

# PCAET

PLAN CLIMAT  
AIR ENERGIE  
TERRITORIAL

Construire ensemble  
Grand Paris Seine & Oise

---

**PHASE 2 : STRATEGIE TERRITORIALE**



## TABLE DES MATIERES

<b>I.</b>	<b>CONTEXTE.....</b>	<b>3</b>
<b>II.</b>	<b>LA DEMARCHE DE SCENARISATION .....</b>	<b>5</b>
A.	METHODOLOGIE.....	5
B.	HYPOTHESES GENERALES ET RAPPELS.....	7
C.	DECLINAISON DES RESULTATS .....	9
<b>III.</b>	<b>LE SCENARIO TENDANCIEL .....</b>	<b>10</b>
<b>IV.</b>	<b>LE SCENARIO DE TRANSITION .....</b>	<b>12</b>
A.	MAITRISE DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE ET REDUCTION DES EMISSIONS DE GES .....	12
1.	<i>Résidentiel</i> .....	12
2.	<i>Tertiaire</i> .....	16
3.	<i>Transports</i> .....	19
4.	<i>Industrie</i> .....	25
5.	<i>Agriculture</i> .....	28
6.	<i>Déchets</i> .....	30
7.	<i>Synthèse</i> .....	31
B.	PRODUCTION ET CONSOMMATION D'ENERGIE RENOUVELABLE ET DE RECUPERATION .....	33
C.	LE DEVELOPPEMENT DES RESEAUX ENERGETIQUES.....	36
D.	REDUCTION DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES .....	37
E.	SEQUESTRATION DU CARBONE ET UTILISATION DE MATERIAUX BIOSOURCES .....	38
F.	ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE .....	41
1.	<i>Cinq enjeux identifiés</i> .....	41
2.	<i>Formulation des cadres logiques en interne</i> .....	43
3.	<i>Animation d'un atelier avec des parties prenantes</i> .....	49
4.	<i>Conclusion : une démarche d'adaptation à plusieurs niveaux</i> .....	53
<b>V.</b>	<b>LES ORIENTATIONS STRATEGIQUES.....</b>	<b>53</b>
	<b>ANNEXE A : TABLEAUX DES OBJECTIFS CHIFFRES, CADRE DE DEPOT :.....</b>	<b>54</b>
A.	CONSOMMATIONS - EMISSIONS.....	54
B.	PRODUCTION D'ENR ACTUELLE.....	54
C.	PRODUCTION D'ENR A HORIZON 2050 .....	55
D.	POLLUANTS ATMOSPHERIQUES.....	55
	<b>ANNEXE B : GLOSSAIRE .....</b>	<b>57</b>

## I. Contexte

Les thématiques du climat, de l'énergie et de la qualité de l'air traitées dans ce document font partie des enjeux majeurs du XXI<sup>ème</sup> siècle. De nombreux secteurs tels que la santé, la production agricole, l'accès à la ressource en eau ou à l'énergie, entre autres, sont d'ores et déjà affectés. Les territoires vont devoir composer avec les effets du changement climatique, avec la raréfaction des énergies fossiles ou fissiles<sup>1</sup> et avec la nécessité de protéger l'air que nous respirons.

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (TECV) publiée le 17 août 2015 fixe à **l'échelle nationale** des objectifs de réduction des consommations d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre (GES), de développement des énergies renouvelables (EnR), ainsi que de limitation du recours au nucléaire à l'horizon 2050. Il s'agit plus précisément de :

- Réduire la consommation d'énergie finale de 50% en 2050 par rapport à 2012 ;
- Réduire la consommation d'énergie fossile de 30% en 2030 ;
- Porter la part des EnR à 23% de la consommation finale en 2020 et 32% en 2030 ;
- Réduire les émissions de GES de 40% entre 1990 et 2030 et de 75% en 2050 ;
- Réduire la part du nucléaire à 50% en 2025.

Pour atteindre ces objectifs ambitieux, la loi de TECV a institué la stratégie nationale bas-carbone (SNBC) afin de définir la marche à suivre pour réduire les émissions de gaz à effet de serre à l'échelle de la France. En novembre 2015, le décret déterminant les trois premiers budgets de la SNBC qui couvrent les périodes 2015-2018, 2019-2023 et 2024-2028 a été publié. Des objectifs intermédiaires sectoriels ont été fixés à l'horizon du 3<sup>ème</sup> budget carbone (2024-2028).

Ces objectifs seront déclinés à **l'échelon régional** par le Schéma Directeur de la Région Ile-de-France (SDRIF). Ce dernier définira les grandes orientations et les objectifs régionaux pour maîtriser la demande en énergie, réduire les émissions de gaz à effet de serre, améliorer la qualité de l'air, développer les énergies renouvelables et s'adapter au changement climatique.

Le PCAET est le document cadre à la fois stratégique et opérationnel qui permet de contribuer à **l'échelle locale** à l'atteinte de ces objectifs ambitieux. Le diagnostic territorial du PCAET a fourni une première analyse des enjeux du territoire en matière d'adaptation locale aux changements climatiques, d'amélioration de la qualité de l'air, de préservation des milieux et de la santé, de sobriété énergétique et de développement des énergies renouvelables à l'horizon 2050.

Les principaux enjeux du territoire identifiés par les membres du COTECH et COPIL concernent :

- **Le patrimoine bâti (résidentiel et tertiaire) :**
  - Le renforcement de la rénovation des logements
  - La limitation de l'étalement urbain
- **Les transports :**
  - Le renforcement des transports collectifs et de leur maillage
  - L'offre de mobilité alternative et douce à l'échelle intercommunale et communale
- **Le secteur tertiaire et l'industrie :**
  - L'économie circulaire et la récupération de chaleur fatale
  - L'engagement fort des acteurs économiques dans le projet territorial
- **Les énergies renouvelables :**

---

<sup>1</sup> L'énergie fissile est celle issue de la fission du noyau atomique, pour l'essentiel celui de l'uranium.

