



**Est
Ensemble**
Grand Paris

Pour le climat
et la justice sociale!

Révision du Plan Climat Air Énergie Territorial d'Est Ensemble

Diagnostic réglementaire

2022

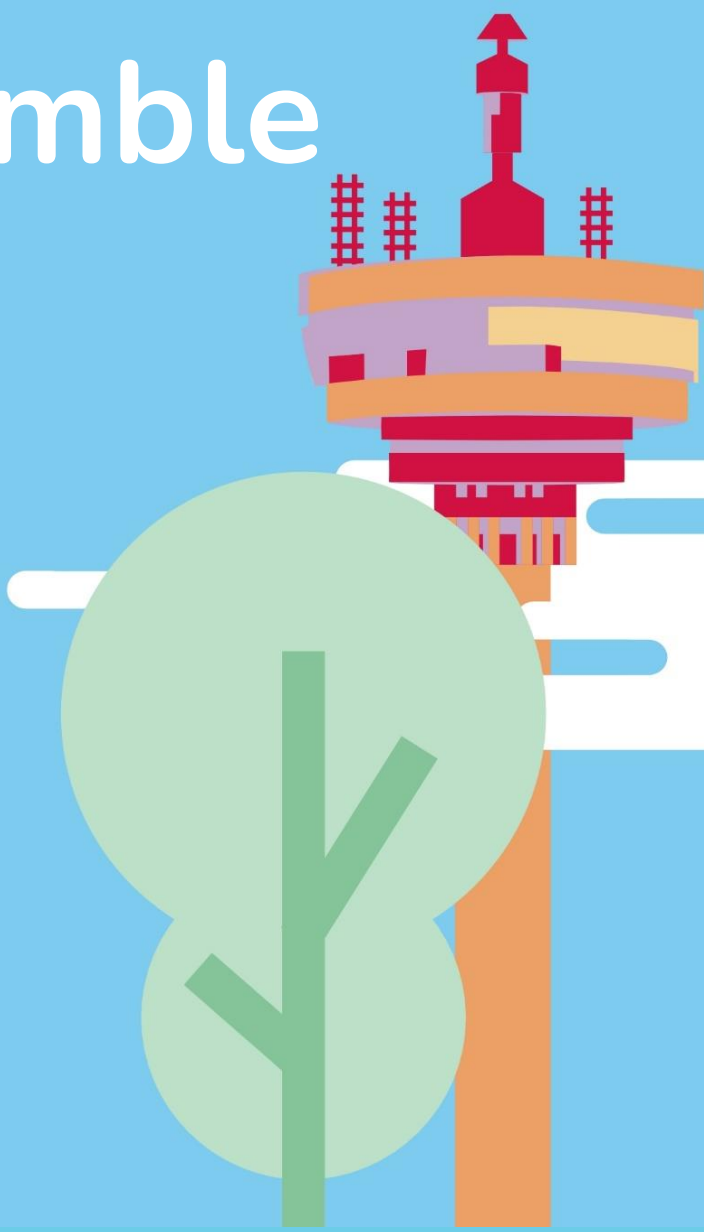


Table des matières

1	Edito	2
2	Résumé exécutif	4
3	L'établissement public territorial Est Ensemble	7
4	Présentation de la démarche	10
4.1	Contexte général	10
4.2	Les politiques publiques	15
4.3	Le Plan Climat Air Energie Territorial	23
5	Gaz à effet de serre et polluants atmosphériques	28
5.1	Emissions territoriales de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques	28
5.2	Séquestration carbone du territoire	58
6	Consommation et potentiel d'énergie sur le territoire	64
6.1	Consommation énergétique finale du territoire	64
6.2	Réseaux de distribution et de transport d'énergie	75
6.3	Production d'énergies renouvelables et de récupération et potentiel de développement	80
7	Vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique	94
7.1	Contexte et définitions	95
7.2	Les risques climatiques à Est Ensemble	99
8	Glossaire	114

1 Edito

Le constat des derniers bilans du 6e rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) parus en 2022 est sans équivoque : le changement climatique s'accélère et ses conséquences constituent plus que jamais « une menace pour le bien-être humain et la santé de la planète ». Sans une atténuation des émissions de gaz à effet de serre (GES) rapide et radicale, l'objectif des Accords de Paris de limiter le réchauffement à 1,5°C par rapport à l'ère préindustrielle ne pourra pas être tenu.

Face à ce défi, les collectivités territoriales comme Est Ensemble ont un rôle décisif à jouer pour impulser la transition écologique de notre société. Conscient de son rôle, Est Ensemble a adopté en 2017 son premier Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET), comprenant 54 actions réparties en 8 orientations stratégiques. Au cours des 5 dernières années, ces actions se sont traduites en projets ambitieux permettant de lutter contre le changement climatique à l'échelle locale. Est Ensemble est ainsi devenu en 2019 le premier territoire de la Métropole du Grand Paris à obtenir la labellisation Cap Cit'ergie, qui reconnaît l'ambition de sa politique environnementale.

Le PCAET d'Est Ensemble fait actuellement l'objet d'une révision qui doit permettre d'accélérer la transition du territoire, de s'aligner avec les objectifs de la Métropole du Grand Paris et de renforcer la prise en compte des enjeux de pollution de l'air, de sobriété énergétique, d'adaptation et d'économie circulaire comme ceux de justice sociale. Pour ce faire, Est Ensemble a voulu s'engager dans une démarche plus globale en réalisant des études complémentaires aux diagnostics réglementaires du PCAET. Ces travaux portent notamment sur la planification énergétique territoriale, la qualité de l'air et les impacts sociaux de la Zone à Faibles Emissions (ZFE) métropolitaine, et la vulnérabilité du territoire en particulier face aux îlots de chaleur urbains. Enfin, un outil cartographique de visualisation des enjeux énergétiques du territoire, développé spécifiquement pour Est Ensemble, complète le dispositif.

Avec les élus d'Est Ensemble et des villes, nous avons souhaité que la révision du PCAET se démarque aussi par le caractère innovant, inclusif et volontariste de sa démarche de concertation : de septembre 2021 à février 2022, une Convention Citoyenne pour le Climat et la Biodiversité a réuni 100 citoyens représentatifs du territoire, tirés au sort, pour élaborer des actions concrètes en vue de contribuer à la lutte contre le réchauffement climatique et de renforcer la biodiversité urbaine. A l'issue de 5 mois de travail intense, les citoyens ont adopté une « Charte de la convention citoyenne locale pour le climat et la biodiversité », composée de 220 propositions construites autour de 7 axes de transformation pour le territoire. Sur cette base, une concertation locale permettra d'associer à l'automne 2022 les parties prenantes du territoire pour enrichir la nouvelle stratégie climat-air-énergie et faire en sorte qu'elle soit à la hauteur des

immenses défis démocratiques et climatiques d’aujourd’hui. Le PCAET a ainsi vocation à devenir un véritable levier de développement et d’inclusion sociale, au service de la justice climatique et sociale sur notre territoire

Dans cette démarche, nous définissons ensemble le cadre et les mesures concrètes qui accompagneront la transformation de notre société pour préserver notre planète, son habitabilité et sa richesse, tout en garantissant à chacune et chacun, les conditions de son épanouissement et de son émancipation.

Patrice Bessac

Président d’Est Ensemble

Smaïla Camara

Vice-Président chargé de la transition écologique, des parcs et de la nature en ville

2 Résumé exécutif

Le diagnostic dans la démarche de révision du Plan Climat-Air-Energie Territorial d'Est Ensemble

Ce document constitue le diagnostic réglementaire du Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET) d'Est Ensemble. Il sera complété, à l'issue des concertations prévues dans les mois à venir sur le territoire, par des éléments de Stratégie et un Plan d'actions.

La démarche climat-air-énergie d'Est Ensemble s'articule autour de la **Convention Citoyenne locale pour le Climat**. Elle réunit une assemblée citoyenne représentative du territoire afin d'établir des mesures concrètes pour lutter contre le dérèglement climatique et s'adapter à ses effets dans le respect de la justice sociale et de l'urgence climatique. Le plan d'actions du PCAET s'appuiera sur les propositions formulées par la Convention Citoyenne pour le Climat.

Des études complémentaires sur des sujets connexes aux enjeux de transition climat-air-énergie enrichissent le contenu réglementaire du PCAET. Ces travaux complémentaires portent notamment sur : l'étude approfondie des perspectives de planification énergétique territoriale, l'étude de la qualité de l'air et de l'impact sur la mobilité de la Zone à Faibles Emissions (ZFE) métropolitaine dans le cadre du plan air renforcé, l'étude de la vulnérabilité du territoire en particulier face aux îlots de chaleur urbains, un schéma directeur énergie du patrimoine d'Est Ensemble. Enfin, un outil cartographique de visualisation de la transition écologique du territoire, développé spécifiquement pour Est Ensemble, complète le dispositif.

Les enseignements du diagnostic

Des émissions de GES en baisse mais encore conséquentes

Les émissions cadastrales de gaz à effet de serre du territoire s'élèvent en 2018 à 866 kteqCO₂/an (scope 1, 2), en baisse de 21% depuis 2005. Le secteur résidentiel reste le premier émetteur (43%) suivi par le tertiaire (27%), les transports routiers (21%) et l'industrie (9%). Dans le secteur résidentiel, l'amélioration de la performance environnementale des bâtiments et le recours aux énergies renouvelables et de récupération (géothermie, photovoltaïque, etc.) constituent les principaux leviers de réductions d'émissions. Dans le tertiaire, si la loi Elan (décret tertiaire) impose désormais des efforts d'amélioration de la performance énergétique des bâtiments tertiaires de plus de 1 000 m², une attention particulière doit être portée aux bâtiments plus petits. Le recours aux énergies renouvelables et de récupération (EnR&R) locales doit être encouragé.

Le bilan des émissions de gaz à effet de serre (GES) réalisé dans le cadre du diagnostic porte d'abord sur les émissions directement émises sur le périmètre géographique d'Est Ensemble. Pour illustrer la responsabilité collective dont il faut faire preuve en matière de lutte contre le changement climatique, le Bilan Carbone Territorial présenté en annexe tient également compte des émissions indirectes causées en dehors des limites physiques d'Est Ensemble par les activités locales. Cette approche met en exergue l'importance des émissions issues des activités de construction (bâtiments, routes, infrastructures ...), qui tiennent la première position dans les émissions du territoire. Viennent ensuite celles générées par la réponse aux besoins en alimentation, aux transports de visiteurs et à l'acheminement des marchandises consommées sur le territoire d'Est Ensemble. **Le poids des émissions indirectes souligne l'importance de favoriser l'économie locale ou de proximité lorsque cela est possible, et de sensibiliser les acteurs économiques et la population du territoire à l'impact de leur consommation sur le climat.**

Une qualité de l'air en voie d'amélioration

La qualité de l'air constitue un enjeu majeur de santé publique dans les grandes métropoles. Aujourd'hui, 9% de la population d'Est Ensemble respire un air qui ne respecte pas les normes de qualité de l'air pour les oxydes d'azote (NO_x). Néanmoins, **les émissions de polluants atmosphériques d'Est Ensemble diminuent dans presque tous les secteurs conformément aux objectifs nationaux. Rapportées à l'habitant, elles sont globalement inférieures aux valeurs constatées en moyenne à l'échelle de la Métropole du Grand Paris. Les émissions de particules fines (PM₁₀, PM_{2,5}) et d'oxydes d'azote (NO_x) représentent les principaux enjeux de qualité de l'air sur le territoire d'Est Ensemble et pour la métropole.**

Les émissions de particules proviennent surtout du secteur résidentiel, particulièrement de l'usage du bois pour le chauffage. Viennent ensuite les **activités de construction** (bâtiments, routes et infrastructures), dont les émissions sont en forte croissance. Enfin, le transport routier est également un fort contributeur.

Les émissions de NO_x sont majoritairement issues du trafic routier. Ce secteur connaît toutefois une réduction notable de ses émissions sur les quinze dernières années (-55% sur 2005-2018).

Dans le résidentiel, le principal levier d'action serait **d'arrêter la consommation individuelle de bois dans les installations trop vétustes** ou non adaptées à la réduction de la pollution. Des chaufferies collectives, voire des puits de géothermie, pourraient les remplacer par le biais de réseaux de chaleur.

Concernant les activités de construction, le déploiement de bonnes pratiques de réduction des émissions de particules doit être renforcé (chantiers propres, limiter la dispersion de poussières...).

Quant au transport routier, une moindre utilisation de la voiture (au profit d'alternatives telles que les transports en commun ou les mobilités actives) accompagnée d'une modernisation ou transformation du parc de véhicules (vers des motorisations propres) constituent les principaux leviers d'action. En ce sens, **la Métropole du Grand Paris met désormais en œuvre une Zone à Faibles Emissions (ZFE) pour restreindre la circulation des véhicules anciens polluants.** 74 communes sur les 77 communes à l'intérieur de l'autoroute A86 sont d'ores et déjà engagées dans la ZFE (à date du 8 décembre 2021), que le Plan de Protection de l'Atmosphère définit comme l'action la plus efficace pour réduire les émissions liées au trafic routier. Cependant la mise en œuvre de la ZFE soulève des enjeux sociaux d'accès à la mobilité, notamment pour les populations précaires ou les professions qui ne peuvent se passer de leur véhicule. Sur le territoire d'Est Ensemble 27 500 véhicules (21% du parc de 2019) sont concernés par le renforcement des exigences de la ZFE applicable depuis juin 2021.

Un potentiel limité de séquestration carbone à préserver et renforcer

La séquestration carbone est généralement faible sur un territoire urbanisé tel que celui d'Est Ensemble (seulement 14% d'espaces végétalisés). La séquestration brute par les sols et les végétaux du territoire s'élève à 1 300 tCO₂/an. Toutefois, en tenant compte de l'impact du changement d'affectation des terres (l'artificialisation des sols déstocke du carbone), **la séquestration nette tombe à 700 tCO₂/an, soit un potentiel d'absorption inférieur à 0,1% des émissions de GES du territoire.**

Pour s'aligner sur la trajectoire de neutralité carbone de la France, le but premier d'Est Ensemble doit donc être la réduction de ses émissions de GES. Le développement de son potentiel de séquestration est néanmoins possible par la préservation des espaces

naturels, la réduction de l'artificialisation des sols, l'augmentation des surfaces d'espaces végétalisés et l'usage de matériaux biosourcés dans la construction et la fabrication de biens de consommation.

Le développement des espaces végétalisés sur le territoire permet d'accroître le potentiel de séquestration de carbone. Il génère également des co-bénéfices sanitaires (amélioration de la qualité de l'air, bien-être ...), renforce la résilience face aux inondations ou sécheresses et offre une meilleure protection de la biodiversité.

Une consommation énergétique en passe d'être maîtrisée, toujours dépendante des énergies fossiles sur un territoire exposé à la précarité énergétique

La consommation énergétique d'Est Ensemble s'élève à 5 200 GWh/an. Rapportée à la population elle est légèrement inférieure à la moyenne de la Métropole du Grand Paris. Les consommations reposent majoritairement sur l'utilisation du gaz naturel (44%) et de l'électricité (32%). Viennent ensuite les produits pétroliers (17%, dont les trois quarts sont utilisés dans les transports), le chauffage urbain (5%) et le bois (2%, uniquement pour le chauffage résidentiel).

Bien que la population augmente, la consommation d'énergie est globalement en baisse (-11% entre 2005 et 2018). Toutefois, les consommations du secteur tertiaire augmentent et celles du résidentiel stagnent sur la dernière décennie. Ces deux secteurs réunis constituent l'essentiel de la consommation d'énergie (respectivement 43% et 37% du cumul). Les principaux leviers d'actions pour réduire ces consommations, à savoir les actions de sobriété énergétique et la rénovation énergétique des bâtiments doivent être prioritaires. L'amélioration de la performance énergétique des bâtiments tertiaires et résidentiels permettra également de préserver, voire parfois d'améliorer, le confort des usagers tout en réalisant des économies d'énergie et de fonctionnement.

La maîtrise des dépenses d'énergie, en particulier dans le résidentiel, constitue un enjeu majeur pour Est Ensemble où 32% des ménages sont en situation de précarité énergétique (contre 15% pour la Métropole du Grand Paris). La facture énergétique globale du territoire est estimée à 500 millions d'euros et pourrait croître de 35% d'ici à 2030 du fait de l'augmentation probable du prix des énergies fossiles.

Une transition des réseaux d'énergie à poursuivre

Les réseaux de distribution d'électricité et de gaz répondent aux besoins actuels d'Est Ensemble. Dans un contexte de baisse généralisée des consommations, ils devraient continuer à satisfaire la demande. Toutefois, sur le plan technico-économique, le développement envisagé de productions issues de sources renouvelables locales, notamment photovoltaïques, pourrait nécessiter une adaptation des réseaux existants de transport et de distribution d'énergie.

Est Ensemble compte cinq réseaux de chaleur sur son territoire, deux utilisant la géothermie et deux des chaufferies à bois, pour produire une énergie majoritairement d'origine renouvelable. Ils couvrent environ 5% de la consommation totale d'énergie du territoire, ce qui est inférieur à la moyenne observée sur la Métropole du Grand Paris. Toutefois, l'un des réseaux est en cours d'extension et un nouveau est en projet. Cet essor doit être poursuivi pour favoriser la consommation d'énergie locale, renouvelable, bas carbone et à coût maîtrisé.

Une production d'EnR&R encore faible...

La production d'énergie renouvelable et de récupération à Est Ensemble est encore très faible et couvrait en 2018 moins de 4% des consommations énergétiques du territoire (environ 200 GWh). C'est un peu moins que la moyenne de la Métropole du Grand Paris. La principale source valorisée est le bois énergie en chaufferie ou pour des usages individuels. Il compte pour 90% de la production d'énergie renouvelable. Cette énergie émet très peu de GES mais peut rejeter

des quantités importantes de polluants atmosphériques, surtout en usage individuel lorsque les foyers sont anciens. Elle provient de bois nécessairement importé des territoires voisins. La quasi-totalité du reste de la production est assurée par la géothermie, sur deux réseaux de chaleur. Le reste de la production renouvelable provient de l'aérothermie et du solaire.

La Métropole du Grand Paris s'est fixée pour objectif d'atteindre 60% d'EnR&R dans sa consommation en 2050, dont la moitié d'origine locale. Cela nécessitera un fort développement des EnR&R sur le territoire mais l'atteinte de cet objectif sera facilitée par la baisse des consommations totales.

... avec un fort potentiel de développement

Le potentiel de développement des EnR&R locales s'élève théoriquement à près de 2 800 GWh/an soit plus de la moitié des consommations du territoire. Ce gisement repose principalement sur le fort potentiel géothermique du territoire, dû à sa position géographique et à la densité de sa population. Le potentiel de géothermie de surface est estimé à plus de 2 000 GWh/an, celui de géothermie profonde est d'au moins de l'ordre de 150 GWh/an. Cependant la géothermie est soumise à des contraintes d'exploitation spécifiques.

Le second potentiel EnR&R est le solaire (photovoltaïque et thermique), estimé à 280 GWh/an sur les toitures du territoire d'Est Ensemble. La récupération de chaleur fatale (des industries, des datacenters et des eaux usées) permettrait de distribuer 130 GWh/an, tandis que le potentiel de biogaz est évalué à 50 GWh/an, sur la base de la production de déchets alimentaires et de boues d'épuration. Le bois énergie est la principale EnR&R consommée actuellement mais elle repose aujourd'hui sur du bois importé. Son potentiel de production sur le territoire est très réduit du fait de la faible couverture de forêt. Même en considérant la valorisation des déchets de bois récupérés en déchèterie, le potentiel local de biomasse est d'environ 6 GWh/an. L'exploitation de bois des forêts franciliennes hors du territoire permet d'augmenter le potentiel de cette EnR&R.

Le potentiel EnR&R d'Est Ensemble reposant très majoritairement sur la chaleur, son exploitation nécessite un fort développement des réseaux de chaleur.

Un territoire exposé aux risques climatiques

Les impacts du changement climatique se font déjà sentir à travers la planète et les territoires doivent dès maintenant s'y adapter. La température moyenne devrait augmenter entre +0,7°C et +2,6°C sur le territoire d'ici le milieu de siècle, avec jusqu'à 6 jours de forte chaleur de plus par an.

Les principaux risques identifiés sur le territoire d'Est Ensemble sont les risques de canicule et de mouvements de terrain. Les inondations, les tempêtes et les risques sanitaires sont également des aléas importants pour le territoire. Les tensions sur l'eau représentent une menace plus mesurée.

La population, les milieux naturels, le bâti, les réseaux et les activités économiques du territoire sont exposés à ces risques. Le territoire d'Est Ensemble doit donc en tenir compte dans ses politiques publiques.

Les principaux leviers d'action pour réduire l'exposition des populations aux canicules sont le développement d'espaces végétalisés et d'îlots de fraîcheur, ainsi que l'isolation thermique et la ventilation des bâtiments. Le développement de réseaux de froid est également à explorer. Pour les risques liés aux précipitations (mouvements de terrain et inondations notamment), l'aménagement du territoire doit prendre en compte la gestion des eaux pluviales et limiter l'imperméabilisation des sols. Plus généralement, l'accès aux soins doit être favorisé pour tous sur le territoire, et une sensibilisation et une information de la population sur les risques climatiques est nécessaire.

Partie 1

Introduction

3 L'établissement public territorial Est Ensemble

★ A retenir

Quelques chiffres clés du territoire :

- 📄 **426 389 habitants** en 2021 (en croissance de +26 000 en 10 ans)
- 📄 39 km² de superficie soit **10 877 hab./km²** (territoire le plus dense de la région après Paris)
- 📄 Un territoire urbanisé : **85% du sol est artificialisé**, seulement 13 m² d'espaces verts par habitant (espaces verts accessibles ou privés), c'est moins que la moyenne de la Métropole du Grand Paris
- 📄 **166 000 emplois**

Une population précaire :

- 📄 Taux de chômage : **19%**
- 📄 Taux de pauvreté : **29%**
- 📄 Part des ménages en situation de précarité énergétique : **32%** (15% pour la Métropole du Grand Paris)

L'EPT Est Ensemble a été créé en 2016 dans le cadre de la mise en place de la Métropole du Grand Paris et succède à la communauté d'agglomération du même nom. Sa population est de 426 389 habitants, répartis sur 9 communes, sur une superficie de 39,2 km². C'est le second territoire le plus densément peuplé d'Ile-de-France après Paris.

Les communes de l'EPT sont :

- 📄 **Bagnolet**
- 📄 **Bobigny**
- 📄 **Bondy**
- 📄 **Les Lilas**
- 📄 **Montreuil**
- 📄 **Noisy-le-Sec**
- 📄 **Pantin**
- 📄 **Le Pré-Saint-Gervais**
- 📄 **Romainville**

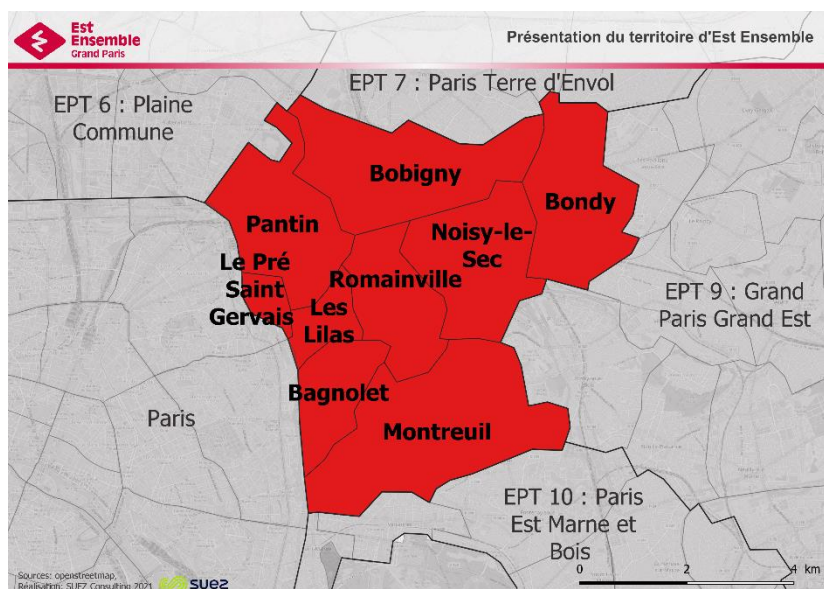


Figure 1 : Carte du territoire d'Est Ensemble (Seine-Saint-Denis) – Suez Consulting

Est Ensemble est l'un des onze Etablissement Public Territoriaux (EPT) de la Métropole du Grand Paris, qui comporte 131 communes, dont la Ville de Paris, réparties sur toute la petite couronne et une partie

de la grande couronne de Paris. Ce positionnement au cœur de la Métropole du Grand Paris lui confère une forte attractivité. Le territoire dispose d'un important tissu d'emploi (166 000 emplois en 2017 d'après l'INSEE).

L'EPT d'Est Ensemble est un territoire urbanisé, dont de nombreuses caractéristiques sont liées à sa proximité avec Paris : forte densité de population, présence importante d'axes routiers et autoroutiers reliant la capitale à l'Est, terminus de lignes de métro et de tram... C'est également un territoire de contraste, les différentes communes présentant des profils de populations différents en termes de niveau de vie : le taux de pauvreté par commune varie de 16% à 36% respectivement entre Les Lilas et Bobigny par exemple¹.

Les compétences d'Est Ensemble sont règlementées par le Code général des collectivités territoriales. Est Ensemble dispose notamment de :

- **Compétences obligatoires :**
 - Construction, aménagement, entretien et fonctionnement d'équipements culturels, socio-culturels, socio-éducatifs et sportifs d'intérêt territorial ;
 - Plan Local d'Urbanisme intercommunal ;
 - Action sociale d'intérêt territorial ;
 - Assainissement et eau ;
 - Gestion des déchets ménagers et assimilés ;
 - Plan climat air énergie territorial ;
 - Politique de la ville ;
 - Politique d'attribution des logements sociaux, de gestion de la demande de logement social et d'information des demandeurs.
- **Compétences obligatoires soumises à la définition d'un intérêt métropolitain mais non reconnues comme telles²:**
 - Définition, création et réalisation d'opérations d'aménagement mentionnées à l'article L. 300-1 du Code de l'urbanisme ;
 - Actions de restructuration urbaines
 - Constitution de réserves foncières en matière d'aménagement de l'espace métropolitain
 - Amélioration du parc immobilier bâti
 - Réhabilitation et résorption de l'habitat insalubre
 - Création, aménagement et gestion des zones d'activité industrielle, commerciale, tertiaire, artisanale, touristique, portuaire ou aéroportuaire
 - Actions de développement économique
- **Compétences héritées de la communauté d'agglomération :**
 - Aménagement et politique foncière ;
 - Organisation des transports urbains ;
 - Culture et sport ;
 - Nature en ville ;

¹ Source : INSEE, 2018

² Il s'agit des compétences obligatoires soumises à la définition d'un intérêt métropolitain mais non reconnues comme telles en vertu de l'alinéa IV de l'article L.5219-5 du CGCT : « L'établissement public territorial exerce de plein droit, en lieu et place des communes membres, les compétences prévues au II de l'article L. 5219-1 du présent code, soumises à la définition d'un intérêt métropolitain mais non reconnues comme telles ».

- Aménagement de la base régionale de plein air et de loisirs ;
- Enseignement et recherche.
- **Compétences partagées avec la Métropole du Grand Paris** selon que les actions sont définies d'intérêt métropolitain ou territorial :
 - Aménagement : opérations d'aménagement, actions de restructuration urbaine, constitution de réserves foncières ;
 - Habitat : améliorations du parc immobilier bâti, réhabilitation et résorption de l'habitat insalubre ;
 - Développement économique : zones d'activité, actions de développement économique.

La Métropole du Grand Paris dispose de son côté des compétences suivantes :

- **Compétences de plein droit de la Métropole du Grand Paris :**
 - Aménagement de l'espace métropolitain ;
 - Développement et d'aménagement économique, social et culturel ;
 - Politique locale de l'habitat ;
 - Protection et de mise en valeur de l'environnement et de politique du cadre de vie ;
 - Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations (GEMAPI).

4 Présentation de la démarche

4.1 Contexte général

✦ A retenir

- 📄 **Les activités humaines et notamment la combustion de matières fossiles pour produire de l'énergie émettent dans l'atmosphère des gaz à effet de serre (GES)** qui augmentent la température du globe et dérèglent son équilibre climatique.
- 📄 Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) estime à plus de 1°C l'augmentation de la température moyenne de la planète depuis la deuxième moitié du XIXe siècle.
- 📄 De nombreux changements sont déjà observés montrant l'impact de ce réchauffement sur le système climatique : les dernières années sont parmi les plus chaudes observées depuis 1850, les masses glacières se réduisent fortement, le niveau moyen de la mer s'élève d'environ 3 mm/an sur les trois dernières décennies...
- 📄 **En France métropolitaine la température a augmenté autour de 1,7°C depuis le début du XXe siècle.**
- 📄 **Au rythme actuel des émissions de GES, la température va continuer à augmenter**, pour atteindre potentiellement plus de 5°C à la fin du siècle, d'après les prévisions du GIEC.
- 📄 D'après le dernier rapport du Haut Conseil pour le Climat, les efforts de la France pour réduire ses émissions de GES, s'ils sont manifestes, ne sont pas suffisants pour atteindre les objectifs de la Stratégie Nationale Bas Carbone.
- 📄 L'urgence climatique appelle à la réduction des émissions de GES mais également à **l'adaptation aux effets du changement climatique.**
- 📄 S'il n'est pas directement lié au changement climatique, le sujet de la **qualité de l'air** est également crucial, et il en partage les causes principales (les polluants atmosphériques d'origine humaine provenant majoritairement de la combustion de matières fossiles pour répondre à la demande énergétique, comme les GES).

Depuis plusieurs décennies on observe un réchauffement global de la planète et un dérèglement de plus en plus marqué du système climatique. **Ce changement climatique est directement lié aux émissions de gaz à effet de serre (GES) des activités humaines**, notamment lors de la combustion de matériaux fossiles (gaz, produits pétroliers, charbon) pour produire de l'énergie. Cet état de fait était déjà signalé dans les premiers rapports du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) créé en 1988, et est rappelé dans son rapport paru en août 2021³. Ce nouveau rapport, fruit du travail de plus de 200 auteurs de 66 pays, réunit les connaissances scientifiques actuelles sur l'évolution du climat, et **souligne sans équivoque le rôle de l'influence humaine sur le réchauffement de l'atmosphère et des océans**. Les émissions humaines de GES continuent d'augmenter (+65% entre 1990 et 2018 au niveau mondial) et le changement climatique qu'elles causent se fait sentir chaque

³ GIEC, 2021 ; Climate Change 2021 : The Physical Science Basis

décennie davantage⁴. L'année 2019 a été l'année la plus chaude depuis 1880, et la température globale a augmenté d'environ 1,1°C depuis la révolution industrielle⁵.

Les graphiques ci-dessous illustrent l'évolution des émissions annuelles de CO₂⁶ dans le monde, l'évolution des concentrations de CO₂ dans l'atmosphère et l'augmentation globale de la température moyenne planétaire par rapport à la période 1950-1980.

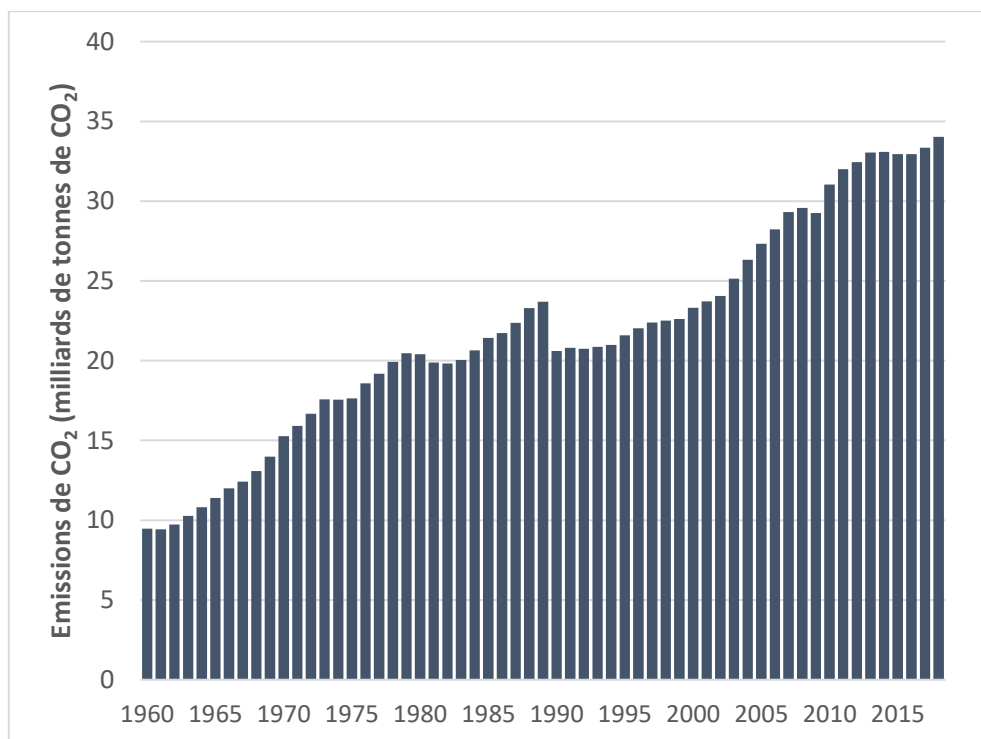


Figure 2 : Emissions de CO₂ par année dans le monde entre 1960 et 2018 (Source : La Banque Mondiale)

Les émissions annuelles de CO₂ au niveau mondial ont été multipliées par 3,6 en moins de 60 ans. Cette production de CO₂ est en partie absorbée par les sols, les eaux et les végétaux mais la forte augmentation des émissions conduit à une accumulation dans l'atmosphère. La Figure 3 représente l'évolution de la teneur moyenne en CO₂ de l'atmosphère entre la fin du XX^e siècle et le début du XXI^e siècle.

⁴ Ministère de la Transition Ecologique, 2021 ; Chiffre clés du climat

⁵ GIEC, 2021 ; Climate Change 2021 : The Physical Science Basis

⁶ Le dioxyde de carbone (CO₂) est le gaz à effet de serre le plus émis par les activités humaines. D'autres gaz participent aussi à l'effet de serre et sont présentés dans le diagnostic du PCAET.

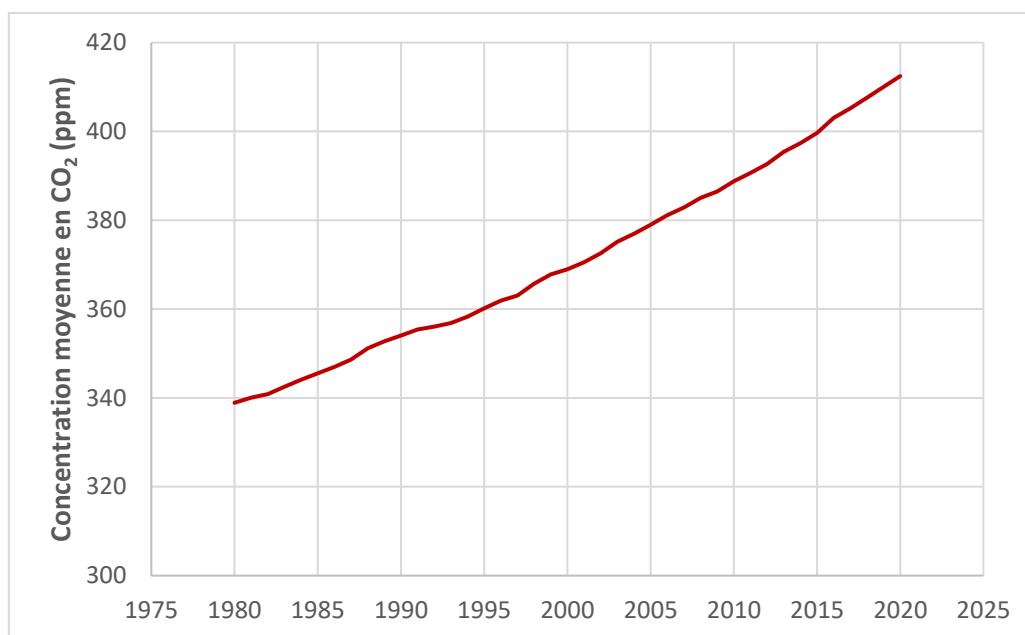


Figure 3 : Concentration moyenne de CO₂ dans l'atmosphère à la surface du globe 1980-2020 (1 ppm = 1 partie par million). (Source : Agence américaine d'observation océanique et atmosphérique – NOAA)

La concentration atmosphérique en CO₂ a augmenté de 20% en 40 ans. Les concentrations précédant l'ère industrielle (milieu du XVII^e siècle) sont estimées à 280ppm (source : NOAA). Outre l'augmentation de la concentration de CO₂ dans l'atmosphère, l'absorption d'une partie des émissions de CO₂ par les océans conduit à une acidification des mers et océans, néfaste pour la biodiversité marine. L'augmentation de la concentration atmosphérique conduit de son côté à un renforcement de l'effet de serre qui entraîne l'augmentation de la température du globe.

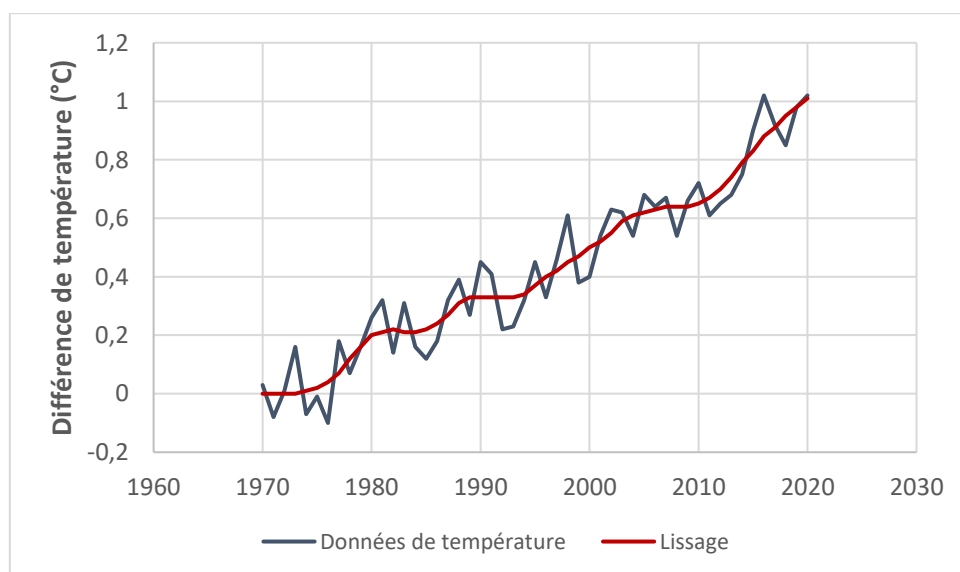


Figure 4 : Evolution de la température moyenne du globe par rapport à la moyenne de la période 1950-1980. En gris est indiquée la mesure pour chaque année et en rouge un lissage des données qui reflète la tendance globale. (Source : Agence spatiale américaine - NASA)

L'augmentation globale de la température planétaire est donc de l'ordre de 1°C depuis le milieu du XXe siècle. Ce réchauffement global du climat conduit à des effets climatiques variés qui impactent déjà les écosystèmes et les populations autour de la Terre. On observe dans certaines régions d'importantes modifications des précipitations et de rapides fontes des neiges et glaces qui influent sur les ressources en eaux. Les phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes (canicules, inondations, sécheresses, cyclones, incendies) sont observés avec des intensités et des fréquences plus élevées qu'au siècle dernier, et l'augmentation du niveau de la mer menace les régions côtières (+3 mm/an sur les trente dernières années). La biodiversité et les ressources naturelles (eau potable, forêts, zones fertiles, ...) déclinent sous l'effet de ces modifications des environnements. **En France métropolitaine, la température moyenne a augmenté de 1,7°C depuis le début du XXe siècle**, et l'on mesure une augmentation de la fréquence des vagues de chaleur et des pluies intenses. La durée d'enneigement en moyenne montagne décline et l'intensité des sécheresses s'accroît. Le changement climatique est donc déjà une réalité pour les territoires français⁴.

Au rythme actuel des émissions de GES, les effets du changement climatique devraient se renforcer dans les décennies à venir. Les prévisions du GIEC définissent différents scénarios conduisant à une augmentation entre 1,5°C et plus de 5°C de la température moyenne globale à 2100 (par rapport à la fin du XIX^e siècle). Ces scénarios dépendent notamment de la capacité des nations du monde à agir pour réduire leurs émissions de gaz à effet de serre. **Chaque dixième de degré d'augmentation de la température renforcera les impacts sur les phénomènes climatiques et entraînera des conséquences directes sur le mode de vie des populations humaines dans les prochaines décennies.**

💡 Seulement quelques degrés de plus ?

Quel impact peut vraiment avoir une augmentation de la température de quelques degrés ? Pour en avoir une idée, il faut savoir que lors de la dernière ère glaciaire (il y a 20 000 ans), la température moyenne de la Terre n'était inférieure que d'environ 5°C à la température actuelle. A l'époque tout le nord de l'Europe et de l'Amérique était sous des kilomètres de glaces, et l'on pouvait rejoindre l'Angleterre à pied sec depuis la France ! S'il est encore difficile à estimer, l'impact d'une augmentation de quelques degrés peut être potentiellement dévastateur, d'autant plus s'il a lieu sur un temps très court (quelques dizaines d'années au lieu de plusieurs milliers).

Lors de la COP21, l'engagement des pays signataires de l'Accord de Paris de 2015 (188 parties fin 2020) était de limiter le réchauffement climatique en dessous de 2°C d'augmentation par rapport au milieu du XIXe siècle. Au niveau européen, les Etats membres de l'Union européenne (UE) s'apprêtent à valider un objectif de réduction des émissions de GES de 55% en 2030 par rapport à 1990. Le Sénat français a inscrit cet objectif dans la loi en juin 2021. Ce nouvel objectif survient alors que le dernier rapport du Haut Conseil pour le Climat (HCC) souligne la nécessité d'accélérer les efforts pour s'aligner

avec les objectifs de la Stratégie Nationale Bas Carbone qui vise la neutralité carbone du pays à horizon 2050⁷.

Le rapport 2021 du HCC rappelle également l'importance de l'adaptation, qui vise à rendre les territoires plus résilients aux conséquences du changement climatique. Ce sujet est complémentaire de la réduction des émissions de GES, pour protéger les populations face aux phénomènes climatiques déjà observables et à venir.

Si les activités humaines participent au réchauffement global de la planète par les émissions de GES, elles entraînent également des conséquences locales plus directes sur la qualité de l'air. Outre les gaz à effet de serre, la combustion de matériaux fossiles pour produire de l'énergie émet dans l'air des gaz et particules nocifs pour la santé des populations qui les respirent. Les seules particules fines de moins de 2,5 µm de diamètre (PM_{2,5}) seraient responsables d'environ **40 000 décès prématurés chaque année en France** selon Santé publique France⁸, dont environ 6 600 sur le territoire de la petite couronne parisienne⁹. L'action publique pour la lutte contre le réchauffement climatique doit donc également se saisir du sujet de **la qualité de l'air**.

⁷ Haut Conseil pour le Climat, 2021 ; *Rapport annuel 2021 – Renforcer l'atténuation, engager l'adaptation*

⁸ Santé publique France, 2021 ; *Pollution de l'air ambiant : nouvelles estimations de son impact sur la santé des Français*

⁹ Santé publique France, 2016 ; *Impacts de l'exposition chronique aux particules fines sur la mortalité en France continentale*

4.2 Les politiques publiques

✦ A retenir

- 📄 A l'échelle internationale, l'**Accord de Paris** (2016) fixe un objectif de maintien du réchauffement en dessous de 2°C d'augmentation d'ici à 2100.
- 📄 L'Union Européenne (UE) vise une réduction de 80% des émissions de GES en 2050 par rapport à 1990.
- 📄 L'UE fixe également des objectifs de qualité de l'air pour les principaux polluants atmosphériques.
- 📄 En France, c'est la **loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV)** de 2015 qui fixe les objectifs de réduction nationaux, et la **Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC)** qui en définit la mise en œuvre. La loi énergie-climat de 2019 vient préciser et rehausser les objectifs nationaux précédents, en visant **notamment la neutralité carbone en 2050 et la réduction de 40% des consommations d'énergie fossile d'ici 2030 par rapport à 2012**.
- 📄 Sur la qualité de l'air, le **Plan national de réduction des émissions des polluants atmosphériques (PREPA)** de 2017 fixe la stratégie de l'Etat français pour respecter les exigences européennes en la matière.
- 📄 A l'échelle régionale, le **Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE)** de 2012 définit les grandes priorités en matière de climat, d'énergie et de qualité de l'air. Il vise notamment le développement du chauffage urbain alimenté par des énergies renouvelables et la réduction des émissions de GES du trafic routier. Il a été suivi par la **Stratégie Régionale Energie-Climat de la Région Ile-de-France** (2018) qui a pour objectif de tendre vers une région 100% énergies renouvelables et zéro carbone en 2050. La région a également arrêté en 2018 son dernier Plan de Protection de l'Atmosphère.
- 📄 La Métropole du Grand Paris a adopté en 2018 son **Plan Climat Air-Energie Métropolitain (PCAEM)** qui a pour objectifs principaux l'alignement avec la trajectoire nationale de neutralité carbone, l'accroissement de la résilience de la métropole face aux effets du changement climatique et le respect des normes sanitaires de l'Organisation mondiale de la Santé pour les concentrations de polluants atmosphériques. La Métropole du Grand Paris réalise actuellement son **Schéma Directeur Energie Métropolitain (SDEM)**, définissant la stratégie de gestion de l'énergie sur la métropole.
- 📄 Le dernier PCAET d'Est Ensemble a été adopté en 2017. La révision de celui-ci doit être alignée avec les politiques publiques métropolitaines, régionales, nationales et internationales.

