergies renouvelables (éolien, hydraulique). En revanche, elle est très nettement moins carbonée que les filières d'origine fossile. Ses émissions de CO₂ sont donc finalement sensiblement meilleures que celles du mix électrique moyen : 56 g/kWh contre 81 g/kWh en France.

Par ailleurs, l'empreinte carbone des nouveaux systèmes photovoltaïques décroît progressivement, d'une part grâce à l'utilisation pour la fabrication des panneaux de procédés et de matériaux générant moins de CO₂, d'autre part grâce à l'amélioration des rendements de production d'électricité des panneaux. Et enfin, grâce aux progrès sur le recyclage des panneaux et le traitement de leurs déchets. Les technologies de recyclage, dont les rendements et l'empreinte environnementale restent encore à améliorer, existent déjà pour la plupart des produits photovoltaïques. Cette filière se structure et se mobilise désormais à grande échelle, soutenue par les obligations réglementaires.

➤ **Sans dégrader l'environnement naturel et humain des sites de projet**

Parce que cette technologie peut être déployée dans de très nombreux contextes, son impact sur son environnement direct peut être très variable d'un projet à un autre.

La flexibilité

Comme l'énergie éolienne, l'énergie photovoltaïque est intermittente. Elle n'est disponible à pleine puissance qu'environ 1000 heures par an, contre 2000 heures pour l'éolien et 6000 heures pour le nucléaire (NB : il y a 8760 heures dans une année). La production électrique photovoltaïque ne peut donc pas toujours être en phase avec les besoins de consommation.

Or, son bilan environnemental (et économique) dépend de l'énergie qu'elle remplace et donc de sa capacité à être produite lorsque les besoins de consommation sont élevés. Dans ce cas, elle remplace une électricité à la fois très carbonée et plus onéreuse.

Inversement, une surproduction photovoltaïque et éolienne (qui n'est pas encore d'actualité en France) aurait peu d'intérêt environnemental et dégraderait fortement l'économie des projets.

La pertinence environnementale (et économique) du développement massif de l'énergie photovoltaïque est donc en partie dépendante des évolutions à venir sur le stockage de l'énergie électrique et la temporalité des consommations, sujets sur lesquels une ingénierie et une économie se développent : batteries, hydrogène, « Vehicle-To-Grid » (utilisation de la forte capacité de stockage des voitures électriques), effacement (capacité des consommateurs à adapter leurs horaires de consommation aux horaires de productions renouvelables), etc.

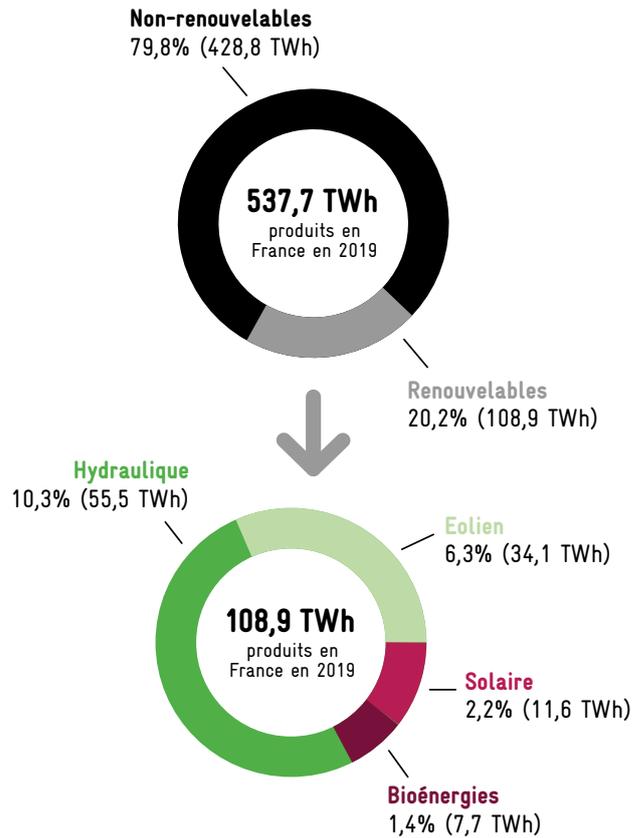
b.) Des objectifs nationaux en forte hausse