- Les projets citoyens et participatifs
- Le développement des énergies renouvelables
- **L'agriculture :**
  - Le développement d'une agriculture durable et la valorisation des espaces naturelles
  - La promotion d'une alimentation durable

C'est sur ce diagnostic, embrassant les thèmes du climat, de l'énergie et de l'air que repose le processus d'élaboration de la stratégie puis du programme d'actions du PCAET.

## II. La démarche de scénarisation

### A. Méthodologie

La stratégie du PCAET permet de projeter le territoire de Grand Paris Seine & Oise dans son scénario de transition énergétique et climatique. Cette stratégie correspond à l'ambition de la politique énergie/climat pour inscrire le territoire dans une trajectoire, qui est comparée à un scénario tendanciel (sans déploiement d'une politique locale énergie/climat). Cette phase de stratégie a intégré des temps de concertation (COTECH et COPIL), auxquels les services des collectivités, les élus et les partenaires ont été associés. Ces temps d'échanges ont permis d'alimenter le travail de scénarisation et d'initier le travail de mobilisation des acteurs du territoire.

L'élaboration des scénarios s'appuie sur un outil de modélisation énergétique développé par EXPLICIT, dont l'intérêt est essentiellement de permettre une modélisation prospective (modélisation de flux, d'évolutions des comportements, d'évolutions des parts de marchés, des technologies...). Cet outil ne consiste pas à prévoir l'avenir mais à élaborer des scénarios possibles sur la base de l'analyse des données disponibles (documents de planification, SCoT, SRCAE, diagnostic du PCAET, etc.) et des tendances observées.

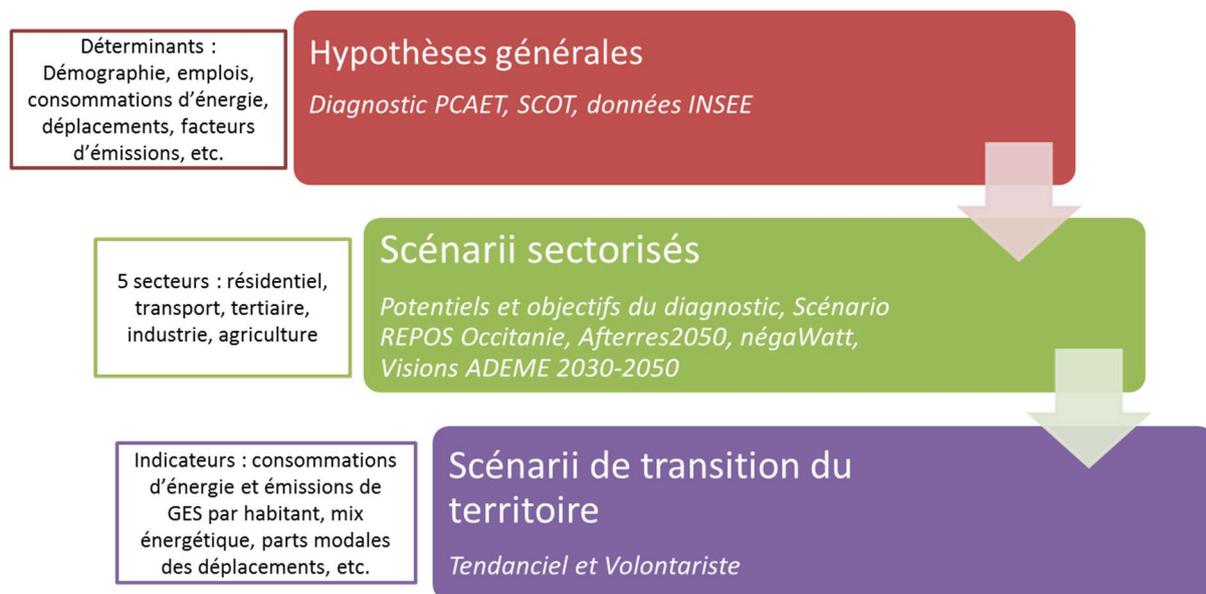


Figure 1 : Méthodologie de scénarisation

La modélisation est de type « bottom-up »<sup>2</sup> : reconstruction des bilans de consommation énergétique et d'émissions de GES à partir des paramètres détaillant techniquement chacun des secteurs pris en compte dans le décret PCAET. Le principe de cette approche repose sur la caractérisation d'actions fondamentales de sobriété énergétique, d'efficacité énergétique et de développement des énergies renouvelables qui, additionnées les unes aux autres, permettent de construire différents scénarios. La trajectoire sera fondée en partie sur la démarche NégaWatt.

<sup>2</sup> Approche ascendante.