Le contexte mis en lumière dans la partie précédente appelle une réponse triple par l'action publique :

- **Atténuation** : réduire les émissions de GES pour limiter l'amplification du dérèglement climatique.
- **Adaptation** : se prémunir contre les effets néfastes liés au changement climatique.
- **Qualité de l'air** : améliorer la qualité de l'air pour protéger la santé des populations.

Cette action est menée à différentes échelles, des accords internationaux aux politiques locales.

4.2.1 Echelle internationale

En matière d'atténuation du changement climatique, la France s'est engagée dans le cadre du **protocole de Kyoto** de 1997 à stabiliser ses émissions de GES sur la période 2008-2012 au niveau de 1990 puis de les réduire de 20% sur la période 2013-2020.

Le 15 juin 2016, la France a ratifié l'**Accord de Paris** issu de la COP 21 et fixant trois grands objectifs :

- Le maintien des températures en dessous de 2° C (d'ici à 2100) par rapport à la température de l'ère préindustrielle et prendre toutes les mesures possibles pour empêcher les températures d'augmenter de plus de 1,5° C ;
- La résilience et l'adaptation au changement climatique, notamment via un développement « low carbon » ;
- L'adoption des modes de financement permettant de réaliser ce développement « low carbon ».

La politique énergétique de l'UE poursuit trois grands objectifs : la sécurité de l'approvisionnement, la compétitivité, et la durabilité. Le **paquet énergie climat de l'Union européenne**, adopté en 2008 et révisé en 2014 puis 2021 sous la forme du **Pacte vert pour l'Europe**, fixe les objectifs suivants en matière d'énergie et d'émissions de GES à horizon 2030 par rapport à l'année de référence 1990 :

- **-36% de consommation finale d'énergie ;**
- **-55% d'émissions nettes de gaz à effet de serre ;**
- **Atteindre 40% d'énergie produite à partir de sources renouvelables dans la consommation finale d'énergie.**

La feuille de route pour l'énergie à l'horizon 2050 est alignée avec l'objectif de réduction des émissions de GES de 80 % par rapport aux niveaux de 1990. Elle vise à décrire les trajectoires possibles menant à la décarbonation du système énergétique européen.

Par ailleurs, le 28 novembre 2018, la Commission européenne a présenté sa vision stratégique à long terme en vue de parvenir à une économie prospère, moderne, compétitive et neutre pour le climat d'ici à 2050.

L'Union européenne se saisit également du sujet de la qualité de l'air, avec une stratégie communautaire de surveillance de la qualité de l'air qui fixe des niveaux de concentration dans l'air pour 12 substances polluantes dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine : dioxyde d'azote (NO₂), oxydes d'azote (NO_x), dioxyde de soufre (SO₂), plomb, particules fines de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres (PM₁₀) et 2,5 micromètres (PM_{2,5}), monoxyde de carbone (CO), benzène, ozone (O₃), arsenic, cadmium et nickel. A ce jour, 10 pays de l'Union européenne sur 28, dont la France, présentent des dépassements pour les concentrations ambiantes de PM₁₀, NO₂ et O₃ par rapport aux normes. La directive européenne *National Emission Ceiling* (NEC – en français « plafonds d'émissions nationaux ») fixe des objectifs de réduction pour chaque Etat membre. Fin 2019, la France a ainsi été condamnée par la Cour de justice de l'Union européenne (CJUE) pour ses concentrations de dioxyde d'azote dans douze agglomérations (moyennes annuelles et horaires)¹⁰.

¹⁰ Actu-Environnement.com, le 24/10/2019 ; *Pollution de l'air : la France condamnée par la justice européenne*

4.2.2 Echelle nationale

Dès 2003, la France a pris l'engagement de diviser par quatre ses émissions de GES à l'horizon 2050. Cet objectif, connu sous le nom de « facteur 4 », a été confirmé par la **Loi Grenelle 1 d'août 2009** et réinscrit dans la **Loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV)** d'août 2015. La LTECV introduit un objectif intermédiaire de réduction de 40% des émissions par rapport à 1990 à l'horizon 2030, cohérent avec l'ambition de l'UE dans son ensemble, alors même que la France compte d'ores et déjà parmi les pays industrialisés les moins émetteurs de GES, tant en termes d'émissions par habitant que d'émissions par unité de PIB. **Cet objectif a été rehaussé à 55% de réduction pour s'aligner sur le pacte vert européen en 2021. La Stratégie Nationale de développement Bas-Carbone (SNBC)** de novembre 2015 vise à renforcer les moyens mis en œuvre pour atteindre les objectifs de long terme fixés par la LTECV. Elle doit permettre d'orchestrer la mise en œuvre de la transition vers une économie bas-carbone et s'appuie notamment sur des « budgets carbone » qui déterminent les plafonds nationaux d'émissions de GES, sur des périodes de quatre à cinq ans.

La **loi énergie-climat de 2019** vient préciser certains des précédents objectifs nationaux. Elle fixe ainsi comme nouveaux objectifs prioritaires :

- La neutralité carbone à l'horizon 2050 ;
- La division par 6 des émissions de GES en 2050 par rapport à 1990 ;
- La réduction de 40% de la consommation d'énergies fossiles - par rapport à 2012 - d'ici 2030 (contre 30% précédemment) ;
- L'arrêt de la production d'électricité à partir du charbon d'ici 2022 (arrêt des quatre dernières centrales à charbon, accompagnement des salariés, des électriciens et de leurs sous-traitants) ;
- La réduction à 50% de la part du nucléaire dans la production électrique d'ici à 2035 ;
- L'obligation d'installation de panneaux solaires sur les nouveaux entrepôts et supermarchés et les ombrières de stationnement ;
- La sécurisation du cadre juridique de l'évaluation environnementale des projets afin de faciliter leur aboutissement, notamment pour l'installation du photovoltaïque ou l'utilisation de la géothermie avec pour objectif d'atteindre 33% d'énergies renouvelables dans le mix énergétique d'ici 2030, comme le prévoit la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) ;
- Le soutien à la filière hydrogène.

En matière d'adaptation, des **Plans Nationaux d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC)** ont été adoptés successivement en 2011 puis 2018 pour adapter les territoires français aux changements climatiques à 2050. Sur la qualité de l'air, le **Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA)** de mai 2017, prévu par la LTECV, fixe la stratégie de l'État pour réduire les émissions de polluants atmosphériques au niveau national et respecter les exigences européennes :

- Il fixe les objectifs de réduction des émissions à horizon 2020, 2025 et 2030,
- Il détermine les orientations et actions pour réduire les émissions sectorielles (industrie, transport, résidentiel, agriculture), mobiliser les acteurs locaux et améliorer les connaissances pour la période 2017-2021.

En outre, la Loi d'Orientation des Mobilités (LOM) votée en décembre 2019 a pour objectif d'améliorer la qualité de l'air en limitant les émissions notamment liées aux mobilités. Elle impose un plan air renforcé aux PCAET des territoires concernés par un Plan de Protection de l'Atmosphère ou par des dépassements des valeurs limites de concentrations ; ainsi que des études liées à la mise en place de Zones à Faibles Emissions Mobilité (ZFE-m) (études de préfiguration pour la mise en place d'une ZFE-m ou études d'opportunité ZFE-m).

La loi climat et résilience de 2021 découle des travaux de la Convention citoyenne pour le climat et cherche à accélérer la transition du pays par des mesures sur les modes de consommation, les déplacements, l'habitat, l'aménagement et l'éducation notamment. L'objectif européen d'une réduction de 55% des émissions de GES à 2030 par rapport à 1990 y est inscrit. Elle impose également aux agglomérations de plus de 150 000 habitants d'instaurer une ZFE-m d'ici fin 2024.

4.2.3 Echelle locale

À l'échelle régionale, le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) définit les grandes priorités régionales en matière de climat, d'air et d'énergie. Il a été élaboré conjointement par le Conseil régional et l'État et adopté par le préfet de région en décembre 2012. Il **fixe 17 objectifs et 58 orientations stratégiques** pour le territoire régional, en matière de réduction des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre, d'amélioration de la qualité de l'air, de développement des énergies renouvelables et d'adaptation aux effets du changement climatique.

Plus récemment, la nouvelle **stratégie Régionale Énergie-Climat de la Région Ile-de-France** a été votée le 3 juillet 2018. Dans ce cadre, la Région a notamment fixé comme objectif d'investir 150 millions d'euros d'ici à 2021 et 500 millions d'ici à 2030 dans les politiques énergie-climat. Cette stratégie avait pour objectif de permettre de rattraper le retard régional en la matière, dans la mesure où l'Ile-de-France, abritant 20% de la population nationale, pèse pour 25% dans la consommation nationale, importe plus de 90% de son énergie et que sa production locale d'énergies renouvelables et de récupération n'était que de 8% environ du mix énergétique régional. En conséquence, sa facture énergétique annuelle s'élève à près de 25 milliards d'euros dont 70% à la charge des franciliens.

Pour répondre à ces enjeux, la stratégie régionale fixe des objectifs à 2030 et 2050 :

- Pour 2030, la cible est de **diminuer de moitié la dépendance aux énergies fossiles et au nucléaire de l'Île-de-France par rapport à 2015** en agissant sur la réduction des consommations énergétiques et le développement des énergies renouvelables.
- Pour 2050, l'objectif est de **tendre vers une région 100% énergies renouvelables et zéro carbone** grâce à :
 - La **réduction de 40% de la consommation énergétique régionale** ;
 - La **multiplication par 4 de la quantité d'énergies renouvelables** produites sur le territoire francilien.

Est Ensemble est l'un des Etablissements Publics Territoriaux faisant partie de la Métropole du Grand Paris. Celle-ci se saisit à son échelle des sujets climat-air-énergie, avec notamment l'adoption du **Plan Climat-Air-Energie Métropolitain (PCAEM)** en 2018, qui fixe les objectifs prioritaires suivants :

- L'alignement sur les objectifs nationaux de neutralité carbone à 2050 (en réduisant notamment les émissions de GES de 50% entre 2005 et 2030) ;
- L'atteinte du facteur 4 à l'horizon 2050, en alignement avec le Schéma Régional Climat Air Énergie d'Ile-de-France de 2012 et la Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte du 17 août 2015 ;
- D'accroître la résilience de la métropole face aux effets du changement climatique ;
- De ramener les concentrations en polluants atmosphériques à des niveaux en conformité avec les seuils fixés par l'Organisation Mondiale de la Santé ;
- De réduire massivement les consommations énergétiques finales, notamment pour les secteurs résidentiels et tertiaires, ainsi que du transport, en tenant compte des nouveaux besoins (-30% entre 2005 et 2030) ;
- D'éradiquer la précarité énergétique dans la Métropole à horizon 2030 ;
- D'obtenir un mix énergétique diversifié et décarboné, grâce au développement des énergies renouvelables et de récupération (atteindre 50% de consommation énergétique finale de la part des EnR&R dont au moins 20% produites localement) ;
- De développer les mobilités durables en multipliant par 3 les déplacements à vélo et en visant 100% de véhicules propres en 2030.

En 2022, au regard de la flambée du prix des énergies et des tensions internationales qui pèsent sur l'approvisionnement en énergie fossile, les services de l'état (la DRIEAT, la DRIHL, la DRIAFA et les DDT) et l'ADEME ont actualisé la **feuille de route pour la transition énergétique en Ile de France mise en place en 2020**¹¹. Cette feuille de route a pour objectif de faciliter la coordination des différents acteurs de la transition énergétique en s'assurant de la cohérence et de la lisibilité de leur action, ainsi qu'en mettant en commun leurs forces pour en démultiplier les effets.

Elle liste une série d'actions à mettre en place qui s'organisent autour de différents axes :

- La **rénovation énergétique** : l'objectif principal est de rénover thermiquement tous les bâtiments construits avant 1990. Les actions prioritaires sont :
 - Accompagner la rénovation de tous les segments du parc bâti (logements individuels, copropriétés, parc social, tertiaire) en déployant des **dispositifs financiers** et d'accompagnement adaptés à leurs spécificités (MaPrimeRénov, France Rénov, dispositif éco-énergie tertiaire, CEE...) ;
 - Faire de la rénovation énergétique **un réflexe à chaque opportunité de travaux** et aller vers une rénovation globale incluant l'isolation des murs ;
 - S'assurer de la **qualité et de l'efficacité** de la rénovation, notamment lors de la phase travaux.
- Le **développement des énergies renouvelables et de récupération** dont les actions prioritaires sont :
 - **Déployer et optimiser les réseaux de chaleur**, et poursuivre leur verdissement en respectant la priorisation suivante : 1) chaleur fatale, 2) géothermie, 3) biomasse ;
 - Valoriser le potentiel régional pour la **géothermie de surface** ;

¹¹ Services de l'Etat – ADEME, *Feuille de route pour la transition énergétique en Ile de France*. 2022. Disponible sur : https://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/feuille-de-route_te_idf_2022_vf.pdf

- Sensibiliser les particuliers à privilégier **l'utilisation du bois énergie** à des équipements de qualité et en l'absence d'autres solutions de chauffage décarbonées, en raison de son impact négatif sur la qualité de l'air ;
- Accompagner l'émergence de la **méthanisation** en valorisant les meilleures pratiques et le lien avec les territoires ;
- Concilier le **développement du photovoltaïque** avec les enjeux biodiversité et patrimoine.
- La **transition énergétique des mobilités** dont les actions prioritaires sont :
 - **Réduire et optimiser la circulation routière** : développer l'usage des modes actifs (vélo, marche...), accompagner les changements de pratiques (intermodalité, covoiturage...), mettre en place des infrastructures adaptées, intégrer pleinement la mobilité dans les problématiques d'aménagement ;
 - Développer les **véhicules à faibles émissions** (électriques, hydrogène, bioGNV) et mailler le territoire en stations et bornes de recharge ;
 - Réduire l'impact du trafic routier sur la qualité de l'air, notamment via l'instauration des **ZFE**.
- La **neutralité carbone** (hors énergie) dont les actions prioritaires sont :
 - Déployer des mécanismes fiables et sérieux de **compensation carbone**, et valoriser les bonnes pratiques en matière de **stockage du carbone et d'émissions évitées**, notamment via le label bas carbone ;
 - Aller vers une **économie décarbonée**, notamment en encourageant l'usage des produits bas carbone dans les domaines de l'alimentation et de la construction.
- L'**accompagnement des territoires** dont les actions prioritaires sont :
 - Mobiliser les territoires : améliorer la diffusion des enjeux régionaux, mettre en relation les acteurs de la transition énergétique, valoriser leurs retours d'expérience ;
 - Faciliter **l'accès aux données énergétiques** ;
 - Rendre plus lisible **l'offre de financement**.

Les résultats de la mise en place de cette feuille de route sont encourageants. En effet, 86% des 140 actions phares prévues en 2021 ont été mises en œuvre. Parmi ces actions phares, on peut par exemple évoquer l'accompagnement des collectivités dans l'élaboration de **Contrats de relance et de transition écologique (CRTE)**, pour lequel se sont mobilisés à la fois les préfetures de région et de département, les directions régionales et départementales et les opérateurs de l'État.

Au niveau territorial, Est Ensemble a réalisé en 2017 son premier Plan Climat-Air-Energie Territorial qui définit les objectifs de l'EPT en termes de réduction des émissions de GES, de maîtrise des consommations énergétiques et d'adaptation au changement climatique. Ce Plan comprenait 43 actions lors de son adoption. Il a depuis été enrichi en 2019 par 11 nouvelles actions et contient aujourd'hui 54 actions autour de 8 orientations stratégiques :

- Aménager un territoire capable de relever le défi du changement climatique ;
- Permettre à tous de se déplacer en polluant moins ;
- Agir contre la précarité et la dépendance énergétique des ménages ;
- Soutenir la croissance verte et l'économie circulaire ;
- Développer les énergies renouvelables et locales ;
- Rendre les citoyens acteurs de la transition énergétique de leur territoire ;
- Rendre exemplaire l'administration d'Est Ensemble ;

- Engager et coordonner la politique de transition énergétique du territoire.

Est Ensemble s'engage désormais dans la révision de ce PCAET, qui permettra au territoire de définir une stratégie locale cohérente avec les politiques publiques métropolitaines, régionales, nationales et internationales.

Celui-ci doit également s'aligner sur les politiques locales de l'ETP, et notamment le **Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi)** adopté en 2020 par le conseil de territoire. C'est ce document qui fixe les orientations stratégiques sur des thématiques qui concernent le quotidien des habitants et des usagers (logement, déplacements, développement économique, environnement etc.) et définit des règles de constructions (implantation des bâtiments, hauteur, stationnement, transition énergétique etc.) pour 15 ans. Le **Plan Local de Déplacements (PLD)** d'Est Ensemble, validé en 2015 est également à prendre en compte dans les politiques climatiques locales (il sera prochainement remplacé par un Plan Local des Mobilités), de même que le **Programme Local de l'Habitat (PLH)** approuvé en 2016.

»» Pour aller plus loin

En parallèle du présent rapport de PCAET, Est Ensemble a conduit plusieurs missions complémentaires dépassant le cadre réglementaire pour approfondir différents sujets. Un état des lieux détaillé des politiques publiques du territoire est notamment présenté en Annexe du **Rapport Complémentaire 1 : Etude de planification Energétique**.

Le schéma ci-dessous présente les principales politiques publiques définissant l'action sur le climat, la qualité de l'air et l'énergie à chaque échelle territoriale.

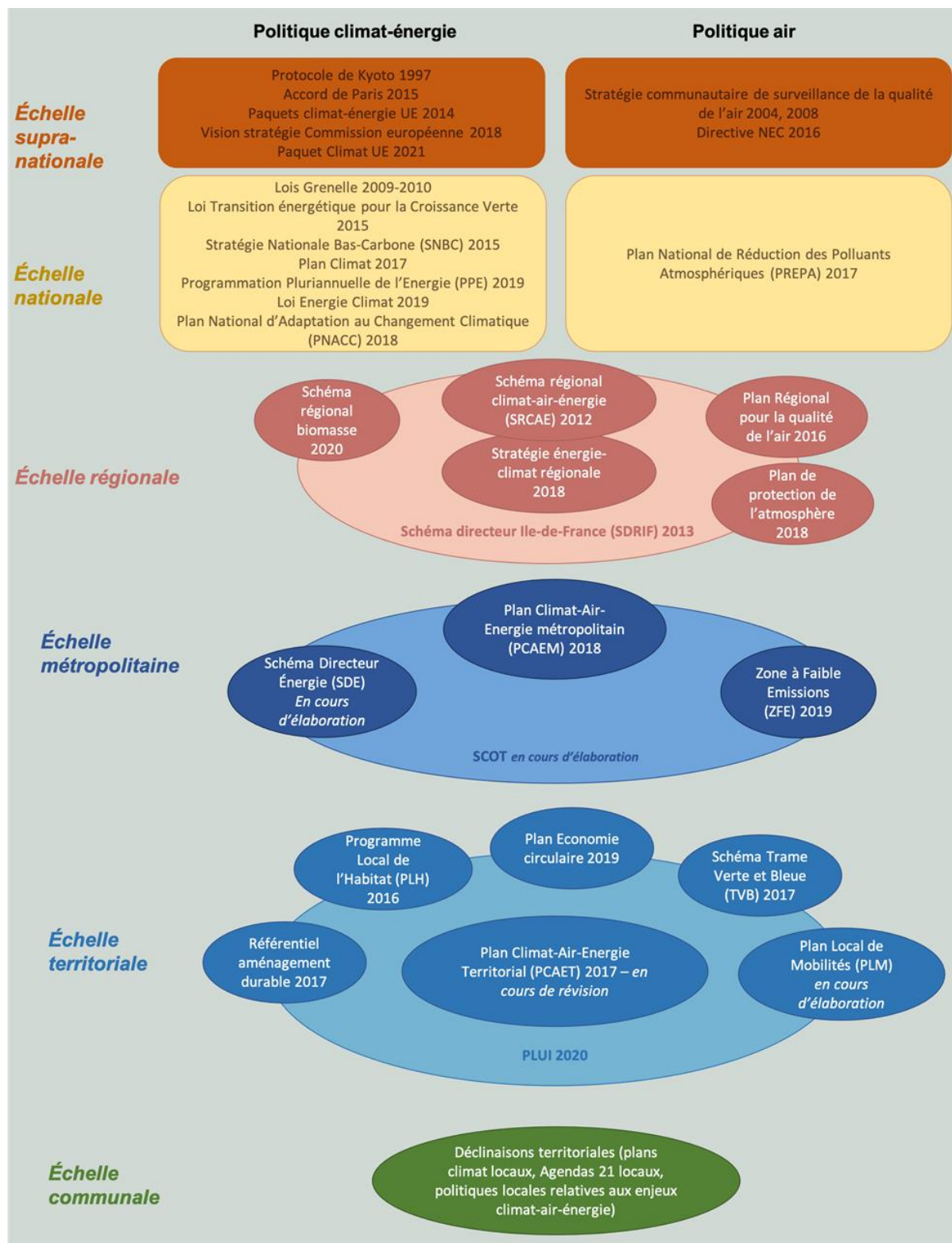


Figure 5 : Schéma synthétique des politiques publiques aux différentes échelles géographiques (Acadie, 2021)

4.3 Le Plan Climat Air Energie Territorial

✦ A retenir

- 📄 **Est Ensemble s'est engagé dans la révision de son Plan Climat-Air-Energie Territorial qui avait été approuvé le 21 février 2017 en Conseil de territoire.** Ce document est le diagnostic du PCAET révisé.
- 📄 Un PCAET comporte 5 étapes : Préfiguration, Diagnostic, Stratégie, Plan d'actions, Evaluation et Suivi.
- 📄 **Les habitants et les parties prenantes du territoire sont les acteurs de la transition énergétique territoriale et le PCAET est un outil à leur disposition.**
- 📄 **Est Ensemble a lancé en 2021 une convention citoyenne locale pour le climat** dans le but d'établir une série de mesures concrètes pour lutter contre le dérèglement climatique dans le respect de la justice sociale et environnementale, en prenant en compte la biodiversité et dans les champs de compétences d'Est Ensemble et de ses villes membres. Cette convention fait partie du **processus réglementaire de concertation préalable associé au PCAET. Cette concertation préalable intègre également des phases de co-construction du plan d'actions avec les parties prenantes du territoire.** La révision du PCAET sera également soumise à une consultation du public par voie électronique.
- 📄 **La démarche de révision du PCAET d'Est Ensemble est complétée par des études spécifiques sur les sujets climat, air et énergie, qui dépassent le cadre réglementaire du PCAET** pour relever au mieux les enjeux de transition du territoire.
- 📄 **La transition du territoire s'inscrit également dans la démarche Cit'ergie.** Premier territoire de la Métropole du Grand Paris à obtenir le label Cap Cit'ergie (48%), Est Ensemble souhaite mettre en valeur son engagement pour le climat et vise le niveau supérieur de labellisation dans le cadre du programme « Territoire Engagé Transition Ecologique » de l'ADEME.

4.3.1 Qu'est-ce qu'un PCAET ?

En France, la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) de 2015 érige le territoire (EPCI¹² ou EPT¹³) comme lieu de l'action contre le changement climatique et pour l'amélioration de la qualité de l'air. Les territoires concernés sont tenus de réaliser un Plan Climat-Air-Energie Territorial et de le mettre à jour tous les six ans. Pour un territoire, **le PCAET est l'outil opérationnel de coordination de la transition énergétique au niveau local.** Il engage le territoire à réduire ses émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques, réduire sa dépendance aux énergies fossiles et à se préparer aux impacts du changement climatique. Le PCAET s'aligne sur les objectifs de la loi énergie-climat et sur ceux des échelons métropolitains et régionaux (SRCAE et Plan Climat Air Énergie Métropolitain).

En complément, la Loi d'orientation des mobilités (LOM) de 2019 ajoute un volet spécifique au programme d'action du PCAET : **un Plan Air visant à atteindre le respect des normes de la qualité de**

¹² EPCI : Etablissement public de coopération intercommunale. Le PCAET est une obligation pour les EPCI à fiscalité propre de plus de 20 000 habitants

¹³ EPT : Etablissement Public Territorial, structure administrative ayant statut d'EPCI dans la Métropole du Grand Paris

l'air au plus tard en 2025, et impliquant de fixer des objectifs biennaux à compter de 2022.

La réalisation d'un PCAET comporte 5 étapes :

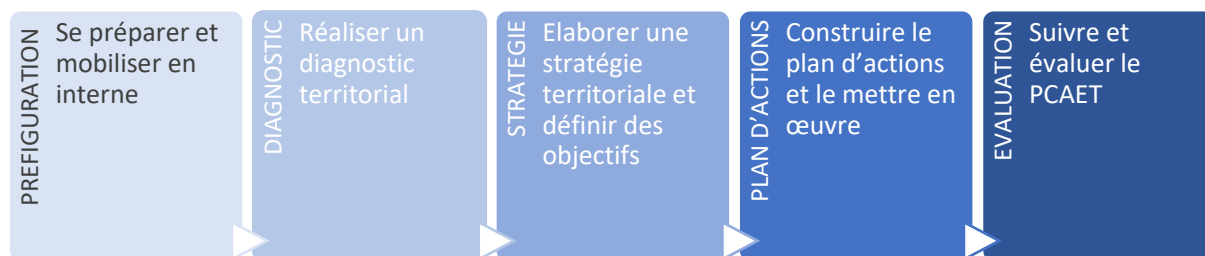


Figure 6 : Les différentes étapes du PCAET (Suez Consulting)

Pourquoi un PCAET sur mon territoire ?

Un PCAET représente une opportunité pour un territoire, celle de réduire sa facture énergétique ainsi que sa dépendance aux énergies fossiles. Cela peut également participer à l'attractivité économique du territoire, en développant des emplois par exemple liés à la rénovation des bâtiments, aux nouvelles énergies ou aux transports. Surtout, c'est **un outil permettant d'améliorer la qualité de vie des habitants**, aussi bien en termes de santé (meilleure qualité de l'air), d'aménagement (accès à des espaces verts ou préservés) que d'accessibilité (systèmes de transports accessibles). A ces trois raisons d'agir s'ajoutent une quatrième : d'après l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), le coût économique de l'inaction face au changement climatique est plus lourd que le coût de l'action. Il en est de même pour la qualité de l'air, la pollution atmosphérique ayant un coût estimé entre 68 et 97 milliards d'euros par an en France.

4.3.2 Le PCAET d'Est Ensemble

L'EPT Est Ensemble conduit la révision de son PCAET, lancée en décembre 2020. **Le présent rapport expose les résultats de la phase de diagnostic du PCAET**, qui vise à établir l'état des lieux du territoire d'Est Ensemble pour chacun des éléments suivants :

-  Emissions de GES et de polluants atmosphériques ;
-  Séquestration nette de dioxyde de carbone ;
-  Consommation énergétique ;
-  Réseaux de distribution et de transport d'électricité, de gaz et de chaleur ;
-  Production des énergies renouvelables et de récupération et leur potentiel de développement ;
-  Vulnérabilité du territoire.

Cet état des lieux servira de point de départ à l'élaboration de la stratégie et du plan d'actions du

territoire, qui seront coconstruits avec les acteurs locaux.

L'importance du niveau local

D'après l'ADEME, 70% des actions de réduction des émissions de GES se décideront et seront réalisées au niveau local.

Source : ADEME 2016 ; PCAET : *comprendre, construire et mettre en œuvre*

En complément des obligations réglementaires du PCAET, Est Ensemble a décidé d'aller plus loin en lançant plusieurs missions complémentaires :

-  Une **Etude de Planification Energétique (EPE)** visant à approfondir le diagnostic réglementaire et à alimenter une stratégie plus argumentée. Cette EPE inclut notamment l'étude à une échelle fine des consommations énergétiques et émissions de GES, et l'identification de secteurs prioritaires, pour aligner le territoire sur la trajectoire de la neutralité carbone du pays. Le diagnostic de cette EPE, ainsi que les éléments approfondis du présent PCAET sont présentés dans le **Rapport Complémentaire 1 : Etude de Planification Energétique**.
-  Une **étude de la qualité de l'air et de la mobilité**, en lien avec le déploiement de la Zone à Faibles Emissions (ZFE) de la Métropole du Grand Paris, qui vise à interdire les véhicules polluants dans le cœur de la métropole. Cette étude dépasse le cadre réglementaire d'étude des émissions des polluants atmosphériques en détaillant leurs concentrations et leurs impacts sanitaires et environnementaux. Elle prend en compte les conséquences de la ZFE sur la qualité de l'air, la santé, et la précarité liée à la mobilité. Le diagnostic de cette étude est présenté dans le **Rapport Complémentaire 2 : Air et mobilité**.
-  Une **étude de la vulnérabilité** du territoire face au changement climatique, avec un zoom particulier sur la problématique des îlots de chaleur urbains (ICU). Cette étude inclut notamment des mesures de températures au cours de l'été 2021 sur différentes zones du territoire pour aider à la mise en place une stratégie de lutte contre ce phénomène lié au changement climatique. Le diagnostic de cette étude est présenté dans le **Rapport Complémentaire 3 : Vulnérabilité**.
-  Un **Schéma Directeur Energie de son Patrimoine bâti**. Il s'agit pour la collectivité d'être au premier rang de la lutte contre les émissions de GES et la réduction des consommations énergétiques en rendant exemplaire la gestion des bâtiments dont elle a la charge, et en réduisant la facture énergétique de l'EPT.
-  Le développement d'un **outil cartographique de visualisation** des données climat-air-énergie du territoire, pour permettre au grand public de se saisir des données disponibles sur le territoire et des enjeux locaux et pour servir d'aide à la décision pour les politiques publiques.

Est Ensemble est par ailleurs engagé dans une **démarche de labellisation « Climat-Air-Energie » (anciennement Cit'ergie)** dans le cadre du programme « Territoire Engagé Transition Ecologique » de l'ADEME, et a été la première collectivité de la Métropole du Grand Paris à obtenir le label Cap Cit'ergie (avec un score de 48%). Ce programme de management et de labellisation récompense les collectivités pour la mise en œuvre d'une politique climat-air-énergie ambitieuse. Le territoire vise désormais le niveau suivant : le label Climat-Air-Energie 3 étoiles (anciennement label Cit'ergie). Est Ensemble est accompagné dans cette démarche par un conseiller Climat-Air-Energie qui effectue notamment un suivi de la mise en place du plan d'actions de son PCAET.

»» Pour aller plus loin

En annexe du présent rapport de PCAET est présenté le **Bilan à mi-parcours du précédent PCAET d'Est Ensemble (2017)**, qui évalue la mise en place du programme d'actions du territoire. Ce bilan estime notamment l'avancement des actions du PCAET à 63% à l'été 2021.

4.3.3 La démarche énergie climat d'Est Ensemble

La révision du PCAET d'Est Ensemble et la réalisation des études complémentaires s'inscrivent dans la volonté du territoire de se saisir des sujets climat-air-énergie et de conduire une politique environnementale volontariste. Cette ambition ne peut se concrétiser qu'en mettant les habitants et les acteurs locaux au cœur de la construction de la stratégie et du programme d'actions du territoire.

La révision du PCAET et les études complémentaires s'articulent de fait avec le lancement de la **Convention citoyenne pour le climat d'Est Ensemble**, initiative pionnière de démocratie participative au niveau local sur les sujets environnementaux. A partir de septembre 2021, cette Convention citoyenne locale a rassemblé des citoyens des neuf communes du territoire, représentatifs de la population, dans le but d'établir une série de mesures concrètes pour lutter contre le dérèglement climatique dans le respect de la justice sociale et environnementale, en prenant en compte la biodiversité et dans les champs de compétences d'Est Ensemble et de ses villes membres. Les grands enjeux relevés par le diagnostic du PCAET et ses missions complémentaires sont exposés dans le dossier de concertation préalable, un document consultable sur le [site de la concertation](#) qui a pour objectif d'informer le public sur les modalités de révision du Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET) d'Est Ensemble.

La convention est la première étape de la concertation préalable du PCAET. Elle sera suivie par une phase de concertation incluant toutes les parties prenantes du territoire (citoyens, entreprises, associations, institutions...) qui permettra de coconstruire la stratégie territoriale.

»» Pour aller plus loin

Dans le cadre de sa démarche énergie-climat, Est Ensemble développe et met à la disposition du public un outil cartographique de visualisation des données climat-air-énergie du territoire. Les données sont présentées à différentes échelles (territoire, commune, IRIS et même bâtiment) afin de permettre un accès transparent aux informations disponibles, et une aide à la décision pour les acteurs institutionnels.

Partie 2

Diagnostic du PCAET

5 Gaz à effet de serre et polluants atmosphériques

5.1 Emissions territoriales de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques

5.1.1 Emissions territoriales de gaz à effet de serre

★ A retenir

- ❏ Les émissions de GES d'Est Ensemble ont connu une **baisse de 21%** entre 2005 et 2018 pour atteindre un total de **866 000 teqCO₂/an**.
- ❏ **Le principal secteur d'émission est le secteur résidentiel (41% des émissions)**. Le gain en efficacité énergétique par la rénovation énergétique des logements, et le recours aux énergies vertes par le développement des réseaux de chaleur et du photovoltaïque sont les principaux leviers d'actions pour ce secteur, qui représente le principal potentiel de réduction des émissions pour Est Ensemble.
- ❏ **Le secteur tertiaire est le deuxième contributeur (27%)** et c'est le seul à connaître une augmentation par rapport à 2005 (+6%). L'amélioration des performances énergétiques des bâtiments tertiaires de surfaces importantes, imposée par la loi ELAN, doit être encouragée pour tous les bâtiments, ainsi que le recours aux énergies renouvelables.
- ❏ **Le secteur des transports est le troisième poste d'émission (21%)**, malgré une forte baisse depuis 2005 (-27%). Les deux leviers principaux pour réduire les émissions de ce secteur sont :
 - Le **développement d'offres alternatives** de transport (modes actifs comme la marche et le vélo, transports en commun) qui nécessitent des infrastructures importantes car l'accessibilité aux transports en commun est faible sur le territoire ;
 - Le **verdissement du parc automobile**, encouragé notamment par la Zone à Faibles Emissions (ZFE) de la Métropole du Grand Paris. Cependant, la mise en place d'une ZFE fait peser un risque sur la mobilité des ménages précaires d'Est Ensemble. Le transport de marchandises au sein du territoire est également un enjeu.
- ❏ **Le secteur de l'industrie est le quatrième secteur majeur (9%)**, en forte baisse depuis le début du siècle (-52% entre 2005 et 2018). Ses émissions reposent à 72% sur l'usage du gaz naturel, et l'enjeu principal est de réduire cette dépendance, par le recours aux énergies renouvelables et l'amélioration de l'efficacité énergétique des processus industriels.
- ❏ Le bilan présenté ici se focalise sur les émissions directement liées aux activités ayant lieu à l'intérieur des limites d'Est Ensemble (approche cadastrale). **En Annexe est présenté le Bilan Carbone Territorial d'Est Ensemble qui inclut également les émissions indirectes dues aux activités du territoire**. Il souligne l'importance du secteur de la construction dans les émissions d'Est Ensemble, ainsi que celui de l'alimentation des habitants du territoire. Les transports routiers de personnes et de marchandises vers Est Ensemble jouent également un rôle majeur. Le poids de ces émissions indirectes souligne l'enjeu de développer une économie locale, reposant sur les richesses du territoire et de ses environs proches ; et l'importance du choix des aliments, matériaux et biens manufacturés dans la consommation des acteurs économiques du territoire.

Le contexte

Les gaz à effet de serre (GES) sont des gaz dans l'atmosphère qui participent au réchauffement global de la planète en absorbant une partie du rayonnement infrarouge terrestre et empêchent ainsi une partie de l'énergie de la Terre d'être libérée vers l'espace. C'est un phénomène naturel qui préexistait à l'apparition de l'homme sur terre et sans lequel la température moyenne du globe serait de -19°C ¹⁴. Cependant, les émissions de GES liées aux activités humaines depuis le début de la révolution industrielle ont largement augmenté les concentrations en GES de l'atmosphère, renforçant l'effet de serre. **La température moyenne du globe a donc augmenté de plus de 1°C depuis le début du XXe siècle**, et d'après le GIEC ce réchauffement pourrait se poursuivre pour atteindre jusqu'à près de 6°C d'augmentation d'ici la fin du siècle dans le scénario le plus pessimiste¹⁵.

Un tel changement de température affecterait durablement nos modes de vie et aurait des impacts directs sur les populations et notamment les plus précaires. Il est donc crucial d'agir pour limiter les émissions de GES liées aux activités humaines. **Le rôle de ce diagnostic est de pouvoir évaluer l'état actuel des émissions, afin de construire dans la suite du PCAET la trajectoire de réduction. La France s'est engagée par des lois successives (LTECV de 2015, loi énergie-climat de 2019, loi climat et résilience de 2021) à réduire de 55% ses émissions de GES en 2030 par rapport à 1990 et à atteindre la neutralité carbone en 2050, soit une division par six des émissions.**

Différents gaz peuvent contribuer à l'effet de serre lorsqu'ils sont émis dans l'atmosphère. Les gaz considérés ici sont ceux définis par le protocole de Kyoto :

- Le dioxyde de carbone (CO_2) ;
- Le méthane (CH_4) ;
- Le protoxyde d'azote (N_2O) ;
- Les hydrofluorocarbures (HFC) ;
- Les hydrocarbures perfluorés (PFC) ;
- L'hexafluorure de soufre (SF_6) ;
- Le trifluorure d'azote (NF_3).

Ces gaz ont des origines différentes et n'ont pas tous le même effet sur le réchauffement climatique : certains ont un potentiel de réchauffement global plus élevé que d'autres. Selon le GIEC, le CO_2 est le gaz à effet de serre le plus émis par l'activité humaine. C'est pourquoi, depuis le Protocole de Kyoto (1997), **les émissions de gaz à effet de serre sont représentées en tonnes équivalent CO_2** (tCO_2e ou teqCO_2). Cette unité de mesure prend en compte les impacts relatifs de ces différents gaz sur le réchauffement climatique comparativement à l'impact du CO_2 . Par abus de langage, on parle parfois d'émissions de carbone.

¹⁴ Météo France ; *Comprendre le climat mondial – L'effet de serre* ; consulté en juin 2021 <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/comprendre-le-climat-mondial/>

¹⁵ Ministère de la Transition Ecologiques ; *Scénarios et projections climatiques* ; consulté en juin 2021 <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/edition-numerique/chiffres-cles-du-climat/3-scenarios-et-projections-climatiques>

Bilan des émissions d'Est Ensemble

Total des émissions : 866 kteqCO₂/an – baisse de 21% entre 2005 et 2018

Le diagnostic réglementaire des émissions de GES du territoire présenté ici suit une approche **cadastrale** : il s'agit de mesurer les émissions de GES directement émises sur le territoire d'Est Ensemble (**Scope 1**) par les différents secteurs d'activités ainsi que les émissions de GES indirectes liées à leurs consommations énergétiques : par exemple l'électricité ou chaleur produite hors du territoire pour le territoire (**Scope 2**). Les données utilisées proviennent du Réseau d'observation statistique de l'énergie et des émissions de gaz à effet de serre de la région Ile-de-France (ROSE) et de l'association de surveillance de la qualité de l'air Airparif.

Les émissions de GES d'Est Ensemble s'élèvent **866 kilotonnes équivalent CO₂** (kteqCO₂) en 2018 (données Airparif). Le premier secteur émetteur est le **résidentiel** (41% des émissions), suivi par le secteur **tertiaire** (27%) et le secteur du **transport** routier (21%).

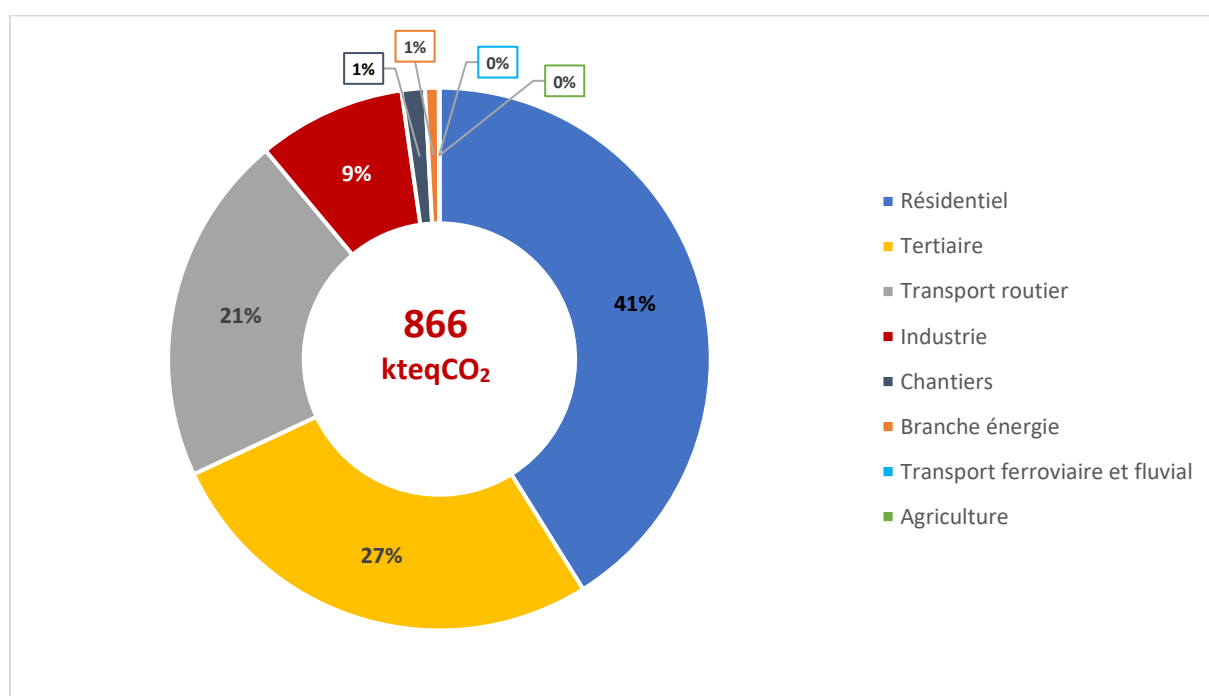


Figure 7 : Emissions de GES par secteur à Est Ensemble en 2018 (Airparif 2021)

Ces émissions sont en baisse régulière ces dernières années, avec une réduction de 21% des émissions entre 2005 et 2018.

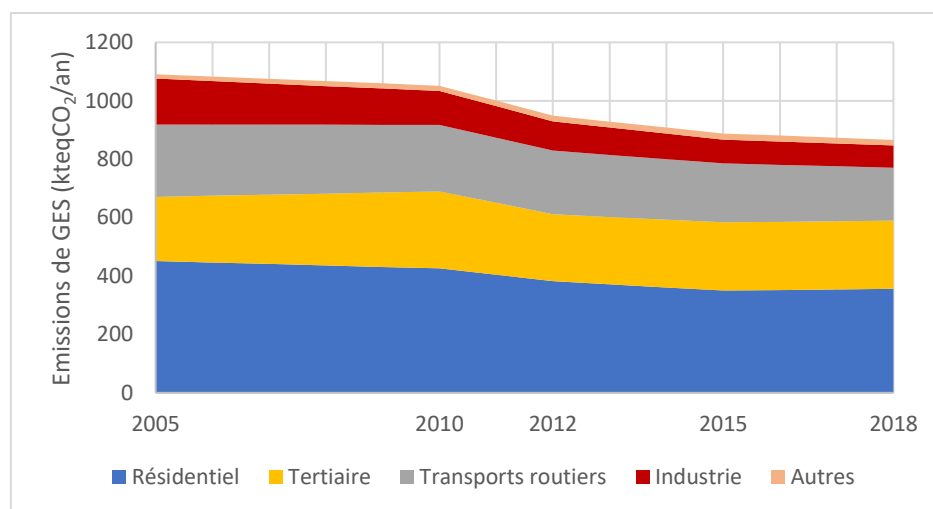


Figure 8 : Evolution des émissions de GES d'Est Ensemble (Airparif 2021)

La baisse observée est commune à tous les secteurs majeurs excepté le tertiaire et, est encourageante dans l'objectif de réduction des émissions de GES. **Les émissions ont particulièrement diminué entre 2010 et 2015, mais leur baisse connaît un ralentissement sur les dernières années de mesures.** Alors que la décennie 2020-2030 est cruciale dans la réduction des émissions de GES pour pouvoir atteindre les objectifs nationaux et internationaux, le territoire doit participer à l'atteinte de ses objectifs en accélérant la réduction de ses émissions de GES dans chaque secteur.

Zoom sur le secteur résidentiel

Résidentiel : 360 kteqCO₂/an – 41% du total

Le secteur résidentiel correspond aux émissions liées aux consommations énergétiques des habitations. Depuis 2005 il est le **principal poste d'émissions de GES d'Est Ensemble** et représente en 2018 **41% des émissions de GES du territoire**. Le secteur connaît une légère amélioration depuis 2005 : la baisse observée est de 21% sur 2005-2018. Cela est dû à une augmentation de l'efficacité énergétique des bâtiments ces dernières années qui permet de réduire les consommations énergétiques des ménages, par des rénovations ou des constructions de logements moins consommateurs. **9% du parc actuel d'Est Ensemble a été construit après 2005¹⁶** ce qui correspond en France à la quatrième réglementation thermique des bâtiments, qui impose une amélioration de la performance thermique des bâtiments neufs.