En 2019, la capacité du parc solaire photovoltaïque en France métropolitaine atteint 9,4 GW, enregistrant une progression régulière depuis plusieurs années (+10,4 % par rapport à 2018). Sa production s'élève à 11,6 TWh et couvre 2,2% de la consommation nationale. Elle se concentre sur la moitié sud du pays en raison d'un meilleur taux d'ensoleillement.

La programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE)



Solaire photovoltaïque : puissance raccordée par région en 2019
Sources RTE - Bilan électrique 2019



Part des renouvelables dans la production française d'électricité en 2019 (Sites de production au réseau)
Sources RTE - bilan électrique 2019

prévoit de multiplier cette puissance par 2 d'ici 2023 (20 GW) et de la multiplier par 4 à 5 d'ici 2028 (35 à 44 GW), en privilégiant le développement de grandes centrales au sol.

Il s'agit de la principale ressource renouvelable envisagée en matière de production d'électricité (cf. ci-dessous).

Puissance installée (en GW)	2023	2028	
Hydroélectricité	25,7	26,4 à 26,7	24%
Eolien terrestre	24,6	34,1 à 35,6	31%
Eolien en mer	2,4	4,7 à 5,2	5%
Photovoltaïque	20,6	35,6 à 44,5	39%
Biomasse-bois	0,8	0,8	0,6%
Biogaz	0,27	0,34 à 0,41	0,4%
Géothermie	0,024	0,024	0,0%
Total	74	102 à 113	

Objectif de production d'électricité renouvelable en France

c.) Les objectifs et dynamique du territoire métropolitain

Bordeaux Métropole s'est fixé des objectifs, les a formalisés et chiffré dans l'Action 9 du Plan Climat de 2017 « Développer le solaire thermique et photovoltaïque » :

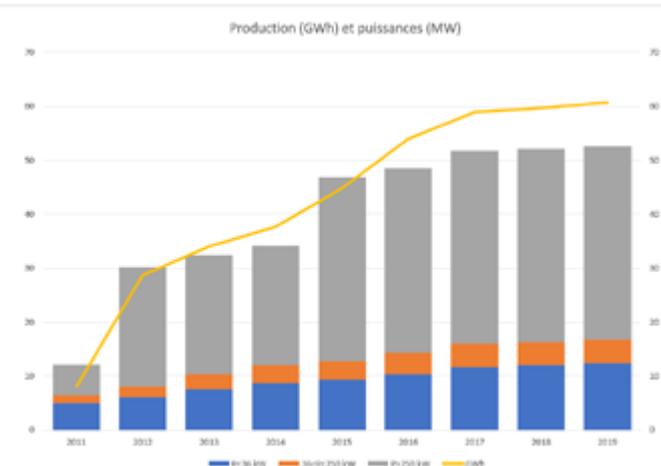
- 29 GWh en 2012
- 160 GWh en 2020
- 600 GWh en 2050

En 2019, la consommation électrique totale du territoire était de 4 100 GWh et la production photovoltaïque était de 61 GWh, soit un taux de couverture encore relativement marginal de 1,5 %.

Le développement du photovoltaïque est assez rapide, en moyenne de + 11 % par an.

Le parc des petites centrales croît de façon assez régulière, sans inflexion notable sur la période 2011-2017 puis avec un fléchissement sur les années 2018 et 2019.

Ce sont les grandes centrales, au développement très irrégulier, qui représentent l'essentiel de la production (60 % à 75 %) et portent le développement du photovoltaïque sur l'agglomération : 12 MW sur le parking du Parc des expositions en 2012 et à nouveau 12 MW sur un parking de stockage de voitures sur le port en 2015.