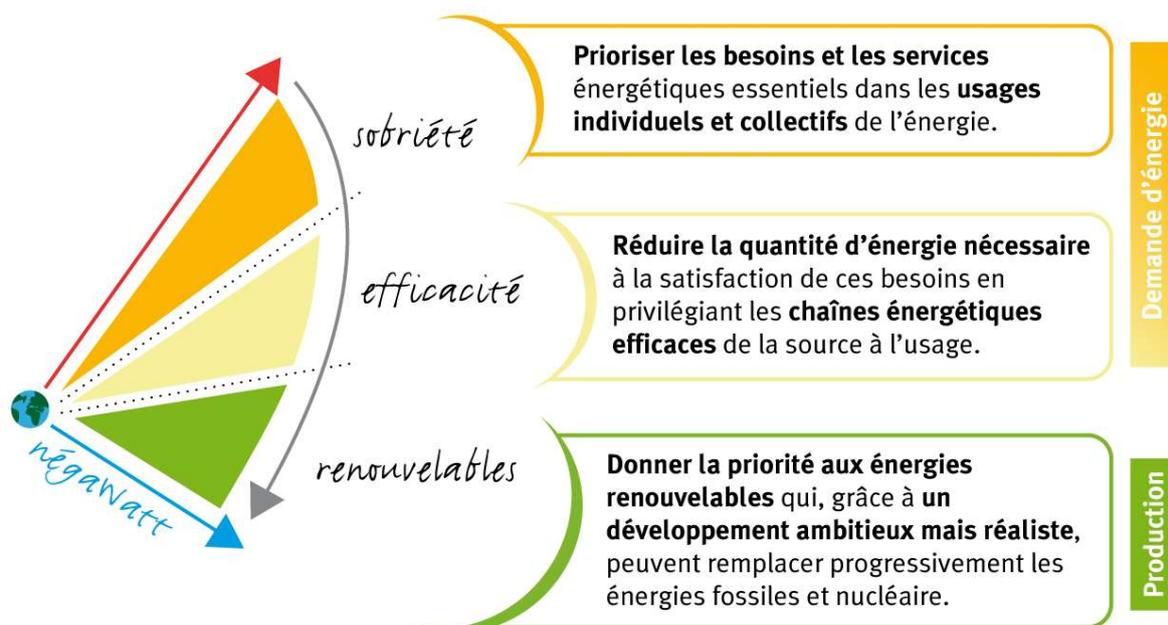


Figure 2 : Principe d'action de l'association Négawatt

### Définitions<sup>3</sup> :

- La **sobriété énergétique** « consiste à interroger nos besoins puis agir à travers les comportements individuels et l'organisation collective sur nos différents usages de l'énergie, pour privilégier les plus utiles, restreindre les plus extravagants et supprimer les plus nuisibles » ;
- L'**efficacité énergétique** « consiste à agir, essentiellement par les choix techniques en remontant de l'utilisation jusqu'à la production, sur la quantité d'énergie nécessaire pour satisfaire un service énergétique donnée » ;
- Le **recours aux énergies renouvelables** « qui permet pour un besoin de production donné, d'augmenter la part de services énergétiques satisfaite par les énergies les moins polluantes et les plus soutenables ».

La sobriété énergétique est une affaire de changement des comportements individuels et collectifs, et est donc *a priori* une des actions les moins coûteuse à mettre en application (mais demandant sur le long terme un fort accompagnement au changement). L'efficacité énergétique et les énergies renouvelables reposent quant à elles sur des technologies et des équipements, et nécessitent donc des investissements (toutefois rentables via la substitution des consommations d'énergies conventionnelles, et dans certains cas avec des aides publiques).

La modélisation est également sectorielle : construction de trajectoires secteur par secteur, tout en assurant une cohérence systémique dans les hypothèses considérées (cohérence entre les hypothèses étudiées pour la croissance du parc résidentiel, la localisation des ménages, la croissance économique, les distances de déplacements et la répartition modale). A titre d'exemple, pour le secteur du bâtiment, les hypothèses retenues sont les suivantes :

- Le taux et les performances de rénovation de logements anciens ;
- Le taux et les performances de constructions neuves ;

<sup>3</sup> [www.negawatt.org/telechargement/SnW11/Scenario-negaWatt-2011\\_Dossier-de-synthese.pdf](http://www.negawatt.org/telechargement/SnW11/Scenario-negaWatt-2011_Dossier-de-synthese.pdf)

- Le taux de démolition ;
- L'évolution des besoins de chauffage, d'électricité et d'eau chaude sanitaire ;
- L'efficacité énergétique des équipements électriques ;
- La substitution des moyens de chauffage : combustibles fossiles (gaz, fioul) vers différents types d'énergies renouvelables (biomasse, géothermie, pompes à chaleur (PAC), solaire thermique).

La majorité des données exploitées est issue de la phase de diagnostic et fait principalement référence à l'année 2012, notamment concernant les consommations d'énergie qui proviennent du ROSE (Réseau d'Observation Statistique de l'Energie). Les résultats de la scénarisation sont présentés aux horizons 2030 et 2050.

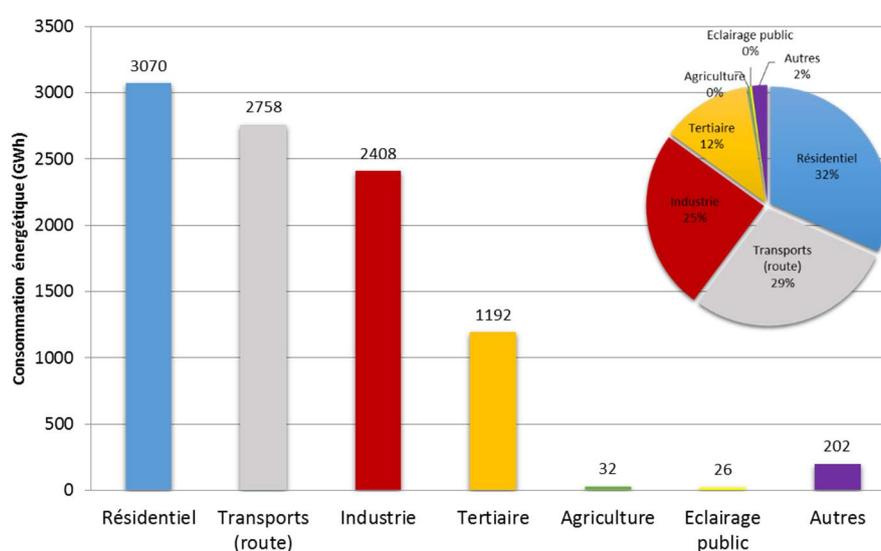
## B. Hypothèses générales et rappels

Les hypothèses générales de modélisation concernent des paramètres démographiques et énergétiques (répartition des consommations d'énergie par secteur et par combustible, répartition des productions d'énergie). Ils sont présentés dans les tableaux et figures ci-dessous.