Si la baisse depuis 2021 est encourageante, il faut cependant noter qu'elle connaît **un ralentissement et même une stagnation ces dernières années**. Cela peut suggérer que le rythme actuel des rénovations énergétiques n'est pas suffisant pour limiter la consommation des ménages. Les émissions observées sont principalement dues à la consommation d'énergies fossiles : le gaz est l'énergie la plus consommée dans le secteur (55% des logements), et certains logements sont encore chauffés au fioul (7%). Les réseaux de chaleur ne couvrent actuellement le chauffage que de 8% des logements de l'EPT. La multiplication des réseaux de chaleur, l'extension des existants et leur utilisation d'énergies

¹⁶ Source : INSEE

renouvelables est un levier d'action important pour réduire les émissions de GES du secteur. L'augmentation de la part de l'électricité pourrait permettre de remplacer le gaz et le fioul et ainsi réduire les émissions de GES, car le mix électrique français est l'un des moins carboné du monde. Cependant, c'est une énergie relativement coûteuse et qui peut peser sur la facture énergétique des ménages. La production locale d'énergie solaire (thermique ou photovoltaïque) peut être encouragée pour couvrir une partie des besoins. Enfin, si le bois est une énergie renouvelable n'émettant pas de carbone fossile, sa combustion peut libérer d'importantes quantités de polluants atmosphériques, surtout dans des foyers anciens. L'usage du bois doit donc être encouragé dans des chaufferies collectives de réseaux de chaleur, qui peuvent s'équiper de filtres de protection de la qualité de l'air, plutôt que pour le chauffage individuel, plus polluant¹⁷ (d'après Airparif 2018, les feux de bois représentent que 6% des consommations d'énergie d'Ile-de-France alors qu'ils sont responsables de 30% des émissions de particules fines).

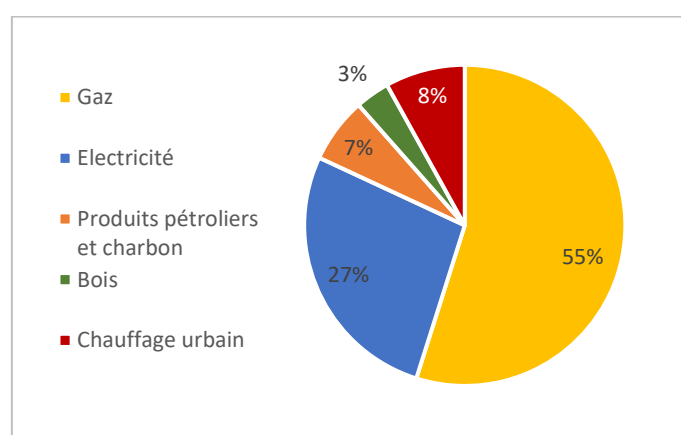


Figure 9 : Répartition du parc de logement d'Est Ensemble par énergie de chauffage, en nombre de logements (source : INSEE – traitement Suez Consulting)

L'importance du secteur résidentiel dans les émissions au niveau d'Est Ensemble est cohérente avec les résultats métropolitains : à l'échelle de la Métropole du Grand Paris, le secteur résidentiel est également le premier poste d'émission, et atteint 53% des émissions hors transport¹⁸ (contre 52% pour Est Ensemble). C'est pourquoi, la Métropole du Grand Paris fait de la réduction des émissions de GES pour l'habitat l'un des enjeux majeurs de son Plan Climat Air Énergie Métropolitain et vise une réduction de ces émissions de -30% en 2024, -45% en 2030 et -75% en 2050 par rapport à 2005. Si la tendance 2005-2018 devait se prolonger pour Est Ensemble, elle permettrait au territoire d'atteindre respectivement -31%, -41% et -73% à ces échéances, mais c'est sans prendre en compte le ralentissement manifeste de la baisse des émissions résidentielles depuis 2012 (voir la légère augmentation depuis 2015). Au niveau national, l'objectif est la décarbonation totale du secteur en 2050, d'après la SNBC.

Pour pouvoir atteindre ces objectifs, **d'importants efforts sont donc à engager sur la réduction des émissions de GES du secteur résidentiel d'Est Ensemble**. Avec plus de la moitié du parc de logements datant d'avant 1970, la première régulation thermique, et des consommations basées à plus de 50% sur des énergies fossiles, le potentiel de réduction des émissions de GES de ce secteur est

¹⁷ Atmo Auvergne-Rhône-Alpes ; *Chauffage au bois et qualité de l'air* ; consulté en octobre 2021

¹⁸ Métropole du Grand Paris 2018 ; PCAEM

particulièrement important. Les principaux leviers pour cela sont, d'une part **l'amélioration de l'efficacité énergétique des logements par leur rénovation et par des équipements sobres en énergie, et d'autre part la réduction du poids des énergies fossiles** via le développement de réseaux de chaleur à base d'énergies renouvelables et de récupération, et dans une moindre mesure, le recours à l'électricité et au bois.

Zoom sur le secteur tertiaire

Tertiaire : 230 kteqCO₂/an – 27% du total

Le secteur tertiaire rassemble les émissions liées aux consommations énergétiques des bureaux, commerces, bâtiments culturels, pourvoyeurs de services, etc. Avec **27% des émissions**, il est le second contributeur en GES d'Est Ensemble, et c'est le seul secteur majeur qui connaît une hausse ces dernières années (+6% entre 2005 et 2018). Cela est lié à l'essor des emplois tertiaires à Est Ensemble, que l'on observe plus largement sur l'ensemble du pays depuis la fin des années 1970¹⁹. D'après l'INSEE, 88% des emplois du territoire sont des emplois tertiaires, dont les deux tiers sont des emplois de bureau, d'administration publique ou de commerce. Ce chiffre est proche de la moyenne régionale qui compte 86% d'emplois tertiaires (INSEE).

Les émissions du secteur tertiaire sont principalement liées au **chauffage au gaz et au fioul qui représentent ensemble 43% des consommations énergétiques du secteur**. Seul 5% de la consommation est assurée par le chauffage urbain, et le reste soit plus de la moitié des consommations provient de l'électricité (52%). Bien que la part de l'énergie fossile dans les consommations y soit moindre, les enjeux de la réduction des émissions de GES du tertiaire sont similaires à ceux du secteur résidentiel : améliorer la gestion de l'énergie au sein des bâtiments, **gagner en efficacité énergétique pour réduire les consommations totales, et favoriser les énergies décarbonées (réseaux de chaleur verts, électricité du réseau ou photovoltaïque)**.

La Métropole du Grand Paris est concernée par ces enjeux de la même manière, alors que le secteur tertiaire représente 38% de ses émissions hors transport (34% pour Est Ensemble), c'est pourquoi elle vise une réduction de 70% des émissions liées aux activités économiques (tertiaire, industrie et agriculture) en 2050 par rapport à 2005. Pour atteindre un tel objectif pour le secteur tertiaire d'Est Ensemble, l'EPT doit diviser ses émissions du tertiaire par 3,5 entre 2018 et 2050. Cela nécessite un engagement fort pour la rénovation des bâtiments tertiaires du territoire sur les prochaines décennies. La rénovation n'inclut pas uniquement des travaux lourds mais également des ajustements plus légers avec notamment le déploiement et l'amélioration de systèmes de management de l'énergie dans ces bâtiments. Ce mouvement de rénovation sera encouragé par **le décret tertiaire défini dans la loi ELAN** qui impose une diminution des consommations énergétiques de 40% pour 2030 et jusqu'à 60% avant 2050 pour tous les bâtiments tertiaires de plus de 1000 m². Pour s'aligner avec les objectifs métropolitains il sera nécessaire d'aller encore plus loin, en poussant la **rénovation de tous les bâtiments tertiaires**, y compris ceux ayant une surface inférieure à 1000 m² et **en encourageant le recours à des énergies décarbonées**. Là encore le développement des réseaux de chaleur et le

¹⁹ Banque des territoires, 2014 ; Tertiariation, désindustrialisation : les territoires à la carte

déploiement d'installations photovoltaïques sur les toitures pourront être des leviers d'actions. La maîtrise des consommations énergétiques et notamment électriques (climatiseurs, informatique, équipements) sera également un enjeu via la sensibilisation des entreprises et de leurs employés. Les retours sur investissement liés à la maîtrise de la consommation et notamment la consommation d'électricité, généralement plus coûteuse, sont des fortes incitations à la maîtrise de la demande énergétique pour les acteurs publics et privés du tertiaire.

Zoom sur le secteur des transports routiers

Transports routiers : 180 kteqCO₂/an – 21% du total

Le troisième poste d'émissions de GES du territoire est le transport routier. Ses émissions sont liées à la combustion de carburant dans les moteurs thermiques des véhicules roulant sur les routes d'Est Ensemble. Il représente **21% du total des émissions cadastrales** et inclut aussi bien les déplacements des résidents du territoire que ceux d'actifs habitant hors du territoire et travaillant à Est Ensemble, ainsi que le transport de marchandises par voie routière sur les communes de l'EPT. **Il a connu une baisse de 27%** entre 2005 et 2018, attribuable principalement à l'amélioration des performances environnementales des véhicules routiers ces dernières années mais probablement aussi du fait d'un recul de l'usage de la voiture au profit des transports en commun en petite couronne²⁰.

Est Ensemble étant le lien entre Paris et toute une partie de l'Est parisien, **il est traversé par d'importants axes routiers et même autoroutiers** (A3, A86, jusqu'à récemment A186), qui représentent la plupart des émissions de GES du secteur, du fait de leur fréquentation très élevée (jusqu'à 165 000 véhicules par jour à proximité de l'intersection A3/A86/A103). Environ 70% des émissions de GES du secteur routier d'Est Ensemble ont lieu sur les seuls axes autoroutiers (données DIRIF 2015).

Par sa position au cœur de la Métropole du Grand Paris, **Est Ensemble dispose d'une desserte importante de transports en commun**, et est notamment connecté au RER E, aux lignes de métro 3, 5, 7, 9, 11 ainsi qu'aux tramways 1 et 4 (et également proche des métros 3bis et 7bis et du tramway 3bis). Ces transports en commun, ainsi que le réseau de bus associé permettent une alternative au transport routier pour les habitants et actifs. Cependant, la plupart des lignes de transport lourd citées ci-dessus ne présentent que peu de stations dans les communes d'Est Ensemble, ce qui fait que **le taux d'accessibilité aux transports en commun n'était que de 37% pour Est Ensemble** en 2016 d'après l'APUR²¹, l'un des plus faibles des territoires de la Métropole du Grand Paris (la moyenne de la métropole est de 60%). Les différentes communes ne sont d'ailleurs pas égales vis-à-vis de cette situation, l'accessibilité étant bien plus faible à Romainville et Bagnolet (<5%) qu'à Bobigny ou au Lilas (respectivement 60% et 52%).

²⁰ INSEE, 2015 ; *En Ile-de-France l'usage de la voiture pour aller travailler diminue*

²¹ Est Ensemble 2019 ; Plan Local d'Urbanisme intercommunal – Etat initial de l'environnement

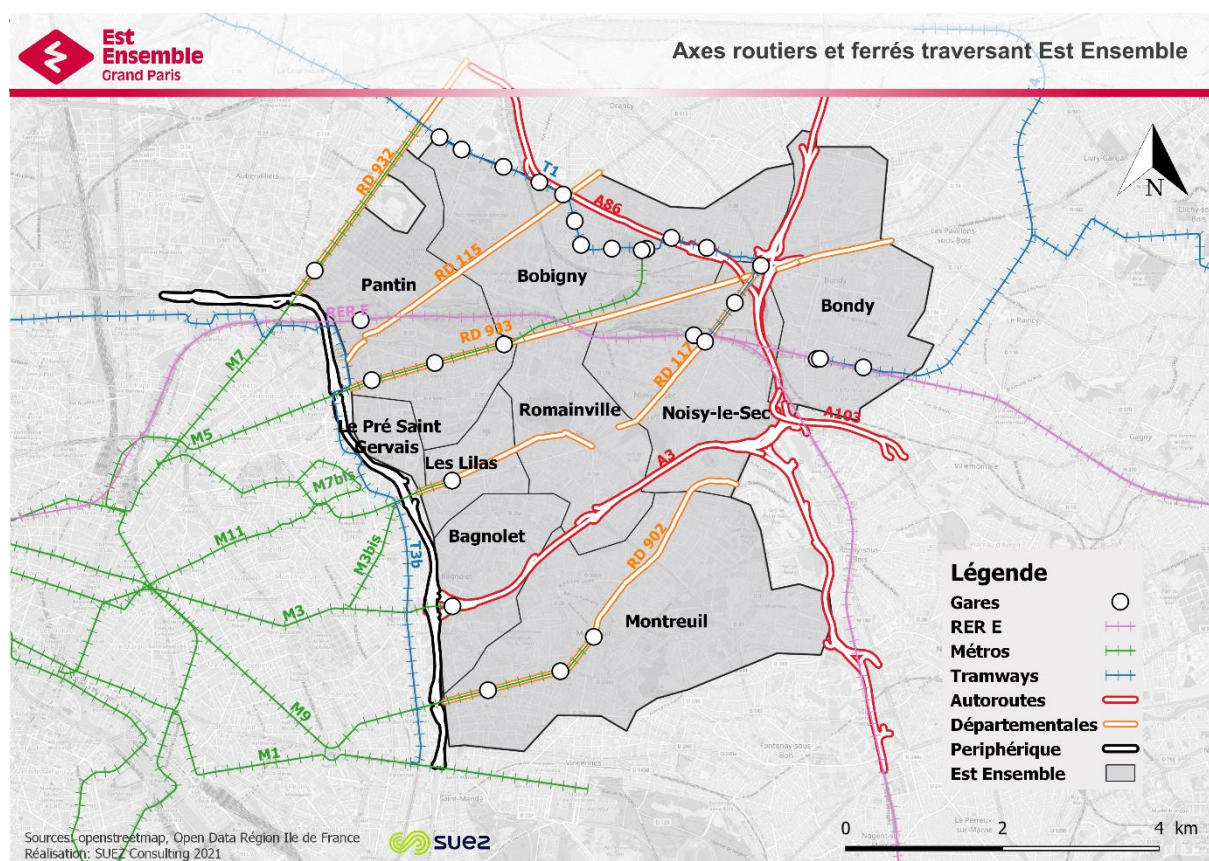


Figure 10 : Principaux axes routiers et lignes de transport en commun lourd à Est Ensemble (données Open data Région Ile-de-France, traitement Suez Consulting)

Cette faible accessibilité aux transports en commun explique que la voiture particulière soit un mode privilégié de déplacement pour les habitants, et particulièrement dans les communes moins proches de Paris. La voiture ne représente que 18,4% des déplacements internes à Est Ensemble tous motifs confondus, mais elle est davantage utilisée pour les trajets plus longs entrant et sortant du territoire (44,7% tous motifs confondus, soit l'équivalent de la part des transports en commun).

Pour réduire les émissions de GES liées aux déplacements des habitants, deux leviers d'actions principaux existent : **réduire la part des déplacements en voiture, en encourageant les modes actifs (marche, vélo) et les transports en commun ; et favoriser l'usage de véhicules moins émetteurs de GES** (véhicules récents plus propres, véhicules électriques ou hybrides, retrofit). Le premier de ces leviers nécessite des infrastructures de transport et services permettant aux habitants de se passer de la voiture, et de la sensibilisation auprès des populations. Plusieurs projets sont en cours ou à l'étude pour développer l'offre de transports en commun dans l'Est parisien (prolongement des lignes T1, M11 et M1, Grand Paris Express...) et devraient voir le jour d'ici 2030. Le second levier est celui poussé par la Zone à Faibles Emissions (ZFE) du Grand Paris (voir 5.1.3). Il nécessite également une adaptation des infrastructures (ex : bornes de recharges de véhicules électriques, aménagements de la voirie). Par ailleurs, ce levier doit surtout prendre en compte l'impact social et financier pour les populations précaires. En effet, ces dernières n'ont pas forcément les moyens de remplacer leur véhicule, y compris avec les aides financières existantes (qui nécessitent parfois des procédures administratives lourdes et sont souvent peu connues du public).

Le transport routier inclut également **les émissions liées au transport de marchandises au sein du territoire**. D'après le Plan Local de Déplacements d'Est Ensemble, deux tiers des mouvements de marchandises sur le territoire concerne des livraisons, soit 144 000 livraisons par semaine. Celles-ci

concernent notamment les commerces et les entreprises de logistiques, fortement représentées à Est Ensemble du fait de la proximité de Paris²². Les émissions associées au transport de marchandises sur le territoire ne doivent pas faire oublier celles ayant lieu en amont par l'acheminement des produits depuis l'extérieur, qui ne sont pas prises en compte dans cette méthode cadastrale mais sont de l'ordre de deux fois plus importantes. La réduction des émissions extérieures passe par le développement du transport par voie ferroviaire ou fluvial, mais cela pourrait ne pas alléger la logistique interne du territoire (gain en importance des zones des déchargement, des gares) et donc ne pas réduire les émissions locales du transport de marchandises. Les leviers d'action pour réduire les émissions locales seraient alors la décarbonation des véhicules utilitaires de livraison, en développant les véhicules hybrides et électriques (ce qui nécessite des infrastructures de recharges) mais également en veillant à l'adéquation du dimensionnement des véhicules utilitaires. **La sensibilisation des acteurs de la logistique et leur implication dans la réflexion peut permettre de dégager des bonnes pratiques dans la gestion du transport de marchandises sur le territoire d'Est Ensemble. Avec l'explosion du commerce en ligne et de la livraison à domicile, une réflexion au niveau local sur les livraisons et les logistiques du dernier kilomètre doit être engagée** (vélos, véhicules électriques, flottes partagées, casiers de consigne et points relais...).

Dans son Plan Climat Air Énergie Métropolitain, la Métropole du Grand Paris vise une réduction de 80% des émissions de GES du secteur à 2050 (par rapport à 2005), et de 50% des émissions totales du transport y compris hors de la Métropole du Grand Paris (visiteurs et approvisionnement). Pour Est Ensemble cela représenterait une baisse de 73% des émissions locales entre 2018 et 2050, ce qui n'est pas incompatible avec la trajectoire actuelle de réduction (-21% en 15 ans) mais nécessitera des actions importantes. Le potentiel de réduction peut être élevé si les services de transports alternatifs se développent suffisamment pour répondre aux besoins de mobilité des habitants et actifs du territoire, particulièrement dans les zones actuellement mal desservies.

Zoom sur le secteur de l'industrie

Industrie : 80 kteqCO₂/an – 9% du total

Le secteur industriel est le quatrième secteur émetteur de GES, avec un total de 9% des émissions en 2018, en baisse de 52% depuis 2005, ce qui est attribuable à la désindustrialisation plus globale en France depuis la fin du XXe siècle mais également à l'amélioration générale des performances énergétiques. 80% de ces émissions sont liées à la consommation d'énergie, tandis que 20% sont des émissions « hors énergie », c'est-à-dire des émissions de GES liées à des procédés industriels autres que la combustion d'énergies fossiles. Si 3% des émissions sont liées aux produits pétroliers et charbon, **c'est bien le gaz naturel qui en représente l'écrasante majorité avec 72% des émissions de GES totales de l'industrie.** Les 5% restants sont attribuables à l'électricité. Le poids du secteur industriel est plus important à Est Ensemble que sur l'ensemble de la Métropole du Grand Paris, où il représente 9% des émissions de GES hors transport, contre 11% pour l'EPT.

La répartition des emplois industriels à Est Ensemble est assez variée. Les industries du textile (28,4%) et de la métallurgie (19,6%) sont les principaux secteurs en termes de nombre d'emplois,

²² Est Ensemble 2015 ; Plan Local de Déplacements

suivies par l'agroalimentaire (11,2%), la production de produits électroniques et d'équipements (10,6%), le travail du bois et du papier (10,3%). Le reste se partage entre l'industrie chimique et pharmaceutique (7%) et les autres industries manufacturières (12,5%).

Les leviers d'actions de réduction des émissions de GES industrielles sont propres à chaque type d'industrie, mais l'on peut dégager un enjeu majeur de réduction des émissions liées au gaz naturel.

L'usage de l'électricité ou de biomasse peut être envisagé, voire le recours à des réseaux de chaleur si le besoin est de basse température. Un levier d'action qui ne réduit pas directement les émissions industrielles mais évite des émissions à d'autres secteurs est la récupération de la chaleur fatale émise par les procédés industriels pour alimenter en chauffage des bâtiments tertiaires ou résidentiels.

Les objectifs de la Métropole du Grand Paris pour le secteur industriel sont confondus avec les objectifs tertiaires : une baisse globale de 45% en 2024, 60% en 2030 et 70% en 2050 (par rapport à 2005) est attendue sur l'ensemble des secteurs d'activités économiques (tertiaire, industrie, agriculture). Au niveau du seul secteur industriel d'Est Ensemble, l'objectif 2024 était déjà dépassé en 2018.

Zoom sur les autres secteurs

Autres secteurs : 19 kteqCO₂/an – 2% du total

Une très faible part d'émissions de GES est attribuable aux chantiers, à l'industrie de l'énergie, à l'agriculture et au transport ferroviaire et fluvial. Pour ce qui est des chantiers, la rénovation des logements et bureaux existants et la construction de nouveaux devraient en augmenter le volume, tout comme les travaux sur les réseaux énergétiques. Il faudra veiller à imposer pour ces chantiers un suivi de leur impact environnemental, d'autant qu'ils représentent un enjeu majeur pour la qualité de l'air. Quant à l'industrie de l'énergie, elle devrait également se développer avec le déploiement des réseaux de chaleur sur le territoire. Le recours à des énergies renouvelables comme la géothermie et la biomasse permettra la production d'une énergie verte et locale. Le déploiement de ces réseaux devra également suivre une évaluation environnementale stricte pour minimiser les émissions de GES du secteur.

Enfin, les émissions agricoles sont négligeables et ne sont pas un enjeu actuellement. Au contraire, un développement à faible échelle du secteur de l'agriculture urbaine permettrait d'augmenter les espaces végétalisés d'un territoire aujourd'hui très artificialisé. De même, les transports ferroviaires et fluviaux sont à encourager dans la mesure où ils remplacent des transports routiers, bien plus émetteurs de GES.

Limites méthodologiques

La méthodologie cadastrale suivie pour le diagnostic ci-dessus présente l'avantage de reporter relativement précisément les émissions de GES issues des activités humaines dans les frontières du territoire, et de pouvoir effectuer un suivi temporel précis grâce à une continuité des données. Cependant elle ne prend pas en compte **les émissions indirectes hors énergie (Scope 3)** qui incluent par exemple les émissions associées à la production et au transport des biens consommés par les habitants d'Est Ensemble (on parle parfois d'émissions importées).

Par exemple, au niveau national les émissions cadastrales de la France sont en baisse régulière depuis le début du siècle, passant notamment de 8,9 tCO₂eq/habitant à 6,4 tCO₂eq/habitant entre 2000 et 2018. Cependant, si l'on prend en compte l'empreinte carbone totale y compris les émissions liées aux importations, les émissions par français stagnent entre 11 et 11,5 tCO₂eq/habitant depuis 2000²³. Ces chiffres nationaux soulignent que la réduction des émissions cadastrales d'un territoire ne suffit pas pour améliorer son empreinte carbone.

» Pour aller plus loin

Le **Rapport Complémentaire 1 : Etude de Planification Énergétique** présente les résultats de la méthode cadastrale de manière plus détaillée.

Potentiel de réduction

En tant que territoire de la Métropole du Grand Paris, Est Ensemble doit mettre en place une stratégie de réduction des émissions de GES cohérente avec celle du Plan Climat Air Énergie Métropolitain. Cette stratégie sera construite en concertation avec les habitants et les acteurs du territoire, afin de prendre en compte les enjeux spécifiques à l'EPT. Des objectifs de réduction des émissions seront fixés pour chaque secteur, avec les actions à mettre en œuvre pour les atteindre. Le graphique ci-dessous présente les projections des émissions de GES d'Est Ensemble à 2024, 2030 et 2050, si Est Ensemble s'aligne sur les objectifs sectoriels fixés par le Plan Climat Air Énergie Métropolitain.

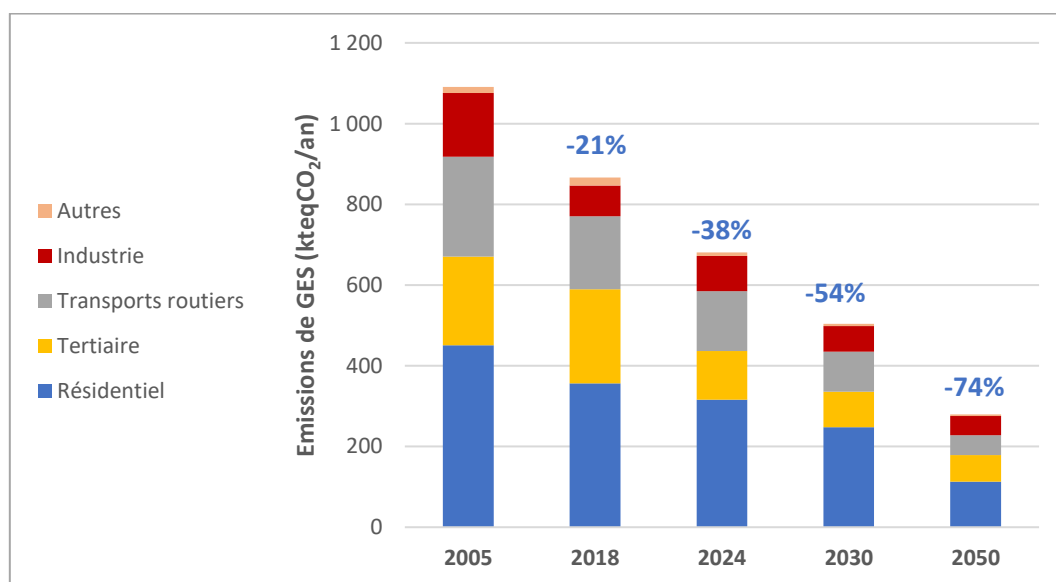


Figure 11 : Projection des objectifs sectoriels de réduction des émissions de GES de la Métropole du Grand Paris sur les émissions par secteur d'Est Ensemble, à 2024, 2030 et 2050. Les pourcentages de réduction sont donnés par rapport à 2005 (ROSE, Plan Climat Air Énergie Métropolitain, traitement Suez Consulting)

L'alignement des émissions de GES d'Est Ensemble sur les objectifs fixés par la Métropole du Grand Paris permettrait d'atteindre une réduction des trois-quarts des émissions du territoire en 2050 par rapport à 2005, pour un total de moins de 300 000 teqCO₂eq/an au milieu du siècle. Une partie de

²³ Commissariat général au développement durable, 2020 ; L'empreinte carbone des Français reste stable

ces réductions sera attribuable à l'évolution globale du pays via notamment le verdissement du gaz et de l'électricité du réseau et la décarbonation progressive des transports routiers. Le reste devra venir d'actions volontaristes du territoire et des communes pour encourager notamment la rénovation des bâtiments résidentiels pour lesquels le potentiel de réduction est très important, et les bâtiments tertiaires dans une moindre mesure. La réduction observée ces dernières années sur le secteur industriel dépasse déjà les objectifs à court terme de la Métropole du Grand Paris et devra se poursuivre par l'amélioration de l'efficacité énergétique.

5.1.2 Principaux résultats du Bilan Carbone Territorial

✶ A retenir

- ▢ Le Bilan Carbone Territorial est une méthodologie permettant de prendre en compte non seulement les émissions directes et énergétiques d'un territoire (scopes 1 et 2) mais **également les émissions indirectes nécessaires à ses secteurs d'activités (scope 3)**.
- ▢ **Le Bilan Carbone Territorial d'Est Ensemble pour l'année 2018 s'élève à 3 380 kteqCO₂**. Le précédent bilan évaluait les émissions à 2 750 kteqCO₂ en 2009. Cependant, les différences de méthodologie et de disponibilité des données, ainsi que l'incertitude irrémédiablement liée à un Bilan Carbone ne permettent pas de conclure sur l'évolution globale du total des émissions.
- ▢ Les principaux postes d'émissions sont **la construction, l'alimentation et les transports et déplacements**.
- ▢ **La répartition par secteur des émissions d'Est Ensemble est relativement proche de celle du Bilan Carbone de la Métropole du Grand Paris** datant de 2012. La consommation (alimentation, production de biens de consommation et traitement des déchets) est le premier grand poste de consommation, suivie par l'habitat (consommations énergétiques résidentielles et construction de logements) et par les activités économiques (consommations énergétiques du tertiaire, de l'industrie, de l'agriculture ; constructions de locaux pour le tertiaire, l'industrie ou l'agriculture). Les émissions d'Est Ensemble rapportées au nombre d'habitants sont du même ordre de grandeur que pour la Métropole du Grand Paris voire inférieures, mais encore largement supérieures à l'objectif national de 2 tCO₂/an en 2050 nécessaire pour atteindre la neutralité carbone.

Le diagnostic des émissions de GES du territoire présenté ci-dessus inclut les scopes 1 (émissions directes) et 2 (émissions indirectes liées à l'énergie) d'Est Ensemble. En annexe du présent rapport de PCAET est présenté le Bilan Carbone Territorial d'Est Ensemble, qui prend également en compte les émissions du scope 3 (émissions indirectes). Outre les émissions des scopes 1 et 2, ce Bilan Carbone Territorial inclut ainsi notamment les émissions liées aux constructions de bâtiments, d'infrastructures et de voiries, les déplacements de personnes et de marchandises ayant lieu en dehors du territoire mais découlant de ses activités, ou encore la gestion des déchets. Les principales conclusions de ce bilan sont présentées ci-dessous.

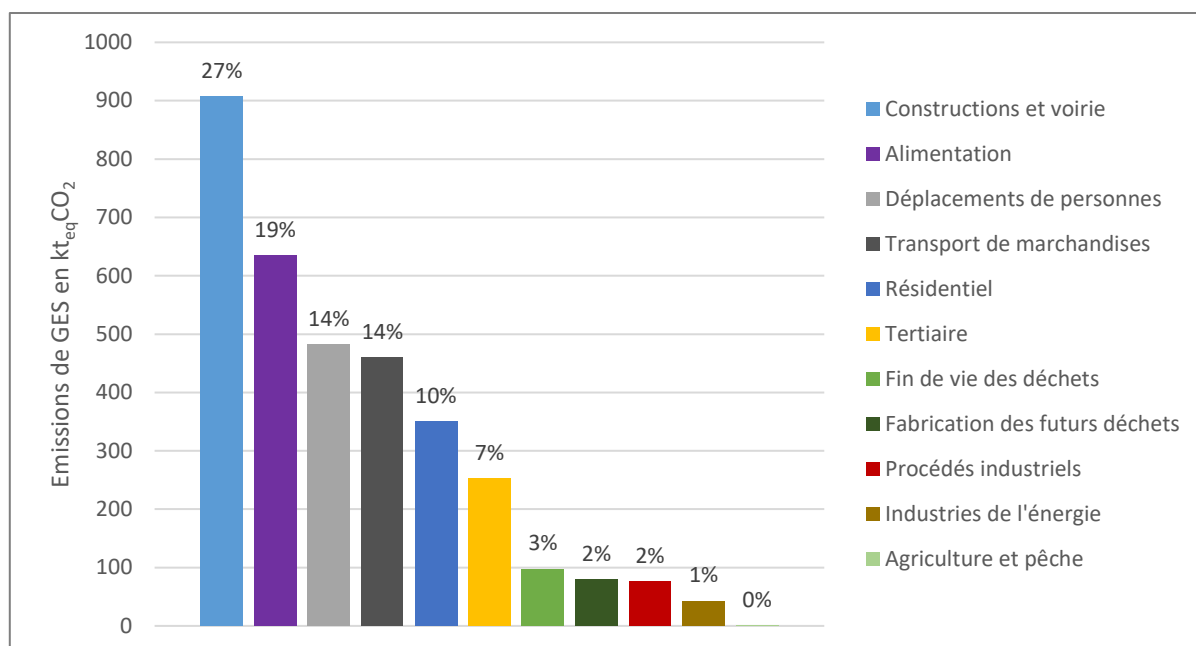


Figure 12 : Bilan Carbone® Territoire pour l'année 2018 (Suez Consulting 2021)

Tableau 1 : Bilan Carbone® Territorial pour l'année 2018 (Suez Consulting 2021)

Secteur	Emissions	
	kt _{eq} CO ₂	%
Constructions et voirie	906,7	27%
Alimentation	635,0	19%
Déplacements de personnes	481,9	14%
Transport de marchandises	460,4	14%
Résidentiel	351,0	10%
Tertiaire	252,1	7%
Fin de vie des déchets	97,6	3%
Fabrication des futurs déchets	79,5	2%
Procédés industriels	75,7	2%
Industries de l'énergie	42,9	1%
Agriculture et pêche	0,1	0%
Total	3 382,7	100%

Le territoire d'Est Ensemble a généré environ 3 380 kteqCO₂ en 2018 sur les scopes 1, 2 et 3. Le bilan effectué pour l'année 2009 estimait les émissions pour cette année à 2 750 kteqCO₂, cependant cette différence ne découle pas forcément d'une augmentation globale des émissions, mais probablement davantage de l'évolution de l'accessibilité des données et des méthodologies entre ces deux bilans. L'analyse comparative entre 2009 et 2018 ne peut être pertinente que secteur par secteur, en prenant en compte les hypothèses de calcul et les incertitudes associées.

Construction et voirie – 910 kteqCO₂ – 27%

Le premier poste d'émissions est le secteur « **Construction et voirie** », il représente **27%** des émissions du territoire. Cela s'explique par la gestion d'importants réseaux par le territoire (voiries, infrastructures électriques, eau assainissement...), ainsi que la construction de nouveaux bâtiments. Les émissions sont réparties de manière égale entre la construction de nouveaux bâtiments et la gestion des réseaux. La gestion du réseau eau assainissement représente la quasi-totalité des émissions liées à la gestion des réseaux.

En 2009, ce poste ne représentait que 12% des émissions du territoire et se situait à la 6^{ème} place. Cela est dû à l'explosion des nouvelles constructions de logements collectifs. La crise de l'immobilier après 2008 peut expliquer le faible nombre de constructions comptabilisées dans le précédent bilan. Les changements de méthodologie de la méthode Bilan Carbone[®] expliquent également la croissance des émissions liées aux réseaux d'eau et assainissement.

Alimentation – 630 kteqCO₂ – 27%

Le second poste d'émissions est le secteur « **Alimentation** » il est compté dans l'onglet « Intrants » du Bilan Carbone et représente **19%** des émissions. Au niveau des émissions, ce secteur est **resté stable** bien qu'il ne se situe plus qu'à la 2^{ème} place de ce Bilan Carbone. Les émissions sont dues aux différentes phases de production des aliments : élevage, transformation, transport et conditionnement.

Déplacements de personnes – 480 kteqCO₂ – 14%

Le troisième poste d'émissions est le secteur « **Déplacement de personnes** », il représente **14%** des émissions du territoire. Les déplacements des résidents et des personnes travaillant à Est Ensemble représentent 64% des émissions, les déplacements de visiteurs 24% et le transit routier 12%. Les **déplacements routiers** représentent **94%** des émissions.

Pour les déplacements de résidents, en moyenne pour tous les types de déplacement, la marche, la voiture et les transports en commun sont utilisés en même proportion (35% pour la marche, 32 % pour la voiture, 30% pour les transports en commun). Pour les transports liés au travail, les proportions ne sont pas les mêmes : les transports en commun dominent avec 54% des déplacements, suivis par la voiture (34%)²⁴. La marche est très peu utilisée (4%). De manière générale, tous types de transports confondus, le vélo et les 2 roues motorisés représentent moins de 5% des déplacements.

Pour le déplacement de visiteurs, la majorité (76,4%) des touristes viennent de France métropolitaine. Pour les visiteurs étrangers seul le trajet entre Paris et Est Ensemble (23 km) a été pris en compte.

Fret – 460 kteqCO₂ – 14%

Le quatrième poste d'émissions est le secteur « **Transport de marchandises** », il représente **14%** des émissions du territoire. Il s'effectue principalement par la route (84% des transports en tonnes.km) et le transport routier représente la quasi-totalité des émissions : **98%**. Le fret interne représente 9% des tonnes.km transportées, le fret entrant 49% et sortant 41%. Au niveau des émissions, les pourcentages sont les suivants : 29% pour le transport interne, 39% pour le transport entrant et 32% pour le sortant.

²⁴ Est Ensemble, 2015 ; Diagnostic du *Plan Local de Déplacements*

En 2009, ce secteur représentait 13% des émissions et se situait à la 4^{ème} place. La situation est similaire aujourd'hui, et le changement en valeur absolue est dû à un changement des hypothèses utilisées dans l'estimation des déplacements à Est Ensemble. En 2018, une des hypothèses de base est un chiffre tiré du Plan Local de Déplacement d'Est Ensemble de 2015 : Est Ensemble représente **5% des mouvements de marchandises de l'Île-de-France**.

Autres postes

Le cinquième poste est le secteur « **Résidentiel** », il représente **10%** des émissions du territoire. En effet, le parc logement d'Est Ensemble est assez ancien : 56% des logements ont été construits avant la réglementation thermique de 1975, l'isolation thermique n'est donc pas optimisée.

Le sixième poste est le secteur « **Tertiaire** », il représente **7%** des émissions du territoire. Les émissions sont restées quasiment les mêmes par rapport à 2009.

Le septième poste est le secteur « **Fin de vie des déchets** », il représente **3%** des émissions du territoire et concerne l'ensemble des émissions liées à la fin de vie des déchets (collecte, traitement, incinération). Ce poste a multiplié ses émissions par 2 depuis 2009 mais cela peut être dû à la moins bonne connaissance des flux de déchets et du traitement des déchets à cette époque. De plus, Est Ensemble a un taux de valorisation matière très faible de ses déchets (13,7%) alors que l'objectif national est de 65%²⁵. Cela peut induire des émissions supplémentaires. Les ordures ménagères et les déchets plastiques sont responsables de 95% des émissions avec 23% pour les ordures ménagères et 72% pour le plastique.

Le huitième poste est le secteur « **Fabrication des futurs déchets** » qui représente aussi **2%** des émissions globales. Ce secteur est lié au secteur « Fin de vie des déchets » puisqu'il calcule les émissions induites par la production de déchets non recyclés sur la fabrication de nouveaux objets.

Le neuvième poste d'émission est le secteur « **Procédés industriels** » qui représente **2%** des émissions globales. Ce secteur consomme en majorité du gaz naturel (70%) et de l'électricité (28%). Les émissions non énergétiques dues aux rejets de GES comme le méthane représentent 25% des émissions.

Le dixième poste d'émission est le secteur « **Industrie de l'énergie** », qui représente **1%** des émissions. Les émissions de ce secteur ont énormément baissé depuis 2009, ce qui peut être dû au changement de combustible du réseau de chaleur de Bagnolet qui est passé du charbon et fioul, au gaz naturel et bois.

Le dernier poste d'émissions est le secteur « **Agriculture et pêche** » qui représente moins de **0,1%** des émissions du fait du caractère très urbain du territoire.

Comparaison avec les émissions de la Métropole du Grand Paris

Le Plan Climat Air Énergie Métropolitain présente le Bilan Carbone Territorial de la Métropole du Grand Paris sur la base de données datant de 2012. La répartition des émissions métropolitaines est relativement proche de celle observée pour Est Ensemble.

²⁵ Direction de la Prévention et de la Valorisation des Déchets, Rapport annuel sur le prix et la qualité du service public de gestion des déchets ménagers et assimilé d'Est Ensemble. 2019

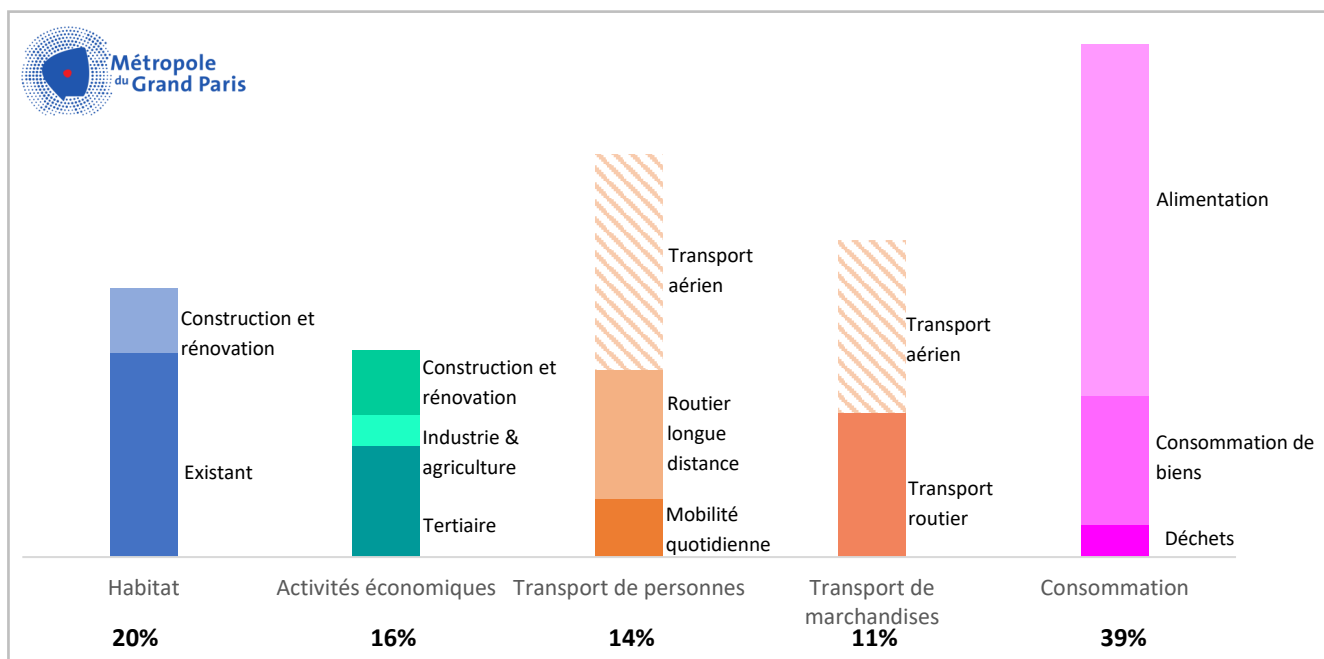


Figure 13 : Bilan Carbone Territorial de la Métropole du Grand Paris – 2012 (d'après Plan Climat Air Énergie Métropolitain 2018). Les pourcentages sont donnés sans le transport aérien.

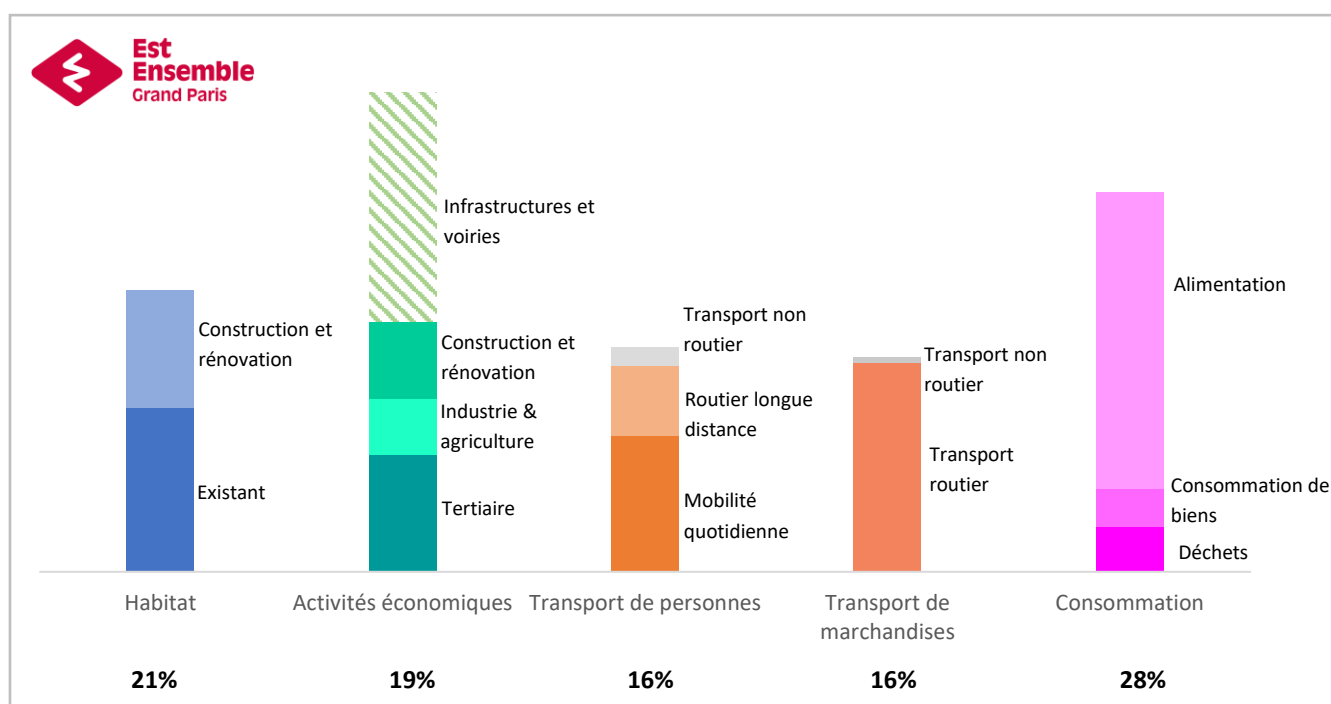


Figure 14 : Bilan Carbone Territorial d'Est Ensemble 2018 selon les catégories du Bilan de la Métropole du Grand Paris (Suez Consulting 2021). Les pourcentages sont donnés sans les Infrastructures et voiries et sans le Transport aérien.

La Métropole comporte plusieurs aéroports, d'où l'importance de prendre en compte le trafic aérien dans son Bilan Carbone Territorial. Dans le Bilan Carbone d'Est Ensemble, seules les émissions liées au transport aérien de visiteurs français sont prises en compte, pour ne pas comptabiliser des voyageurs internationaux venus visiter Paris et marquant un séjour à Est Ensemble. L'autre principale différence

méthodologique est que le Bilan Carbone de l'EPT prend en compte les émissions associées aux infrastructures du territoire (eaux et réseaux), qui ne sont pas incluses dans le bilan métropolitain.

La comparaison entre les bilans ne doit se faire qu'avec précaution, du fait des différences méthodologiques et des incertitudes inhérentes aux bilans carbone. Certains enseignements peuvent néanmoins être tirés pour chaque secteur.