Les grands projets représenteront sans doute encore l'essentiel de la croissance de l'activité sur les prochaines années, notamment 65 MW sur 2 anciennes décharges (la centrale de Bordeaux-Labarde qui est mise en service cette année représente à elle seule autant que toutes les centrales actuelles), 5 MW sur des parkings métropolitains, 10 MW sur un site industriel sur le port et 14 MW à Blanquefort. Ils représentent presque **un triplement de la production totale de la métropole au cours des 3 prochaines années.**

La tendance actuelle paraît donc très positive avec l'atteinte à court terme de **150 GWh en 2024** au vu des projets connus.

Cette dépendance aux grands projets (plusieurs MW chacun) peut poser un défi à long terme, une fois que les plus grands sites auront été réalisés. La croissance de l'activité dépendra de la mise en place de projets de taille moins importante (quelques centaines de kW chacun, sur parkings ou grandes toitures), dont la faisabilité est actuellement fragile. Il faudra également considérer des projets sur des maisons individuelles (quelques kW chacun), qui pourraient être très nombreux, mais dont la massification dépendra d'une dynamique citoyenne et de conditions technico-économiques plus difficiles à maîtriser par la collectivité.

2. Plan d'actions

Bordeaux Métropole dispose d'un ensemble de compétences mobilisables en faveur du développement du photovoltaïque sur son territoire :

- Compétente en matière de Plan climat, ce qui lui donne une légitimité en termes d'animation du territoire en vue de développer les énergies renouvelables ;
- Grand propriétaire foncier, en capacité de conduire des projets sur ses propres bâtiments et ses propres terrains ;
- Etablissement public de coopération intercommunale, ce qui lui confère des relations privilégiées avec les communes qui sont elles-mêmes d'importants propriétaires fonciers et d'importants acteurs de l'animation du territoire ;
- Compétente en matière d'urbanisme réglementaire, le PLU pouvant constituer un levier de développement des énergies renouvelables, au-delà des obligations réglementaires ;
- Compétente en matière d'aménagement urbain, les grands projets d'aménagement pouvant porter des objectifs en matière d'énergies renouvelables, au-delà des obligations réglementaires ;
- Compétente en matière d'Habitat et de Développement économique, ce qui lui donne des leviers supplémentaires d'animation du territoire, notamment auprès des « grands comptes » que sont les bailleurs sociaux, les grandes copropriétés et les moyennes et grandes entreprises ;
- Compétente en matière de distribution d'énergie, ce qui lui confère des relations privilégiées avec les distributeurs d'énergie et en particulier avec Enedis pour ce qui concerne l'électricité d'origine renouvelable.

Bordeaux Métropole engage alors un plan d'actions qui a pour objectif d'une part de produire massivement de l'énergie photovoltaïque sur son propre patrimoine et d'autre part d'animer le territoire métropolitain sur cette thématique.

a.) Généraliser le photovoltaïque sur les fonciers métropolitains

Bordeaux Métropole accélère et généralise la réalisation des projets sur son propre foncier

- En 2021 et 2022 seront mises en service des centrales photovoltaïques sur les anciennes décharges de Bordeaux-Labarde et de Pessac-Le Bourghail ainsi que sur le dépôt de tramway Bordeaux-Bastide.

Par ses dimensions exceptionnelles, la centrale de Labarde permettra à elle seule de doubler la production photovoltaïque totale de l'agglomération.

- Mi-2021 sera choisi l'opérateur qui réalisera des centrales sur un ensemble de 5 parkings. La puissance cumulée de ces projets sera de l'ordre de 5 MW.

- En 2021, Bordeaux Métropole établira son propre Règlement d'intervention, détaillant les conditions d'installation de panneaux solaires dans le cadre de tous les projets de réhabilitation et de construction de bâtiments où cette technique est envisageable.