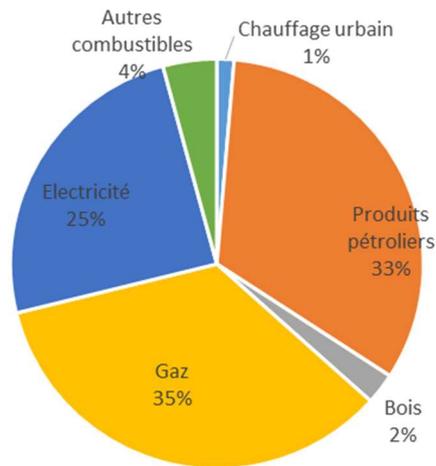
**Tableau 1 : Hypothèses démographiques et du secteur résidentiel (issues du PLUi)**

	2012	2030	2050
<b>Croissance de la population</b>	0.38%/an	0.65%/an	0.65%/an
<b>Nombre d'habitants</b>	405 268	435 000	495 000
<b>Taux d'occupation des logements</b>	2,57 pers./ménage	2,38 pers./ménage	2,17 pers./ménage

L'hypothèse de croissance de la population conditionne de manière importante les résultats de la scénarisation. Cette hypothèse clé est construite sur une projection du PLUi 2030. Elle prévoit une croissance de la population jusqu'à 435 000 habitants en 2030 et a été prolongée à 495 000 habitants en 2050.

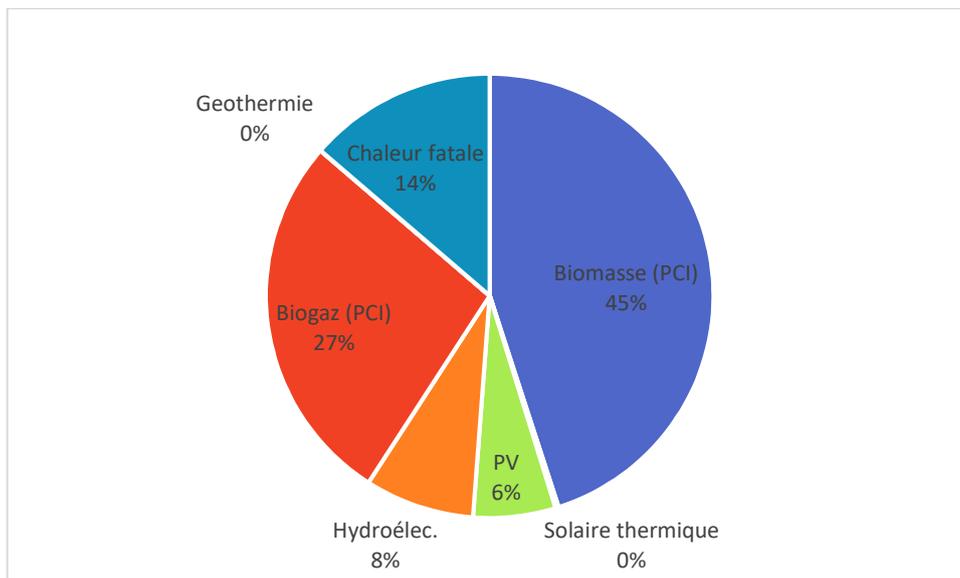


**Figure 3 : Répartition des consommations par secteur - 2012 (diagnostic PCAET)**



**Figure 4 : Répartition des consommations par type d'énergie – 2012 (diagnostic PCAET)**

En 2012, le territoire a consommé **9 700 GWh** d'énergie répartis selon différentes sources (produits pétroliers, gaz, électricité, etc.). Ces consommations énergétiques ont engendré des émissions de GES s'élevant à **1 600 ktéqCO<sub>2</sub>** (en comptabilisant aussi les émissions non-énergétiques de l'agriculture et du secteur des déchets). Les principaux secteurs consommateurs sont le **transport routier et le résidentiel**.



**Figure 5 : Répartition des productions d'énergie renouvelable par filière et potentiels – 2012 (diagnostic PCAET)**

La production d'énergie renouvelable s'élevait en 2012 à **258 GWh**. Le taux d'énergies renouvelables sur le territoire équivaut s'élève à **2,7%** des consommations d'énergie. Les principales filières de production d'EnR sur le territoire sont le bois-énergie, suivi par le biogaz et la récupération de chaleur fatale (valorisation électrique et thermique de l'UIOM).

L'état des lieux complet du territoire (ses composantes, ses caractéristiques, etc.) est présenté dans le rapport de diagnostic du PCAET.

### **C. Déclinaison des résultats**

Les résultats issus de la scénarisation seront présentés dans un premier temps pour un scénario tendanciel « au fil de l'eau », c'est-à-dire qui ne comporte pas de changement de comportement majeur du territoire par rapport à ses pratiques actuelles. Le premier scénario n'est pas celui qui sera retenu dans la stratégie PCAET, il est simplement présenté à titre informatif. Ces résultats seront comparés avec un scénario de transition afin de diminuer les consommations énergétiques et les émissions de gaz à effet de serre notamment.