Le **secteur de l'habitat** pèse à Est Ensemble pour environ un cinquième du total lorsqu'on y inclut les émissions liées aux constructions, ce qui est équivalent à la part de l'habitat dans les émissions métropolitaines. La part des constructions en 2018 à Est Ensemble est plus importante qu'elle ne l'était pour la Métropole du Grand Paris en 2012. Cela est lié à un fort essor des constructions à Est Ensemble ces dernières années, comme illustré par l'évolution du Bilan Carbone du territoire depuis 2009. Les consommations résidentielles pèsent en revanche moins au niveau territorial que pour la moyenne métropolitaine. Ce constat souligne l'importance de **réduire l'impact du secteur de la construction** à Est Ensemble, notamment par une politique de réutilisation des déchets du bâtiment.

Pour ce qui est des **activités économiques**, les bilans sont similaires, excepté une part plus importante de l'industrie à Est Ensemble par rapport à la Métropole du Grand Paris, ce qui est cohérent avec la plus forte industrialisation du territoire que la moyenne métropolitaine. **Les consommations du tertiaire restent les premières émettrices parmi les activités économiques, mais celles de l'industrie ont également un potentiel de réduction via une meilleure efficacité énergétique des bâtiments et processus industriels.** La construction du tertiaire a connu un essor presque aussi important que le résidentiel à Est Ensemble et doit évoluer vers des pratiques plus responsables.

Les parts des **transports de personnes** sont proches entre Est Ensemble et la Métropole du Grand Paris. La répartition différente entre la mobilité quotidienne et le transport routier longue distance est probablement majoritairement due à une différence de méthodologie dans la classification des déplacements. **L'usage du train doit être encouragé pour les transports longues distances, et celui des mobilités actives et des transports en commun pour la mobilité interne.**

Pour le **transport de marchandises** (hors transport aérien), la part des émissions à Est Ensemble est supérieure à la moyenne métropolitaine. Si des différences méthodologiques peuvent expliquer cela (par exemple le bilan de la Métropole du Grand Paris ne prend pas en compte les transports par rail ou bateau), ce constat souligne tout de même l'importance des importations dans l'empreinte carbone du territoire, et l'enjeu que représente la réduction des émissions liées au transport de marchandises. **La consommation locale ou à proximité permet de réduire la demande de transport, tandis que l'usage du ferroviaire et du fluvial réduit les émissions.** Les pistes d'actions concernant la livraison à domicile et la logistique du « dernier kilomètre » doivent être explorées avec les acteurs du domaine.

Enfin, la part dédiée à la **consommation** est largement plus importante pour la Métropole du Grand Paris que pour Est Ensemble, plus spécifiquement du fait de la consommation de biens. Pour les deux bilans, les émissions considérées dans ce poste sont celles liées à la production des matériaux retrouvés dans les déchets du territoire. Cette comptabilisation comporte des incertitudes et sous-estime probablement les émissions de consommation des habitants. La principale conclusion est que

pour Est Ensemble comme pour la Métropole du Grand Paris, la consommation est le premier poste d'émissions de GES. L'alimentation en est le principal responsable. Pour en réduire les émissions, **une alimentation peu émettrice doit être encouragée : agriculture de saison, consommation mesurée de viandes d'élevage, lutte contre le gaspillage alimentaire...** Les déchets qui représentent 3% des émissions d'Est Ensemble contre 2% pour la Métropole du Grand Paris sont également un enjeu à combattre par le développement de l'économie circulaire.

Rapportées à la population d'Est Ensemble, les émissions du territoire (hors infrastructures et transport aérien) sont de 6,7 tCO₂/habitant/an, contre 8,7 tCO₂/habitant/an pour la Métropole du Grand Paris. Il faut cependant être vigilant dans l'interprétation de ces résultats du fait de la différence des méthodologies et des incertitudes élevées. De plus, le Bilan Carbone de la Métropole du Grand Paris correspond à des données de 2012 et celui d'Est Ensemble de 2018, or sur la période entre ces deux années, les émissions cadastrales d'Est Ensemble ont baissé de près de 9%, ce qui suggère que les émissions globales sur les trois scopes ont également baissé.

On peut donc simplement conclure que les émissions de GES par habitant d'Est Ensemble en 2018 sont comparables ou légèrement inférieures à celles de la Métropole du Grand Paris en 2012. **On peut surtout noter qu'elles sont encore largement supérieures à l'objectif à 2050 de réduire les émissions des français à 2 tCO₂/habitant/an pour atteindre la neutralité carbone** (d'autant que le périmètre des émissions prises en compte pour le Bilan Carbone Territorial d'Est Ensemble est plus réduit que celui de cet objectif de 2 tCO₂/habitant/an). La moyenne nationale était encore à 11 tCO₂/an en 2018, en englobant les émissions indirectes à l'international, non considérées ici pour Est Ensemble.

Incertitude des émissions

Pour le Bilan Carbone d'Est Ensemble, l'incertitude globale est de 12%, ce qui est un niveau habituel pour un bilan de ce type. Cette incertitude se structure comme suit :

Tableau 2 : Incertitudes liées aux différents postes du bilan carbone (Suez Consulting 2021)

Incertitudes	
Poste	%
Agriculture et pêche	3%
Résidentiel	11%
Tertiaire	12%
Procédés industriels	15%
Déplacements de personnes	16%
Construction et voirie	19%
Industries de l'énergie	21%
Fin de vie des déchets	31%
Transport de marchandises	19%
Intrants	46%
Total	12%

La complexité du Bilan Carbone implique une incertitude assez élevée sur les différents postes d'émissions. Comme pour le Bilan Carbone 2009, la principale source d'incertitude est liée au secteur alimentation (comptée parmi les intrants, avec 46% d'incertitude), car des facteurs d'émissions moyens sont utilisés et donc peu spécifiques aux habitudes alimentaires du territoire.

Objectifs de réduction à l'échelle du territoire

En France, la stratégie nationale bas carbone introduite par la Loi pour la Transition Énergétique et la Croissance Verte (LTECV) en 2015 a pour objectif d'atteindre la neutralité carbone d'ici à 2050 (soit des émissions par habitant réduites à 2 tCO₂eq/an par Français).

Pour le territoire d'Est Ensemble, en se basant sur les chiffres du Plan Climat Air Énergie Métropolitain (PCAEM), pour atteindre la neutralité carbone, **l'objectif serait de réduire de 80% les émissions en 2050 par rapport à 2005, et de compenser les 20% restants.**

Cependant, d'après le Plan Climat Air Énergie Métropolitain il s'avère que les émissions métropolitaines en 2017 sont à un niveau proche de celles de 2005, l'objectif est donc de réduire de 80% les émissions du territoire entre 2017 et 2050, soit une réduction moyenne de 4,76% par an. Cette baisse représente un effort conséquent mais atteignable puisque la France a diminué ses émissions de 4,2% entre 2017 et 2018²⁶. Si le territoire réussit à s'aligner avec cet objectif métropolitain, **le total des émissions d'Est Ensemble en 2050 s'élèverait alors à 677 kt_{eq}CO₂/an.**

Le détail du Bilan Carbone Territorial d'Est Ensemble est présenté en annexe de ce rapport.

²⁶ Ministère de la transition écologique, *Stratégie nationale bas carbone*. Mars 2020. Disponible sur : <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/SNBC-2%20synthe%CC%80se%20VF.pdf>

5.1.3 Emissions territoriales de polluants atmosphériques

★ A retenir

- ☞ Les activités humaines émettent des polluants atmosphériques (gaz ou particules) nocifs pour la santé des populations exposées.
- ☞ **De manière générale, les émissions de tous les polluants par Est Ensemble diminuent dans presque tous les secteurs. Les concentrations mesurées sur le territoire sont aussi globalement sur le déclin, cependant les populations restent régulièrement exposées à des dépassements des normes de qualité de l'air sur le territoire, notamment à proximité des axes routiers majeurs.**
- ☞ **Les principaux enjeux de qualité de l'air à Est Ensemble reposent sur les particules fines (PM₁₀ et PM_{2,5}) et les oxydes d'azote (NO_x)** : les émissions de ces polluants sont particulièrement importantes et leurs concentrations ne respectent pas les normes de la qualité de l'air.
- ☞ **Les émissions de particules proviennent principalement du secteur résidentiel, des chantiers et du transport routier.** Les leviers d'actions pour réduire les émissions résidentielles sont l'arrêt du recours au fioul et au chauffage au bois individuel en foyer ouvert, et plus globalement, la réduction des consommations énergétiques par l'amélioration de la performance énergétique. Pour les chantiers – dont les émissions augmentent – des lignes directrices pour des chantiers basses émissions sont à définir avec les acteurs du secteur. Pour le transport routier, les leviers d'actions sont les mêmes que pour les émissions de NO_x ci-après.
- ☞ **Les émissions de NO_x sont principalement dues au transport routier**, malgré une forte diminution des émissions de ce secteur. Comme pour les gaz à effet de serre, les deux principaux leviers d'actions sont la substitution des déplacements et transports routiers par d'autres modes (modes actifs, transports en commun pour les personnes, ferroviaire et fluvial pour les marchandises) et la modernisation du parc automobile par des véhicules moins polluants.
- ☞ **Les émissions de polluants atmosphériques d'Est Ensemble rapportées au nombre d'habitants sont globalement légèrement inférieures à celles de la Métropole du Grand Paris.** Cela est particulièrement marqué pour les NO_x (-21% par rapport à la moyenne métropolitaine) et sur le SO₂ (-56%).
- ☞ **Pour répondre à ce dernier point, la Métropole du Grand Paris met en place une ZFE visant à réduire l'usage de véhicules polluants.** Depuis juin 2021, les véhicules Crit'air 4 et plus de 74 communes à l'intérieur de l'autoroute A86 ne sont plus autorisés à circuler de 8h à 20h en semaine (pour les voitures particulières, deux-roues motorisés et véhicules utilitaires). Des dérogations nationales et locales peuvent s'appliquer. Les restrictions s'appliquent tous les jours de la semaine pour les poids lourds, cars et bus. Une telle mesure a pour objectif l'amélioration de la qualité de l'air et donc de la santé des populations : par exemple, autour de 8 000 personnes du territoire devraient ne plus être exposées à des dépassements des normes sanitaires de NO_x. Le Plan de Protection de l'Atmosphère définit la ZFE comme l'action la plus efficace pour réduire les émissions liées au trafic routier. Des bénéfices importants sont attendus, notamment en faveur des populations les moins favorisées, et même au-delà du périmètre sur lequel s'applique la mesure (périmètre délimité par l'intérieur de l'autoroute A86). En revanche, les restrictions de la ZFE concernent 27 500 véhicules du territoire (21% du total), et risquent de renforcer la précarité de la mobilité à Est Ensemble pour les ménages n'ayant pas les moyens de remplacer leur véhicule et/ou vivant dans une zone mal desservie par les transports en commun. Cette question est davantage explorée dans le *Rapport Complémentaire 2 : air et mobilité*.

Le contexte

Outre les gaz à effet de serre, les activités humaines et notamment la combustion de matériaux fossiles émettent dans l'air des polluants atmosphériques, sous la forme de particules microscopiques ou de gaz. Une fois émis, ces polluants peuvent s'accumuler dans l'air et atteindre des concentrations élevées. Les concentrations de polluants ne sont pas directement liées aux émissions, puisque les polluants se déplacent dans l'air et peuvent y subir des réactions chimiques. Les concentrations observées sur Est Ensemble ne découlent donc pas directement des émissions du territoire, mais également des territoires environnants. C'est donc la réduction des émissions de polluants atmosphériques sur tous les territoires qui permettra une réduction globale des concentrations atmosphériques. Les fortes concentrations de polluants posent un risque majeur pour la santé des personnes exposées, et notamment des personnes les plus vulnérables (enfants, personnes âgées, personnes asthmatiques ou souffrant d'autres comorbidités). Airparif estime qu'en 2019 dans la Métropole du Grand Paris, 400 000 personnes respiraient un air pollué en termes d'oxydes d'azote, soit près de 6%²⁷ de la population métropolitaine. A Est Ensemble, ce chiffre était évalué en 2017 à 37 000 personnes soit 9% de la population de l'EPT²⁸.

Les principaux polluants surveillés sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 3 : Présentation des principaux polluants atmosphériques

Polluant	Description	Impact sur la santé
PM₁₀ Particules fines de moins de 10 µm	Ces particules en suspension dans l'air peuvent avoir des tailles et des compositions très variées. Elles peuvent être produites naturellement (cendres, poussières, réactions chimiques dans l'atmosphère) ou par des activités humaines, comme la combustion de matières fossiles, la combustion de bois, ou encore l'abrasion des pneus de voiture. Elles sont environ 10 fois plus fine que l'épaisseur d'un cheveu.	Les particules fines affectent le système respiratoire des individus exposés, causant ou renforçant des problèmes d'asthme, mais elles peuvent aussi être allergènes, cancérigènes et mutagènes.
PM_{2,5} Particules fines de moins de 2,5 µm	Cet indicateur mesure les particules « ultrafines », c'est-à-dire les plus fines de PM ₁₀ .	Les PM _{2,5} ont les mêmes effets que les particules plus larges, mais du fait de leur petite taille elles peuvent pénétrer plus loin dans le système respiratoire et même le système sanguin. Elles sont donc d'autant plus toxiques et cancérigènes.
NO_x Oxydes d'azote	Les oxydes d'azotes (NO _x) sont un ensemble de gaz hautement réactifs. Dans le cas de la qualité de l'air, les oxydes d'azote regroupent essentiellement : le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO ₂). Ils sont principalement émis par le transport routier et les secteurs de l'industrie et de la production d'énergie.	Le NO ₂ est un gaz irritant qui peut provoquer des difficultés respiratoires ou une hyperactivité bronchique chez les personnes sensibles et favoriser les infections des bronches chez les enfants. Les NO _x peuvent aussi participer à la formation d'ozone (O ₃) ou de particules fines dans l'atmosphère, à la suite de réactions chimiques dans l'air.

²⁷ Métropole du Grand Paris, 2020 ; *Mise en place de la nouvelle étape de la zone à faibles émissions-mobilité*

²⁸ Airparif, 2017 ; *Surveillance et information sur la qualité de l'air - Bilan du territoire Grand Paris et Est Ensemble (T08)*

Polluant	Description	Impact sur la santé
SO₂ Dioxyde de soufre	Le dioxyde de soufre (SO ₂) est un gaz incolore qui provient principalement de la combustion de matières fossiles contenant du soufre (fioul, charbon) et de la fonte de minerais sulfurés. Les émissions anthropiques proviennent notamment des moteurs diesel, du chauffage domestique, des centrales électriques à charbon ou fioul, de la métallurgie, du raffinage de pétrole.	Il provoque des inflammations du système respiratoire ainsi que des irritations oculaires, et perturbe le fonctionnement des poumons y compris à de faibles concentrations pour les personnes souffrant d'asthme.
NH₃ Ammoniac	L'ammoniac (NH ₃) est une molécule qui provient des déjections d'animaux et des engrais utilisés pour la fertilisation des cultures. L'agriculture est responsable de 94% des émissions d'ammoniac en France ²⁹ , qui est le premier producteur d'ammoniac en Europe. Les 4% restants sont dus au transport routier, à l'industrie et à la gestion des déchets.	L'ammoniac est un gaz toxique potentiellement mortel à l'inhalation. Il est corrosif pour les yeux et la peau et peut provoquer des inflammations et irritations des voies respiratoires dans le cas d'une exposition chronique. Il peut également participer à la formation de particules fines.
COVNM Composés organiques volatiles non-méthaniques	Les composés organiques volatiles non-méthaniques (COVNM) regroupent une multitude de substances provenant de l'industrie le plus souvent sous formes de solvants organiques (peintures, encres), du transport routier (véhicule à essence) et du chauffage domestique. Ces substances sont, par exemple, le butane, le toluène, l'éthanol, l'acétone ou le benzène. Leur particularité est leur volatilité, qui fait qu'elles se répandent facilement dans l'atmosphère.	Les COVNM sont des substances toxiques, dont certaines comme le benzène sont considérés comme cancérogènes. Ils participent à la formation de l'ozone (O ₃) dans l'atmosphère.
O₃ Ozone	L'ozone est un polluant secondaire : il se forme dans l'atmosphère à partir d'oxyde d'azote, des COVNM et de rayonnement solaire. Il n'est pas émis directement par les activités humaines.	Les effets de l'ozone sur la santé humaine vont de la toux, l'irritation des yeux, du nez et de la gorge, ou des maux de tête et de douleurs à la poitrine jusqu'à une diminution de la fonction respiratoire, une fréquence plus élevée de crises asthmatiques et des infections respiratoires plus graves.

Le bilan global

Le tableau ci-dessous résume les principaux résultats de l'analyse des émissions de polluants atmosphériques, des principaux secteurs contributeurs et de l'évolution entre 2005 et 2018 à Est Ensemble. Les données d'émissions proviennent de l'observatoire régional de la qualité de l'air Airparif. Aucune valeur d'émission n'est reportée pour l'ozone puisque ce polluant se forme dans l'atmosphère et n'est pas émis directement. Les secteurs responsables de la formation d'ozone sont ceux responsables de la formation de NO_x et de COVNM qui participent à la formation de l'ozone atmosphérique.

²⁹ADEME, *Les émissions d'ammoniac (NH₃)*. Septembre 2018. [En ligne] [Page consultée le 23 avril 2021] Disponible sur : <https://www.ademe.fr/entreprises-monde-agricole/reduire-impacts/reduire-emissions-polluants/emissions-dammoniac-nh3>

Tableau 4 : Bilan global des émissions d'Est Ensemble

Polluant		Principaux secteurs en 2005	Evolution des secteurs de 2005 entre 2005-2018	Principaux secteurs en 2018	Evolution totale entre 2005 et 2018
PM ₁₀	1 ^{er} secteur émetteur	Résidentiel	-27%	Résidentiel (39%)	-22%
	2 ^{ème} secteur émetteur	Transports routiers	-61%	Chantiers (32%)	
	3 ^{ème} secteur émetteur	Chantiers	+ 69%	Transport routier (19%)	
PM _{2,5}	1 ^{er} secteur émetteur	Résidentiel	-28%	Résidentiel (54%)	-34%
	2 ^{ème} secteur émetteur	Transport routier	-69%	Chantiers (19%)	
	3 ^{ème} secteur émetteur	Chantier	+ 46 %	Transport (16%)	
NO _x	1 ^{er} secteur émetteur	Transport routier	-55%	Transport routier (48%)	-45%
	2 ^{ème} secteur émetteur	Résidentiel	-25%	Résidentiel (19%)	
SO ₂	1 ^{er} secteur émetteur	Branche énergie	-98%	Résidentiel (55%)	-88%
	2 ^{ème} secteur émetteur	Résidentiel	-71%	Tertiaire (24%)	
NH ₃	1 ^{er} secteur émetteur	Transport routier	-49%	Transport routier (57%)	-35%
	2 ^{ème} secteur émetteur	Résidentiel	-4%	Résidentiel (43%)	
COVNM	1 ^{er} secteur émetteur	Résidentiel	-33%	Résidentiel (47%)	-47%
	2 ^{ème} secteur émetteur	Industriel	-47%	Industriel (29%)	
O ₃	-	Cf. NO _x et COVNM	Cf. NO _x et COVNM	-	Cf. NO _x et COVNM

Des émissions en baisse à l'exception des chantiers

La première conclusion de ce bilan est que les émissions de tous les polluants ont diminué entre 2005 et 2018. Cette diminution s'observe globalement pour tous les secteurs à l'exception de celui des chantiers, qui a au contraire connu une forte augmentation de ses émissions de particules fines, jusqu'à devenir la deuxième cause d'émissions de particules fines et ultrafines en 2018, derrière le secteur résidentiel. L'augmentation des émissions associées aux chantiers est attribuable à la multiplication des grands chantiers métropolitains dans la Métropole du Grand Paris (Grand Paris Express, JO 2024, autres projets Grand Paris) et à l'essor de la construction de logements et de locaux tertiaires à Est Ensemble en particulier (multiplication par respectivement 4,8 et 3,2 des surfaces en construction de logements et de locaux entre 2010 et 2018 sur le territoire³⁰). L'augmentation observée dans les émissions des chantiers est plus importante pour les particules plus larges que pour les ultrafines, suggérant que les chantiers émettent surtout des poussières et cendres, plutôt volumineuses et donc a priori moins nocives et moins volatiles que les particules ultrafines. Cependant, il est important d'agir pour éviter que la croissance des émissions de particules liées aux chantiers ne se poursuive, d'autant que de nombreux chantiers de rénovations et d'infrastructures sont susceptibles d'avoir lieu dans le cadre de la transition environnementale du territoire dans les prochaines années. L'une des actions du Plan Climat Air Énergie Métropolitain vise d'ailleurs à mettre en place des « chantiers à basses émissions », à travers notamment l'élaboration d'une charte globale entre les acteurs métropolitains du secteur.

A l'échelle nationale le Plan de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA) fixe les objectifs suivants :

Tableau 5 : Objectifs de réduction des émissions fixés pour la France par le PREPA (exprimés en % par rapport à 2005).
Source : Airparif

	Horizon 2020	Horizon 2030	Est Ensemble 2018
SO₂	-55%	-77%	-88%
NO_x	-50%	-69%	-45%
COVNM	-43%	-52%	-47%
NH₃	-4%	-13%	-35%
PM_{2,5}	-27%	-57%	-34%

Sur la base de la trajectoire des émissions entre 2005 et 2018, Est Ensemble respecte les objectifs nationaux de réduction des émissions de polluants. Seuls les NO_x n'avaient pas encore atteint en 2018 l'objectif 2020 fixé par le PREPA, ce qui est cohérent avec le fait qu'Est Ensemble est un territoire urbain dont l'un des principaux enjeux de qualité de l'air est le trafic routier. La réduction actuelle des niveaux d'émissions est à saluer et doit être poursuivie afin de continuer l'amélioration actuelle de la qualité de l'air du territoire.

Le poids des émissions du secteur résidentiel

La seconde conclusion est que le secteur résidentiel est systématiquement le premier ou le second émetteur de polluants pour chacune des substances observées. Cela est lié à la consommation

³⁰ Données SITADEL

importante d'énergie fossile par le secteur (comme pour les GES), mais également à la combustion de bois. Les actions de maîtrise de la demande énergétique et de verdissement du mix énergétique résidentiel nécessaires pour la réduction des émissions de GES vont donc également permettre une réduction des émissions en polluants. D'autre part, si le chauffage au bois n'émet pas de GES, il est très émetteur de particules fines si la combustion a lieu dans des foyers individuels vétustes. L'usage de la biomasse comme énergie renouvelable doit donc être favorisée dans des chaufferies collectives, qui peuvent être équipées de technologies filtrantes, et dans des foyers fermés récents.

Le secteur du transport routier : des émissions en baisse mais un rôle encore majeur dans les émissions de NO_x et de particules fines

Enfin, le secteur du transport routier est l'un des principaux secteurs émetteurs, particulièrement pour les NO_x, le SO₂ et les particules fines. Les véhicules émettent des polluants atmosphériques lors de la combustion d'essence ou de gasoil dans leur moteur, mais ils participent également à l'émission de particules fines par l'abrasion de leur pneu ou de la route, et la re-suspension de particules déposées sur le sol qui s'envolent à leur passage. Les émissions de polluants associées aux véhicules ont fortement diminué ces dernières années, principalement grâce à l'amélioration des technologies des moteurs (pots catalytiques, filtres à particules, etc.) mais probablement aussi du fait d'un recul de l'usage de la voiture au profit des transports en commun en petite couronne³¹. Cependant, la mesure des concentrations atmosphériques de particules fines (PM₁₀ et PM_{2,5}) et de NO_x sur des stations de mesures situées soit à proximité des axes routiers, soit en centre-ville, montre clairement que les concentrations de ces polluants sont plus élevées à proximité des axes routiers majeurs (boulevard périphérique, A3, A86). Les objectifs de qualité de l'air pour la santé humaine fixés par l'Etat sont ainsi globalement respectés pour les particules fines et NO_x au niveau des stations de mesures de centre-ville alors qu'ils sont dépassés à proximité des axes routiers majeurs³². Cela confirme que malgré l'amélioration observée ces dernières années, le trafic routier demeure un contributeur majeur de ces polluants et des risques sanitaires qu'ils impliquent.

Les leviers d'actions pour réduire ces émissions de polluants sont les mêmes que pour combattre les émissions de GES : réduire l'usage des véhicules routiers en favorisant des transports alternatifs (marche, vélo, transports en commun), et verdir le parc automobile en remplaçant les véhicules anciens par des véhicules moins polluants. C'est ce que vise la Zone à Faibles Emissions de la Métropole du Grand Paris, qui classe les véhicules selon leur motorisation et leur âge (vignettes Crit'Air) pour interdire les plus polluants dans le périmètre décrit par l'A86. Depuis juin 2021, les véhicules Crit'Air 4, 5 et non-classés ne peuvent plus circuler en journée et semaine dans ce périmètre. Si le but recherché est l'amélioration de la qualité de l'air et la protection de la santé humaine, une telle mesure entraîne également des conséquences sur la mobilité des personnes, qui n'ont pas toujours la possibilité de remplacer ou de se passer de leur voiture.

La Métropole met également des mesures d'accompagnement en place pour aider la population à réduire les émissions liées au transport routier (Métropolis, Métropole Roule Propre, plan vélo...).

³¹ INSEE, 2015 ; *En Ile-de-France l'usage de la voiture pour aller travailler diminue*

³² Données Airparif 2019. Pour plus de détails se référer au *Rapport Complémentaire 2 : air et mobilité*

» Pour aller plus loin

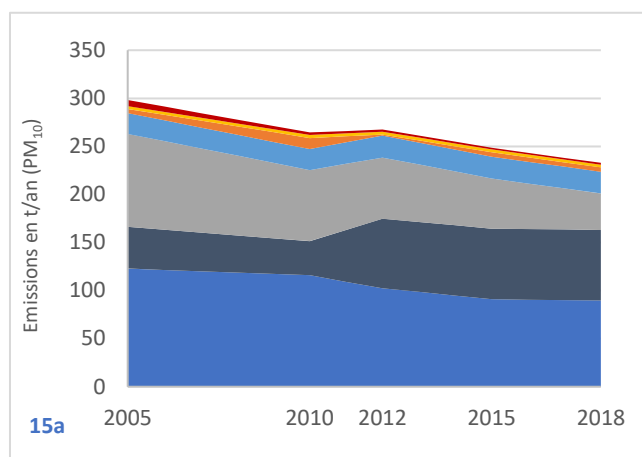
Le Rapport complémentaire 2 : air et mobilité approfondit le sujet de la ZFE du Grand Paris, et notamment l'évaluation des impacts d'une telle mesure sur la qualité de l'air et sur la mobilité de la population d'Est Ensemble. Quelques éléments sont présentés ci-dessous (se référer au rapport complémentaire pour plus de détails).

L'impact de la ZFE sur les émissions concerne majoritairement les NO_x. Pour ce polluant, la baisse des émissions routières due à la mise en place de restrictions sur les véhicules Crit'Air 4, 5 et non classés (cela correspond à la deuxième étape de la ZFE, entre juin 2021 et juillet 2022), était estimée à 8% des émissions du trafic routier dans la petite couronne. Au niveau d'Est Ensemble, cela correspond à environ 45 tonnes en moins émises chaque année, soit 4% du total des émissions de NO_x. Cette baisse n'est donc pas négligeable, même si elle est loin de l'objectif à atteindre pour être aligné sur les objectifs nationaux de réduction des polluants (-520 t/an d'ici 2030).

L'impact de la ZFE se ferait particulièrement observer **proche des axes routiers. Du fait de la deuxième étape de la ZFE, la baisse des concentrations de NO_x en zone de trafic grâce à la diminution des émissions permettrait à quelques 8 000 personnes d'Est Ensemble de ne plus être exposées à des concentrations trop élevées de NO_x**. Cette mesure devrait également permettre une baisse des maladies chroniques liées à la qualité de l'air qui pourrait concerner à Est Ensemble entre quelques dizaines et quelques centaines d'habitants, les bénéfices étant d'autant plus marqués que les restrictions s'appliquent à un grand nombre de véhicules (l'extension des restrictions de la ZFE aux véhicules Crit'Air 3 permettrait de multiplier par trois ou quatre le nombre de cas évités par rapport à l'extension au Crit'Air 4).

Du point de vue de la mobilité, **27 500 véhicules du parc 2019 d'Est Ensemble (soit 21% du total) seraient d'ores et déjà concernées par les restrictions de la ZFE au premier juin 2021** (données APUR 2018). Cette mesure a donc un impact direct sur la capacité de se déplacer de nombreux ménages du territoire. Pour les plus précaires, le coût de remplacement d'un véhicule polluant par un modèle plus récent peut être rédhibitoire, malgré les aides proposées par l'Etat et par la Métropole du Grand Paris. Les transports en commun peuvent être une option de remplacement pour les zones du territoire bien connectées, mais les zones avec un fort taux de véhicules Crit'Air 4, 5 ou non-classés, un taux de pauvreté élevé et une mauvaise accessibilité en transports en commun sont directement touchées. Une étude de la mobilité en transports en commun comparée à la voiture a identifié ces zones. **7% des ménages du territoire sont des ménages pauvres résidant dans des zones avec une faible accessibilité**. Les zones potentiellement les plus impactées par la ZFE sont le Nord de Bondy, l'Est de Bobigny, le Sud de Noisy-le-Sec et l'Est de Bagnolet.

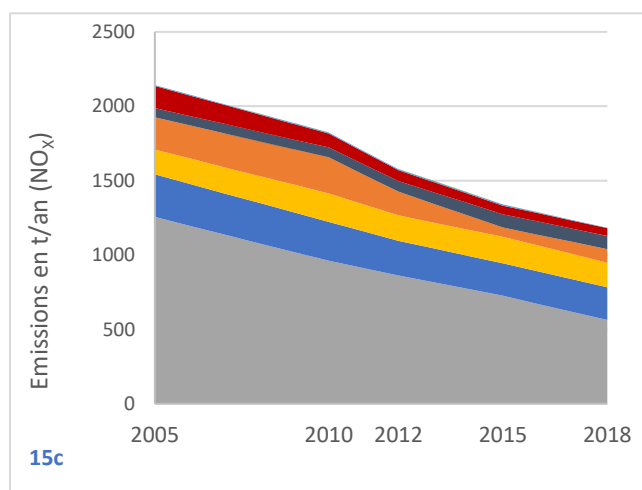
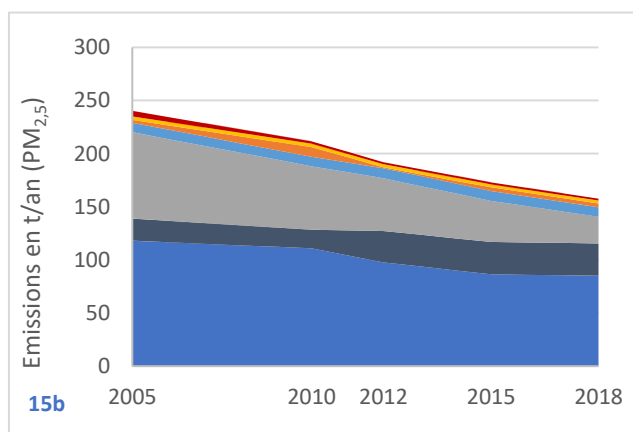
Emissions par polluant

PM₁₀

Le résidentiel, les chantiers et les transports routiers comptent pour la majorité des émissions, qui s'élèvent au total à 230 t/an. Les leviers principaux sont la diminution de la consommation d'énergie fossile et de bois individuel pour le chauffage résidentiel, la mise en place de chantiers « basses émissions » et le développement des transports actifs et en commun. La faible part du tertiaire par rapport au résidentiel, comparée à ce que l'on observe pour les GES souligne l'importance des émissions du chauffage au bois, qui est utilisé dans le résidentiel et pas dans le tertiaire.

PM_{2,5}

La baisse des émissions de particules ultrafines est encore plus marquée que celle des particules fines, et l'augmentation de la part des chantiers est également plus faible. Le résidentiel compte pour plus de la moitié de ces émissions, à cause du chauffage à base d'énergies fossiles mais surtout à cause du chauffage individuel au bois. Les principaux leviers de réduction sont la diminution du recours au bois individuel et plus généralement le recours aux réseaux de chaleur, à la géothermie et au solaire pour le résidentiel. **Le total des émissions est de 160 t/an.**

NO_x

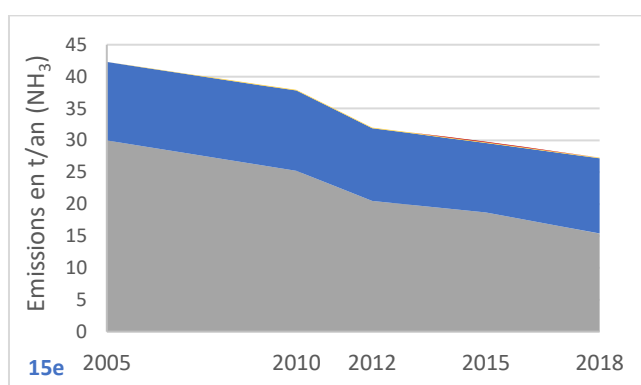
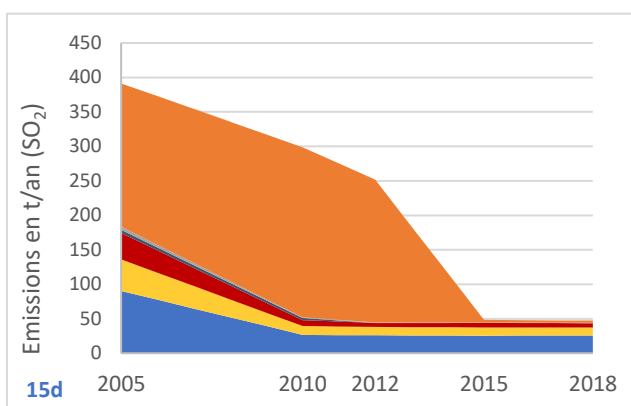
La baisse des émissions de NO_x est continue entre 2005 et 2018 (-45%) et notamment portée par la baisse des émissions liées au transport routier (-55%) qui en est le premier contributeur. Si ce résultat est à saluer, il est à poursuivre car les concentrations de NO_x dépassent encore régulièrement les objectifs de qualité sur le territoire. Les principaux leviers d'actions sont les mêmes que pour les GES du secteur routier : réduire la demande de transport routier en proposant des alternatives et favoriser le renouvellement des véhicules restants, tout en préservant la mobilité des habitants. **Les émissions totales s'élèvent à 1200 t/an à Est Ensemble.**

Légende des graphes :

- | | |
|------------------------------------|---------------------|
| ■ Agriculture | ■ Branche énergie |
| ■ Transport ferroviaire et fluvial | ■ Tertiaire |
| ■ Industrie | ■ Résidentiel |
| ■ Chantiers | ■ Transport routier |

SO₂

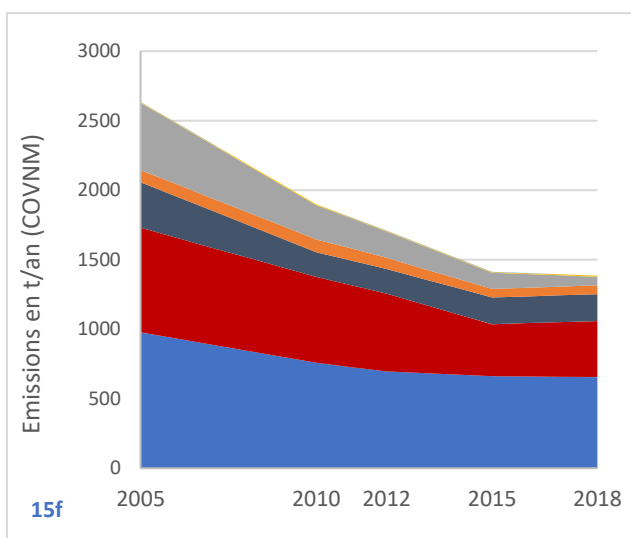
Les émissions de SO₂ ont largement diminué et sont négligeables depuis 2015 (48 t/an en 2018). Elles étaient auparavant principalement dues à l'industrie de l'énergie. L'arrêt des émissions liées à ce secteur correspond au remplacement du charbon et du fioul lourd par le gaz naturel et le bois dans la chaufferie du réseau de chaleur de Bagnolet. Le fioul lourd et le charbon contiennent du soufre et leur combustion émet donc du SO₂. La réduction de ces émissions est un bon exemple de succès lié à la substitution d'énergie. Les émissions de SO₂ ne sont aujourd'hui plus un enjeu pour le territoire.

**NH₃**

Les émissions d'ammoniac sont très faibles à Est Ensemble (37 t/an en 2018), il n'y a pas d'élevage ni d'épandage agricole de fertilisants. Les émissions résiduelles liées aux secteurs résidentiel et routier sont en baisse grâce à l'amélioration de l'efficacité énergétique et des performances environnementales de ce secteur. **L'ammoniac n'est pas un enjeu pour le territoire.**

COVNM

Les émissions de COVNM ont connu une forte baisse depuis 2005, qui connaît un ralentissement entre 2015 et 2018 (1 400 t/an en 2018). Cette baisse concerne tous les secteurs, le résidentiel (-33%), l'industrie (-47%), les chantiers (-41%) et surtout le transport routier (-87%). Ce dernier point montre encore l'amélioration observée ces dernières années sur les performances des véhicules, dont les moteurs rejettent moins de gaz nocifs qu'auparavant. Les secteurs de l'industrie et de l'habitat sont aujourd'hui les deux émetteurs majeurs. Pour le premier, l'enjeu est d'identifier les secteurs industriels à l'origine de ces composés et de mettre au point des processus alternatifs. Pour le second, il s'agit d'améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments et de réduire la part des produits pétroliers et du bois dans les consommations.

Légende des graphes :

- | | |
|------------------------------------|---------------------|
| ■ Agriculture | ■ Branche énergie |
| ■ Transport ferroviaire et fluvial | ■ Tertiaire |
| ■ Industrie | ■ Résidentiel |
| ■ Chantiers | ■ Transport routier |

O₃

L’ozone est un polluant secondaire qui n’est pas émis directement par les activités humaines. Comme il se forme notamment par des réactions chimiques dans l’air impliquant les NO_x et les COVNM, dont les émissions ont connu des baisses importantes (respectivement -45% et -47%) on peut supposer que la formation d’ozone atmosphérique du fait des activités d’Est Ensemble a également reculé dans des proportions similaires. Les principaux secteurs à la racine de ce polluant sont le résidentiel, le transport routier et l’industrie. Les leviers d’actions sont ceux identifiés pour les polluants précurseurs NO_x et COVNM.

Figure 15a à Figure 15f : Evolution des émissions de polluants par secteur à Est Ensemble entre 2005 et 2018 (Airparif, 2021)

Comparaison des émissions avec la Métropole du Grand Paris

Le tableau ci-dessous présente les émissions de polluants atmosphériques d’Est Ensemble et de la Métropole du Grand Paris rapportées au nombre d’habitants :

Tableau 6 : Emissions annuelles de polluants atmosphériques rapportées à la population dans la Métropole du Grand Paris et à Est Ensemble en 2018 (Airparif). Les valeurs sont données en kg/an/habitant.

 Métropole du Grand Paris	Polluant	 Est Ensemble Grand Paris
0,55	PM ₁₀	0,55
0,39	PM _{2,5}	0,37
3,52	NO _x	2,77
3,49	COVNM	3,25
0,25	SO ₂	0,11
0,08	NH ₃	0,06

Les émissions par habitant de particules fines sont assez proches entre la Métropole du Grand Paris et Est Ensemble, mais les émissions de l’EPT sont inférieures aux valeurs métropolitaines pour les autres polluants. Cette différence est particulièrement marquée pour les NO_x, qui représentent un important enjeu de qualité de l’air sur la métropole. Est Ensemble en émet 21% de moins par habitant que la moyenne de la Métropole du Grand Paris. Si Est Ensemble n’est directement responsable que des émissions ayant lieu sur son territoire, les concentrations atmosphériques de polluants auxquelles sa population est exposée dépendent aussi des émissions ayant lieu dans les territoires voisins, et donc sur toute la Métropole du Grand Paris. La Métropole du Grand Paris a pour objectif d’après son Plan Climat Air Énergie Métropolitain de ramener les concentrations de PM₁₀ et de NO₂ à des niveaux conformes aux valeurs limites européennes avant 2024, et donc de continuer à réduire fortement leurs émissions, en agissant prioritairement sur le chauffage au bois et les transports routiers.

Concentrations de polluants

Les émissions de polluants atmosphériques sont la source des concentrations de polluants dans l'air respiré par les populations. L'observatoire régional de la qualité de l'air Airparif effectue un suivi des concentrations sur le territoire pour surveiller de potentiels dépassements des objectifs de qualité de l'air pour l'un ou l'autre des polluants. Le suivi des concentrations aux stations de mesures d'Airparif sur ou à proximité d'Est Ensemble pendant l'année 2019 permet de tirer les conclusions suivantes³³:

- 📄 **PM₁₀ : l'objectif de qualité de l'air pour les PM₁₀ est respecté à Est Ensemble.** Cependant, les concentrations à proximité des axes routiers sont plus élevées qu'en centre-ville et sont peu en-dessous de l'objectif. Un pic de pollution pendant le mois de février 2019 a entraîné à proximité des axes routiers plusieurs dépassements du seuil d'alerte, qui indique des concentrations ponctuellement élevées qui peuvent présenter un risque même pour de courtes expositions. **Les concentrations moyennes de PM₁₀ sont néanmoins en baisse régulière depuis dix ans**, tant à proximité des axes routiers que loin d'eux.
- 📄 **PM_{2,5} : l'objectif de qualité pour les PM_{2,5} n'est pas respecté sur le territoire en 2019. Est Ensemble n'est pas seul dans ce cas : en 2018, 85% des habitants d'Ile-de-France étaient exposés à un dépassement de cet objectif³⁴.** Il est cependant de la responsabilité des pouvoirs publics de réduire les concentrations afin de le respecter. **Les concentrations de ce polluant sont néanmoins en baisse régulière depuis 10 ans.**
- 📄 **NO_x :** les normes de qualité de l'air pour le dioxyde d'azote, le plus toxique des NO_x, sont **respectées loin des axes routiers mais dépassées à proximité du trafic.** Il y a donc un vrai enjeu à réduire les concentrations proches des axes routiers. Cependant les concentrations baissent bien plus vite d'une année sur l'autre à proximité des axes routiers qu'en fond urbain, où les concentrations stagnent depuis quelques années.
- 📄 **SO₂ :** Les concentrations actuelles de SO₂ en Ile-de-France sont généralement plus basse que la précision de détection des outils de mesure. **Le dioxyde de soufre n'est plus un problème de qualité de l'air dans la région**, et en particulier à Est Ensemble.
- 📄 **NH₃ :** De même que pour SO₂, les concentrations sont trop basses pour être mesurées. **NH₃ n'est pas un enjeu à Est Ensemble.**
- 📄 **COVNM :** les COVNM rassemblent de nombreux composés qui ne sont pas tous mesurés par les stations de suivi, mais **les concentrations de benzène (l'un des plus répandus et des plus nocifs) sont bien en dessous des normes de qualité de l'air**, et connaissent de plus des baisses importantes ces dernières années.
- 📄 **O₃ :** l'ozone étant un polluant secondaire produit dans l'atmosphère, sa concentration dans l'air est plus homogène que pour les autres polluants. **L'objectif de qualité pour l'ozone est dépassé sur toute l'Ile-de-France, et donc en particulier pour Est Ensemble qui connaît entre 10 et 20 jours de dépassements par an de l'objectif de qualité**, mais où les concentrations restent en deçà de la valeur cible de protection de la santé humaine.

³³ Données Airparif et Airparif, *Surveillance et information sur la qualité de l'air - Bilan du territoire Grand Paris et Est Ensemble (T08)*, 2017

³⁴ Airparif, 2019 ; Bilan de la qualité de l'air – Année 2018

» Pour aller plus loin

Le cadre réglementaire du PCAET demande un suivi des émissions de polluants atmosphériques mais n'exige pas un suivi détaillé des concentrations. Pour plus d'informations sur ces sujets, le *Rapport complémentaire 2 : air et mobilité* présente de manière plus exhaustive les données d'émissions et de concentrations des polluants atmosphériques au niveau d'Est Ensemble.

5.2 Séquestration carbone du territoire

★ A retenir

- ☞ **La séquestration carbone est un mécanisme d'absorption et de stockage du carbone de l'air** dans les sols, les eaux et la biomasse. La capacité de séquestration d'un territoire dépend de ses sols, et la forte urbanisation d'Est Ensemble rend la séquestration très faible devant les émissions.
- ☞ **Seul 15% du territoire est végétalisé** (espaces verts, forêts, agriculture). **La séquestration brute par les sols d'Est Ensemble est évaluée à 1 300 tCO₂/an**, de quoi compenser seulement les émissions cadastrales de 600 habitants.
- ☞ En prenant en compte les émissions liées aux changements d'affectation des sols, **la séquestration nette s'élève à moins de 700 tCO₂/an**.
- ☞ La « neutralité carbone » en tant qu'équilibre entre émissions et séquestration n'a de sens qu'à l'échelle planétaire ou nationale, mais un territoire peut s'engager pour s'aligner sur la trajectoire de neutralité carbone de son pays.
- ☞ **Pour s'aligner sur la trajectoire de neutralité carbone à 2050 de la France, Est Ensemble doit avant tout chercher à réduire ses émissions de GES**, sa capacité de séquestration étant actuellement très loin de couvrir les émissions territoriales.
- ☞ Le territoire doit préserver et développer sa capacité actuelle de séquestration. **Les leviers d'actions sont les suivants : prendre en compte l'impact du changement d'affectation des sols dans les études des projets d'aménagements urbains, favoriser le développement d'espaces végétalisés (parcs, pelouses, bosquets, toitures végétales, arbres), encourager l'agriculture urbaine et l'usage de matériaux biosourcés dans la construction et les biens de consommation.**
- ☞ **Outre l'impact sur la capture du carbone, le verdissement du territoire apporte de nombreux bienfaits à la population** : opportunité de pratiquer des activités physiques, bien-être général, lieux de rencontre sociale, îlots de fraîcheur urbains, économie locale... Il favorise également la protection de la biodiversité.