Ces projets seront financièrement équilibrés et la production d'énergie sera systématiquement maximisée.

- En 2021, Bordeaux Métropole engagera la prospection de la totalité de son foncier, dans le but de réaliser des centrales photovoltaïques chaque fois que cela sera techniquement possible. Ces projets seront financièrement équilibrés et la production d'énergie sera maximisée.

Leur bilan écologique sera toujours équilibré ou positif, ce qui signifie qu'aucun site naturel ne sera détruit et que les surfaces artificialisées ou très dégradées seront privilégiées (toitures, parkings, sols pollués...).

Le respect de ces engagements pourra nécessiter des études environnementales ou la réalisation de démonstrateurs (par exemple : réaliser un démonstrateur de centrale photovoltaïque flottante sur une partie d'un plan d'eau, mettre en place un suivi environnemental sur une centrale pour mieux connaître ses impacts réels...).

b.) Initier une animation territoriale susceptible d'encourager le développement de projets par d'autres maîtres d'ouvrages

Les acteurs du territoire sont très divers et la nature des projets qu'ils peuvent conduire est très variable. Les actions d'animation seront donc adaptées aux publics visés :

• Les communes :

Bordeaux Métropole propose aux communes de son territoire de prendre en charge techniquement et financièrement l'ingénierie, les études de montage et le suivi des projets photovoltaïques sur leur patrimoine. Ces services sont offerts suite aux demandes des communes, qui sont stimulées par l'offre de services métropolitaine.

Un appel à projet auprès des communes est lancé via le contrat de co-développement (CODEV). À l'issue de cette consultation, le potentiel sera mieux identifié. À ce stade, nous visons la réalisation de 100 projets sur foncier communal durant le prochain contrat CODEV.

• Les particuliers, tertiaires et commerces de petite taille d'une part, les « grands comptes » (bailleurs sociaux, établissements publics, centres commerciaux, sites industriels...) d'autre part :

Les actions à mener en direction de ces publics, dont les parkings et les toitures constituent un potentiel de projets très important, seront formalisées dans le cadre du Schéma directeur de l'énergie. Les grands comptes pourront faire l'objet d'actions ciblées individualisées alors que les acteurs plus petits mais potentiellement beaucoup plus nombreux devront faire l'objet d'actions d'accompagnement plus globale.

c.) Conforter les moyens de la DEEDD

Pour ce faire, il est proposé de conforter les moyens de la Direction énergie, écologie et développement durable avec le recrutement de 2 postes de chargés de mission photovoltaïque. Ils seront financés via les redevances d'occupation (pour les plus grands projets), l'Imposition Forfaitaire des Entreprises de Réseaux (IFER) pour les moyens et grands projets et enfin par le programme ELENA de la Banque Européenne d'Investissement (BEI) auprès de laquelle ces projets sont éligibles en raison de leur contribution à la « croissance verte » (lutte contre le réchauffement climatique et développement économique associé).

Sur le plan financier, les projets photovoltaïques s'équilibrent. Ils génèrent de surcroît des redevances d'occupation pour le propriétaire et des recettes de fiscalité locale pour le Département et Bordeaux Métropole.

Le mode de gestion des projets sur foncier métropolitain sera choisi au cas par cas (notamment, maîtrise d'ouvrage propre ou tiers financeur).

- Dans le cas d'un partenariat avec un investisseur privé, l'investissement de la collectivité est nul ;

- Dans le cas d'une maîtrise d'ouvrage par la collectivité, l'investissement est porté par la collectivité et amorti en général sur 20 ans puis rentable au-delà. Ces montages pourraient représenter environ 10 M€ d'investissement propre par la collectivité.