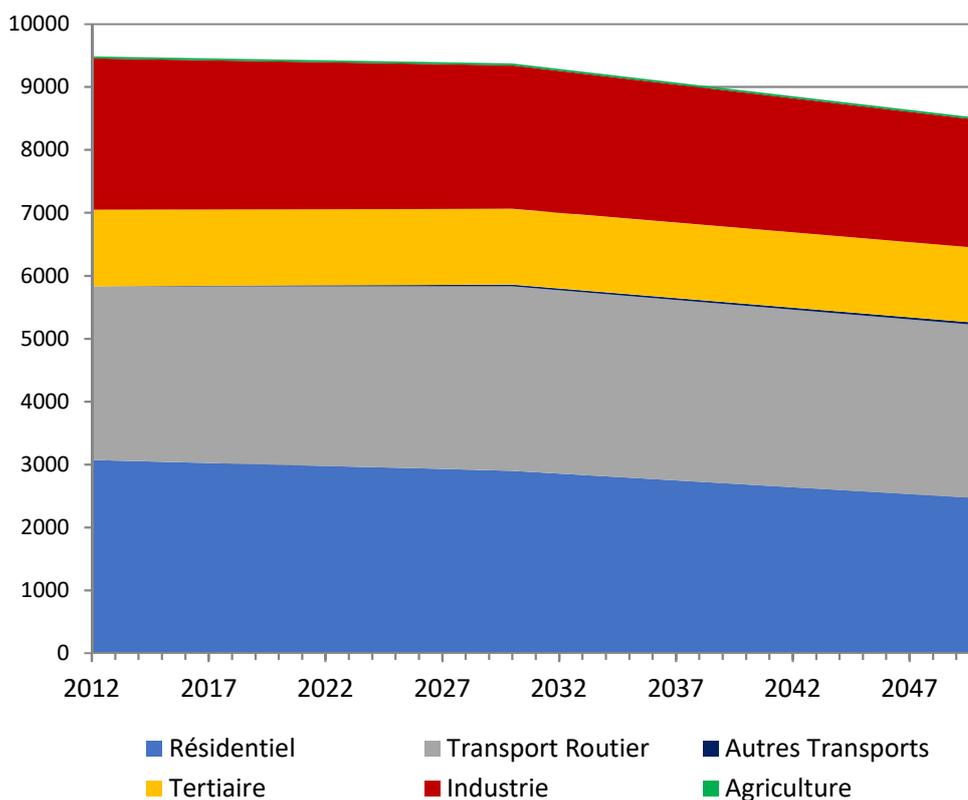
Les thématiques suivantes sont abordées par la stratégie du PCAET.

1. La réduction des émissions de gaz à effet de serre
2. Le renforcement du stockage de carbone
3. La maîtrise de la consommation d'énergie finale
4. La production et la consommation d'énergies renouvelables et valorisation des potentiels d'énergie de récupération
5. La livraison d'énergie renouvelable et de récupération par les réseaux de chaleur
6. La réduction des émissions et des concentrations de polluants atmosphériques
7. L'évolution coordonnée des réseaux énergétiques
8. L'adaptation au changement climatique

Les résultats seront chiffrés et déclinés à horizon 2021, 2026, 2030 et 2050 afin de prévoir une stratégie définie graduellement. Ces dates clés correspondent d'une part aux années médianes des « budgets carbone » nationaux les plus lointains et d'autre part aux objectifs de la loi TECV. Les résultats détaillés et au format du cadre de dépôt du PCAET sont disponibles en annexes de ce rapport de stratégie.

### III. Le scénario tendanciel

Ce scénario s'appuie sur les trajectoires tendanciennes c'est-à-dire sans déploiement d'une politique locale énergie/climat. La synthèse des économies d'énergie et des réductions de gaz à effet de serre est présentée dans les figures suivantes.



**Figure 6 : évolution des consommations d'énergie finale selon le scénario tendanciel (GWh/an)  
(Traitement EXPLICIT)**

Dans le scénario tendanciel, les consommations énergétiques du territoire diminuent très légèrement sur la période 2015 à 2030, puis légèrement de 2030 à 2050 (-11% au global sur la période 2012-2050). Cette baisse est très en-dessous des objectifs nationaux et régionaux.

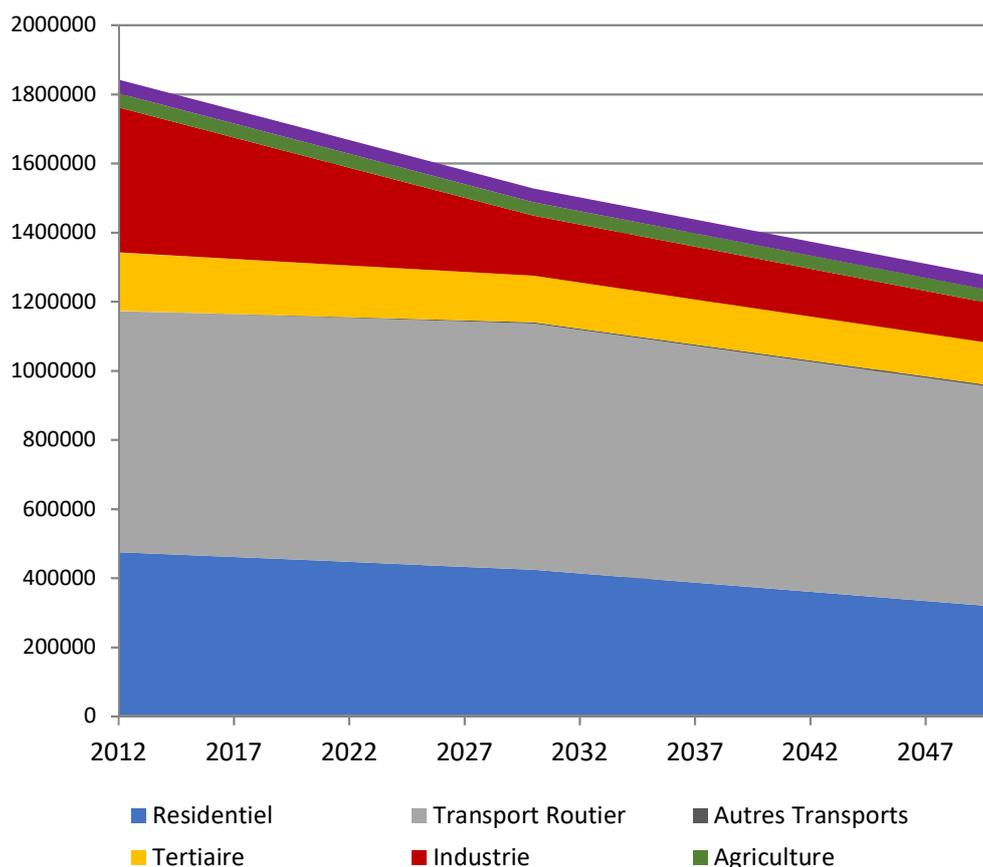


Figure 7 : Evolution des émissions de GES selon le scénario tendanciel (tCO<sub>2</sub>/an) (Traitement EXPLICIT)

Dans le scénario tendanciel, **les émissions de GES diminuent de 31% à horizon 2050**. Cette diminution plus forte que celle des consommations énergétiques s'explique par le fait que le mix énergétique du territoire est amené à se décarboner légèrement même dans un scénario tendanciel. Par exemple, l'utilisation d'EnR dans le secteur des bâtiments permet d'utiliser moins de produits pétroliers et ainsi de diminuer légèrement les émissions de GES dues à ces usages. Cette diminution tendancielle est néanmoins de nouveau très en dessous des objectifs nationaux et régionaux.