La séquestration de CO₂ est un mécanisme biologique d'absorption et de stockage du carbone atmosphérique au sein des espaces naturels terrestres et aquatiques. Ainsi, par leur capacité de stockage du CO₂, les océans (phytoplancton, calcaire), les sols (matière organique, roches, sédiments) et la biosphère (matière organique issue des êtres vivants dont la forêt, les cultures, etc.) contribuent à diminuer la concentration de CO₂ atmosphérique et jouent donc un rôle primordial de régulation du climat.

Occupation du territoire à Est Ensemble

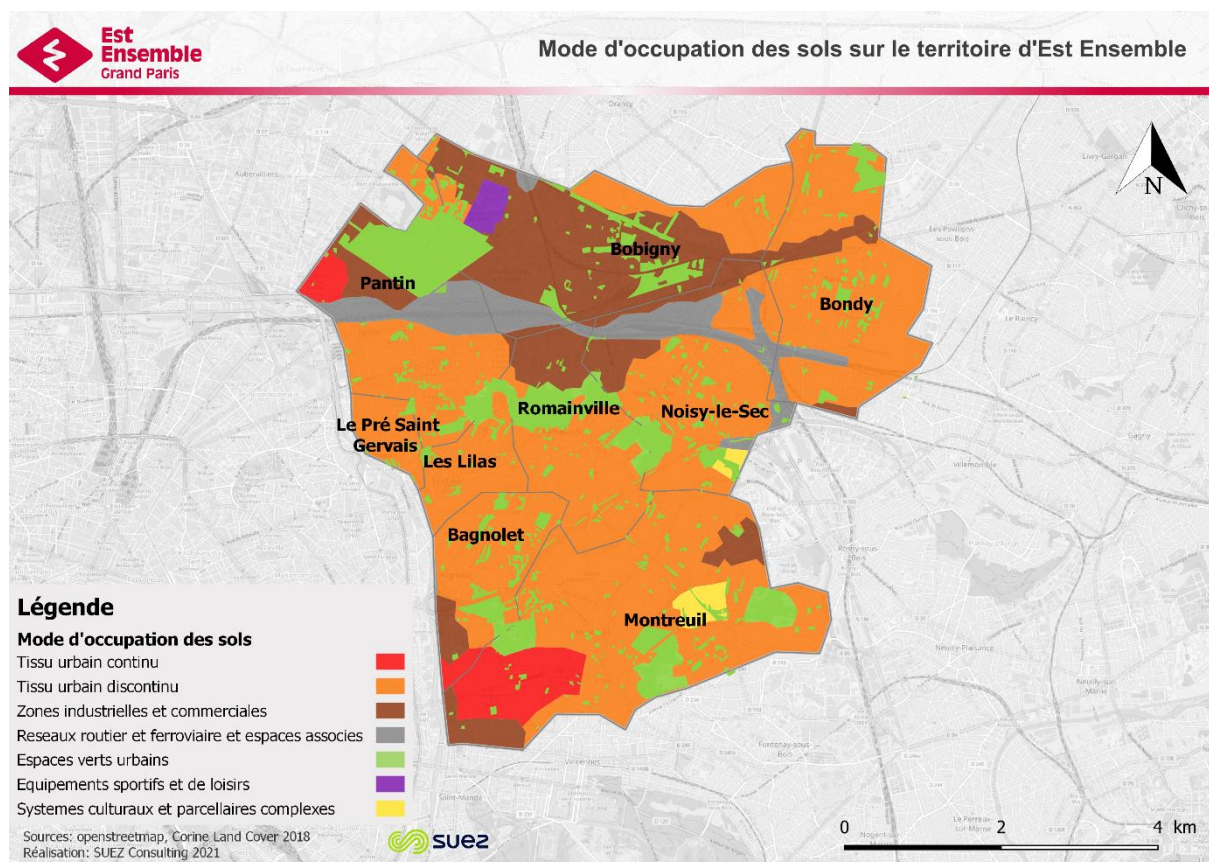
Séquestration carbone des sols : 1269 tCO₂/an

Figure 16: Cartographie de l'occupation des sols sur le territoire d'Est Ensemble (Données CLC, 2018)

La séquestration carbone d'un territoire repose sur la présence d'écosystèmes capables d'absorber le carbone atmosphérique. **Le potentiel de séquestration d'un territoire urbanisé et fortement artificialisé comme Est Ensemble est donc limité.** D'après les données de mode d'occupation des sols (dont une visualisation simplifiée est présentée ici sur la base de données Corine Land Cover), **85% du territoire est artificialisé** (38% d'imperméabilisation). Les sols artificialisés captent des quantités bien moindres de carbone que les sols végétaux.

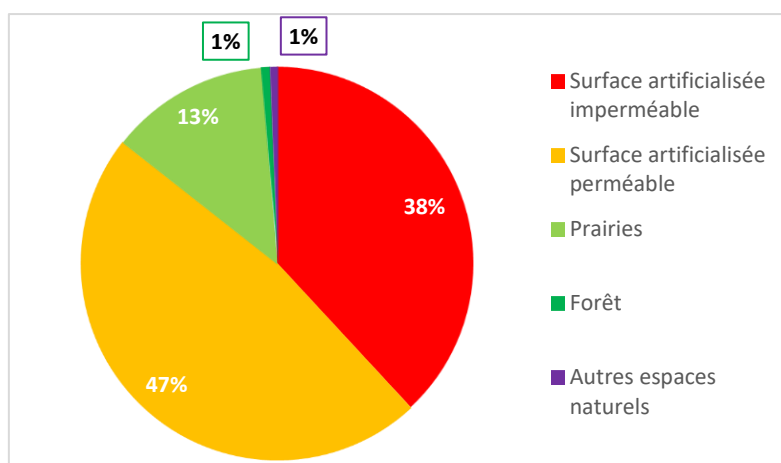


Figure 17 : Les différents types de sols sur le territoire d'Est Ensemble (MOS, 2017)

- ☐ **Les prairies** couvrent 501 ha soit 13% de la superficie du territoire. La séquestration carbone brute engendrée par ces terres est de **1 161 tCO₂/an**. A titre de comparaison les émissions du territoire Est Ensemble s'élèvent à 866 000 tCO₂/an. La séquestration carbone de ce type de sols équivaut donc à **0,1%** de ces émissions ce qui est négligeable.
- ☐ **Les forêts** ont une capacité de séquestration supérieure aux simples espaces verts, mais elles ne couvrent que 0,7% de la superficie du territoire, la plupart étant situées à Romainville. La séquestration par ces sols est estimée à **82 tCO₂/an**.
- ☐ **Les surfaces agricoles**, très peu présentes en territoire métropolitain, couvrent 0,4% de la superficie de l'EPT, sous différentes formes (« Landes et broussailles », « Terres arables hors périmètre d'irrigation », « Vergers à petits fruits »). Elles engendrent une séquestration de l'ordre de **26 tCO₂/an**.
- ☐ **Le bois matériau** est un mode particulier de séquestration sur le territoire lié à l'utilisation de matériaux biosourcés (meubles, constructions, papier, objets, etc. à base de bois). En effet le carbone contenu dans le bois ainsi réutilisé n'est pas libéré dans l'atmosphère comme pour du bois brûlé ou décomposé et cette utilisation est donc prise en compte dans la séquestration. Cette estimation se base cependant uniquement sur du bois qui serait récolté sur le territoire d'Est Ensemble (lieu de la séquestration dans la biomasse), ce qui fait que ce mode de séquestration n'est que de l'ordre de **1 tCO₂/an**, en supposant que du bois local est effectivement consommé comme matériau (estimation sur la base des données de l'outil ALDO de l'ADEME).

Au total, les sols d'Est Ensemble séquestrent environ **1 269 tCO₂/an** en séquestration brute, ce qui est négligeable devant les émissions d'un territoire densément peuplé comme Est Ensemble (moins de 0,1%). Cela couvrirait à peu près les émissions de 600 habitants du territoire (selon l'approche cadastrale).

Changement d'affectation des sols

Déstockage par changement d'affectation des sols : -600 tCO₂/an

La séquestration brute calculée ci-dessus ne prend pas en compte un élément important des flux de carbone entre les sols et l'atmosphère : le changement d'affectation des sols. Les différents types de sols ont des capacités de stockage et d'absorption de carbone très variables, et changer le type de sol donne lieu à des émissions ou des séquestrations importantes liées à ce changement, qui affectent la séquestration brute.

Les changements d'affectation des terres concernent environ 370 hectares entre 1990 et 2017, ce qui correspond à environ à 9,5% de la superficie du territoire. Au total, **ces changements d'affectation des terres engendrent des émissions qui s'élèvent à 598 tCO₂/an en moyenne**, soit près de la moitié de la séquestration carbone des espaces verts urbains. Cela signifie que les changements d'affectation des sols de ces dernières années ont entraîné plus de déstockage de carbone par les sols que d'absorption supplémentaire du carbone de l'atmosphère par les sols et la biomasse.

Bilan de la séquestration nette de dioxyde de carbone

Séquestration nette du territoire : 672 tCO₂/an

Les sols et la biomasse du territoire d'Est Ensemble absorbent globalement plus de carbone atmosphérique que les changements d'affectation des sols n'en émettent. Cependant, **la séquestration nette de 672 tCO₂/an est négligeable devant les émissions liées aux activités humaines**. Est Ensemble part de très loin dans la compensation de ses émissions par la séquestration carbone naturelle, et il est important que les politiques d'aménagement prennent en compte l'impact de l'artificialisation des sols dans les émissions de GES et la réduction de la séquestration du territoire.

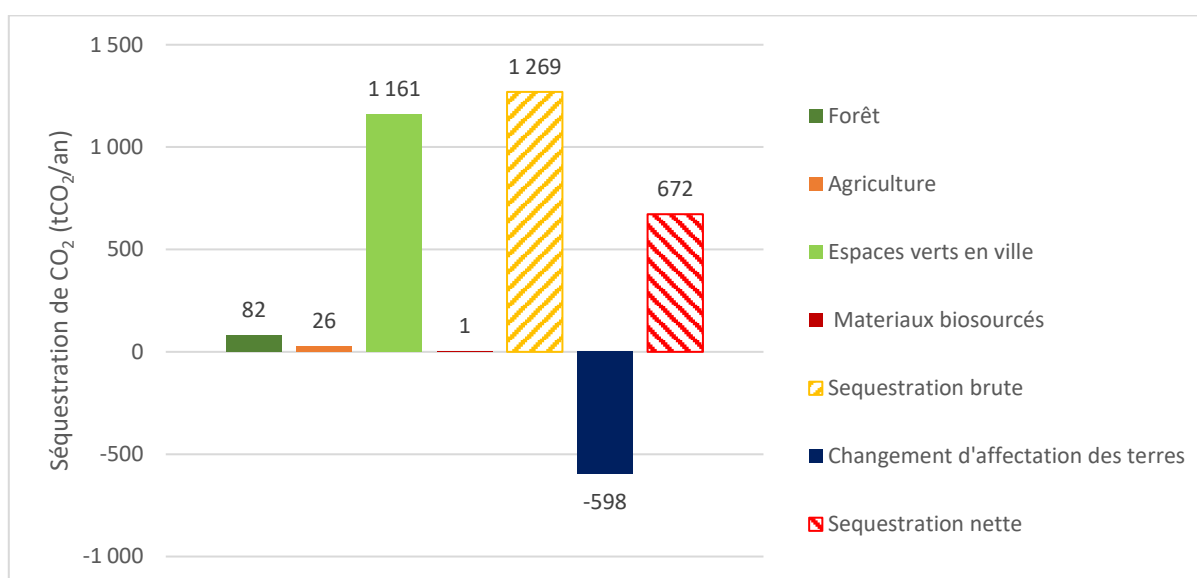


Figure 18 : Bilan de la séquestration carbone sur le territoire d'Est Ensemble (Suez Consulting, 2021)

💡 Qu'est-ce que la neutralité carbone ?

Afin de limiter le réchauffement climatique en deçà des 2°C d'augmentation de la température moyenne planétaire, l'Accord de Paris adopté par les 195 délégations de la COP21 en 2015 vise à **atteindre la neutralité carbone dans la seconde moitié du XXI^e siècle**. Ce terme de neutralité carbone signifie qu'à l'échelle du globe, les émissions de GES dues aux activités humaines doivent être contrebalancées par des séquestrations par des puits de carbone : il s'agit de séquestrer autant de carbone que les activités humaines en émettent pour que la quantité de GES de l'atmosphère cesse d'augmenter, et ainsi limiter l'augmentation de la température de la Terre.

Dans son avis de mars 2021 sur le sujet de la neutralité carbone*, l'ADEME attire l'attention sur le fait que **la neutralité carbone est un concept qui n'a de sens qu'à l'échelle planétaire**. Les Etats peuvent revendiquer cet objectif en s'engageant sur une trajectoire visant à compenser leurs émissions par leur séquestration, mais un territoire, une entreprise ou un individu ne peut se qualifier de « neutre en carbone », le terme n'étant pas applicable à ces échelles. En revanche, **un territoire, une entreprise ou un individu peut s'engager sur une trajectoire alignée avec les objectifs de neutralité carbone de son pays**.

*ADEME, 2021 ; Les avis de l'ADEME – La neutralité carbone

Leviers d'action

Les puits de carbone d'Est Ensemble sont minimes devant les émissions de GES du territoire. Il est possible d'investir dans des projets de réduction des émissions dans d'autres territoires pour compenser une partie des émissions, mais **le but premier du territoire doit être d'agir pour la réduction de ses propres émissions**. L'objectif au niveau de l'EPT ne doit pas être de pouvoir revendiquer un « territoire neutre en carbone » en 2050 mais bien de **mettre en place une stratégie alignée sur la trajectoire nationale de neutralité carbone à 2050**.

Est Ensemble peut néanmoins optimiser la séquestration du territoire en préservant les espaces verts et forestiers restants et en saisissant les opportunités de les développer si elles se présentent (bâtiments végétalisés, arbres en zones urbaines, parcs, agriculture urbaine...). Les émissions (positives ou négatives) liées aux changements d'affectation des sols doivent être prises en compte dans les études précédant toute décision d'aménagement du territoire. Le développement du potentiel de stockage par la production de bois ou d'aliments agricoles permettra de plus le développement d'une économie locale et la réduction des émissions de GES d'importation. Enfin, l'utilisation de la biomasse à des fins autres qu'alimentaires, notamment pour le bois de construction ou de mobilier, est un moyen adapté au milieu urbain pour stocker du carbone végétal au lieu de produire un matériau neuf. Les acteurs de la construction doivent être associés à une réflexion sur le sujet, pour encourager l'usage de bois issu de forêts gérées de manière durable.

Les bienfaits du verdissement des territoires urbains vont plus loin que la seule séquestration de carbone atmosphérique. Les espaces verts sont considérés bénéfiques pour la santé des habitants, aussi bien physique (lieux d'exercice qui contribuent à la réduction de l'embonpoint, espaces favorisant la pratique de la marche chez les personnes âgées, îlots de fraîcheur urbains) que mentale (réduction du stress, sentiment de bien-être, lieu de rencontre favorisant la cohésion sociale et brisant l'isolement³⁵). La production agricole territoriale permet une alimentation saine si elle est respectueuse de la santé humaine, à laquelle s'ajoutent les bénéfices économiques d'une production

³⁵ INSPQ, 2017 ; *Verdir les villes pour la santé des populations*

locale. Enfin, les espaces végétalisés permettent l'infiltration de l'eau dans les sols, luttant ainsi contre les inondations et alimentant les nappes souterraines ce qui réduit l'impact des sécheresses.

Il est également possible de compenser une partie des émissions via des mécanismes de finance carbone, en investissant dans des projets qui agissent en faveur de la séquestration de carbone ou de la réduction des émissions de GES en dehors du territoire. Le marché de la compensation carbone est complexe et rassemble de nombreux acteurs, il est nécessaire d'être vigilant sur le choix des projets dans lesquels investir.

A titre d'exemple, la Ville de Paris et la Métropole du Grand Paris travaillent conjointement à un projet de Coopérative Carbone territoriale, pour mobiliser des financements au service de la transition écologique du territoire métropolitain.

6 Consommation et potentiel d'énergie sur le territoire

Les émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques reposent principalement sur les consommations énergétiques du territoire. **La quantité d'énergie consommée et le type d'énergie consommée définissent non seulement la capacité d'un territoire à maîtriser son impact sur l'environnement et sur la qualité de l'air mais également sa facture énergétique et sa dépendance aux importations d'énergie.**

6.1 Consommation énergétique finale du territoire

★ A retenir

-  **La consommation énergétique annuelle d'Est Ensemble s'élève à 5 200 GWh soit 12,2 MWh/habitant (inférieur à la moyenne de la Métropole du Grand Paris). Les consommations reposent majoritairement sur le gaz naturel (44%) et l'électricité (32%).** Viennent ensuite les produits pétroliers (17%, dont les trois quarts proviennent du secteur du trafic routier), le chauffage urbain (5%) et le bois (2%, uniquement pour le chauffage résidentiel).
-  **La consommation d'énergie est globalement en baisse (-11% entre 2005 et 2018 malgré la croissance de la population), mais les consommations du secteur tertiaire augmentent et celles du résidentiel stagnent sur la dernière décennie.** Or ce sont les deux principaux secteurs de consommation (respectivement 43% et 37% des consommations).
-  **Le secteur résidentiel est le principal enjeu, d'autant que 32% des ménages d'Est Ensemble sont en situation de précarité énergétique (contre près de 15% pour la moyenne de la Métropole du Grand Paris).**
-  **Les principaux leviers d'actions pour réduire ces consommations sont les rénovations énergétiques et les actions de sobriété énergétique sur les bâtiments du résidentiel et du tertiaire,** pour améliorer leur performance énergétique et ainsi améliorer le confort des usagers tout en économisant de l'énergie. Les bâtiments trop anciens doivent être rénovés selon les normes actuelles (isolation, chaudières, ventilation, etc.) et des systèmes de management de l'énergie doivent être déployés en priorité dans les bâtiments tertiaires fortement consommateurs (régulation de la température de chauffe, coordination de la ventilation, remplacement des éclairages, etc.). De tels investissements – souvent rentables avec un temps de retour sur investissement plus ou moins long – nécessitent des investissements et donc de partager de l'information sur les modes de financement de rénovations. Enfin, de nombreuses actions plus légères liées à l'utilisation des bâtiments sont à généraliser (minuteries ou détecteurs de présence pour les éclairages, équipements ménagers à basse consommation, chauffage des bâtiments à 19°C). **Plus généralement, c'est une sensibilisation générale de la population et des professionnels qu'il faut viser pour que chacun soit impliqué dans la réduction du gaspillage énergétique** et connaisse les actions qui pourront réduire sa facture énergétique.
-  **La facture énergétique globale du territoire est estimée à 500 millions d'euros, et pourrait augmenter de 35% d'ici à 2030** à cause de l'augmentation du prix des énergies fossiles. Pour la faire baisser et la réinvestir à l'intérieur du territoire, il est important de développer des énergies locales (qui aujourd'hui couvrent moins de 0,5% des consommations).

Les consommations énergétiques d'Est Ensemble

Total des consommations : 5 200 GWh/an – baisse de 11% entre 2005 et 2018

Les données de consommations présentées dans cette partie pour le territoire et la métropole du Grand Paris proviennent de l'observatoire régional des données de l'énergie d'Ile-de-France (le ROSE) pour l'année 2018.

Le total des consommations d'énergie d'Est Ensemble s'élevait en 2018 à 5 189 GWh³⁶. Cela représente environ 12,2 MWh par habitant, ce qui est inférieur à la moyenne métropolitaine qui est de près de 14,5 MWh/hab.

La répartition par secteur des consommations énergétiques est proche de celle observée pour les émissions de gaz à effet de serre : **les principaux secteurs sont le résidentiel (43% des consommations), le tertiaire (37%), le transport routier (13%) et l'industrie (7%)**. Cette répartition se rapproche de celle observée pour la Métropole du Grand Paris, avec pour différence majeure un poids plus important des consommations du secteur du transport routier et de l'industrie à Est Ensemble par rapport à la répartition métropolitaine, et en contrepartie un poids un peu moins fort du résidentiel et du tertiaire.

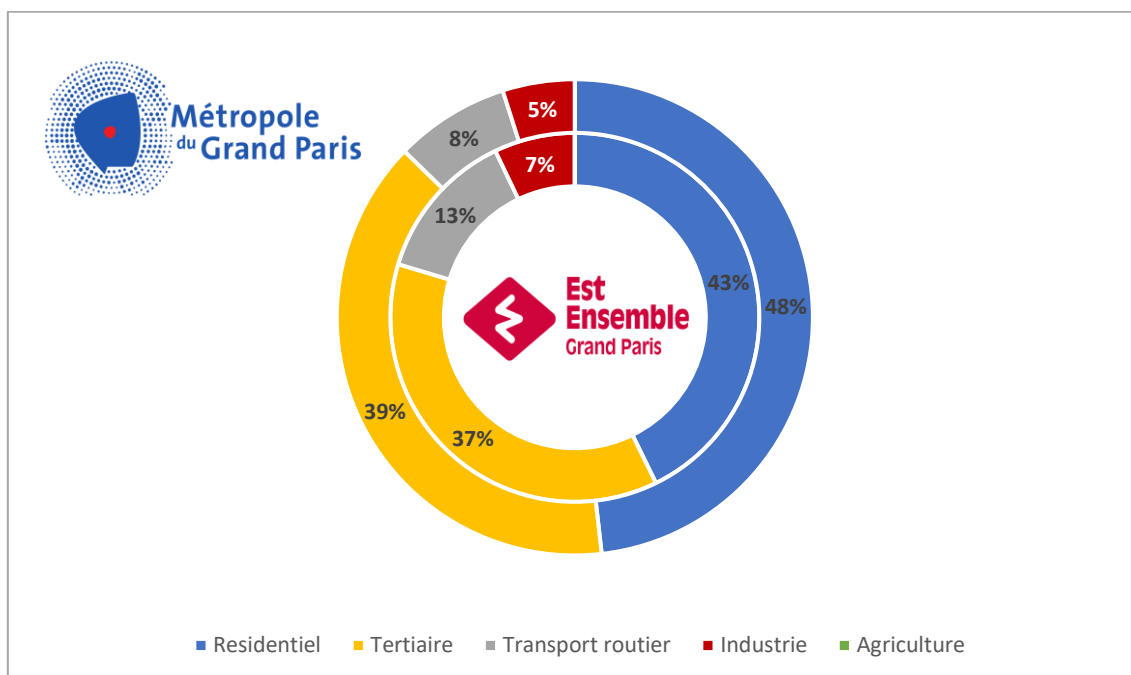


Figure 19 : Répartition des consommations d'énergies finales par secteur d'Est Ensemble (intérieur) et de la Métropole du Grand Paris (extérieur) (ROSE, 2018)

³⁶ Il s'agit des consommations « normales », c'est-à-dire corrigées pour tenir compte de la rigueur climatique : il est normal de consommer davantage de chauffage lors d'une année où l'hiver a été plus rude. Les consommations normales permettent de comparer l'évolution des consommations d'une année à l'autre.

Cela met en lumière certaines spécificités du territoire, qui est traversé par de nombreux axes routiers majeurs et qui reste plus industriel que le reste de la métropole.

Le mix énergétique est réparti comme suit :

-  **Le gaz naturel** : c'est l'énergie la plus consommée à Est Ensemble (**2 300 GWh/an pour 44% des consommations**). Moins polluant que le pétrole ou le charbon, c'est une énergie quasi-exclusivement fossile et importée (la part de biogaz local dans le réseau français est actuellement de l'ordre de 1%, mais vise un objectif de 7% de la consommation totale de gaz à l'horizon 2028-2030³⁷). **Le gaz naturel est le premier émetteur de GES à Est Ensemble** (49% des émissions de GES). Il est le plus consommé dans les secteurs résidentiel et l'industrie, et représente une part importante des consommations du tertiaire.
-  **L'électricité** : seconde énergie la plus consommée à Est Ensemble (**1 700 GWh/an pour 32% des consommations**), l'électricité en France émet peu de gaz à effet de serre car elle repose actuellement majoritairement sur le nucléaire qui est une énergie décarbonée (l'électricité ne compte que pour 12% des émissions de GES du territoire). L'électricité à Est Ensemble est la première énergie consommée par le secteur tertiaire, et représente également une part importante des consommations résidentielles. C'est une énergie coûteuse, qui peut peser fortement sur la facture énergétique des ménages. La production par des énergies renouvelables locales est encore très faible à Est Ensemble.
-  **Les produits pétroliers et le charbon** : ces énergies fossiles sont comptabilisées ensemble par le ROSE, et totalisent à Est Ensemble près de **900 GWh/an** (17% des consommations). En réalité, il s'agit pour 75% de produits pétroliers consommés comme carburant pour le transport routier. Le reste est consommé sous forme de fioul domestique pour le chauffage résidentiel, et dans une moindre mesure dans les secteurs du tertiaire et de l'industrie. Ils sont fortement émetteurs de GES et pèsent pour **28% des émissions de GES du territoire**.
-  **Le chauffage urbain** : les réseaux de chauffage urbain d'Est Ensemble représentent un peu moins de 300 GWh/an soit environ 5% des consommations énergétiques du territoire. Il s'agit de chaufferies ou de puits de géothermie qui alimentent en chaleur des bâtiments à proximité (surtout résidentiels, et tertiaires dans une moindre mesure). **Une partie de l'énergie est d'origine renouvelable (géothermie, bois, pompes à chaleur) et le reste provient d'énergies fossiles (gaz naturel, produits pétroliers)**. Les réseaux de chaleur du territoire sont présentés plus en détail dans la partie 6.2 de ce rapport. En 2018 ils représentaient 7% des émissions de GES du territoire mais il faut noter que ces réseaux connaissent un verdissement visant à augmenter la part des énergies renouvelables locales dans leur production d'énergie.
-  **Le bois** : utilisé pour le chauffage résidentiel, il représente 80 GWh/an soit 2% des consommations d'Est Ensemble (sans compter le bois utilisé pour le chauffage urbain). **C'est une énergie très peu émettrice de GES (moins de 0,2% du total des émissions), en revanche elle est à l'origine de fortes émissions de polluants atmosphériques** (notamment particules fines, NO_x et COVNM). De manière général, l'usage du bois en chaufferie collective permet de réduire les émissions de polluants par rapport à l'usage individuel, d'autant que dans le second cas une partie des polluants sont émis à l'intérieur des logements. Les foyers fermés récents sont moins polluants que les foyers ouverts ou que les foyers fermés plus anciens³⁸. Le choix du bois peut-aussi exercer une influence sur les émissions de polluants.

³⁷ Site web GRDF ; « De la méthanisation au biométhane »

³⁸ ADEME, 2021 ; *Le bois énergie et la qualité de l'air*

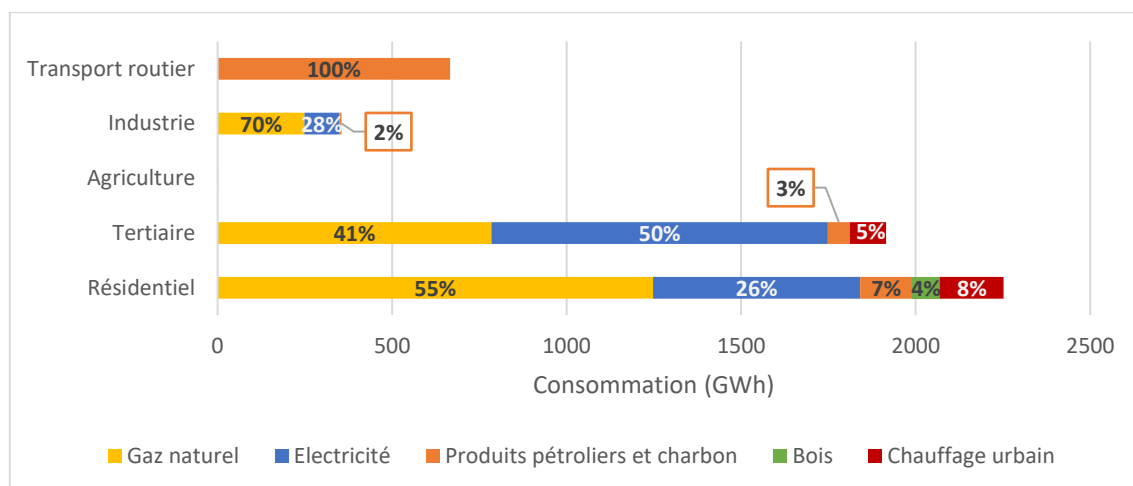


Figure 20 : Bilan des consommations par secteur et par énergie (ROSE, 2018)

Les consommations énergétiques du territoire ont connu une baisse de 11% entre 2005 et 2018 alors que la population a augmenté de 8% entre 2006 et 2018. Cette baisse est particulièrement portée par l'industrie, les transports routiers, et le résidentiel entre 2005 et 2010. En revanche, les consommations plus récentes du résidentiel stagnent, tandis que celles du secteur tertiaire ont augmenté de 17% sur la période. L'évolution de chaque secteur est représentée sur le graphique ci-dessous.

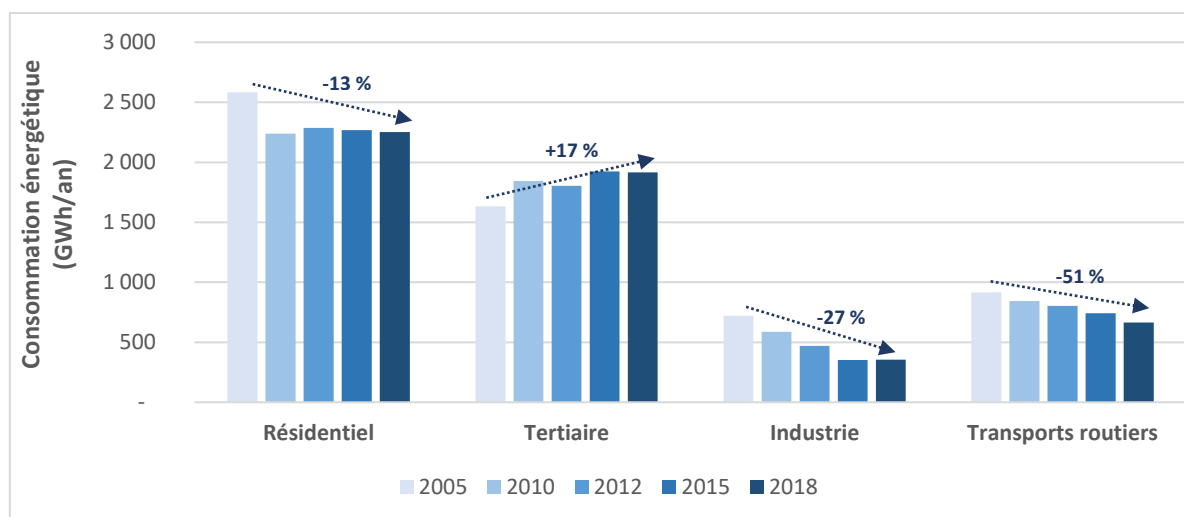


Figure 21 : évolution des consommations d'Est Ensemble par secteur d'activité (ROSE)

Zoom sur le secteur résidentiel

Résidentiel : 2 250 GWh – 43%

Le secteur résidentiel est le plus gros consommateur et sa consommation repose à 55% sur le gaz naturel. Si la consommation des logements a fortement baissé entre 2005 et 2010 (-13%), ce qui peut être attribuable à des constructions de logements plus efficaces énergétiquement et à des rénovations énergétiques, elle stagne depuis une décennie.

La réduction des consommations énergétiques du résidentiel est un enjeu majeur pour le territoire d'Est Ensemble, alors que 32% des ménages sont en situation de précarité énergétique contre 10% des ménages français. On dit qu'un ménage est en situation de précarité énergétique lorsqu'il consacre plus de 10% de ses revenus à des dépenses d'énergie.

Cet enjeu est global à la Métropole du Grand Paris qui compte près de 15% de ménages en situation de précarité énergétique. Elle a fixé pour objectif dans son Plan Climat Air Énergie Métropolitain de réduire de 22% les consommations annuelles finales du résidentiel en 2024 par rapport à 2005, de 32% en 2030 et de 56% en 2050.

La rénovation des bâtiments est le principal levier d'action pour limiter ces consommations. Le parc de bâtiments d'Est Ensemble est relativement ancien : plus de la moitié des bâtiments datent d'avant 1970, c'est-à-dire avant la première réglementation thermique et 76% des logements datent d'avant 1990, c'est-à-dire avant la quatrième réglementation thermique (RT 2000). De plus, 66% des consommations énergétiques sont dues au chauffage. La rénovation massive des bâtiments permet de gagner en efficacité énergétique, et ainsi gagner en confort en limitant les consommations et les dépenses associées. La rénovation énergétique englobe ici aussi bien des travaux lourds d'isolation que des changements des systèmes de chauffage, la mise en place de systèmes de management de l'énergie, ou toute autre action directement liée à la gestion énergétique du bâtiment. Un programme de rénovation des logements est lancé par la Métropole du Grand Paris dans son Plan Climat Air Énergie Métropolitain, avec notamment la mise en place d'un fonds métropolitain de rénovation et de sobriété énergétique, dans le but d'atteindre un parc bas carbone en 2050.

Outre la rénovation de bâtiments, la sobriété énergétique passe par l'information des citoyens sur les bonnes pratiques et les équipements permettant de réduire les consommations.

La diminution de la part d'énergie fossiles dans les consommations des ménages est aussi un levier d'action. Actuellement, les énergies fossiles représentent 61% (44% de gaz et 17% de produit pétroliers) des consommations d'énergie sur le territoire d'Est Ensemble, le chiffre est le même à l'échelle de la MGP. Le PCAEM fixe comme objectif 13% d'énergies fossiles dans la consommation énergétique de la MGP d'ici 2050 contre 26% d'énergie nucléaire et 61% d'énergies renouvelables et de récupération. La consommation d'énergie fossile devra donc largement diminuer pour atteindre 13% du mix, l'objectif étant de ne plus utiliser de produits pétroliers et d'avoir 27% du gaz restant d'origine renouvelable.

La lutte contre la précarité énergétique à Est Ensemble

Lutter contre la précarité énergétique est l'une des grandes orientations du précédent PCAET d'Est Ensemble, qui a mis en place une plateforme sur le sujet dans le cadre du dispositif Ensemble pour l'Energie, en partenariat avec l'Agence Locale de l'Energie et du Climat de l'Est parisien (ALEC-MVE). Ce dispositif propose aux ménages en situation de précarité énergétique une mise en relation avec un conseiller spécialisé pour comprendre leur facture énergétique, s'informer sur les gestes de maîtrise des consommations et sur les équipements économes, et être accompagnés pour obtenir des aides financières pour réaliser des travaux si nécessaire. Entre 2018 et 2020, près de 200 visites à domicile ont eu lieu avec Croix Rouge Insertion – Logiscité. Plus d'informations : <https://www.est-ensemble.fr/pourlenergie>

Zoom sur le secteur tertiaire

Tertiaire : 1 920 GWh – 37%

Le secteur tertiaire est en expansion depuis 2005 ce qui entraîne une forte augmentation des consommations énergétiques (+ 17% entre 2005 et 2018). Sa part dans les consommations totales est passé de 28% en 2005 à 37% en 2018. Ses consommations reposent principalement sur l'électricité, peu carbonée mais généralement coûteuse. Outre l'essor du secteur, les consommations pourraient continuer d'augmenter si aucune action d'ampleur n'est mise en place, du fait de la consommation croissante liée aux usages numériques, et aux besoins futurs en froid liés au risque de canicule qui s'accroît. (Le développement du télétravail dans le contexte de la crise sanitaire du Covid-19 pourrait freiner cet essor, mais en entraînant à l'inverse un report sur les consommations énergétiques résidentielles.)

Comme pour le résidentiel, la rénovation de bâtiments est essentielle pour réduire les consommations du secteur. Ce mouvement de rénovation sera encouragé au niveau national par **le décret tertiaire défini dans la loi ELAN** qui impose une diminution des consommations énergétiques de 40% pour 2030 et jusqu'à 60% avant 2050 pour tous les bâtiments tertiaires de plus de 1000 m². L'objectif national est d'atteindre une baisse de 60% des consommations du tertiaire en 2050 par rapport à 2005. Avec l'augmentation qu'a connu le secteur à Est Ensemble, cela représenterait 66% de baisse par rapport à 2018 pour le territoire. **La Métropole du Grand Paris vise pour sa part de rénover 100% des bâtiments tertiaires existants au niveau BBC à 2050³⁹**, sans contrainte de surface.

La rénovation et la maintenance des bâtiments permet en effet de limiter les consommations inutiles, et d'utiliser au maximum la chaleur interne (densité de personnes, équipements informatiques, éclairage...) pour limiter les besoins de chaleur. La mise en place de systèmes de management de l'énergie, avec une régulation précise des températures, une coordination efficace du chauffage et de la ventilation, une gestion adaptée de l'éclairage, peut également permettre des économies importantes, en énergie et en dépenses. Enfin, de nombreuses actions peu coûteuses liées à l'utilisation des bâtiments ou à de légers ajustements (détecteurs de présence, minuteries,

³⁹ Bâtiment Basse Consommation label attribué aux bâtiments qui ont une basse consommation d'énergie pour le chauffage, la climatisation, l'éclairage, l'eau chaude sanitaire et la ventilation.

sensibilisation du personnel et des usages, baisse de 1°C de la température des locaux...) peuvent si elles sont généralisées mener à des économies substantielles, ce qui souligne l'intérêt de la communication sur le sujet. **Les agents publics et privés trouvent leur intérêt dans ces efforts de réduction qui permettent de réduire leurs coûts de fonctionnement.**

Zoom sur le secteur des transports routiers

Transports routiers : 670 GWh – 13%

Le secteur du transport routier compte à Est Ensemble pour 13% des consommations énergétiques, (équivalent à la part des consommations du transport routier pour la Métropole du Grand Paris : 14% en 2018 d'après le ROSE). L'importance de ce secteur est liée à la présence d'axes routiers majeurs à Est Ensemble, qui est un lieu de passage et d'échanges entre Paris et l'Est parisien. Ce secteur connaît néanmoins une baisse régulière depuis 2005, qui atteignait -27% en 2018. Cette évolution est due à l'amélioration de la performance énergétique des véhicules, qui sont aujourd'hui moins consommateurs, mais également à une baisse globale de l'usage de la voiture en zone métropolitaine ces dernières années⁴⁰.

Les consommations énergétiques de ce secteur sont problématiques du fait de leurs émissions de GES et de polluants atmosphériques. Il faut également ajouter que ce secteur repose actuellement sur l'import de produits pétroliers et est donc vulnérable à la volatilité des prix du pétrole.

Le principal levier d'action pour réduire les consommations énergétiques du transport routier est le report sur d'autres modes de transport (marche, vélo, transport en commun pour les déplacements de personnes ; transport fluvial et ferroviaire pour les marchandises) et le remplacement des véhicules anciens. La réflexion autour des nouveaux usages des véhicules peut également conduire à des réductions des consommations : covoiturage via une plateforme pour le territoire, navettes de ramassage pour les entreprises, véhicules partagés...

Le développement des transports en commun est l'alternative la plus crédible pour les déplacements de personnes sur de longues distances. Pour encourager les usagers à se passer de la voiture il est important de ne pas seulement prendre en compte l'accessibilité aux transports mais également la durée du trajet, et donc de privilégier les transports proposant des connexions aux lignes majeurs (notamment au RER) ou de favoriser des lignes rapides vers les principaux bassins d'emploi par exemple.

Zoom sur le secteur industriel

Industrie : 360 GWh – 7%

Le secteur de l'industrie est parmi les principaux secteurs celui qui a connu la plus forte baisse de ses consommations, du fait de la tertiarisation et de la désindustrialisation de l'économie du territoire. Il représente en 2018 7% des consommations, contre 12% en 2005, après une baisse de 51% sur la période. Les consommations reposent à **70% sur le gaz naturel**. Les leviers d'actions sont spécifiques à chaque secteur industriel et l'industrie d'Est Ensemble est particulièrement hétérogène, mais la

⁴⁰ INSEE, 2015 ; *En Ile-de-France l'usage de la voiture pour aller travailler diminue*

réduction des consommations passera par l'amélioration de l'efficacité énergétique, tant des bâtiments industriels que des processus de production. Des objectifs de rénovation et de sobriété énergétique doivent être dessinés avec les acteurs de chaque sous-secteur, sur la base par exemple d'audits énergétiques. Un autre levier à explorer est la récupération de chaleur fatale, pour l'autoconsommation ou pour alimenter des bâtiments ou réseaux à proximité des sites industriels.

Zoom sur le secteur agricole

Agriculture : < 1 GWh – < 0,01 %

Les consommations énergétiques du secteur de l'agriculture ont presque complètement disparu entre 2005 et 2018, du fait de l'urbanisation du territoire : -93% des consommations pour seulement 221 MWh/an en 2018. Il n'y a pas de réel enjeu de réduction des émissions de ce secteur, on pourrait même les imaginer augmenter si le territoire s'oriente vers un développement de l'agriculture urbaine. Ce développement devra néanmoins se faire en étant vigilant sur l'efficacité énergétique des techniques employées.

La facture énergétique

Facture énergétique du territoire : 500 millions d'euros par an

Les dépenses liées aux consommations sont un fort enjeu pour Est Ensemble, particulièrement pour les ménages précaires. La part des ménages en situation de précarité énergétique est de 32%, soit plus du double de celle de la Métropole du Grand Paris.

Cependant, l'enjeu des consommations énergétiques se pose à l'échelle du territoire également : **la facture globale est estimée à 500 millions d'euros en 2018⁴¹**. S'il n'est que le second poste de consommation, le secteur tertiaire est le **premier foyer de dépenses** du fait de l'importance de l'électricité dans sa consommation. Il pèse pour 46% de la facture totale, et est suivi par le résidentiel à 43%. Les autres secteurs sont loin derrière (transports routiers : 7%, industrie : 4%). Au niveau du territoire, **56% de la facture est due aux consommations d'électricité** (pour 32% des consommations).

⁴¹ Données ROSE et Pégase, traitement Suez Consulting

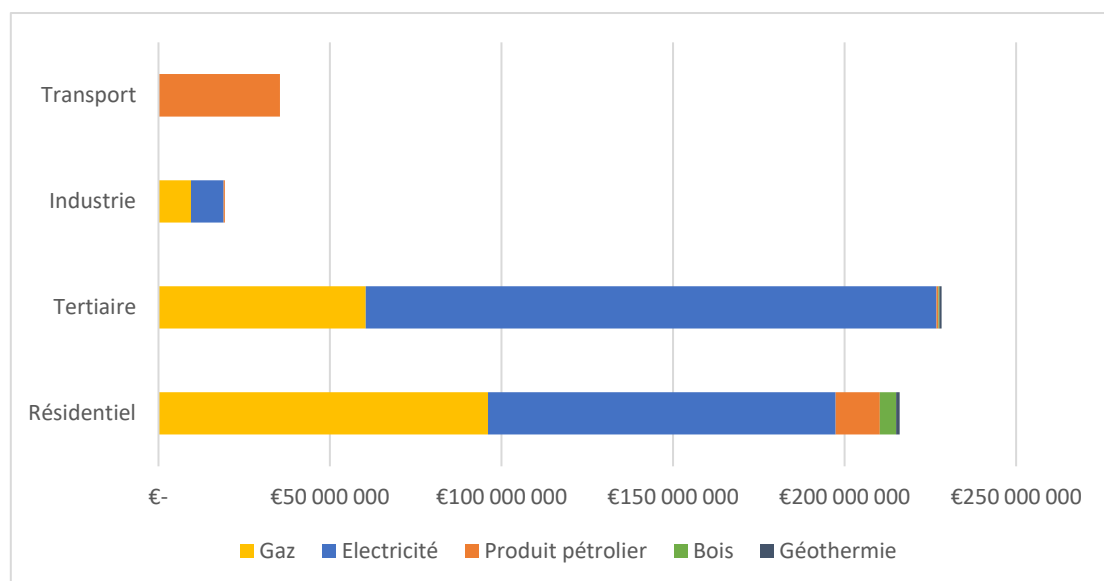


Figure 22 : Facture énergétique d'Est Ensemble par secteur, en euros (ROSE, SOES, 2018)

La faible production d'énergie sur le territoire fait que seul 0,4% de ces dépenses énergétiques restent sur le territoire. Les 56% de l'électricité quittent le territoire d'Est Ensemble mais restent globalement dans l'économie nationale (l'électricité du réseau français étant majoritairement produite en France). Restent 44% correspondant au gaz et aux produits pétroliers qui proviennent d'importations étrangères et « quittent » donc l'économie française.

Il y a un enjeu à favoriser la production locale d'énergie et à limiter la part des énergies fossiles importées pour réduire la dépendance énergétique du territoire.