03

LA VALORISATION DU BIOMÉTHANE ISSU DES STATIONS D'ÉPURATION

Aujourd'hui, 23 stations d'épuration injectent du biométhane en France, dont la Teste-de-Buch, seule en Nouvelle-Aquitaine. Près d'une centaine de stations d'épuration se sont déjà dotées d'une unité de méthanisation avant même le développement de la valorisation du biogaz. Depuis l'autorisation par l'arrêté du 27 juin 2014 d'injecter du biométhane produit à partir des eaux usées, plus de 50 % d'entre elles se sont engagées a minima dans une étude de faisabilité à la méthanisation et à la valorisation du biogaz produit en biométhane.

La méthanisation des boues permet de réduire de 40 % en moyenne les quantités de boues à traiter dans la station. Elle permet de valoriser énergétiquement du biogaz, énergie renouvelable qui participe déjà à la réduction par 6 de nos émissions de gaz à effet de serre attendue d'ici le milieu du siècle :

- En percevant des recettes liées au tarif de rachat de biométhane par l'injection dans les réseaux existants (tarif de rachat fixé dans le cadre de l'arrêté du 23 novembre 2020),
- En se substituant directement au gaz conventionnel dans ses usages : chauffage, cuisson, eau chaude, usage industriel et carburant (bioGNV).

Bordeaux Métropole a l'objectif de passer à 100% de véhicules publics « propres » à horizon 2040 comme le demande l'Union Européenne. En termes de mutation vers des énergies plus propres, la Métropole fonctionne au GNV pour 70 % de son parc, soit 292 bus. Cette injection de biogaz alimenterait donc en circuit court ses propres bus (économie circulaire vertueuse). Ce biogaz local pourrait également à terme avitailler des bornes de stations GNV pour les poids lourds locaux.

Les 4 plus grosses stations d'épuration de la métropole (sur 6) sont équipées de digesteurs de boues (méthaniseurs) mais ne pratiquent pas l'injection de biogaz pour le moment. Seul le biogaz produit sur Clos de Hilde sera réinjecté dans le réseau de gaz de ville en 2022. Sur Sabarèges, dans le cadre de l'extension de la station d'épuration des eaux usées (STEP), un projet de réinjection de gaz dans le réseau de gaz de ville sera également étudié comme c'est actuellement le cas sur la STEP de Blanquefort (dont l'extension prévoit la réalisation d'un digesteur de boues).

Par ailleurs, l'unité de cogénération (à partir du biogaz produit) de la station de Louis Fargue a en 2019 produit 4.5GWh élec (électricité revendue à EDF) au lieu des 29 GWh potentiellement directement injectable.

Des études de faisabilité et d'opportunité permettront d'apprécier le potentiel et l'intérêt de développer des projets de valorisation du biométhane sur toutes les stations à leur potentiel maximum.

Plan d'action :

- Conduire l'ensemble des études de faisabilité de potentiel de valorisation du biogaz sur chaque station d'épuration (hormis Clos de Hilde) pour début 2023. Celles-ci sont estimées à 150 000 € ;
- Mettre en œuvre les solutions de valorisation du biométhane optimales sur les plans techniques, économiques et de l'empreinte carbone pour toutes les stations d'épuration dans le cadre du schéma directeur d'évolution des stations d'épuration métropolitaines (à finaliser courant 2022). La planification des opérations en découlera. Les premières réalisations, complémentaires aux réalisations existantes ou en cours, devraient aboutir à partir de 2026-2027.

Environ 5M€ seront nécessaires pour financer les travaux de valorisation du biogaz produit par les digesteurs existants. L'amortissement de ces investissements est généralement inférieur à 10 ans. Cependant, la réglementation sur le rachat du biométhane étant en cours de modification, ce point devra être confirmé par les études à venir, après mise à jour du contexte réglementaire.

Le potentiel visé pour l'injection de ce biogaz totaliserait a minima 50 GWh.





Contact :
pat@bordeaux-metropole.fr



**BORDEAUX
MÉTROPOLE**

Esplanade Charles-de-Gaulle
33045 Bordeaux cedex
T 05 59 99 84 84
bordeaux-metropole.fr