Ce scénario tendanciel illustre une trajectoire passive du territoire au fil de l'eau, sans déploiement d'une politique locale énergie/climat. Les conséquences de l'inaction sont multiples :

- **Environnementales** : pressions sur la santé publique (qualité de l'air, risques naturels exacerbés), sur les espaces naturels (biodiversité, sylviculture), sur l'agriculture.
- **Économiques** : augmentation de la facture énergétique du territoire, des dommages causés, faibles retombées économiques, risque de décrochage du territoire par rapport aux autres territoires engagés dans des politiques actives (attractivité pour les entreprises, coût local de l'énergie, résilience économique...). De plus, selon le rapport Stern sur l'économie du changement climatique, les actions curatives sont financièrement plus importantes que celles préventives.
- **Sociales & sociétales** : peu d'amélioration du taux de précarité énergétique, des inégalités sociales exacerbées, un désengagement de la société civile et du monde économique.
- **Juridiques** : amendes en cas de non renouvellement du Bilan carbone et de dépassement du seuil de concentration de polluants atmosphériques.

## IV. Le scénario de transition

### A. Maitrise de la consommation d'énergie et réduction des émissions de GES

La Communauté Urbaine de Grand Paris Seine & Oise souhaite s'engager dans une stratégie de transition qui prévoit de réduire fortement les consommations énergétiques et de les couvrir en partie par des énergies renouvelables. Cette stratégie nécessite des actions fortes et rapides sur l'intégralité des secteurs consommateurs d'énergie ainsi que dans le développement des énergies renouvelables sur le territoire. L'objectif de la stratégie est d'identifier les leviers clés permettant de trouver un optimum (technique, économique, social, environnemental) entre réduction des consommations énergétiques et développement des énergies renouvelables.

Chaque secteur consommateur et chaque filière EnR seront analysés de manière précise et explicités par des hypothèses chiffrées. Nous rappelons que les deux secteurs les plus consommateurs sur le territoire sont le **secteur des transports routiers** et le **secteur résidentiel**. C'est principalement sur ces deux secteurs que le travail de diminution des consommations devra être ambitieux.

#### 1. Résidentiel

##### a) Hypothèses et explications

Les principales hypothèses de scénarisation du secteur résidentiel sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 2 : Hypothèse du secteur résidentiel (Données COPIL)**

		Tendanciel 2050	Transition 2030	Transition 2050
Opération de Rénovation du parc existant	Taux de rénovation	0.5% /an	2% /an	2% /an
	Gain de l'opération sur le chauffage	-10%	-20%	-41%
	Gain de l'opération sur l'ECS <sup>4</sup>	-5%	-5%	-5%
Sobriété Chauffage	Consigne de température pour chauffage	21 °C	19 °C	19 °C
Economie Energie	Convertir Chauffage Elec en PAC (% d'installations élec converties)	30%	30%	50%
Conversion des systèmes de chauffage du parc résidentiel	Produits pétroliers -> Gaz	60%	0%	0%
	Produits pétroliers -> Bois	10%	40%	100%

<sup>4</sup> ECS : Eau Chaude Sanitaire

	Produits pétroliers -> Autres EnR	20%	0%	0%
	Gaz -> Bois	0%	10%	25%
	Gaz -> Autre EnR	10%	5%	15%
	Electricité -> Bois	0%	0%	0%
<b>Caractéristiques des constructions</b>	Part de Maisons Individuelles (MI)	28%	20%	20%
	Part d'Immeubles Collectifs (IC)	72%	80%	80%
	Surface moyenne des MI	134 m <sup>2</sup>	124 m <sup>2</sup>	124 m <sup>2</sup>
	Surface moyenne des IC	72 m <sup>2</sup>	67 m <sup>2</sup>	67 m <sup>2</sup>
<b>Sobriété + Efficacité</b>	Consommations règlementées	30 kWhEP/m <sup>2</sup> /an	50 kWhEP/m <sup>2</sup> /an	30 kWhEP/m <sup>2</sup> /an
	Cuisson	0.0% /an	0% /an	0% /an
	Electricité spécifique	-1% /an	-2.1% /an	-1.4% /an

Ces hypothèses sont principalement inspirées des *Scénario NégaWatt 2017 – 2050 et 2011-2050*

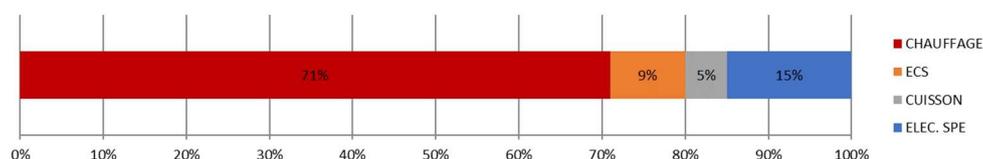


Les opérations de rénovation sont le levier principal pour réduire les consommations du secteur résidentiel. Les taux de rénovation retenus impliquent d'ici 2030 de **rénover 33 000 logements du parc de logements existants**. Sur la période de 2030 à 2050, l'objectif sera de rénover plus **37 000 logements supplémentaires**. Il serait pertinent de rénover les logements les plus anciens en priorité, puisqu'ils sont aussi les plus consommateurs.



La **sobriété sur le chauffage** est une action très efficace à mettre en œuvre afin de diminuer les consommations énergétiques de l'usage résidentiel de manière importante sur le territoire. NégaWatt estime que diminuer la température de consigne du chauffage de 1°C permet d'économiser 13% de l'énergie de chauffage du bâtiment concerné projeté en 2050, lorsqu'en moyenne 71% de la consommation des bâtiments résidentiels sur le territoire est liée au chauffage. Cette pratique, bien que certainement déjà présente sur une partie du territoire, est à encourager.