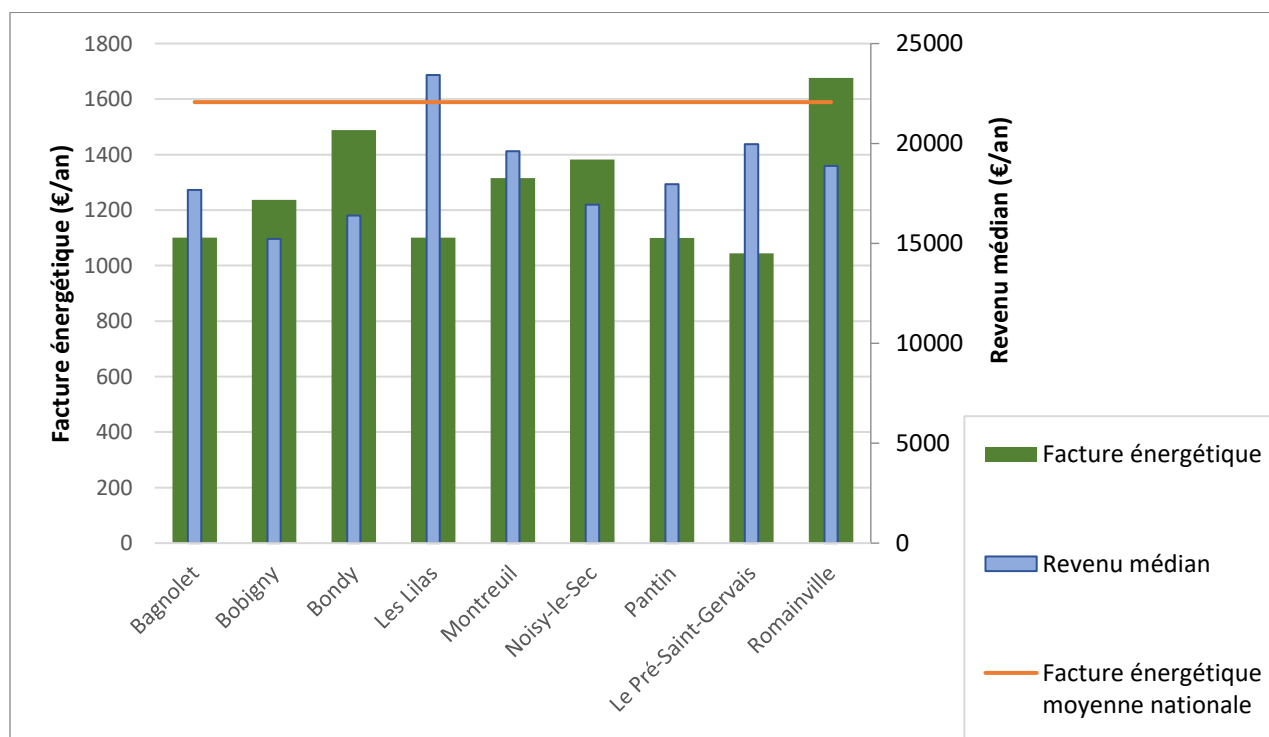


Figure 23 : Facture énergétique résidentielle par ménage et revenu médian des ménages, par commune d'Est Ensemble (Données : ROSE, PEGASE – Traitement : SUEZ Consulting, 2018)

La facture énergétique par ménage pour le résidentiel varie entre 1 044 € pour Le Pré-Saint-Gervais et 1 676 € pour Romainville. Hormis pour Romainville, ces chiffres sont tous inférieurs à la moyenne nationale de 2018 qui est de 1 589 €⁴². La facture énergétique dépend notamment du type d'énergie, de l'âge et du niveau de performance énergétique des bâtiments résidentiels et de la surface de logement. A la lumière des données de revenu médian, on note que **la facture énergétique des ménages est particulièrement importante par rapport aux revenus à Bobigny, Bondy, Noisy-le-Sec et Romainville.**

Ces chiffres illustrent le poids de la facture énergétique pour les ménages, mais il faut garder à l'esprit que la majorité de la facture énergétique du territoire repose non pas sur les ménages mais sur les entreprises privées et les acteurs publics (tertiaire et industrie).

Si la facture énergétique est un enjeu actuel, elle pourrait devenir encore plus importante à l'avenir, avec l'augmentation attendue du coût de l'énergie. L'ADEME prévoit en effet une augmentation de 70% du prix du gaz et du pétrole d'ici à 2030. L'Union Française de l'Electricité⁴³ prévoit pour sa part une augmentation de 50% du prix de l'électricité résidentielle entre 2010 et 2030 dans son scénario moyen. Si la consommation actuelle reste constante, **la facture énergétique d'Est Ensemble s'élèverait à environ 670 millions d'euros en 2030 soit une augmentation de 35% au global et 39% pour le résidentiel.**

Afin de réduire la facture énergétique et d'empêcher son augmentation à venir, le premier levier d'action est évidemment la maîtrise de la consommation énergétique. La réduction des consommations doit particulièrement s'axer sur la réduction des consommations de produits fossiles importés (gaz et pétrole), dont les prix pourraient augmenter fortement à moyen terme et qui sont vulnérables aux chocs pétroliers. La production locale d'électricité permettrait de limiter son importation, dont le coût peut également être problématique.

Analyse du potentiel de réduction

La réduction des consommations énergétiques du territoire passera par une évolution de tous les secteurs vers une plus grande sobriété énergétique. **Outre les nécessaires investissements dans la rénovation de bâtiments, c'est la réduction du gaspillage et l'identification des postes de consommations inutiles qui permettront de maîtriser la demande énergétique du territoire. Tous les acteurs du territoire (professionnels, habitants, institutionnels) doivent être impliqués dans un changement des mentalités et des pratiques.** C'est seulement ainsi que les consommations pourront décroître suffisamment pour alléger la facture énergétique du territoire, le rendre plus indépendant énergétiquement et finalement plus respectueux de l'environnement.

En se fixant sur les objectifs du Plan Climat Air Énergie Métropolitain pour les secteurs du tertiaire et du résidentiel et en supposant que les transports continuent sur leur décroissance actuelle, on peut projeter les consommations d'énergie du territoire à 2030 et 2050⁴⁴ :

⁴² Ministère de la transition écologique, 2021 ; *Bilan Énergétique de la France pour 2019*

⁴³ UFE, 2012 ; *Electricité 2030 : quels choix pour la France ?*

⁴⁴ L'industrie ayant déjà connu une forte baisse entre 2005 et 2018, on suppose que les consommations restent constantes après 2018. Pour l'agriculture on considère que les consommations remonteront au maximum à leur valeurs de 2005. Ces hypothèses sont conservatrices.

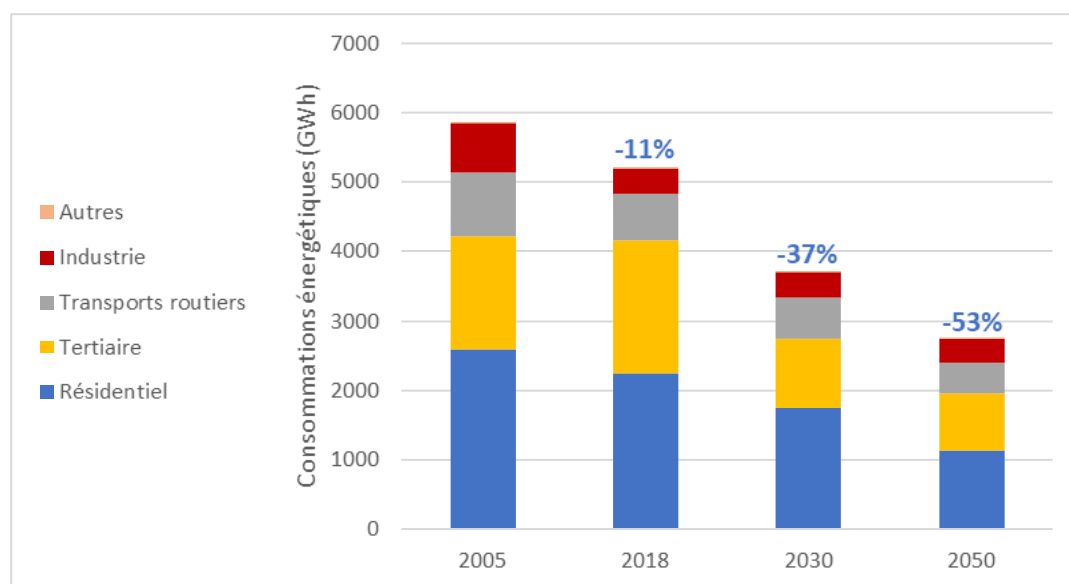


Figure 24 : Projection des objectifs métropolitain de réduction des consommations énergétiques par secteur d'Est Ensemble, à 2030 et 2050. Les pourcentages de réduction sont donnés par rapport à 2005 (ROSE, Plan Climat Air Énergie Métropolitain, traitement Suez Consulting)

Ces projections sont des estimations, la trajectoire stratégique d'Est Ensemble sera définie dans la phase de stratégie du présent PCAET. Une telle réduction impliquerait une réduction de la facture énergétique, qui dépendra de la répartition de cette baisse selon les énergies, et du mix énergétique d'Est Ensemble. Pour estimer une fourchette haute de la facture énergétique en 2030, on peut supposer un mix énergétique identique à la situation actuelle pour chaque secteur. **Cela donnerait une facture énergétique de 460 millions d'euros par an, soit 31% de moins que la prévision à 2030 à consommation constante, mais seulement 7% de moins que la facture actuelle.** Ce résultat souligne le besoin non seulement de réduire les consommations mais également de s'orienter vers un mix énergétique plus local et indépendant des importations de matières fossiles pour réduire la facture énergétique du territoire (et des ménages).

»» Pour aller plus loin

Le Rapport complémentaire 1 : Etude de planification énergétique apporte davantage de détails sur les consommations énergétiques du territoire, avec des analyses à des mailles géographiques plus fines et des résultats par secteurs plus détaillés. Il est possible de s'y référer pour approfondir le contenu de ce diagnostic PCAET sur les sujets énergétiques.

6.2 Réseaux de distribution et de transport d'énergie

✦ A retenir

- ☞ Pour envisager la transition énergétique du territoire, la gestion des réseaux énergétiques est un enjeu crucial.
- ☞ **Le réseau électrique d'Est Ensemble couvre aujourd'hui les besoins du territoire. Un développement important de la production d'électricité par le photovoltaïque nécessiterait cependant de l'adapter pour accueillir une production locale et éviter les risques de surcharge en cas de pics de production solaire.** La réduction globale de la consommation d'électricité et la priorisation de l'autoconsommation pour la production locale permettront de réduire la pression sur le réseau.
- ☞ **Le réseau de gaz d'Est Ensemble couvre les besoins du territoire,** et le faible potentiel de production de biogaz ne devrait pas avoir d'impact sur sa gestion.
- ☞ **Le territoire se prête bien au développement de réseaux de chaleur et ils représentent un levier clé de la transition énergétique du territoire, en tant que vecteurs d'une énergie locale décarbonée.**
- ☞ **Est Ensemble compte aujourd'hui 5 réseaux de chaleur, pour une production en 2018 de l'ordre de 280 GWh. Ils couvrent 5% de la consommation totale d'énergie, soit moins que pour la moyenne de la Métropole du Grand Paris.** L'un est en cours d'extension et de verdissement, et un autre est en projet.
- ☞ Le développement de réseaux de chaleur à base de géothermie et de bois doit être favorisé sur tout le territoire. Le coût de l'énergie ainsi produite sera cependant un enjeu important, dans un territoire marqué par la précarité énergétique. Mais la baisse du coût des énergies renouvelables et la hausse attendue de ceux de l'électricité et des matières fossiles devrait favoriser la production d'énergie locale.

Réseau de gaz

Distribution par le réseau de gaz : 2 300 GWh/an

Le réseau de gaz maille très bien le territoire : 99 139 points de livraisons (PDL) étaient relevés en 2019 par l'opérateur de distribution GRDF, principalement répartis entre le secteur résidentiel (96 172 PDL), le tertiaire (2 531 PDL) et l'industrie (405 PDL).

La consommation totale de gaz s'élève à 2 281 GWh en 2018, soit 44% des consommations d'énergie du territoire. 55% de la consommation de gaz est attribuable au secteur résidentiel, principalement pour le chauffage des logements, et 34% est attribuable au secteur tertiaire.

Le potentiel de production de biogaz sur le territoire d'Est Ensemble est très faible, et pourrait être facilement absorbé par le réseau existant.

Réseau électrique

Distribution par le réseau électrique : 1 700 GWh/an

La production locale d'électricité est négligeable devant la consommation électrique totale, dont la quasi-totalité provient du réseau national de transport d'électricité. Cinq postes-sources de transformation HTB/HTA⁴⁵ sont localisés (respectivement du Nord au Sud) à Bobigny, Bondy, Noisy-le-Sec, Romainville et Bagnolet et permettent de passer du réseau de transport au réseau de distribution d'électricité. C'est ce réseau de distribution qui dessert l'ensemble des consommateurs du territoire, à l'exception d'un seul client tertiaire, qui est rattaché directement au réseau de transport, sur la zone industrielle de Noisy-le-Sec.

Le développement de la production d'énergie renouvelable dépend des capacités de raccordement disponible sur les postes, qui sont définies dans le cadre du Schéma Régional de Raccordement aux Réseaux des Energies Renouvelables (S3REnR) d'Ile-de-France. Le S3REnR est un outil d'aménagement du territoire qui vise à donner de la visibilité aux capacités d'accueil d'EnR par le réseau de transport au niveau régional et local, sur la base de la stratégie régionale de développement des EnR donnée par le SRCAE. **La capacité d'accueil au titre du S3REnR sur le territoire est de 6 MW**, dont 5,1 MW sur le seul poste de Romainville. En avril 2021, cette capacité restait encore entièrement disponible : en effet, seuls 2 MW d'énergie renouvelable étaient raccordés, en dehors du cadre du S3REnR, et aucun projet n'était en développement au titre du S3REnR⁴⁶.

En dehors du cadre du S3REnR, la capacité d'accueil du réseau RTE est élevée : 3 450 MW cumulés sur les postes source du territoire ; cette capacité théorique nécessiterait cependant des travaux importants pour conforter les postes sources du territoire. A titre indicatif, **le potentiel solaire PV calculé dans ce PCAET nécessite l'installation de 300 MW de panneaux solaires PV au maximum** (en utilisant le facteur de charge moyen observé en Ile-de-France en 2020 : 10,8%). Les postes sources alimentant le territoire ont ainsi une puissance assez faible disponible pour le raccordement de nouvelles énergies. Cette situation pourrait nécessiter de nouveaux investissements pour raccorder des installations de grandes puissances électriques. **Dans l'éventualité d'un raccordement massif d'énergie renouvelable intermittente telle que le photovoltaïque, le réseau électrique est largement sous-dimensionné** pour une production locale future. En effet, l'importante production générée localement en période de pic solaire peut provoquer de grandes instabilités de voltage et de fréquence sur le réseau électrique si les postes n'ont pas été dimensionnés en conséquence.

Un moyen d'éviter ou de modérer les besoins d'extension du réseau électrique et les coûts associés pour la collectivité est la réduction des consommations électriques, qui passe par exemple par des travaux de rénovation de bâtiments résidentiels et tertiaires. La maîtrise des consommations électriques permettrait de « libérer » de la capacité sur le réseau afin de permettre l'installation de panneaux solaires PV.

Un autre levier est d'encourager l'autoconsommation. Celle-ci peut être individuelle (le producteur consomme l'énergie qu'il produit, et peut revendre le surplus sur le réseau), ou collective (plusieurs producteurs et consommateurs peuvent ainsi échanger de l'énergie au sein d'une boucle locale). Ces

⁴⁵ HTA : Entre 1 kV et 50 kV, HTB : >50 kV

⁴⁶ RTE ; Capacités d'accueil du réseau ; consulté en juin 2021 ; <https://www.capareseau.fr/>

deux modes permettent de réduire la circulation d'énergie sur les réseaux, et potentiellement de réduire les besoins en renforcement / renouvellement de ces derniers.

Réseaux de chaleur

Distribution par les réseaux de chaleur : 280 GWh/an

La densité de population d'Est Ensemble rend le territoire propice au développement des réseaux de chaleur. Cinq réseaux existent aujourd'hui et un autre est en développement. La production totale d'énergie pour alimenter ces réseaux est d'environ 320 GWh dont 280 GWh à destination des communes d'Est Ensemble (le réseau YGEO est également présent sur la commune de Rosny-sous-Bois). En 2021, le raccordement de 2 bâtiments du territoire au réseau de chaleur de Fontenay-sous-Bois a ajouté 9,4 GWh de production d'énergie par les réseaux de chaleur sur le territoire.

Le territoire est moins pourvu en réseaux de chaleur que la moyenne métropolitaine, le chauffage urbain pesant pour 6% des consommations énergétiques d'Est Ensemble hors transport contre 10% pour la Métropole du Grand Paris.

Les énergies fossiles étaient majoritaires en 2018 dans le mix énergétique global des réseaux de chaleur, avec 55% de la production provenant du gaz et 6% provenant du fioul. Les énergies renouvelables complètent le mix énergétique avec tout d'abord le bois (33%), la géothermie (6%) puis l'aérothermie (1%, par utilisation d'une pompe à chaleur ou PAC). L'importance des énergies fossiles mène à un contenu en CO₂ moyen de 146 gCO₂/kWh, plus élevé que la moyenne nationale (107 gCO₂/kWh) mais plus bas que la moyenne régionale (152 gCO₂/kWh)⁴⁷. **Ces chiffres soulignent un besoin de verdissement des réseaux** déjà en cours avec la création du réseau géothermique Pantin - Les Lilas – Le Pré Saint Gervais et l'extension du réseau de Bobigny, sous le nom Genyo, avec un passage à la géothermie.

⁴⁷ FEDENE SNCU, 2020 ; Enquête des réseaux de chaleur et de froid édition 2020

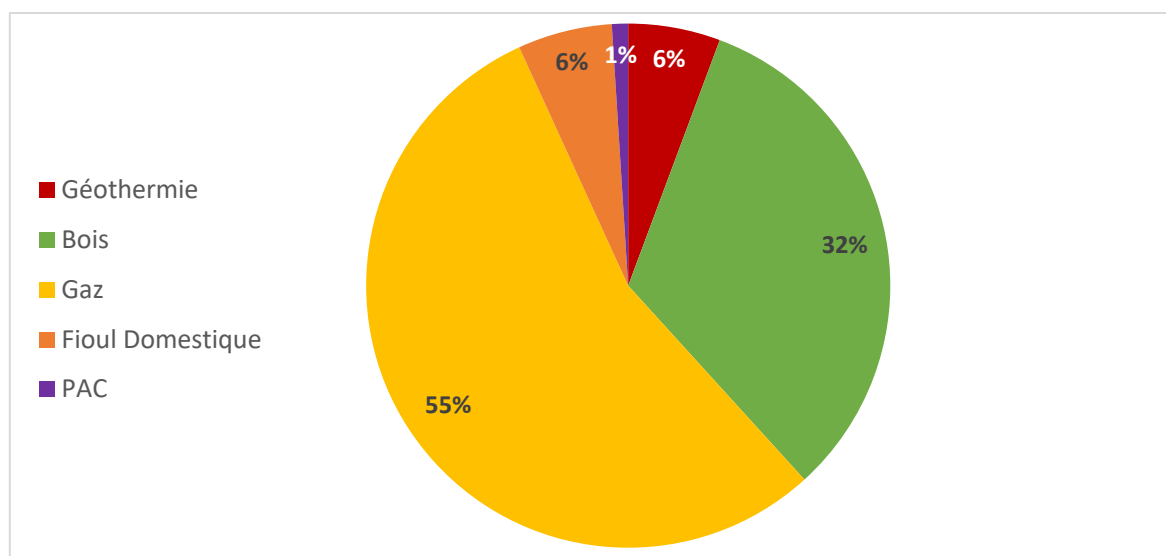


Figure 25 : Répartition des productions des réseaux de chaleur par énergie (SDES, Opérateurs, 2019)

Les réseaux actuellement présents sur le territoire sont le réseau de Bagnole (SDCB), présent également à Montreuil, le réseau de Bobigny (GENYO), le réseau de Bondy (STB), le réseau YGEO, à cheval sur les communes de Rosny-sous-Bois, Noisy-le-Sec et Montreuil, dont seules les données pour Montreuil et Noisy-le-Sec sont présentées ici et le réseau de Fontenay-sous-Bois, à cheval sur les communes de Montreuil et Fontenay-sous-Bois.

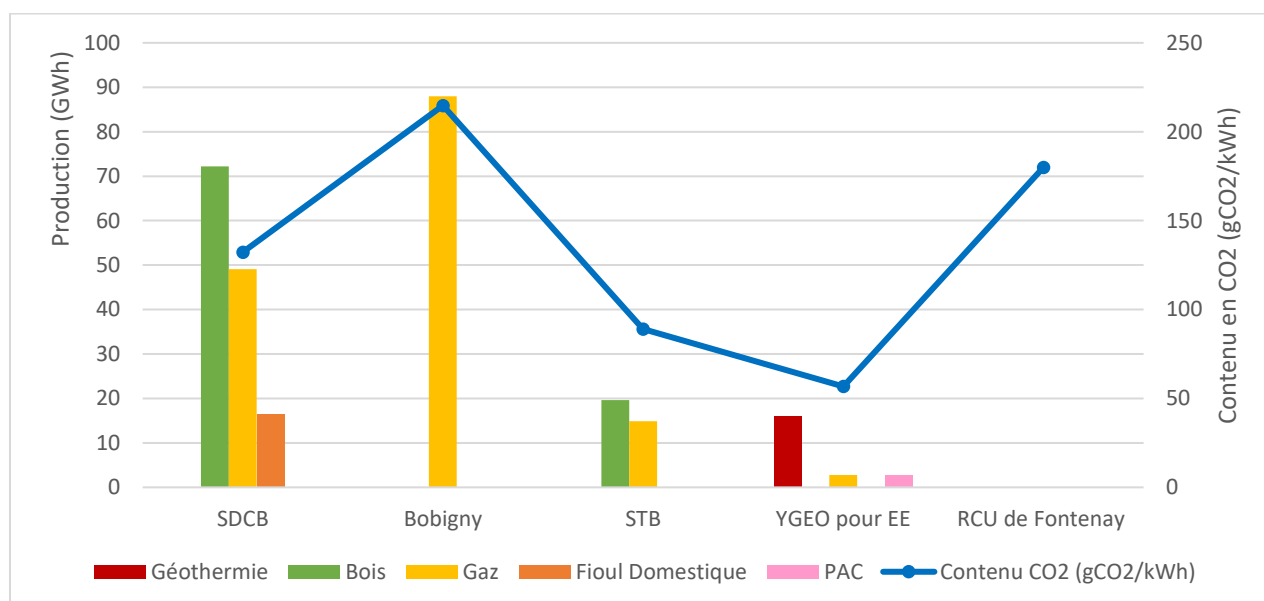


Figure 26 : Production par énergie des réseaux de chaleur (SDES, Opérateurs, 2019, 2021 (Fontenay-sous-Bois))

L'analyse des réseaux montre bien comment l'utilisation de bois et de géothermie permet de réduire les émissions de GES associées à la production d'énergie. A noter que ces données sont antérieures au développement de la géothermie pour le réseau de Bobigny. Le contenu en CO₂ actuel du réseau de Bobigny opéré par Genyo devrait être bien plus faible depuis ce passage à la géothermie.

Le territoire d'Est Ensemble, dense et avec un fort potentiel géothermique, est propice au développement de réseaux de chaleur urbaine. La carte ci-dessous représente les actuels réseaux de

chaleur avec la densité thermique spatiale qui est un indicateur qui rapporte les consommations de chauffage au linéaire de réseau nécessaire pour les alimenter, et permet donc d'identifier les zones intéressantes pour le développement des réseaux de chaleur.

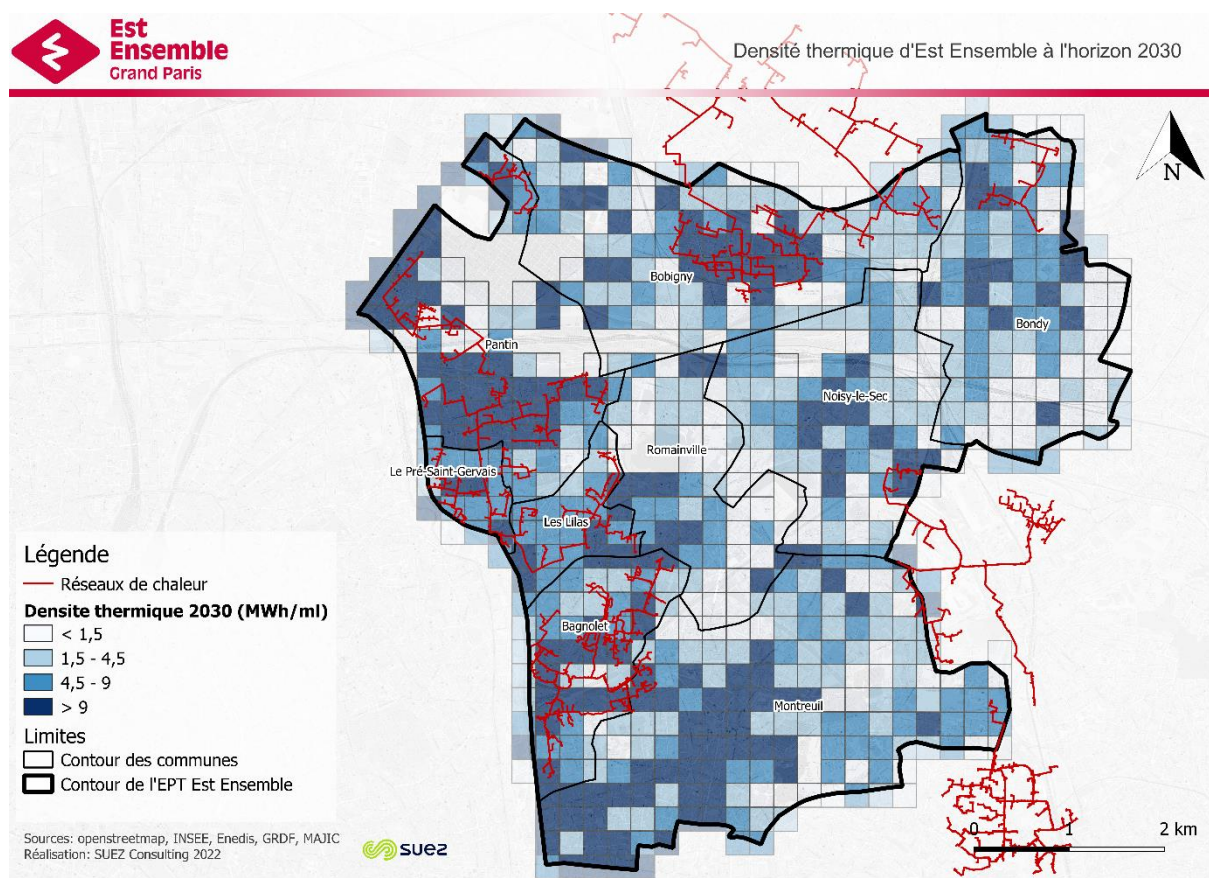


Figure 27 : Densité thermique estimée en 2030 (DRIEE Ile-de-France)

Parmi les zones à la densité thermique élevée, on retrouve les zones déjà couvertes par un réseau de chaleur comme le centre de Bobigny, le nord de Bondy, la commune de Bagnole et le sud-est de Noisy-le-Sec. D'autres zones de fortes densités thermiques apparaissent comme les communes de Pantin, du Pré-Saint-Gervais et des Lilas, où la création d'un réseau de chaleur est actée. **Finalement, d'autres zones apparaissent comme pertinentes pour un réseau de chaleur, comme le centre de la commune de Bondy, qui pourrait devenir une extension du réseau existant, le centre de Noisy-le-Sec qui pourrait être équipé dans la continuité du réseau YGEO existant et la moitié ouest de Montreuil qui présente des densités élevées sur une surface importante.**

Le potentiel de développement de réseaux de chaleur est donc intéressant sur le territoire, et pourra être un levier clé de la réduction des consommations d'énergies importées. L'usage de la géothermie dès que possible, et du bois et des pompes à chaleur en complément peut permettre à Est Ensemble une production locale renouvelable, peu émettrice de GES.

Réseaux de froid

La demande croissante en froid l'été liée à l'augmentation de la fréquence des épisodes caniculaires,

entraînera une augmentation des consommations électriques. **Une alternative est le développement de réseaux de froid urbains pour refroidir les bâtiments.** Un réseau de froid peut être vu comme un réseau de chaleur qui fonctionne en sens inverse : il évacue la chaleur des bâtiments pour l'acheminer vers un point de rejet dans l'air ou dans l'eau (mer, rivière)⁴⁸. **Aucun réseau de ce type n'existe actuellement à Est Ensemble, mais six sont présents sur la Métropole du Grand Paris**, qui d'après le schéma directeur énergie Métropolitain livrent 670 GWh/an de froid.

La métropole a lancé en 2019 son schéma directeur énergétique métropolitain, qui inclut un volet sur le développement de la distribution de froid sur la Métropole.

La densité des bâtiments d'Est Ensemble se prête bien à ce type de réseau, mais aucune étude n'a encore été réalisée sur le sujet.

6.3 Production d'énergies renouvelables et de récupération et potentiel de développement

Les énergies renouvelables sont « des sources d'énergies dont le renouvellement naturel est assez rapide pour qu'elles puissent être considérées comme inépuisables à l'échelle du temps humain » (ADEME, 2017⁴⁹). L'énergie de récupération est la quantité d'énergie inéluctablement présente ou piégée dans certains processus ou produits qui peut être récupérée pour être valorisée. Les énergies renouvelables et de récupération (EnR&R) présentent donc le double avantage d'être peu émettrices de GES et de ne pas être soumises à un risque d'épuisement. Elles ont le plus souvent un fort ancrage territorial et permettent de réduire la dépendance d'un territoire aux importations d'énergie.

Cette partie s'intéresse à la production du territoire, et ne s'intéresse donc pas à l'importation d'énergie renouvelable comme la part d'électricité renouvelable fournie par le réseau électrique. En 2019 les EnR représentaient 23% des consommations d'électricité en France métropolitaine mais seulement 1,6% en Ile-de-France d'après le Panorama de l'électricité 2019 publié par l'Association des Distributeurs d'Electricité en France⁵⁰.

⁴⁸ Cerema, 2011 ; *Réseaux de froid*

⁴⁹ ADEME, 2017 ; *Les énergies renouvelables et de récupération*

⁵⁰ ADEEF, 2020

6.3.1 Production d'énergies renouvelables et de récupérations

★ A retenir

- 📄 **La production d'EnR&R à Est Ensemble est encore très faible et couvrait en 2018 moins de 4% des consommations énergétiques du territoire (environ 200 GWh). C'est un peu moins que la moyenne de la Métropole du Grand Paris.**
- 📄 **La principale source d'EnR&R à Est Ensemble est le bois énergie**, en chaufferie ou pour des usages individuels, qui compte pour 90% de la production. Cette énergie émet très peu de GES mais peut rejeter des quantités importantes de polluants atmosphériques, surtout en usage individuel. Elle provient de bois nécessairement importé de territoires voisins.
- 📄 **Le reste de la production est assuré par la géothermie (8%)** qui alimentait seulement un réseau de chaleur en 2018 (mais un deuxième en 2021), l'aérothermie utilisée dans ce même réseau de chaleur et le solaire (thermique et photovoltaïque).
- 📄 **L'objectif de la Métropole du Grand Paris est d'atteindre en 2050 60% d'énergies renouvelables et de récupération dans l'énergie consommée, dont 30% d'origine locale.**

Production d'EnR&R

Total des productions d'EnR&R : 200 GWh/an – 4% des consommations

La production d'EnR&R est encore faible sur le territoire : environ 200 GWh en 2018, soit moins de 4% des consommations du territoire. La majeure partie de cette production provient du bois : 90% de la production, dont la plus grande partie dans des chaufferies collectives pour alimenter des réseaux de chaleur, et le reste consommé directement dans des logements au niveau individuel. La majeure partie de l'énergie produite est distribuée sur des réseaux de chaleur (61%).

Au niveau de la Métropole du Grand Paris, le Plan Climat Air Énergie Métropolitain utilise des données de 2012 et 2016 pour estimer la part des besoins énergétiques (hors transport) couverts par les énergies renouvelables locales à environ 5%. Sur Est Ensemble des données légèrement plus récentes (2015-2018) évaluent cette part à 4,4%, ce qui est légèrement plus bas.

L'objectif de la Métropole du Grand Paris est d'atteindre en 2050 60% d'énergies renouvelables et de récupération dans l'énergie consommée, dont 30% d'origine locale.

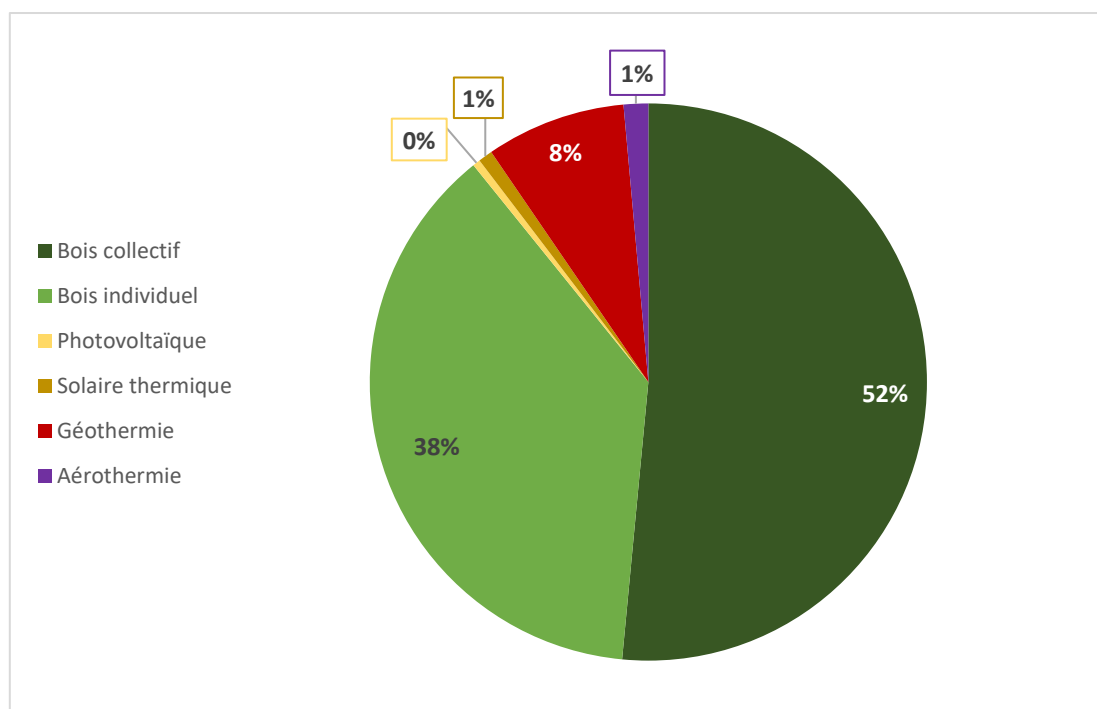


Figure 28 : Etat des lieux des production d'EnR&R en 2018 (ROSE)

La biomasse

Biomasse : 176 GWh – 90 %

Le bois est la première énergie renouvelable utilisée à Est Ensemble. Ses émissions de GES sont très basses et le bois est une ressource facile à se procurer, l'Ile-de-France et les régions environnantes comportant de nombreuses forêts. Cette énergie présente cependant un inconvénient majeur qui est la production de polluants atmosphériques lors de la combustion (particules fines, NO_x, SO₂). Ces émissions sont surtout dues au chauffage individuel au bois, principalement les foyers ouverts ou foyers fermés anciens. Les chaufferies collectives sont généralement moins émissives en polluants, grâce à des technologies garantissant une meilleure combustion et parfois un filtrage.

Trois chaudières biomasse collectives sont identifiées sur le territoire d'Est Ensemble. La première, à Bondy, présente une puissance installée de **4,8 MW** et a produit **19,6 GWh** en 2019. La chaufferie de l'hôpital Avicenne à Bobigny est d'une puissance de **3,2 MW** et a produit **9,8 GWh** en 2019. Le réseau de chaleur de Bagnolet est également équipé d'une chaufferie bois en 2016 d'une puissance de **20 MW** qui a fourni **72 GWh** en 2019. **Le total de consommation de bois en chaufferie est donc d'environ 100 GWh. Les consommations de bois individuelles s'élevaient à 74 GWh en 2018 d'après le ROSE.**

La production de bois à Est Ensemble étant quasi nulle, le bois nécessaire à la production d'énergie sur le territoire doit être importé des territoires voisins.

La géothermie

Géothermie : 16 GWh – 8 %

La géothermie consiste en la récupération de la chaleur du sol ou de l'eau dans le sol. Le bassin parisien se situe au-dessus d'un aquifère, une nappe d'eau chaude souterraine à 60°C exploitable par géothermie. **Le réseau de chaleur de Montreuil, Rosny-Sous-Bois et Noisy-le-Sec est alimenté à 74% par deux puits de géothermie basse énergie d'une puissance de 10,5 MW**, les 40% restants sont assurés par des chaufferies gaz d'appoint. La production d'énergie par la géothermie est estimée à 45,8 GWh pour l'année 2019, ce qui rapporté aux consommations de Montreuil et Noisy-le-Sec donne **16 GWh**. Le réseau de chaleur couvre 10 000 équivalent-logements sur les trois communes.

Une autre unité de production de chaleur géothermique est en cours de développement sur la commune de Bobigny. Cette installation permettra d'alimenter un réseau de chaleur couvrant les besoins de 20 000 équivalent-logements sur les communes de Bobigny et de Drancy. L'installation géothermique, prévue pour 2021, délivrera **17 MW** de puissance et représentera 48% du mix énergétique du réseau de chaleur, le reste étant assuré par des PAC et des chaudières gaz en appoint. **La création d'un réseau de chaleur sur les communes de Pantin, des Lilas et du Pré-Saint-Gervais a été actée** et prévoit une production de 178 GWh/an à partir de 2026 dont 66% seront assurés par du bois et de la géothermie.

L'aérothermie

Aérothermie : 2,8 GWh – 1 %

Le principe de l'aérothermie est de capter les calories présentes dans l'air extérieur pour les restituer dans les logements, bâtiments tertiaires ou réseau de chaleur. Aucune base de données recensant ce type d'installation individuelle n'a été trouvée sur le territoire. **Le réseau de chaleur YGEO, desservant les communes de Montreuil et Noisy-le-Sec est alimenté à 13% par une pompe à chaleur, ce qui correspond en 2019 à 8 GWh pour l'ensemble du réseau et 2,8 GWh pour Est Ensemble.**

Ce type d'installation présente des consommations électriques qui restent importantes, elles peuvent donc avoir un impact sur le réseau, favoriser des effets d'îlots de chaleur urbains dans des zones denses, et avoir des impacts sur les gaz à effets de serre important selon le gaz frigorigène utilisé. Elles présentent néanmoins des consommations nettement inférieures face à des chauffages électriques « classiques », et peuvent s'avérer être des alternatives intéressantes à ce type de chauffage, dans le cas de réseaux de chaleur notamment.

L'énergie solaire

Solaire : 2,5 GWh – 1 %

L'énergie solaire est exploitée de deux manières sur le territoire : le solaire photovoltaïque pour produire de l'électricité et le solaire thermique pour produire de la chaleur.

En 2017, 187 installations solaires photovoltaïques étaient raccordées au réseau à Est Ensemble⁵¹ pour une puissance installée de 1,3 MW et une production de 780 MWh/an. Si cette production est faible et couvre autour de 0,05% de la consommation électrique du territoire, l'installation de

⁵¹ Donnée Enedis 2017

panneaux photovoltaïques connaît un réel essor avec une croissance d'en moyenne 14% par an depuis 2005⁵².

La production d'énergie thermique est légèrement plus importante, avec 1,6 GWh/an en 2014 d'après le ROSE, dont près de 90% située à Montreuil. Cette production couvre moins de 0,1% de la consommation hors-électricité du seul secteur résidentiel.

6.3.2 Potentiel de développement des EnR&R

✦ A retenir

- ❏ **Le potentiel de développement des énergies renouvelables d'Est Ensemble s'élève à près de 2 800 GWh/an, soit 54% des consommations de 2018 du territoire. C'est une part plus importante que pour la Métropole du Grand Paris qui se situe autour de 40%.**
- ❏ **Ce gisement d'EnR&R repose principalement sur le fort potentiel géothermique du territoire.** Par sa situation géographique et son tissu urbain, Est Ensemble est propice au développement de cette énergie, pour l'alimentation de réseaux de chaleur ou directement hors-réseau. Le potentiel de géothermie de surface est estimé à **plus de 2 000 GWh/an**. Cependant de nombreuses contraintes réglementaires et techniques peuvent s'appliquer sur cette énergie.
- ❏ **Le solaire est la seconde énergie au plus grand potentiel EnR&R, et le seul potentiel de production d'électricité sur le territoire.** Son potentiel, utilisable selon les bâtiments en photovoltaïque, thermique ou les deux, s'élève à **280 GWh/an**. Le développement du solaire doit être encouragé sur les toitures des bâtiments du territoire, et particulièrement lors des constructions ou rénovations lourdes.
- ❏ **La récupération de chaleur fatale d'industries, de datacenters et des eaux usées présente un potentiel estimé à 130 GWh.** Pour que ce potentiel puisse être exploité, les sites de production de chaleur doivent être reliés à des réseaux de chaleur du territoire. Des études à l'échelle des quartiers en lien avec les industriels et gestionnaires de sites doivent être encouragés pour pouvoir profiter de ce potentiel.
- ❏ **La production de biogaz du territoire dépend de la production de déchets alimentaires par les ménages et le secteur de la restauration** (et dans une moindre mesure des boues d'épuration). Son potentiel est actuellement estimé à environ **50 GWh/an** mais pourrait diminuer dans le cas d'une politique locale « zéro-déchet » de lutte contre le gaspillage alimentaire.
- ❏ Le bois « énergie » est l'énergie renouvelable la plus consommée actuellement sur le territoire, mais le bois « brûlé » est importé. **Le potentiel de production locale d'énergie par le bois est de seulement 6 GWh**, en supposant la valorisation énergétique du bois collecté en déchetterie. La consommation de bois du territoire peut aussi se développer en augmentant son importation de bois non-local.
- ❏ **Le développement des réseaux d'énergie sera un élément clé de l'exploitation du potentiel énergétique local.** L'autoconsommation de ces énergies doit être encouragée dès que possible (applicable surtout au solaire et à la chaleur fatale) afin de ne pas saturer les réseaux.

⁵² Donnée RTE 2019

Bilan global

Total des potentiels EnR&R : 2 780 GWh/an – 54% des consommations actuelles

Le potentiel de développement des EnR&R d'Est Ensemble repose principalement sur la géothermie. La géothermie de surface permettrait à elle seule une production de plus de 2 000 GWh/an, c'est-à-dire près de la consommation actuelle de gaz naturel du territoire. Les autres énergies au potentiel intéressant sont le solaire, l'énergie fatale et le biogaz. Ensemble, ces EnR&R permettrait à leur potentiel maximal de couvrir plus de la moitié des consommations actuelles du territoire (près de 2 800 GWh soit 54% des consommations d'énergies d'Est Ensemble en 2018). C'est plus que pour la Métropole du Grand Paris qui dans son Plan Climat Air Énergie Métropolitain estime le potentiel métropolitain d'EnR&R à environ 40% de ses consommations (de 2012).

Tableau 7 : Potentiel d'EnR&R d'Est Ensemble et couverture des consommations de 2018 (Suez Consulting, 2021)

Energie	Potentiel (GWh/an)	Couverture des besoins actuels
Géothermie de surface	2168	42% Des consommations totales
Solaire	280	16% Des consommations totales d'électricité
Géothermie profonde	~150	53% Des consommations totales de chaleur urbaine
Energie fatale	130	2,5% Des consommations totales
Biogaz	49	2,1% Des consommations totales de gaz
Bois énergie	6	3,4% Des consommations totales de bois
Total	2783	54% Des consommations totales en 2018

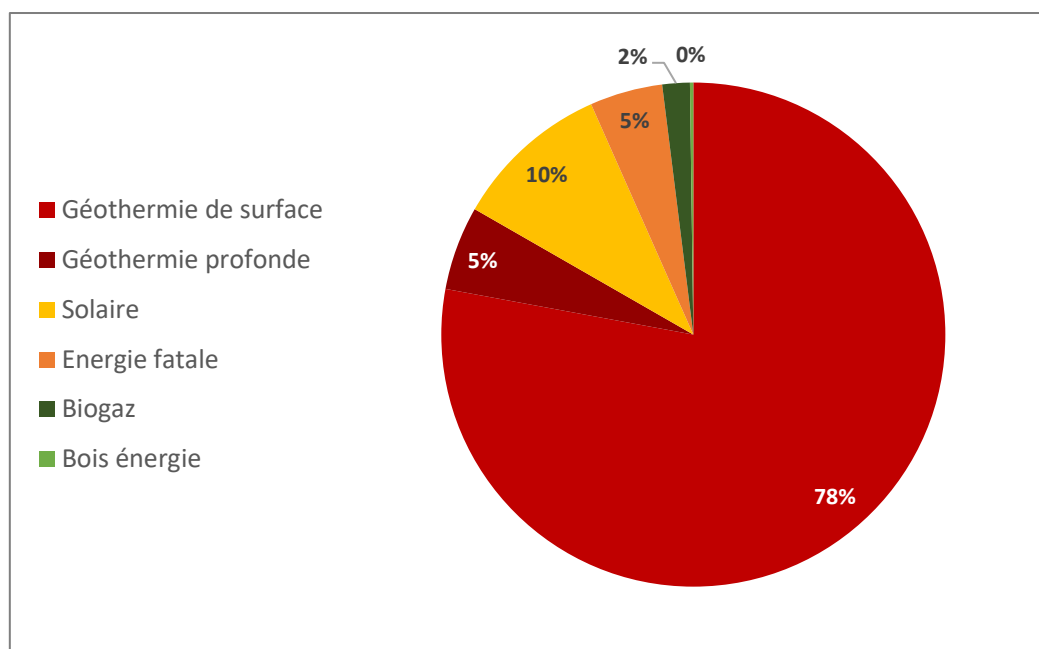


Figure 29 : Répartition du potentiel de développement des énergies renouvelables d'Est Ensemble (Suez Consulting 2021⁵³)

La géothermie

Géothermie de surface : 2 170 GWh – 78 %
Géothermie de profondeur : de l'ordre de 150 GWh – 5%

La géothermie consiste à exploiter la chaleur naturellement présente sous la surface du sol. Il en existe plusieurs types.