**Répartition des consommations par besoins - 2012**



Concernant l'efficacité énergétique, il existe également un levier à mobiliser au niveau des **pompes à chaleur**. En effet les pompes à chaleur utilisent les calories contenues dans l'air ou l'eau pour produire de l'air chaud et chauffer les habitations. Ces dernières nécessitent tout de même un appoint électrique. Nous supposons donc qu'il est possible de munir **30% des logements chauffés à l'électricité aujourd'hui de pompe à chaleur d'ici à 2030 et de 50% d'ici à 2050**. En effet, sur le territoire on compte près de 49 000 logements chauffés à l'électricité, soit 32% des logements du territoire.

Le choix de s'orienter en grande partie vers des installations de **chauffage au bois** est également un moyen d'action particulièrement intéressant, notamment pour la conversion des chaudières fioul vers des chaudières biomasse, offrant un réel gain en termes d'émission de CO<sub>2</sub>.



En effet, **Les conversions d'énergie de chauffage** ne vont pas tant agir sur les quantités des consommations énergétiques que les émissions de GES. Ces conversions permettent de développer un mix énergétique plus décarboné. NégaWatt fait l'hypothèse de **remplacer l'intégralité des systèmes de chauffage au fioul par du chauffage au bois**. Il est probable aux vues de la densité de population du territoire et de ses ressources en bois qu'il soit nécessaire de mettre en place une filière d'importation de bois provenant des territoires environnants. Ces conversions devront bien entendu être faites avec des systèmes de chauffage au bois performants et qui ne présentent pas de risque important concernant la pollution de l'air (extérieur et intérieur). De même les systèmes de chauffage au gaz peuvent être remplacés par de la chaleur renouvelable. Le territoire dispose pour cela de potentiel intéressant sur les filières de panneaux solaires thermiques, du biogaz, de géothermie, mais aussi sur le potentiel de récupération de chaleur fatale. Ce dernier point a notamment fait l'objet d'échanges nourris lors des ateliers de concertation stratégique. La récupération de chaleur fatale à la fois perçue comme un potentiel significatif, nécessite un long travail pour sécuriser les investissements des entreprises qui se lanceraient dans l'aventure. Il apparaît donc nécessaire d'assurer une stabilité économique à ces projets, tant par l'étude de la consommation probable que de la fiabilité du réseau. On notera par ailleurs la nécessité d'atteindre un coût de l'énergie inférieur à celui des énergies conventionnelles.

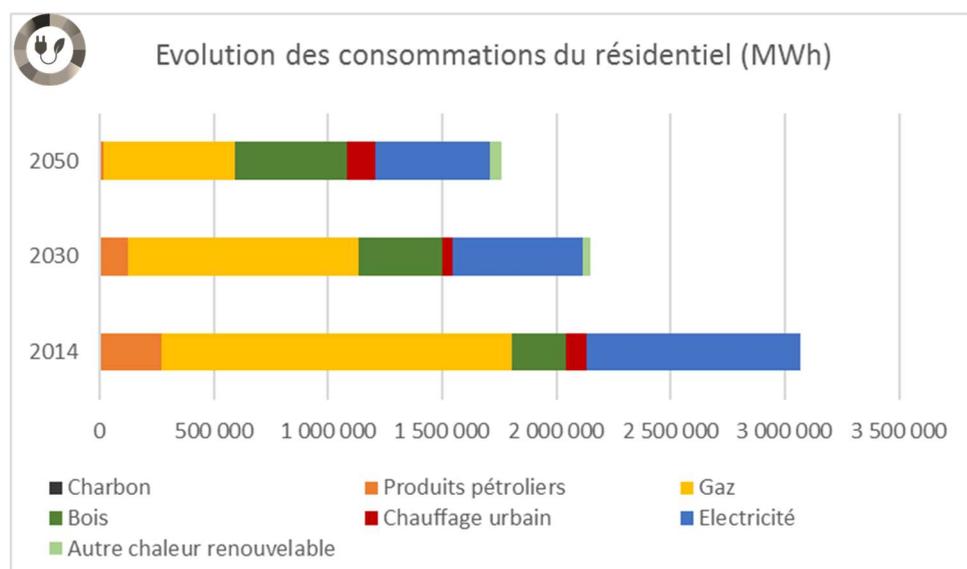


Des opérations d'efficacité ou de la sensibilisation à la sobriété peuvent aussi être menées sur les usages **d'électricité spécifique**. L'électricité spécifique tient, en outre, compte de la climatisation ; celle-ci, dans l'hypothèse d'une augmentation des températures, est amenée à croître. Les hypothèses d'augmentation des usages de la climatisation sont similaires à celles de NégaWatt.

C'est dès lors en changeant les systèmes d'éclairage, d'audiovisuel, d'informatique, de lavage, par des systèmes plus efficaces mais également au travers d'une plus grande sobriété des usages que l'on pourra parvenir aux objectifs affichés.

## b) Résultats

L'évolution des consommations résidentielles est représentée ci-dessous :

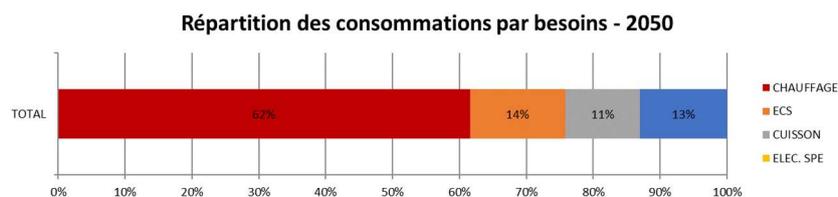


**Diminution de 43%**  
des consommations  
énergétiques

**Figure 8 : Evolution des consommations pour le secteur résidentiel par type d'énergie (en MWh/an) (Traitement EXPLICIT)**

Le scénario de transition permet de **diminuer de 43%** les consommations énergétiques du secteur résidentiel d'ici à 2050.