La géothermie de surface, ou géothermie très basse température ou encore géothermie de minime importance (GMI) consiste en la récupération de chaleur ou de fraîcheur sur la partie du sol la plus proche de la surface, elle est adaptée à l'échelle d'un bâtiment ou d'un îlot. Il existe deux types de ressources exploitables pour la géothermie de surface : les ressources au sein des roches et les ressources de nappes. Les ressources au sein des roches sont exploitées en boucle fermée, un circuit d'eau glycolée ou l'eau passe dans le sous-sol pour capter les calories et les transmettre à la surface, tandis que les ressources de nappes sont exploitées en boucle ouverte, c'est-à-dire que de l'eau sera prélevée de la nappe pour en extraire les calories avant d'être rejetée dans la nappe.

Comme les autres formes de géothermie, la géothermie de minime importance est soumise à un cadre réglementaire. Une partie importante du territoire d'Est Ensemble est classée comme non éligible à la GMI, et la majorité du reste du territoire est éligible avec l'avis d'expert. Le tissu pavillonnaire d'Est Ensemble se prête néanmoins particulièrement à la géothermie de surface car la densité des besoins est moins élevée que dans les zones denses et la surface des terrains permet l'implantation de sondes.

⁵³ Données : BRGM, Institut Paris Région, ADEME, INSEE, SIRENE, ALDO

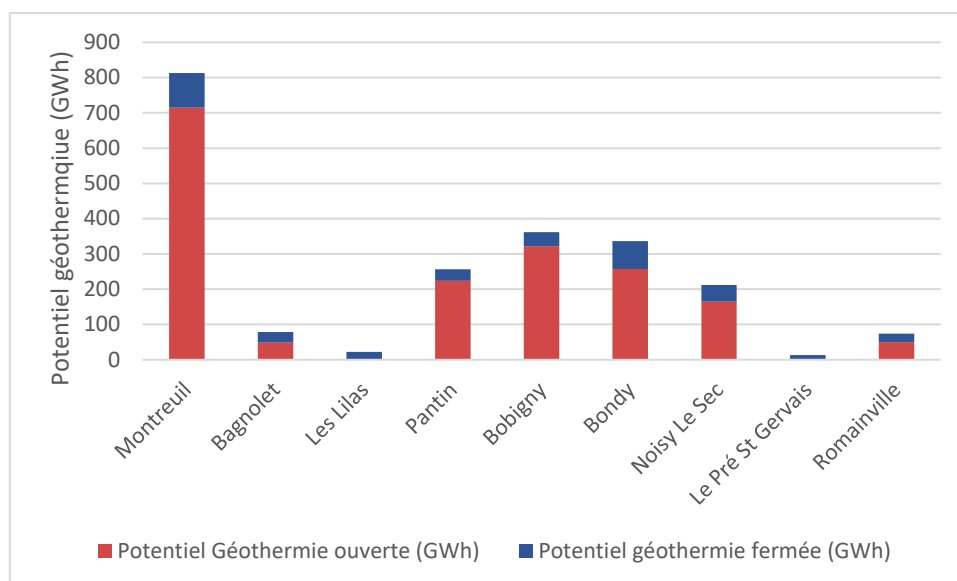


Figure 30 : Potentiel de Géothermie de surface par commune (données APUR, BRGM, 2015)

La commune de Montreuil est celle présentant le plus haut potentiel de géothermie de surface avec 813 GWh car sa surface est plus importante et le zonage réglementaire y est moins contraignant que pour les autres communes. **Le potentiel total à l'échelle d'Est Ensemble est de 2168 GWh** soit 79% des consommations de chauffage et d'eau chaude sanitaire des secteurs résidentiel et tertiaire cumulés.

Une partie de cette énergie peut être valorisée dans les réseaux, le Plan Climat Air Énergie Métropolitain⁵⁴ estime pour la Métropole du Grand Paris à 50% le potentiel de géothermie ouverte, soit **environ 900 GWh** pour Est Ensemble. Cette utilisation pour des réseaux de chaleur à basse température s'accompagne de pompes à chaleur. Elle présente l'avantage de pouvoir également alimenter des bâtiments en froid durant les périodes de forte chaleur.

L'autre type de géothermie est la géothermie profonde, qui capte la chaleur d'aquifères à des profondeurs plus grandes. L'aquifère le plus exploité d'Ile-de-France, celui du Dogger à 1600m de profondeur a une température entre 56°C et 85°C.

Le développement de la géothermie profonde est soumis à des limites. Tout d'abord, la puissance fournie par un forage est très importante, il faut donc un nombre conséquent de bâtiments à chauffer en surface, ce qui rend la géothermie profonde intéressante uniquement en zone dense. Ensuite, le périmètre d'influence d'un forage est important, aucun autre pompage n'est possible dans un rayon de 1,5 km et finalement la ressource disponible dans les nappes est limitée. En dehors de ces contraintes, la situation d'Est Ensemble est très adaptée à la géothermie de grande profondeur. Les communes de Pantin, des Lilas et du Pré-Saint-Gervais sont considérées favorables à la géothermie profonde dans la nappe du Dogger, et les six autres communes du territoire sont très favorables, d'après une étude de l'APUR⁵⁵. En revanche, cette étude ne quantifie pas le potentiel associé.

Le manque d'étude précise et récente sur le sujet rend difficile l'estimation du potentiel de la géothermie profonde à Est Ensemble. L'analyse des données issues d'une étude des perspectives de développement de la géothermie profonde en Seine-Saint-Denis par le SIPPEREC en 2010⁵⁶ permet

⁵⁴ PCAEM, 2018, p. 203

⁵⁵ BRGM, APUR, 2015

⁵⁶ SIPPEREC 2010, Etat des lieux et perspectives de la géothermie profonde dans le département de la Seine-Saint-Denis

d'estimer que le potentiel sur le territoire est au moins supérieur à 115 GWh/an. Dans le présent diagnostic, **l'ordre de grandeur retenu est 150 GWh**. Ce nombre est probablement conservateur, et ne doit pas être retenu tel quel mais bien considéré comme un ordre de grandeur.

La géothermie présente donc un fort potentiel à Est Ensemble pour alimenter des réseaux de chaleur avec une énergie renouvelable et locale. Les réseaux de chaleur alimentés par la géothermie de profondeur permettent une couverture importante des besoins énergétiques des bâtiments desservis, tandis que ceux alimentés par la géothermie de surface nécessitent un appoint plus important mais peuvent fournir de la chaleur et du froid.

Des projets de développement de la géothermie sont déjà en cours sur le territoire, comme la géothermisation du réseau de Bobigny et le développement futur de celui de Pantin/Les Lilas/Le Pré-Saint-Gervais. La géothermisation du réseau de Bagnolet, référencé comme géothermisable par l'APUR, et le développement de nouveaux réseaux sont à étudier, en prenant en compte les contraintes et limites s'imposant à l'exploitation de cette énergie.

L'énergie solaire

Solaire : 280 GWh – 10 %

Le potentiel solaire du territoire est estimé à partir de l'outil « gisement solaire des toitures franciliennes » de l'Institut Paris Région. La méthodologie prend en compte le rayonnement reçu par les toitures, les zones intéressantes des toitures (sans ombre ni encombrement) et les caractéristiques influençant le potentiel (forme du toit, pente). Les résultats sont confrontés avec les données du mode d'occupation des sols, les zones de protection du patrimoine ainsi que les besoins en eau chaude sanitaire.

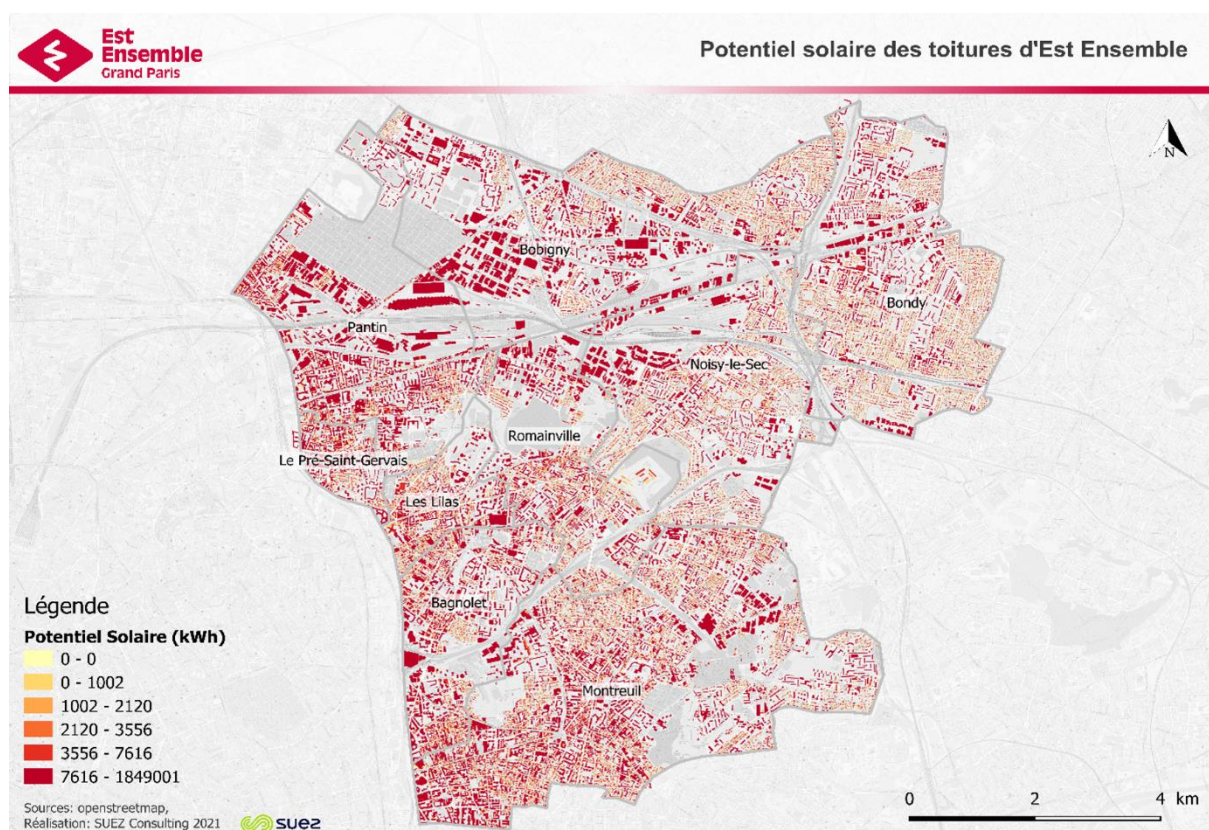


Figure 31 : Potentiel solaire des toitures d'est ensemble (Institut Paris Région, 2020)

A l'échelle d'Est Ensemble, **le potentiel solaire des toitures est de 280 GWh, ce qui équivaut à 17% des consommations électriques globales du territoire**. Ce potentiel est très inégalement réparti entre les communes, qui ont des surfaces et des typologies de bâti différentes et des contraintes liées à la sauvegarde du patrimoine plus ou moins fortes (l'installation de panneaux solaires sur et aux abords des monuments historiques classés ou inscrits, et des sites patrimoniaux remarquables, est soumise à des restrictions, et nécessitent l'accord des Architectes des bâtiments de France voire dans certains cas du préfet de Région).

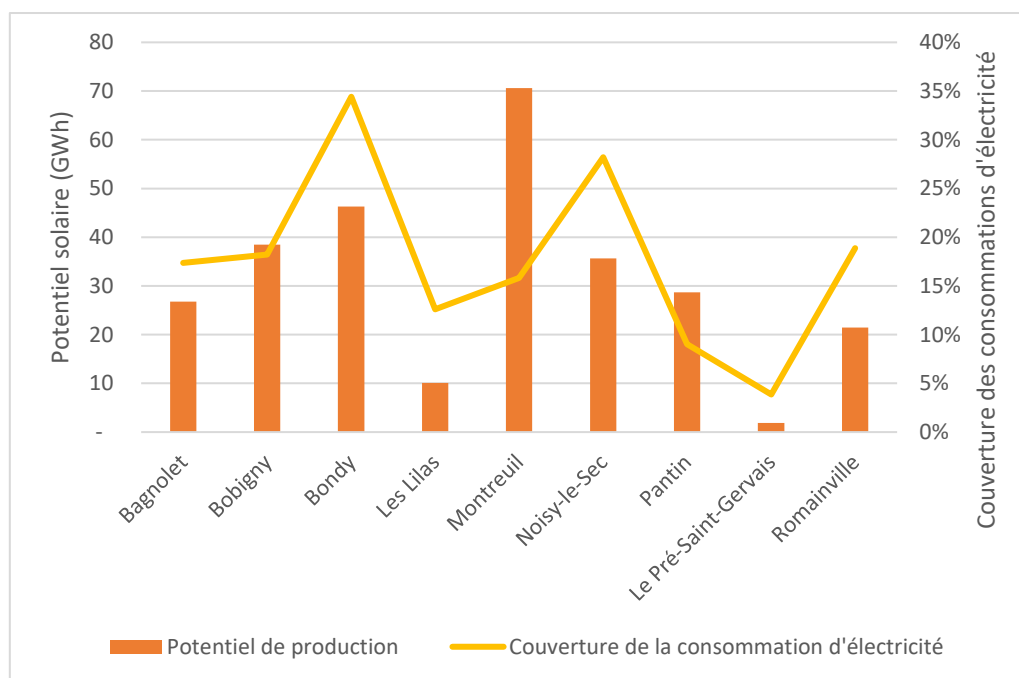


Figure 32 : Potentiel de production solaire par commune (Données : Institut paris région, Rose – Traitement : Suez Consulting 2020)

Les bâtiments d'habitat représentent presque la moitié (46%) du potentiel d'énergie solaire d'Est Ensemble, répartie équitablement entre l'habitat collectif et l'habitat individuel (22%). 27% du potentiel provient des bâtiments d'activités économiques ou industrielles.

Afin de développer la production locale d'électricité et de chaleur, les technologies solaires sont donc à favoriser sur le territoire. Les installations photovoltaïques doivent d'abord être envisagées dans le cas de l'autoconsommation, pour éviter d'ajouter une production au réseau d'électricité lorsque c'est possible. Le potentiel solaire des toitures doit être pris en compte dans toute nouvelle construction ou dans toute rénovation importante de bâtiment, pour pouvoir inciter la production solaire des bâtiments neufs ou rénovés.

L'énergie photovoltaïque est par définition intermittente, et les puissances solaires importantes ne coïncident pas avec les pics de consommations. Le stockage de cette énergie est donc clé et le potentiel réel dépend des capacités de stockage disponibles.

L'énergie fatale

Energie fatale : 130 GWh – 5 %

La chaleur fatale est la chaleur produite lors d'un processus mais ne correspondant pas à l'objet premier de ce processus, et qui est de ce fait perdue sans être utilisée. Elle peut provenir de sources diverses, telles que des industries, des usines d'incinération, des stations d'épuration, des data centers, ou encore des bâtiments tertiaires. En France, près du tiers de l'énergie consommée par l'industrie est dissipée sous forme de chaleur fatale.

Le potentiel de récupération de chaleur fatale d'Est Ensemble a été évalué à partir de l'étude des potentiels de production et de valorisation de chaleur fatale en Île-de-France réalisée pour l'ADEME

Île-de-France en 2017⁵⁷. Elle estime les potentiels issus des industries, des datacenters, des Usines d'Incinération de Déchets Non Dangereux (UIDND) et des eaux usées sur les rejets directs des bâtiments, les collecteurs et les Stations de Traitement des Eaux Usées (STEU).

Sur le territoire d'Est Ensemble, le **potentiel total connu est de 97,61 GWh pour les industries et de 13,67 GWh pour les datacenters**. En considérant les communes limitrophes, ce potentiel atteint 147 GWh pour les industries et 46 GWh pour les datacenters. Pour que ces potentiels puissent être exploités, les industries et datacenters doivent pouvoir être connectés à des réseaux de chaleur. La carte ci-dessous montre que la disposition actuelle des réseaux de chaleur ne permet pas de relier les plus forts potentiels. Le nouveau réseau à venir sur les communes de Pantin, Les Lilas et Le Pré-Saint-Gervais pourrait en revanche potentiellement exploiter quelques points de production de chaleur fatale importants.

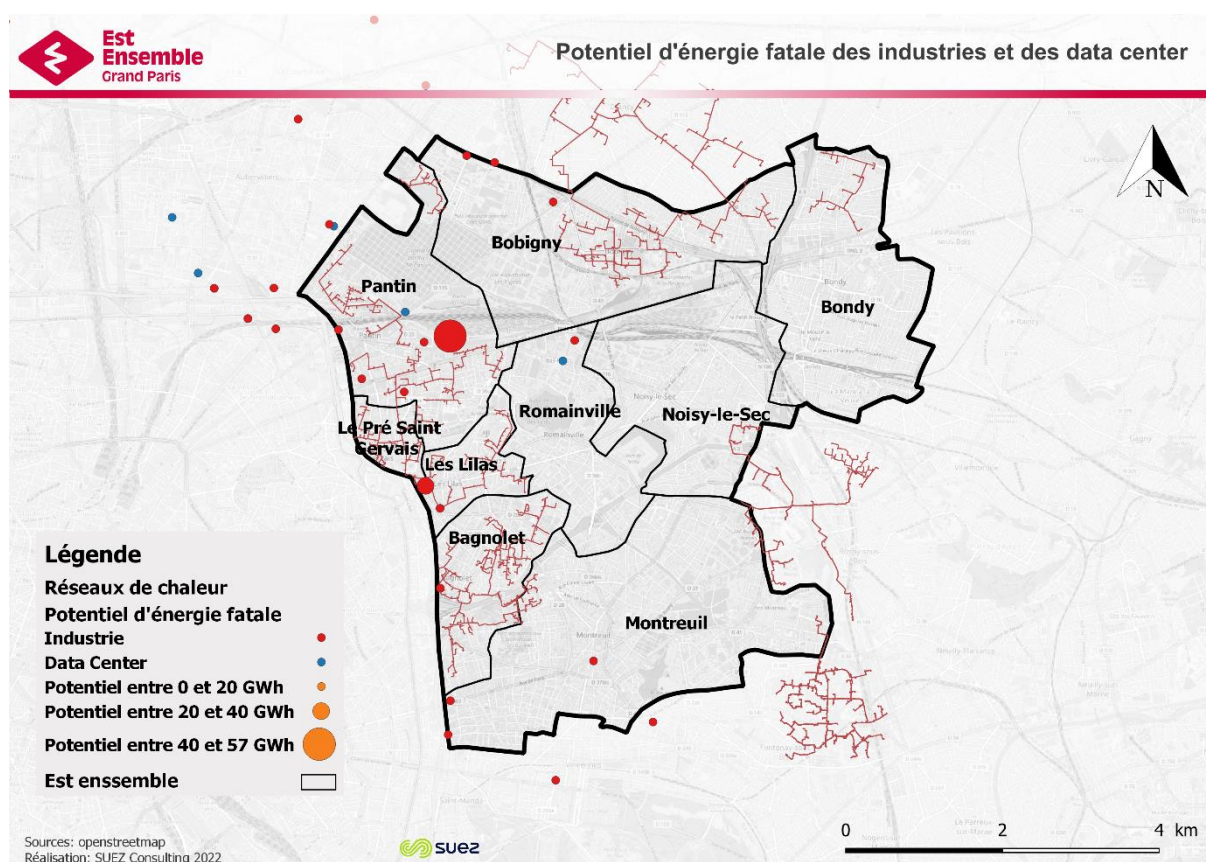


Figure 33 : Localisation des gisements d'énergie fatale industrielle (ADEME, 2021)

La récupération de la chaleur des eaux usées d'Est Ensemble pourrait également permettre de **récupérer 27 GWh/an de chaleur en plus**. En effet, la chaleur des eaux usées urbaines peut être récupérée par des échangeurs de chaleur. **Le potentiel total de récupération de chaleur s'élève donc à près de 130 GWh/an**. Cela correspond à environ 8% des consommations actuelles de chaleur du résidentiel (chauffage et eau chaude sanitaire).

⁵⁷ ADEME, 2017 ; Etude des potentiels de production et de valorisation de CHALEUR FATALE en Ile-de-France

Le biogaz

Biogaz : 50 GWh – 2 %

Il s'agit de production de méthane à base de matériaux issus de la biomasse, comme la décomposition de déchets organiques. Ce biométhane peut ensuite être utilisé à la place du gaz naturel fossile. Le potentiel a été estimé comme le biogaz émis par les déchets produits par la population d'Est Ensemble : déchets organiques des ménages et de la restauration, et boues d'épuration (bien que les stations d'épurations ne se situent pas sur le territoire, on considère que le potentiel repose sur la quantité de boues produites par Est Ensemble).

Le gisement total de biogaz est évalué à 48 GWh/an, ce qui correspond à 3,5% des consommations actuelles de gaz du secteur résidentiel. 37 GWh/an proviennent des biodéchets des ménages, 10 GWh/an de ceux de la restauration et 1,5 GWh/an des boues d'épuration.

Ce potentiel repose principalement sur la valorisation des déchets alimentaires. La réduction du gaspillage alimentaire est un enjeu important pour le territoire et sa réalisation limitera forcément la production locale de biogaz. Limiter le gâchis alimentaire permet de réduire la production de nourriture nécessaire au territoire et le transport de cette nourriture, et participe donc à la diminution des émissions de GES associées, en plus d'être un enjeu de justice sociale (distribution d'inventus aux nécessiteux par exemple). La lutte contre le gaspillage alimentaire est donc prioritaire devant le développement du potentiel local de biogaz.

Au niveau régional, la production agricole francilienne permet d'augmenter ce potentiel, qui approche les 10% de la consommation régionale de gaz pour le secteur résidentiel. Un Schéma Régional Biomasse est en cours de rédaction, qui vise une augmentation d'environ 50% de ce potentiel à 2050. Le développement de contrats de gaz vert avec des agriculteurs de la région peut permettre de verdifier la consommation de gaz du territoire en se fournissant à proximité.

Le bois énergie

Bois énergie local : 6 GWh – 0,2 %

Le bois énergie est l'énergie renouvelable la plus consommée à Est Ensemble mais cette consommation n'est pas locale puisque le bois est importé. La faible couverture forestière d'Est Ensemble ne lui permet qu'un potentiel très limité de production de bois. Sur la base de la production de bois énergie de la Métropole du Grand Paris proposée par l'outil ALDO⁵⁸, le potentiel d'Est Ensemble a été évalué à 85 m³ de bois par an, ce qui correspond à environ **0,3 GWh/an** d'énergie produite par le bois local, soit 0,4% des consommations actuelles de bois d'Est Ensemble.

L'autre source de bois sur le territoire est le bois collecté par les déchetteries : plus de 1700 tonnes de bois ont été collectées en 2019 sur le territoire, ce qui correspond à environ **5 GWh/an** si tout ce bois est valorisé énergétiquement, soit 7% de la consommation actuelle de bois du territoire.

⁵⁸ ADEME, Outil ALDO. Octobre 2018. Disponible sur : <https://www.territoires-climat.ademe.fr/ressource/638-76>

L'importation de bois a de son côté, un important potentiel de développement, mais, difficile à quantifier car il ne dépend pas tant des capacités de production mais surtout de la demande à Est Ensemble. Le développement de chaufferies collectives pourrait pousser à une augmentation de la consommation de bois pour l'énergie, tandis qu'inversement les restrictions sur le chauffage au bois individuel visant à améliorer la qualité de l'air pourraient réduire la demande de bois importé. Puisqu'il ne s'agit pas d'un potentiel provenant du territoire, il n'est pas estimé ici.

Autres énergies

De nombreux autres types d'énergies renouvelables existent, mais ne sont pas adaptées à Est Ensemble. Ainsi, le potentiel hydroélectrique est estimé nul sur toute la métropole selon le Plan Climat Air Énergie Métropolitain de la Métropole du Grand Paris. De même, le Schéma Régional Eolien d'Ile-de-France classe l'intégralité du territoire d'Est Ensemble comme « zone défavorable à l'implantation d'éoliennes ». Le solaire thermodynamique, qui implique la construction de larges centrales solaires avec une forte emprise au sol, n'est pas adapté à l'urbanisation et au climat d'Est Ensemble.

»» Pour aller plus loin

Le *Rapport complémentaire 1 : Etude de Planification Energétique* présente davantage de détails sur les méthodologies d'évaluation des potentiels de chaque EnR&R sur le territoire d'Est Ensemble.

7 Vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique

✦ A retenir

- ❏ Les impacts du changement climatique se font déjà sentir à travers la planète. Il ne suffit plus seulement de réduire les émissions de GES pour atténuer ces impacts, il est nécessaire d'adapter les territoires aux conséquences du changement climatique.
- ❏ Le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat décrit un risque climatique comme l'interaction entre un **aléa** (par exemple une conséquence du changement climatique), une **exposition** (la population ou la part du territoire directement exposée à cet aléa) et une **vulnérabilité** (c'est-à-dire le degré auquel un système est influencé positivement ou négativement par les changements climatiques et la capacité de réponse et d'adaptation) face à cet aléa.
- ❏ Il est difficile de prévoir avec précision comment l'évolution du climat impactera les risques, mais les modèles climatiques permettent de dessiner différents scénarios et de faire ressortir des tendances. **La température moyenne devrait augmenter entre +0,7°C et +2,6°C** sur le territoire d'ici le milieu de siècle, avec jusqu'à 6 jours de forte chaleur de plus par an.
- ❏ **Les principaux risques identifiés sur le territoire d'Est Ensemble sont le risque de canicule et celui de mouvements de terrain** (niveau de risque « moyen à fort »). **Les inondations, les tempêtes et les risques sanitaires** sont également des risques importants pour le territoire (niveau de risque « moyen »). Les tensions sur l'eau se situent à l'heure actuelle à un niveau « faible ».
- ❏ Si l'incertitude sur l'évolution des précipitations empêche d'anticiper comment évolueront certains des risques, **l'augmentation des températures va renforcer les risques de canicules, les risques de tensions sur l'eau et les risques sanitaires dans le futur.**
- ❏ La prise en compte de ces risques doit se faire sur tous les enjeux d'Est Ensemble. **La population du territoire, précaire et urbaine et avec une part importante de personnes vulnérables, est évidemment la première concernée par ces risques. Ils affectent également les milieux naturels, le bâti, les réseaux et les activités économiques du territoire.**
- ❏ **Face au réchauffement climatique, les îlots de chaleur urbains associés aux canicules sont un défi pour tout territoire urbanisé.** Une étude des îlots de chaleur urbains d'Est Ensemble est menée durant l'été 2021 pour approfondir cet enjeu et identifier les leviers d'actions du territoire.
- ❏ Les principaux leviers d'action face aux canicules **sont le développement d'espaces végétalisés et d'îlots de fraîcheur, ainsi que l'isolation thermique des bâtiments.** Le développement de réseaux de froid est également à explorer.
- ❏ Pour les mouvements de terrain, l'impact principal est concentré sur le bâti et les infrastructures. Il est nécessaire d'identifier les bâtiments, les monuments historiques et les infrastructures les plus à risque et d'encourager leur rénovation. Les futurs projets d'aménagement et de construction doivent prendre en compte ces contraintes, et les populations résidant sur des zones à risque doivent être informées des risques et des solutions. **Les mouvements de terrain d'Est Ensemble sont majoritairement dus au retrait-gonflement des argiles et à la dissolution du gypse**, les deux étant liés à la présence d'eau dans les roches. La gestion des eaux pluviales doit prendre en compte ces risques pour les réduire autant que possible.
- ❏ **Plus généralement, l'accès aux soins doit être favorisé pour tous sur le territoire, et une sensibilisation de la population sur les risques climatiques est nécessaire.**

7.1 Contexte et définitions

Les effets du changement climatique se font déjà sentir en France et dans le monde, et les prédictions du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) anticipent une accélération de ces conséquences. Le premier chapitre du 6^{ème} rapport d'évaluation du GIEC paru en août 2021 indique que la température mondiale dépassera +1,5°C et même +2°C au cours du XXI^{ème} siècle si aucune réduction drastique des émissions de GES ne s'opère dans les prochaines décennies. Également, il prévoit que chaque 0,5°C de réchauffement climatique en plus fera croître l'intensité et la fréquence des événements extrêmes tels que les vagues de chaleur, les fortes pluies et les sécheresses. Toutes les régions du monde sont touchées.

Il est donc crucial de s'adapter dès aujourd'hui aux conséquences actuelles et à venir du changement climatique, pour protéger les populations et les environnements.

Définitions

Le risque lié au changement climatique sur un territoire découle de l'interaction de trois composantes :

- 📄 **L'aléa climatique** : les événements climatiques qui peuvent se produire, avec une probabilité plus ou moins élevée. L'aléa climatique va se renforcer dans les prochaines années du fait du dérèglement climatique. Les tempêtes, les canicules, les fortes précipitations et les glissements de terrain sont des exemples d'aléas climatiques.
- 📄 **L'exposition** des populations, milieux et activités d'un territoire à cet aléa. Elle est caractérisée par la **nature de l'exposition** (qu'est-ce qui est exposé ? populations, infrastructures, ressources, etc.) et un **niveau d'exposition** (quel est le degré d'exposition ? nombre de personnes touchées, importance des réseaux menacés, etc.)
- 📄 **Leur vulnérabilité** à cet aléa climatique (GIEC, 2014)⁵⁹ : la **fragilité face à l'aléa**. Cette vulnérabilité dépend de l'organisation du territoire et de son degré de préparation face aux impacts négatifs. Elle peut être réduite en réduisant la sensibilité et en renforçant la capacité d'adaptation du territoire.

La connaissance des risques climatiques actuels et futurs est donc nécessaire pour se préparer face aux potentiels impacts négatifs, tout en exploitant les opportunités que les transformations peuvent éventuellement offrir : c'est le processus d'adaptation au changement climatique. L'adaptation permet de développer la **résilience** d'un territoire ou d'une entité donnée, c'est-à-dire sa capacité à anticiper, absorber, contenir, et surmonter les effets dommageables de certains événements ou phénomènes climatiques de façon efficace et opportune, tout en gardant ses facultés d'adaptation, d'apprentissage et de transformation (GIEC, 2012)⁶⁰.

⁵⁹ GIEC., (2014). *Climate Change 2014 Impacts, Adaptation and Vulnerability Part A: Global and Sectoral Aspects* [online]. New York: Cambridge University Press.

⁶⁰ GIEC., (2012). *Glossary of Terms* [online]. Cambridge: Cambridge University Press.

Le climat d'Est Ensemble

La station de Météo France la plus proche du territoire d'Est Ensemble est celle du Bourget. Les données d'Infoclimat⁶¹ permettent de visualiser l'écart entre l'année 2020 et la période de référence 1981-2010. **On note cette année-là une température moyenne de plus de 2,1°C par rapport à la période de référence et une réduction du cumul des précipitations sur l'année de -15% soit -95,1mm.** Ce dernier chiffre est toutefois à prendre avec précaution, sachant que l'écart des précipitations pour les deux années précédentes était positif (+6% pour 2019, +2% pour 2018). En 2017, l'écart redevient négatif avec -10%. Ces différences montrent ainsi une grande variabilité dans les précipitations sur le territoire.

Depuis 1982, 28 évènements ont été reportés comme catastrophes naturelles sur les communes d'Est Ensemble. Leur répartition est donnée dans la figure ci-dessous. **Les évènements les plus récurrents sont les inondations et les coulées de boue ainsi que des mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols.**

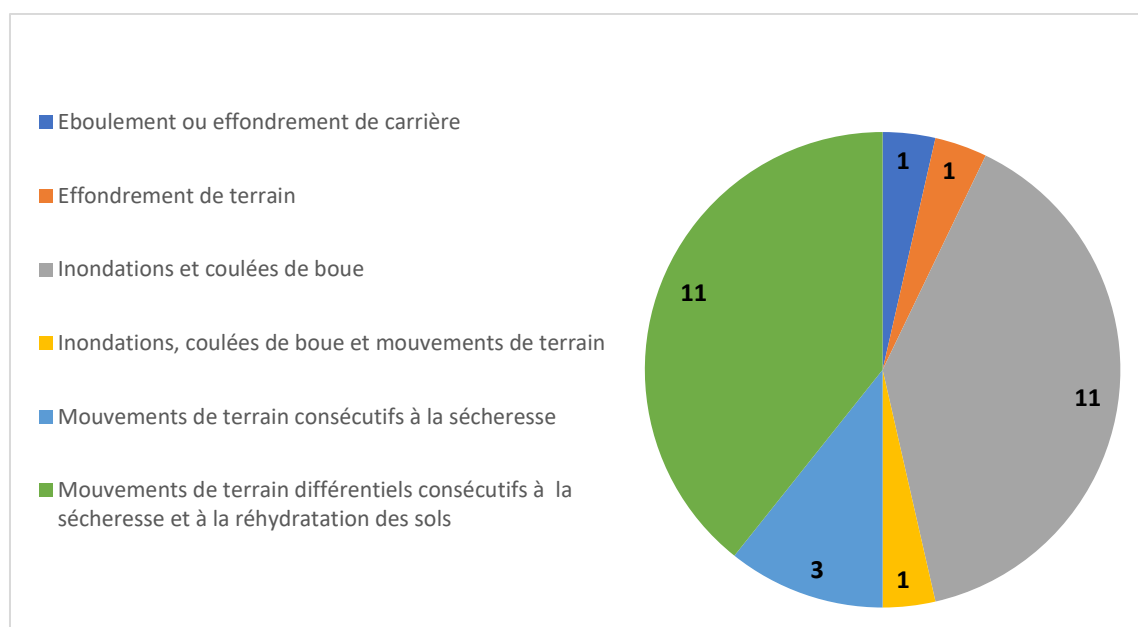


Figure 34 : Répartition et nombre des arrêtés de catastrophes naturelles sur le territoire d'Est Ensemble sur 1982-2020
(Données : GASPAREL, Traitement : Suez Consulting)

En termes de nombre d'évènements, les communes de Montreuil puis Bondy et Noisy-le-Sec sont les plus touchées. On retrouve la prédominance des deux types de catastrophes naturelles précédemment citées pour l'ensemble des communes d'Est Ensemble. On note l'exception de Bobigny et du Pré-Saint-Gervais qui n'ont pas subi de mouvement de terrain différentiel consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols.

⁶¹ Infoclimat, 2021 : <https://www.infoclimat.fr/climatologie/annee/2020/le-bourget/valeurs/07150.html> [consulté en juin 2021]

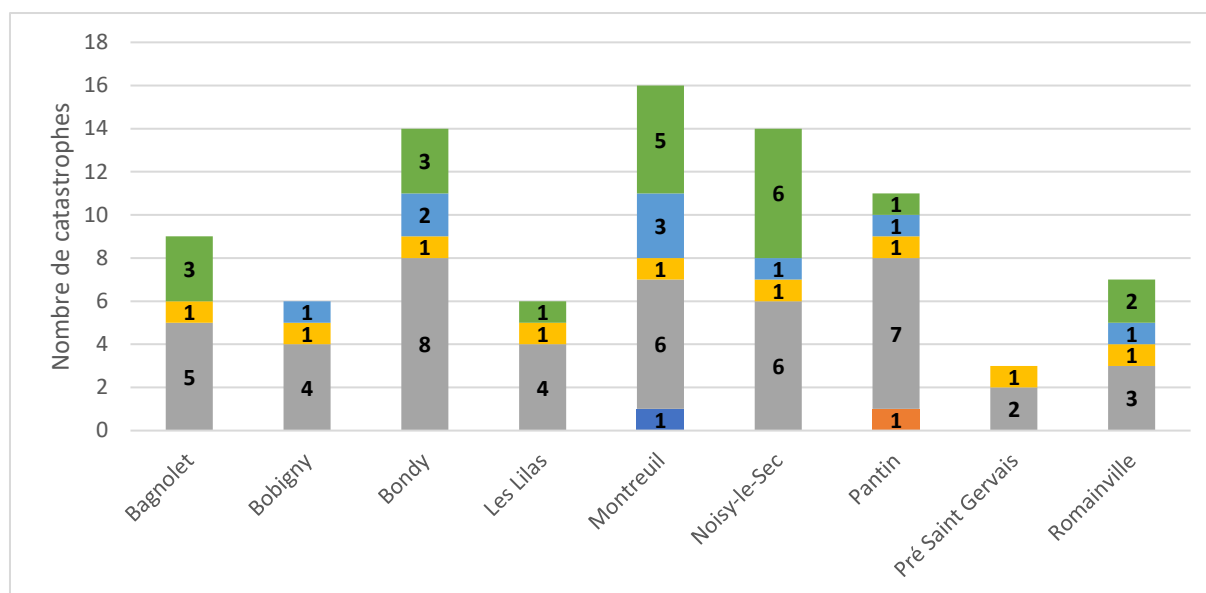


Figure 35 : Répartition des arrêts de catastrophes naturelles par commune d'Est Ensemble pour 1982-2020 (Données : GASPAR, Traitement : Suez Consulting). Le code couleur est le même que pour la figure précédente.

L'évolution du climat dépend d'un nombre important de facteurs, c'est pourquoi plusieurs scénarios ont été dessinés par le GIEC selon des hypothèses portant sur l'évolution future des émissions planétaires de GES. Les scénarios utilisés ici sont le RCP 4.5 et RCP 8.5 du 5^{ème} rapport d'évaluation du GIEC. Le premier correspond à un scénario dans lequel les concentrations de GES de l'atmosphère se stabiliseraient vers la fin du siècle, après un pic d'émission vers 2050. Le scénario RCP 8.5 est le scénario le plus pessimiste qui suppose que les émissions de GES continuent d'augmenter à rythme soutenu jusqu'à la fin du siècle.

Les résultats présentés ici découlent de différents modèles climatiques à l'échelle départementale et proposent donc des intervalles de résultats. **Appliqués à Est Ensemble à horizon moyen et lointain, ces scénarios prévoient une tendance à la hausse des températures moyennes allant de +0.71°C à +2.59°C pour le milieu du siècle et de +1.37°C à +4.31°C d'ici la fin du siècle. Les températures extrêmes vont s'accroître, de jour comme de nuit, augmentant le nombre de jours de forte chaleur et de nuits tropicales.**

Aucune tendance nette ne se dégage sur les précipitations et les modèles climatiques divergent fortement entre eux. Les médianes sur les différents indicateurs (fortes précipitations, jours de sécheresse) ne projettent pas de différences notables par rapport à la période de référence sur le moyen et le long-terme. Ces résultats sont toutefois à prendre avec prudence, étant donné l'ampleur des divergences entre modèles.

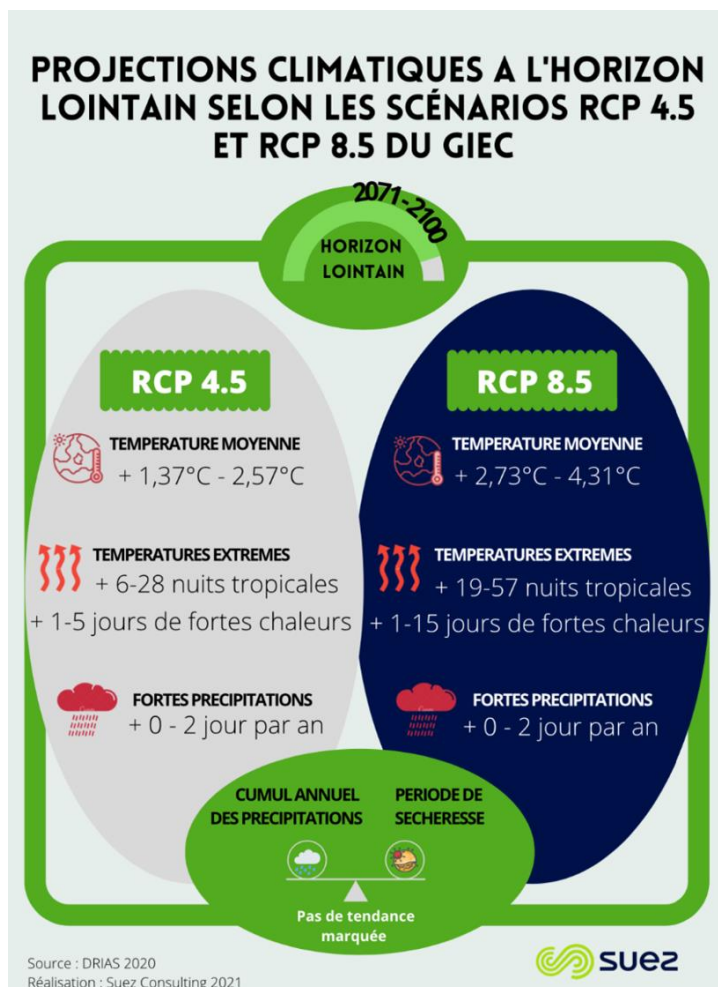
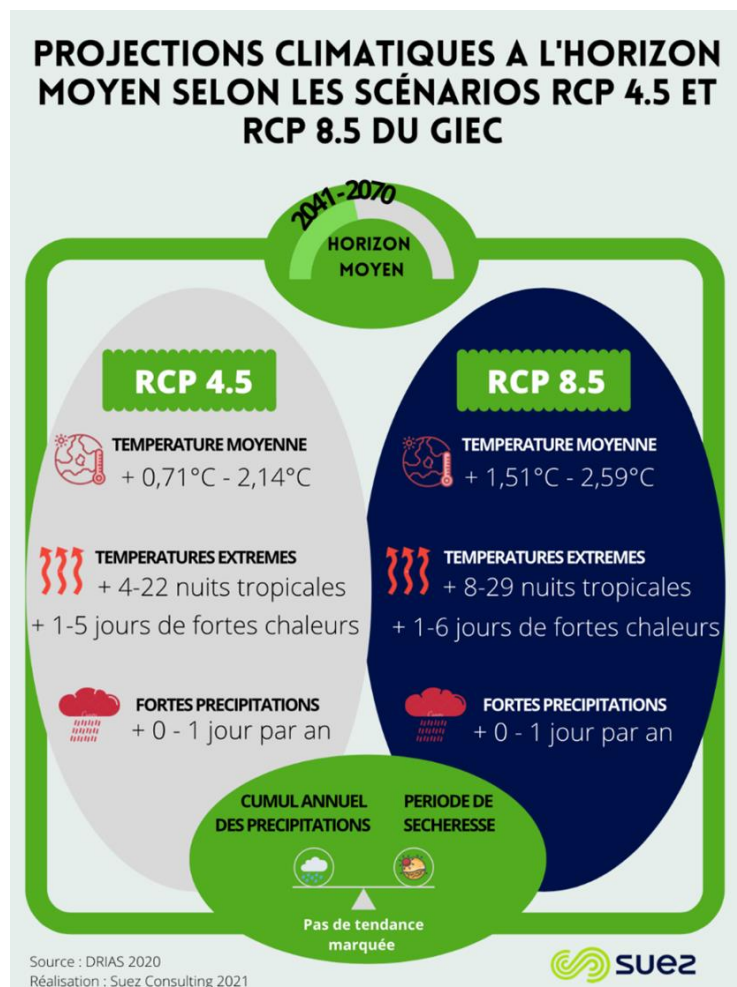


Figure 36 : Synthèse des projections climatiques aux horizons moyen et lointain selon les scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5 du GIEC

7.2 Les risques climatiques à Est Ensemble

Bilan des risques à Est Ensemble

Ce diagnostic qualifie pour chaque risque climatique identifié un niveau d'intensité. L'échelle du risque comprend trois niveaux : faible, moyen et fort. Ces niveaux sont déterminés qualitativement en fonction de :

- La survenue d'évènements passés sur le territoire d'Est Ensemble, leur fréquence et leur intensité ;
- La qualification du niveau de risque des études existantes utilisées pour ce diagnostic (par exemple le diagnostic de vulnérabilités de 2014 ou l'état initial de l'environnement du PLUi de 2020) ;
- Les actions entreprises par Est Ensemble pour répondre à ces risques qui sont répertoriées par la mission résilience de 2019 ;
- Les projections climatiques de DRIAS 2020 pour qualifier le risque futur.

Tableau 8 : Synthèse des risques climatiques d'Est Ensemble (Suez Consulting, 2021)

Type de risques climatiques	Degré de risque actuel	Degré de risque futur	Enjeux critiques	Leviers d'actions
Canicules	Moyen à fort	A la hausse	Populations Réseaux (surconsommation électrique) Activités économiques Milieux naturels	Ilots de fraîcheur, espaces végétalisés, accès au soin, isolation des bâtiments, réseaux de froid
Mouvements de terrain	Moyen à fort	A la hausse	Bâti (y compris patrimoine) Réseaux (tous) Populations (impact indirect)	Normes de construction, identification des zones à risque, information, aménagement
Risques sanitaires	Moyen	A la hausse	Populations Milieux naturels Activités économiques	Accès au soin, information du public
Inondations	Moyen	?	Populations (impact direct, qualité de l'eau) Activités économiques Bâti (tous types de bâtiment, patrimoine culturel) Réseaux (eaux usées et pluviales)	Espaces végétalisés, aménagement du territoire, réseaux de stockage et d'évacuation de l'eau, information
Tempêtes	Moyen	?	Milieux naturels Populations Bâti (y compris patrimoine) Activités économiques Réseaux (surtout électricité aérien)	Rénovations, maintenance des réseaux, prévention des inondations et des vents violents
Tensions sur l'eau	Faible	?	Populations (accès à l'eau) Réseaux (eau potable) Milieux naturels (espaces verts, canal)	Stockage et traitement de l'eau, espaces végétalisés

Les canicules

Une canicule est définie comme un niveau de très forte chaleur le jour (>31°C) et la nuit (>21°C) pendant au moins trois jours consécutifs. Les projections climatiques indiquent une augmentation des jours et nuits chaudes à Est Ensemble, aggravant le risque de canicule.

La formation d'îlots de chaleur urbain⁶² (ICU) augmente l'intensité et la durée des épisodes caniculaires dans les espaces fortement urbanisés. La température baisse moins durant la nuit ce qui aggrave la vulnérabilité des populations sensibles. Les chaleurs extrêmes nuisent gravement à la santé humaine et animale, et augmentent la pression sur les ressources en eau (une demande plus élevée et une évapotranspiration plus forte donc une baisse des ressources). Elles génèrent également une hausse de la demande en énergie pour assurer le fonctionnement des systèmes de refroidissement et climatisation.

Plusieurs facteurs peuvent aggraver le phénomène de canicule dans l'environnement urbain et augmenter la *vulnérabilité* du territoire. L'étude sur les îlots de chaleur urbains a identifié les critères de vulnérabilité aux vagues de chaleur les plus importants pour Est Ensemble (en ordre décroissant) :

1. Revenus bas (moins de 60% du revenu médian)
2. Age des personnes (moins de 5 ans et plus de 65 ans)
3. Densité de la population
4. Densité d'occupation des logements
5. Accès à un médecin
6. Age du bâti majoritaire
7. Densité des travailleurs sur le lieu de travail
8. Etablissements sensibles (crèches et maisons de retraite)
9. Proximité à un espace vert
10. Proximité d'un service d'urgence

A Est Ensemble, la faible surface d'espaces verts (13 m²/habitant⁶³ (accessibles ou non) contre 31 m²/habitant pour la moyenne nationale) et la forte densité de population sont donc des facteurs aggravants le risque de canicule. La forte artificialisation du sol du territoire (80%), composée majoritairement de toits sombres et de chaussées grises réfléchit peu le rayonnement solaire et absorbe au contraire la chaleur. La démographie de la population et son niveau de préparation influenceront significativement la vulnérabilité du territoire. Le bilan tiré de la canicule de 2003 indique une plus forte vulnérabilité des personnes âgées (+ de 75 ans) et fragiles avec un nombre important de personnes relativement jeunes (moins de 64 ans) ainsi que des personnes vivant seules. **A Est Ensemble, environ une personne sur cinq a moins de 5 ans ou plus de 65 ans (donnée INSEE 2019). Une frange importante de la population est donc directement vulnérable à la canicule, avec un accès réduit à des espaces verts rafraichissants.**

Le risque est évalué entre moyen et fort pour Est Ensemble, avec une aggravation probable à moyen terme due au réchauffement climatique. L'urbanisation croissante se pose également comme un facteur amplifiant les fortes chaleurs.

⁶² Élévation des températures de l'air et de surface des centres-villes par rapport aux périphéries, particulièrement la nuit. Source : site web Cerema <https://www.cerema.fr/fr/actualites/ilots-chaleur-agir-territoires-adapter-villes-au-changement> consulté en octobre 2021.

⁶³ Est Ensemble, 2020 ; *Etat Initial de l'Environnement du PLUi*

Le développement d'îlots de fraîcheur urbains, l'augmentation de la surface d'espaces verts par habitant et de manière générale le verdissement du territoire (végétation urbaine, toitures et murs végétaux) permettent de lutter contre les risques de canicule. La régulation thermique des bâtiments est également un point important, pour améliorer le confort intérieur et éviter l'usage massif de climatisation qui rejette de la chaleur à l'extérieur. Le développement des réseaux de froid peut également jouer dans ce sens. L'aménagement du territoire doit pouvoir prendre en compte la circulation de l'air et du vent entre les bâtiments.

» Pour aller plus loin

En parallèle du présent rapport de PCAET, pour approfondir l'étude de vulnérabilité du territoire, Est Ensemble conduit une étude spécifique sur les îlots de chaleur urbains (ICU) du territoire. Cette étude inclut l'installation de stations de mesure dans différentes zones du territoire durant l'été 2021 pour évaluer la situation actuelle en termes d'ICU et construire une stratégie d'adaptation. L'état des lieux de cette étude est présenté dans le *Rapport Complémentaire 3 : vulnérabilité*.

Les mouvements de terrain

Les mouvements de terrain sont le deuxième aléa majeur du territoire d'Est Ensemble, au regard de l'historique des catastrophes naturelles. Les mouvements de terrain sont de différents types. On distingue les glissements de terrain (déplacements généralement lents d'une masse de terrain sur une pente), les éboulements (liés à des chutes d'éléments rocheux), les coulées de boues (mouvements rapides de matériaux avec une forte concentration en eau) ou encore les effondrements (d'une structure humaine ou d'une cavité souterraine). Les causes de ces mouvements de terrains sont variées, mais ils peuvent notamment être dus à des variations de teneur en eau des roches (retrait-gonflement des argiles, tassement et affaissement, glissements de terrains), à des roches poreuses ou fragiles (dissolution du gypse, éboulis) ou à des actions humaines (carrières, forages).

L'exposition au risque de mouvement de terrain touche l'ensemble des communes d'Est Ensemble du fait de la présence d'argiles vertes sur une grande partie du territoire. Les variations de la teneur en eau des terrains argileux produisent des gonflements (période humide) et rétractations des sols (période sèche). Le retrait-gonflement des argiles provoque des mouvements de terrain lents qui affectent principalement le bâti causant des dégâts sur les constructions. Il est en revanche peu dangereux pour l'homme.

- ❏ Les facteurs de prédisposition sont la nature du sol (composition minéralogique), le contexte hydrogéologique (teneur en eau et degré de saturation), le contexte géomorphologique (topographie de surface, ensoleillement), la végétation (présence de racines profondes qui aspirent l'eau du sol) ;
- ❏ Les facteurs de déclenchement sont les phénomènes climatiques (précipitations et évapotranspiration) et les facteurs anthropiques (du type modification des écoulements superficiels par des travaux de drainage qui réduisent les teneurs en eau de la tranche superficielle des sols)⁶⁴ ;

⁶⁴ Source : site web Géorisques www.georisques.gouv.fr consulté en juin 2021

- Les facteurs de vulnérabilité sont les défauts de construction des bâtiments, dans leurs fondations et leurs chainages⁶⁵.

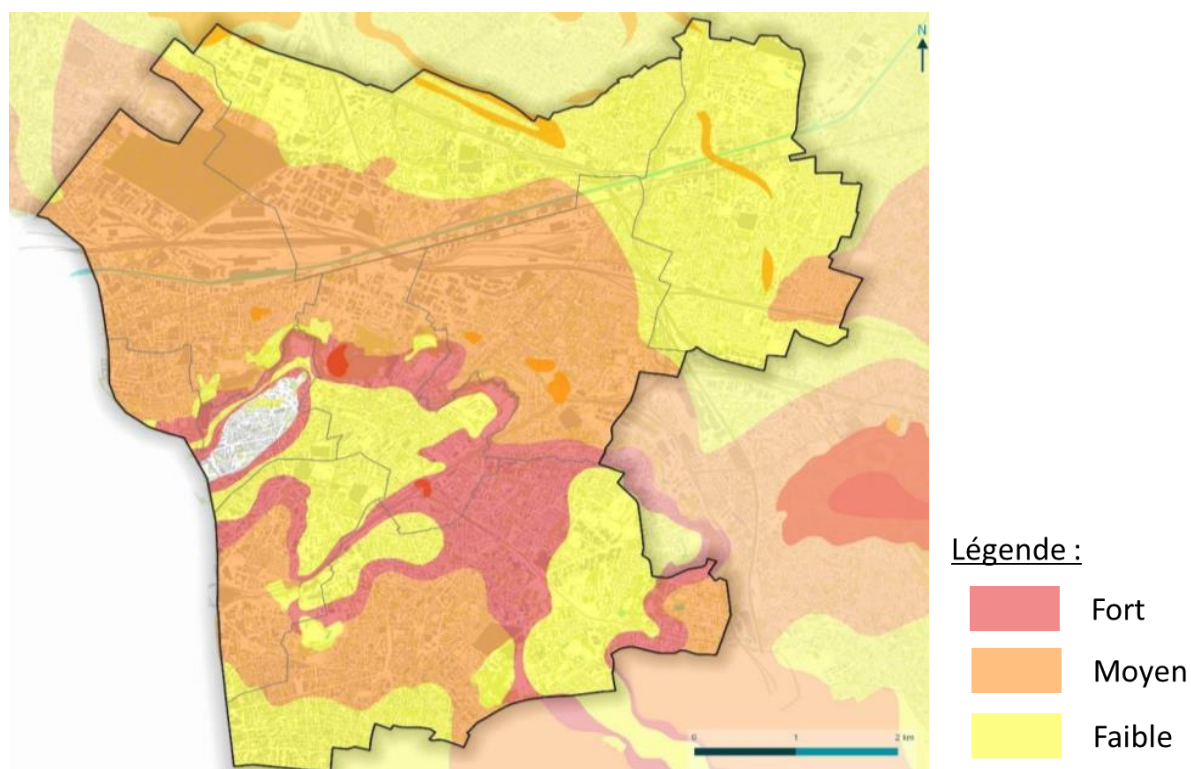


Figure 37 : Zonage des risques de retrait-gonflement des argiles sur Est Ensemble (Source : PLUi)

Certaines communes sont aussi sujettes à d'autres mouvements de terrain dus à la présence de gypse, qui est une roche soluble dans l'eau. Le territoire contient plusieurs anciennes carrières de gypse, qui étaient exploitées pour la production de plâtre. Ces carrières souterraines peuvent de plus représenter un risque d'effondrement soudain. D'après les cartes des aléas de dissolution du gypse et d'anciennes carrières par communes accessibles sur le site du département de Seine-Saint-Denis, **les communes de Pantin et Romainville sont particulièrement exposées** à ces risques de mouvement de terrain. Des zones d'aléas forts ou très forts se situent aussi à Bagnolet, aux Lilas, au Pré-Saint-Gervais et à Montreuil. Les aléas ne sont pas évalués à Bobigny et Noisy-le-Sec mais ces communes comprennent d'importantes zones de dissolution du gypse, et d'anciennes carrières sont présentes au sud-ouest de Noisy-le-Sec.

⁶⁵ Chainage : ceinture d'acier qui maintient les parois d'une construction en place

Carte du département et zones de risque

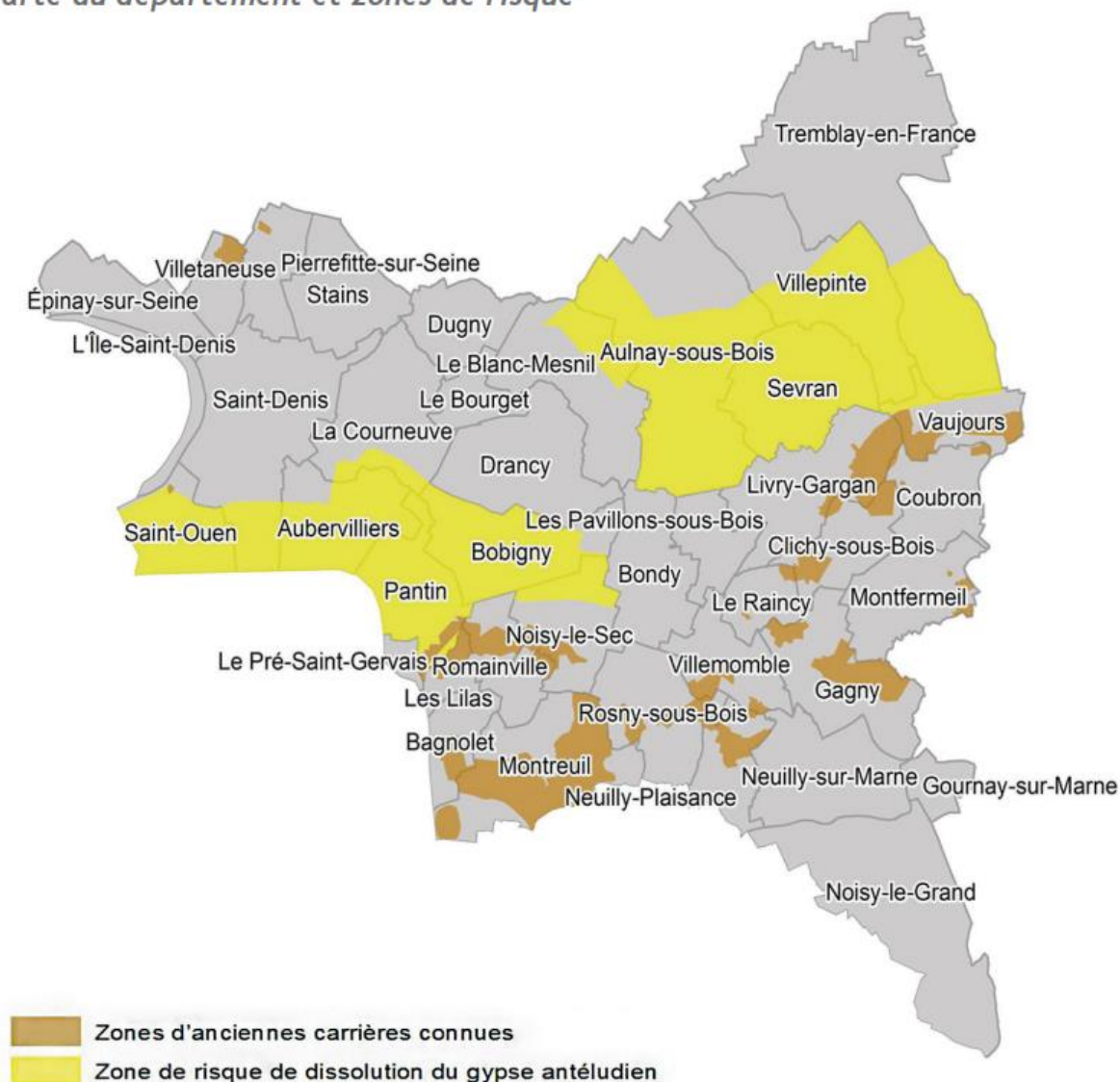


Figure 38: Zones d'anciennes carrières connues et de risque de dissolution du gypse antéludien en Seine-Saint-Denis (source : Inspection Générale des Carrières, 2020)

Les mouvements de terrain sont un enjeu majeur pour la construction et le patrimoine bâti d'Est Ensemble, et toutes les communes du territoire sont soumises à un Plan de Prévention des Risques de Mouvements de Terrain prescrit ou approuvé. Si l'impact local du changement climatique sur les précipitations est mal estimé, **le réchauffement entraînera potentiellement une intensification des périodes de pluie et des périodes sèches, ce qui pourra accentuer le risque de mouvements de terrain.**

Ce risque est estimé à un niveau « Moyen à fort », selon les communes. L'identification des zones à risques et leur prise en compte dans l'aménagement local du territoire sont clés pour prévenir les catastrophes au niveau local.

Les risques sanitaires

Les risques sanitaires liés au changement climatique se présentent sous quatre catégories principales :

-  Surmortalité caniculaire ;
-  Pollution de l'air ;
-  Pollution de l'eau ;
-  Propagation des maladies vectorielles et pandémies.

Le principal impact direct du réchauffement climatique sur la santé est le risque lié à l'augmentation des épisodes caniculaires. Le corps se défend naturellement de la chaleur en transpirant pour maintenir sa température. Mais à partir d'un certain seuil il perd le contrôle de sa température qui augmente rapidement, et peut provoquer une hyperthermie maligne ou « coup de chaleur ». Cette situation peut entraîner, dans le pire des cas, le décès des personnes fragiles (personnes âgées, atteintes d'une maladie chronique, nourrissons, etc.) par une sévère déshydratation ou une aggravation de leur maladie chronique.

À Paris, une journée est définie comme caniculaire quand la température de jour dépasse 31°C et celle de nuit 21°C. Le risque sanitaire est accru si ces températures sont dépassées pendant 3 jours consécutifs.

La surmortalité caniculaire était particulièrement élevée en Seine-Saint-Denis lors de la canicule de 2003 (+160%). Les canicules qui ont suivi montrent un impact moins important sur la surmortalité : la canicule de 2020 qui a été la plus importante en termes de surmortalité depuis 2003 a dénoté une surmortalité de +21% en Ile-de-France. Le Département de Seine-Saint-Denis se situe entre +10% et +30%.

Toutefois, les scénarios à horizon moyen et lointain prévoient une augmentation de 1 à 15 jours par an du nombre de jours caniculaires, et de 4 à 57 nuits. Ainsi, malgré les progrès, une vigilance renforcée dans l'information aux populations vulnérables et l'accès aux soins sera nécessaire.

Les fortes chaleurs et les canicules causent également un risque plus important de pollution de l'air. Les polluants particulièrement sensibles aux vagues de chaleur sont les particules fines (PM), l'ozone (O₃) et le dioxyde d'azote (NO₂). De plus, l'émission de méthane, qui est l'un des gaz à effet de serre, contribue à la pollution car il est un précurseur de l'ozone.

L'impact de la pollution de l'air est aujourd'hui relativement connu. Santé Publique France conclut que la pollution de l'air ambiant contribue à 40 000 décès prématurés par an. La zone de floraison est étendue, augmentant le risque d'allergies. La pollution rend les pollens plus agressifs et augmente le risque de maladies respiratoires aiguës et chroniques ainsi que le risque de maladies cardiovasculaires. Enfin, elle peut avoir un impact sur les naissances prématurées et le poids à la naissance. **L'impact du changement climatique sur la qualité de l'air d'Est Ensemble devrait cependant être faible devant l'impact direct des émissions de polluants atmosphériques liées aux activités du territoire** d'autant que la présence de végétaux pollinisateurs est réduite sur un territoire si urbanisé.

Les impacts du changement climatique peuvent davantage polluer l'eau souterraine et de surface. D'un côté, un renforcement des pluies intenses augmente la part d'eau de ruissellement dans les nappes et les cours d'eaux, qui se chargent ainsi en polluants. D'autre part le réchauffement de la

température moyenne de l'eau provoque une dégradation de sa qualité. Ces phénomènes *in fine* impacteront l'alimentation en eau potable du territoire. Une eau de mauvaise qualité expose la population à des pathogènes, qu'il s'agisse de micro-organismes vecteurs de maladies ou de polluants chimiques responsables d'intoxications si les doses sont trop élevées (nitrates, composés perfluorés, etc.). L'impact spécifique à Est Ensemble est difficile à évaluer, en raison de l'absence d'étude à l'échelle du territoire.

Enfin, le changement climatique peut contribuer à la **propagation des maladies vectorielles et pandémies**. Il contribue à la modification des zones de répartition des espèces d'insectes et d'acariens. De plus, la hausse des températures peut entraîner des conséquences sur les densités des vecteurs et leur capacité à transmettre le virus. Ainsi de nouvelles zones sont aujourd'hui concernées par l'implantation de vecteurs de maladie. Le moustique tigre, déjà implanté sur 64 départements français fin 2020, est vecteur du Chikungunya, de la Dengue et du Zika. Des cas de Dengue et de Chikungunya ont déjà été détectés. La Seine-Saint-Denis est passé en risque de niveau 1 moustique tigre (moustique implanté et actif) depuis fin 2018⁶⁶. En région Ile-de-France, 30 cas de dengue ont été jusqu'à présent confirmés avec implantation du moustique tigre en 2021. De manière plus indirecte, le changement climatique peut avoir un impact épidémiologique, via la propagation de maladies zoonotiques (portées par des animaux).

Comme pour tous les impacts sanitaires, c'est la capacité d'accueil en centres de soins en médecins qui détermine la vulnérabilité du territoire. Est Ensemble est de ce point de vue moins équipé que la moyenne de la Métropole du Grand Paris, avec 6,4 médecins généralistes pour 10 000 habitants contre 7,9 au sein de la Métropole, d'après le PLUi. Est Ensemble est aussi le territoire de la Métropole du Grand Paris avec le plus petit nombre de médecins spécialistes par habitants (6,2 pour 10 000 habitants).

Toutes catégories confondues, **le risque sanitaire est évalué à un niveau moyen** avec une accentuation due au changement climatique.

Pour faire face à ce risque croissant, la lutte contre les canicules et le développement de l'accès aux soins sont primordiaux, en particulier pour les plus précaires (personnes âgées, enfants, personnes isolées).

Les risques d'inondations

Il existe plusieurs types d'inondation possible :

-  Par **ruissellement superficiel** (l'eau des précipitations ruisselle sur les sols et les recouvre)
-  Par **débordement de cours d'eau**
-  Par **débordement des réseaux de collecte**
-  Par **remontée de nappe** (les réserves d'eaux souterraines débordent au-dessus de la surface)

⁶⁶ Pour prévenir et limiter la circulation des virus transmissibles par le moustique tigre en France, le ministère chargé de la santé a mis en place, dès 2006, un dispositif national de lutte antivectorielle qui prévoit 5 niveaux de risque, du niveau 0 (absence du moustique tigre) au niveau 5 (situation épidémique installée). Source : http://www.loire.gouv.fr/IMG/pdf/190628_arsara_dp_moustique_tigre.pdf

Est Ensemble n'est pas sujet au débordement de cours d'eau, le niveau du canal de l'Ourcq étant pilotable, mais les trois autres types d'inondation peuvent se produire. Est Ensemble n'est pas concerné par un Plan de Prévention des Risques d'Inondation (élaborés par les services de l'Etat) ni par un Programme d'Action de Prévention des Inondations (programme d'appel à projet de l'Etat qui doit être porté par les collectivités) car les communes d'Est Ensemble ne font pas partie des territoires à risques importants (TRI) d'inondation du bassin Seine Normandie.

Les caractéristiques qui influent sur le niveau de vulnérabilité des communes pour le risque d'inondation, sont :

- ☐ Une topographie favorisant le ruissellement ;
- ☐ La présence ou non de zones de rétention des eaux ;
- ☐ Le taux d'imperméabilisation ;
- ☐ La présence et l'état des infrastructures de protection ;
- ☐ La présence d'espaces verts.

Le plateau de Romainville apporte un relief protecteur pour les communes et parties de communes situées sur ce plateau. A l'inverse, les communes situées en aval de ce plateau auront tendance à être plus vulnérables. La faible présence d'espaces verts sur le territoire ne permet pas de mitiger ce risque, puisque que près de 40% du territoire est imperméabilisé.

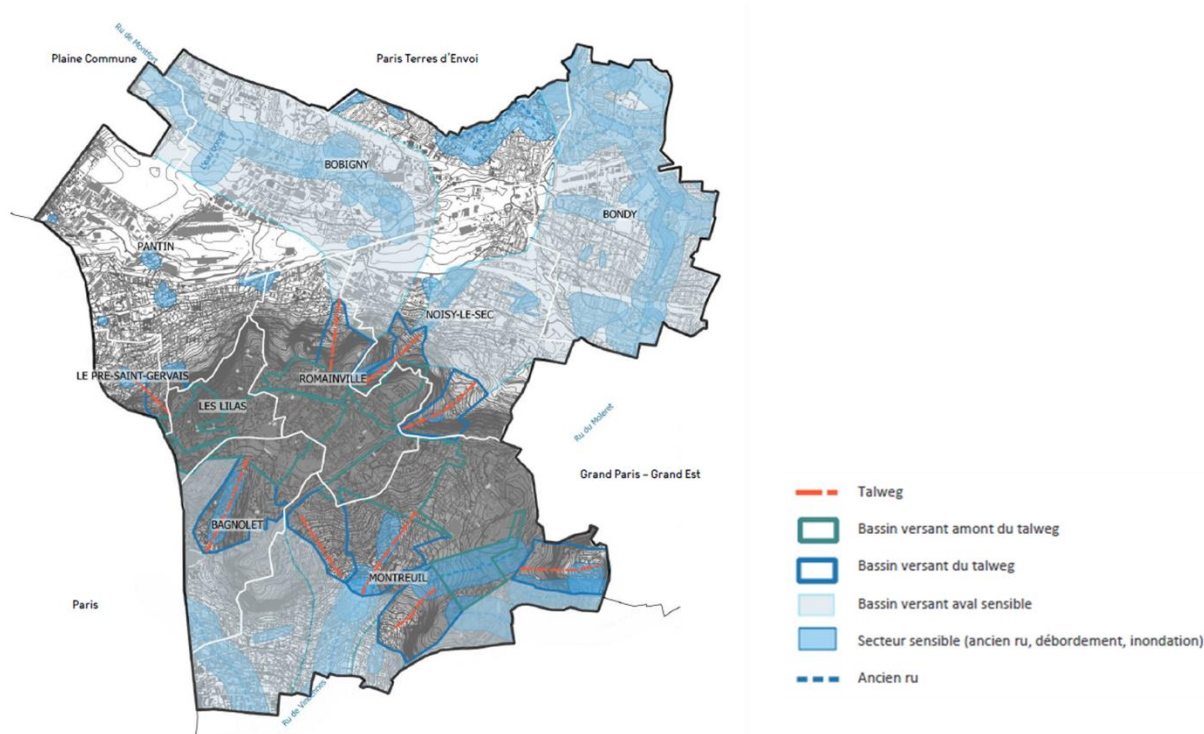


Figure 39 : Cartographie des zones à risque d'inondation par ruissellement et débordement (Source : PLUi / OAP Environnement). *Nota bene : Un talweg est la ligne joignant les points les plus bas d'une vallée ; un ru est un petit ruisseau ; un bassin versant est un espace géographique alimentant un cours d'eau*

Toute la partie nord du territoire autour de la Plaine de l'Ourcq est donc particulièrement exposée aux inondations par ruissellement, tout comme l'extrémité Sud-Ouest du territoire. Ces zones sont

également exposées aux inondations par débordement de nappe du fait de leur basse altitude et de la faible profondeur des nappes d'eaux souterraines à ces emplacements. Au contraire, le centre et le Sud-Est du territoire présentent un risque faible d'inondations par ruissellement ou débordement de nappe grâce au relief protecteur du plateau. La Figure 39 et la Figure 40 présentent cette division en deux du territoire pour les risques d'inondation, avec respectivement les risques d'inondation et débordement d'une part, et les risques de remontées de nappe d'autre part.

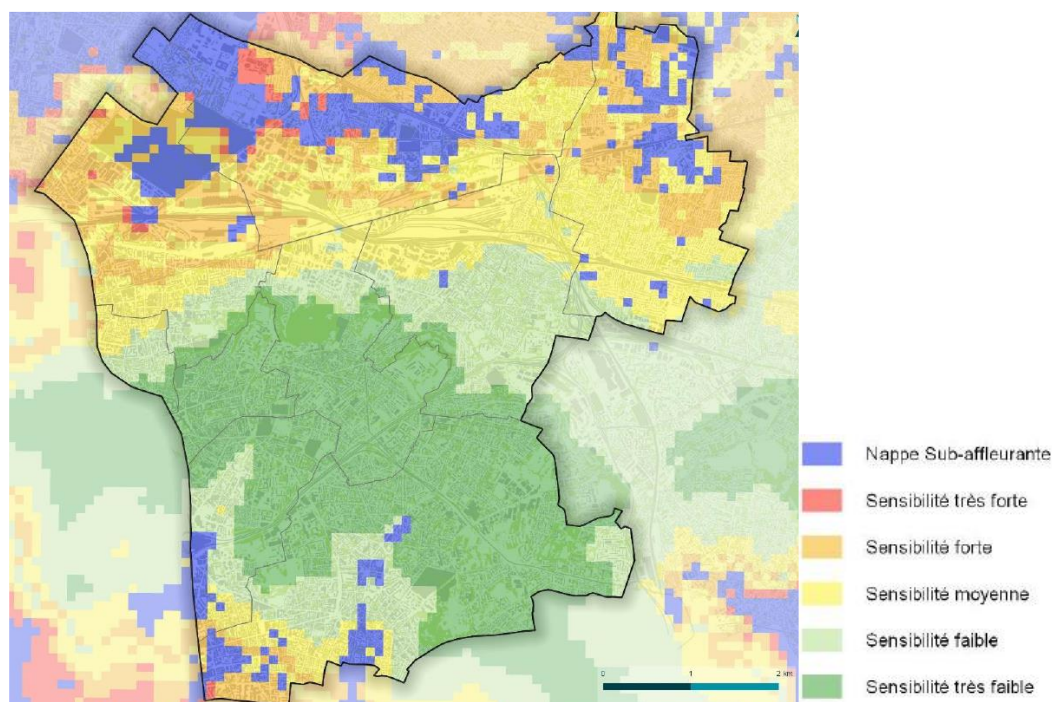


Figure 40 : Cartographie des zones à risque de remontée de nappe phréatique (Source : Est Ensemble Grand Paris, 2020)

Enfin, le réseau de collecte d'Est Ensemble est majoritairement unitaire, c'est-à-dire que les eaux usées et les eaux pluviales sont collectées ensemble. Ce réseau peut donc être sujet à débordement en cas de fortes pluies⁶⁷.

Les inondations sont donc un enjeu majeur du territoire, comme le confirme l'historique des catastrophes naturelles depuis 1983 qui en dénombre 12. Aucune commune n'est épargnée, les plus touchées étant Bondy, Montreuil, Noisy-Le-Sec et Pantin. Ces événements sont cependant moins fréquents dernièrement, avec seulement deux inondations depuis 2002, ayant toutes les deux eu lieu à Bondy (en 2013 et 2018).

L'exposition du territoire aux inondations nécessite une réponse adéquate par les politiques publiques, en termes d'adaptation à cet enjeu pour réduire les vulnérabilités du territoire. Est Ensemble met actuellement en place une stratégie de réduction du risque d'inondation en limitant l'imperméabilisation des sols pour favoriser l'infiltration des eaux pluviales, et en renforçant la prise en compte des risques d'inondation dans l'aménagement urbain, à travers la réglementation du Plan

⁶⁷ Est Ensemble Grand Paris. (2019). *Mission résilience*.

Local d'Urbanisme Intercommunal (PLUi de 2020), le Référentiel d'Aménagement Durable du territoire, et plusieurs projets de gestion des eaux pluviales⁶⁸.

Le risque d'inondation était évalué comme « Moyen » dans le précédent PCAET d'Est Ensemble. Malgré la forte exposition d'une large partie du territoire, la diminution de la fréquence des inondations et la mise en place d'une stratégie de réduction du risque par Est Ensemble poussent à attribuer encore aujourd'hui un niveau « Moyen » au risque d'inondation.

La forte incertitude sur les évolutions locales des précipitations ne permet pas de déterminer si ce risque va s'accroître à moyen terme. La réponse adéquate est donc de se préparer à plusieurs scénarios possibles, y compris une augmentation du risque d'inondation.

Les tempêtes

Un avis de tempête est déclaré pour un vent de degré 10 ou supérieur sur l'échelle de Beaufort, ce qui correspond à une vitesse de vent supérieure à 89 km/h. Cette perturbation atmosphérique est caractérisée par la rencontre de masses d'airs aux propriétés différentes (température, teneur en eau). Le phénomène n'est donc pas évitable, la prévention et la réaction aux aléas est de mise. Les tempêtes impactent les bâtiments et réseaux, et les habitants directement. Combinées à des pluies intenses, elles peuvent entraîner des inondations et des glissements de terrain.

Le graphique suivant montre que la vitesse du vent à la station du Bourget a très souvent dépassé les 89 km/h. Aucune tendance particulière ne se dégage de l'évolution annuelle des rafales maximales.

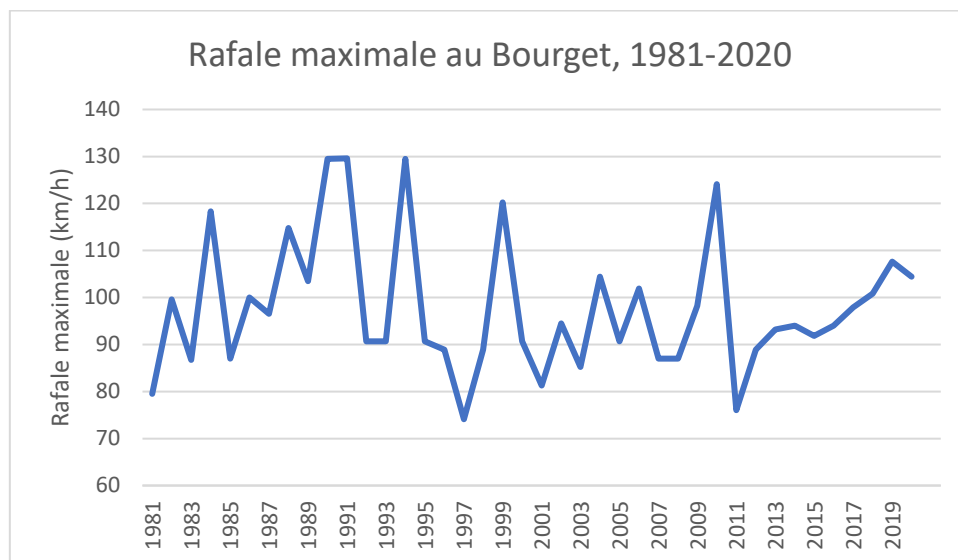


Figure 41 : Rafale maximale en km/h au Bourget entre 1981 et 2020 (Données : Infoclimat, traitement Suez Consulting)

Il est à noter que le territoire n'a pas connu d'épisode de tempête assez violent pour être répertorié comme catastrophe naturelle dans la base de données GASPARD depuis 1982, et il n'y a pas d'évolution claire attendue pendant le XXIème siècle pour le nombre et la violence des épisodes de tempête en France. La fréquence des événements de tempêtes sur le territoire comme indiqué en Figure 41 amène

⁶⁸ Est Ensemble Grand Paris. (2019). *Mission résilience*.

à considérer **ce risque comme moyen**. L'ensemble du département est concerné par le risque tempête selon le DDRM 93⁶⁹.

Les tensions sur les ressources en eau

Le niveau des ressources en eau dépend essentiellement de trois facteurs : le niveau des précipitations, le taux d'évapotranspiration⁷⁰ et la demande en eau. Les pressions sur la demande entre les divers secteurs économiques (par exemple entre l'agriculture et l'alimentation en eau potable) et géographiques (entre un territoire et un autre) amènent à un exercice de priorisation des ressources lorsque celles-ci sont limitées.

Les données météorologiques d'Infoclimat à la station du Bourget révèlent une grande variabilité des valeurs de cumul des précipitations en 2020 tantôt supérieures et tantôt inférieures au cumul pour la période de référence. **Etant donné l'incertitude concernant l'évolution des précipitations, il est plus difficile d'évaluer l'impact sur les ressources en eau.** Néanmoins, la hausse des températures et du nombre de jours de forte chaleur aura un impact sur l'évapotranspiration, impliquant une tension croissante sur les ressources en eau.

Le rapport du Sénat de 2019⁷¹ confirme trois impacts hydrologiques majeurs à l'échelle du Bassin parisien : une baisse de la recharge des nappes, une baisse du débit moyen annuel des cours d'eau et des étiages⁷² plus sévères. **La stratégie d'adaptation au changement climatique du bassin Seine-Normandie de 2016 indique une baisse possible de -10% à -30% d'ici 2070-2100 des débits des cours d'eau, des étiages plus sévères mais des changements incertains concernant les crues** (Agence de l'eau Seine-Normandie, 2016).

Les zones humides jouent un rôle régulateur en absorbant l'excès d'eau et en le relâchant en période de sécheresse. Créer plus d'espaces végétalisés et désimperméabiliser les sols contribue au rechargement des nappes phréatiques, c'est donc un important levier d'action pour préserver les ressources en eau (et limiter les risques d'inondation par ruissellement). Les mesures prises par Est Ensemble à travers sa stratégie d'infiltration des eaux pluviales favorisent le rechargement des nappes. Le territoire met aussi en place des actions pour sensibiliser aux économies d'eau et il mène une étude pour valoriser les eaux brutes (eaux non traitées qui peuvent par exemple être utilisables pour l'arrosage des espaces verts, à des fins agricoles ou de nettoyage)⁷³.

La Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement, de l'Aménagement et des Transports (DRIEAT, anciennement DRIEE) a procédé à une identification des zones humides de la région pour favoriser leur préservation. Sur le territoire d'Est Ensemble, plusieurs zones laissent présager d'une « forte probabilité » d'une zone humide, dont les limites restent à préciser⁷⁴.

⁶⁹ Est Ensemble Grand Paris. (2020). *Plan local d'urbanisme Intercommunal d'est ensemble- Rapport de présentation – Etat initial de l'environnement*.

⁷⁰ L'évapotranspiration est le transfert d'eau du sol vers l'atmosphère par évaporation des eaux de surface et transpiration des plantes

⁷¹ Dantec, R. et Roux, J-Y. 2019 ; *Adapter la France aux dérèglements climatiques à l'horizon 2050 : urgence déclarée*

⁷² L'étiage est la baisse périodique du niveau d'eau d'un cours d'eau (par opposition à la crue)

⁷³ Est Ensemble Grand Paris. (2019). *Mission résilience*.

⁷⁴ La DRIEAT définit 5 classes de zones humides. La classe 3 concerne les « zones pour lesquelles les informations existantes laissent présager une forte probabilité de présence d'une zone humide, qui reste à vérifier et dont les limites sont à préciser ».

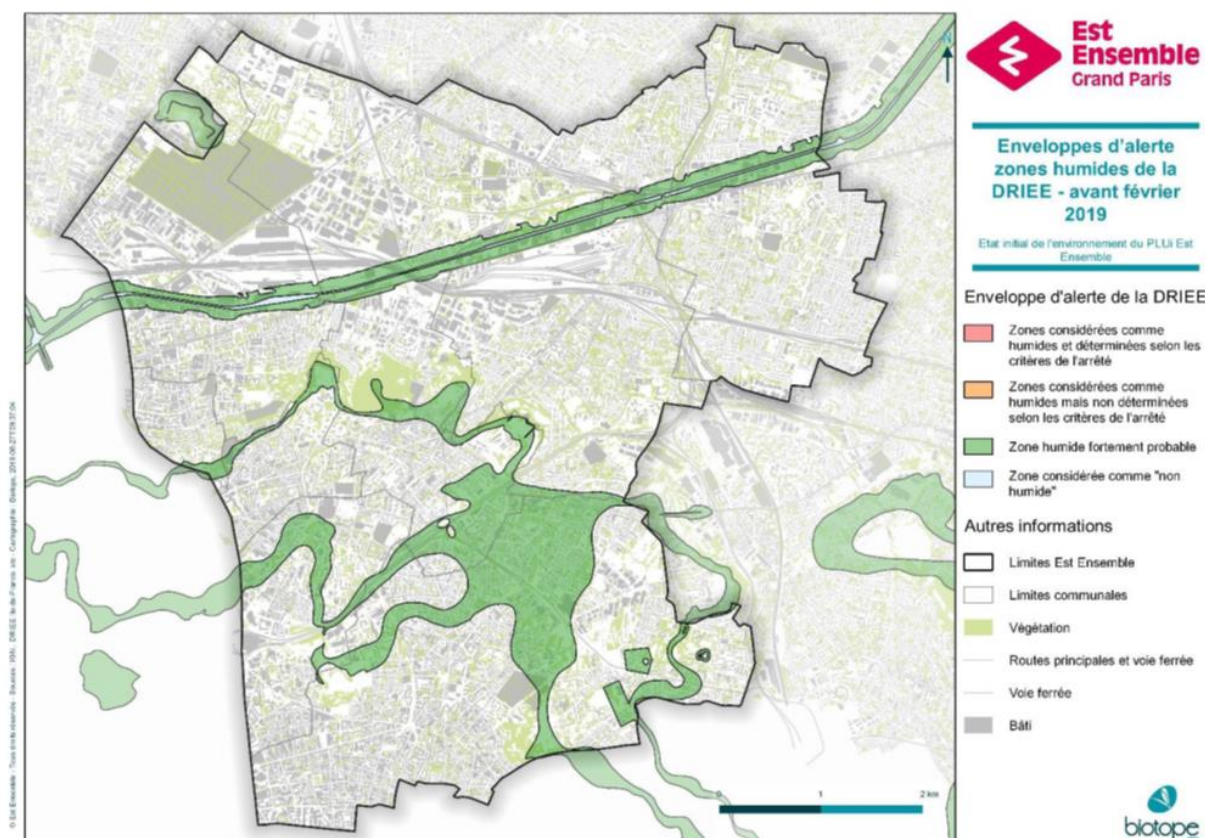


Figure 42 : Enveloppe d'alerte zones humides de la DRIEE (source : Est Ensemble Grand Paris, 2020). En vert les surfaces laissant présager d'une forte probabilité d'une zone d'humidité.

Des études plus précises de ces zones permettraient de délimiter avec précision les zones humides du territoire pour favoriser leur préservation et leur développement.

L'incertitude sur l'évolution des précipitations du territoire rend difficile l'évaluation du risque associé aux pressions sur les ressources en eau. Les données disponibles situent le risque actuel de stress hydrique chronique à un niveau faible, le Bassin parisien étant bien alimenté en ressources d'eau. Ce risque pourrait augmenter si les précipitations venaient à baisser fortement dans la région. La hausse des températures aura un impact sur les ressources en eau.

Les enjeux territoriaux au regard des risques climatiques

Face à ces risques climatiques, les enjeux du territoire sont multiples :

- Population** : la population du territoire comporte 22% de personnes de moins de 14 ans et 17% de plus de 60 ans, particulièrement vulnérables (chiffres INSEE de 2018). **La population d'Est Ensemble est en outre une des plus précaires de la Métropole du Grand Paris, avec 14% de personnes sous le seuil de pauvreté et 40% de la population résidant dans les 19 quartiers prioritaires de la politique de la ville.** La précarité rend les populations plus vulnérables : leur capacité d'adaptation face aux aléas climatiques est significativement réduite en raison de l'absence d'accès à des équipements limitant leurs effets et d'un accès parfois plus difficile aux

soins. Les populations urbaines sont particulièrement vulnérables aux canicules, comme cela avait été le cas en 2003 où la métropole parisienne avait été particulièrement touchée⁷⁵ (PLUi).

-  **Bâti** : le parc de logement est relativement ancien et une grande partie du territoire est vulnérable aux mouvements de terrain. Les bâtiments plus anciens présentent souvent des fondations moins adaptées à ce type de contraintes, et des normes d'isolation moins strictes qui peuvent renforcer l'effet des canicules. Le patrimoine de monuments historiques d'Est Ensemble comporte une vingtaine de bâtiments. La vulnérabilité de ce patrimoine culturel notamment vis-à-vis des inondations, mouvements de terrain et tempêtes, serait à vérifier.
-  **Réseaux** : les réseaux (transports, énergie, eau) sont vulnérables aux inondations, températures extrêmes, tempêtes, tensions sur l'eau et mouvements de terrain. Le réseau électrique peut connaître des surconsommations en période de canicule dans le cas d'une forte demande de climatisation et pourra être impacté en cas de problème d'alimentation en eau (pour les centrales ou la production d'hydroélectricité). Le réseau de collecte des eaux usées et pluviales peut connaître des débordements en cas de pluie intense, tandis que le réseau de distribution d'eau potable serait vulnérable à une hypothétique forte baisse du niveau d'approvisionnement en eau. Les routes et les voies de chemin de fer peuvent être endommagées par les fortes chaleurs. Ces dernières peuvent également rendre le trajet des usagers des transports en commun particulièrement inconfortable, et représenter un risque pour leur santé.
-  **Infrastructures** : l'accès aux services publics, aux infrastructures de soin peut être impacté par des inondations, mouvements de terrains ou tempêtes.
-  **Milieus naturels** : les écosystèmes naturels des espaces verts et aquatiques d'Est Ensemble seront affectés par la hausse des températures et les modifications du cycle de l'eau. Le développement des végétaux peut s'en trouver affecté, et la biodiversité pourrait voir des espèces disparaître du territoire, au profit d'espèces invasives.
-  **Activités économiques** : les épisodes d'inondation, de tempête ou de canicule risquent de ralentir voire de mettre à l'arrêt des activités économiques du territoire, entraînant une baisse de la productivité. La crise sanitaire récente a montré que des situations sanitaires peuvent également paralyser l'activité économique. Il n'existe cependant pour le moment pas d'étude de l'impact du changement climatique sur les activités économiques d'Est Ensemble ;
-  **Impacts extérieurs** : Le changement climatique pourrait également impacter la production agricole extérieure au territoire dont dépend Est Ensemble pour l'alimentation de ses habitants, du fait de sécheresses ou d'inondations. Les tensions sur la ressource en eau pourraient impacter les centrales nucléaires et hydroélectriques et donc affecter l'approvisionnement en électricité du territoire⁷⁶.

⁷⁵ Une cartographie de la répartition de la vulnérabilité face aux îlots de chaleur urbain sur le territoire d'Est Ensemble a été réalisée dans le cadre de l'étude des ICU (2021).

⁷⁶ Voir : <https://www.senat.fr/rap/r03-195/r03-19511.html>

»» Pour aller plus loin

Le Rapport Complémentaire 3 : vulnérabilité présente une analyse plus détaillée de la vulnérabilité du territoire. Cette analyse sera complétée par l'étude des ICU ainsi que par une identification des enjeux prioritaires liés à la vulnérabilité d'Est Ensemble, dans le but d'aboutir à un plan d'actions de la résilience territoriale d'Est Ensemble.

8 Glossaire

ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

CH₄ : Méthane

CO₂ : Dioxyde de carbone

COVNM : Composés Organiques Volatiles Non-Méthaniques

EnR&R : Energies renouvelables et de récupération

EPCI : Etablissement Public de Coopération Intercommunale

EPE : Etude de Planification Energétique

EPT : Etablissement Public Territorial

GES : Gaz à effet de serre

GIEC : Groupe d'expert intergouvernemental sur l'évolution du climat

HCC : Haut Conseil pour le Climat

ICU : Îlot de chaleur urbain

LOM : Loi d'orientation des mobilités

LTECV : Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte

NASA : Agence spatiale américaine

NH₃ : Ammoniac

NOAA : Agence américaine d'observation océanique et atmosphérique

NO_x : Oxydes d'azote (NO₂ : dioxyde d'azote)

O₃ : Ozone

PCAET : Plan Climat Air Energie Territorial

PM₁₀ et PM_{2,5} : particules fines (respectivement de moins de 10µm et de moins de 2,5µm)

PLD : Plan Local de Déplacement

PLH : Programme Local de l'Habitat

PLUi : Plan Local d'Urbanisme intercommunal

PREPA : Plan national de réduction des émissions des polluants atmosphériques

PV (solaire) : solaire photovoltaïque

SDEM : Schéma Directeur Energie Métropolitain

SO₂ : Dioxyde de soufre

SNBC : Stratégie Nationale Bas Carbone

SRCAE : Schéma Régional Climat Air Energie

ZFE : Zone à Faibles Emissions

Produit par Suez Consulting pour l'Etablissement Public Territorial Est Ensemble