On remarque bien une diminution importante des consommations énergétiques du secteur résidentiel malgré la prise en compte des projections de croissance importante de la population qui va générer des besoins énergétiques supplémentaires. Les rénovations thermiques permettent notamment de réduire la part du chauffage dans les consommations par usage du territoire par rapport à 2012.



Les consommations de produits pétroliers deviennent mineures, et celles du gaz diminuent fortement au profit de la chaleur renouvelable (biogaz, chaleur fatale, géothermie, solaire thermique).

Ce changement de mix énergétique et les diminutions de consommations vont aussi fortement impacter les émissions de GES du secteur résidentiel. En effet ces dernières baissent de **65% entre 2012 et 2050**.

## 2. Tertiaire

### a) Hypothèses

Les principales hypothèses sont résumées ci-dessous. Ces dernières sont assez proches de celles concernant le secteur résidentiel.

**Tableau 3 : Hypothèses du secteur tertiaire (Données COPIL)**

		Tendanciel 2050	Transition 2030	Transition 2050
Energie de chauffage	Taux d'EnR dans locaux rénovés	15%	30%	60%
	Taux d'EnR dans locaux neufs	55%	55%	65%
Energie de cuisson	Taux d'EnR dans locaux rénovés	0%	41%	65%
	Taux d'EnR dans locaux neufs	0%	67%	80%
Rénovation du parc existant	Taux de rénovation	1.0% /an	1.2% /an	1.2% /an
	Gain de l'opération sur le chauffage	-30%	-30%	-70%
	Gain de l'opération sur l'ECS	-20%	-32%	-57%
	Gain de l'opération sur la cuisson	0%	0%	0%
	Gain de l'opération sur l'électricité spécifique	0%	-47%	-63%
	Gain de l'opération sur les autres usages	0%	0%	0%
Caractéristiques des constructions	Consommations réglementées	40 kWhEP/m2/an	50 kWhEP/m2/an	40 kWhEP/m2/an
Sobriété chauffage	Consigne de température pour chauffage	21 °C	19 °C	19 °C
Croissance de surface tertiaire par emploi		0.4% /an	0.7% /an	0.4% /an

La particularité des bâtiments du secteur tertiaire par rapport aux bâtiments du secteur résidentiel est qu'ils ont des besoins de chauffage moins importants et des besoins d'électricité spécifique plus

importants. Nous supposons donc ici qu'une rénovation d'un bâtiment tertiaire n'est pas uniquement une rénovation portant sur les usages thermiques mais aussi sur les autres usages comme l'électricité spécifique ou la cuisson (prise en compte dans le tertiaire des restaurants, cafés et hôtels). Ces hypothèses prévoient **une rénovation de 14% des bâtiments tertiaires d'ici à 2030 et 38% à 2050**. Les facteurs de réduction des consommations sont issus des hypothèses NegaWatt.

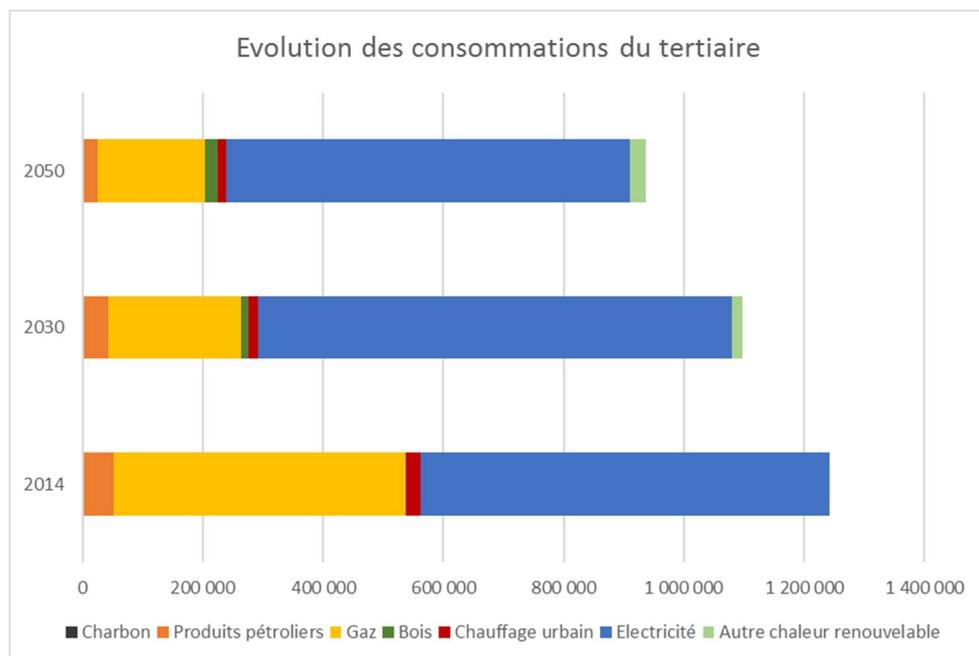
Globalement, les mêmes leviers qui ont été indiqués sur le secteur résidentiel peuvent être appliqués sur le secteur tertiaire. Par ailleurs, la question des halls de production, centres commerciaux et autres établissements de l'artisanat doit être soulevée. Ceux-ci ne sont pas correctement intégrés dans les stratégies énergétiques, notamment parce que certaines catégories de ces bâtiments ne sont pas visées par la réglementation thermique.

La répartition des rénovations par secteur est donnée dans le tableau ci-dessous :

Surface tertiaire par branche	2012 (m2)	Rénovation BBC 2012-2030 (m <sup>2</sup> )	Rénovation BBC 2012-2050 (m <sup>2</sup> )
Administration publique	307 470	70 103	147 586
Bureaux	636 835	145 198	305 681
Cafés-Hôtels-Restaurants	258 706	58 985	124 179
Commerce	957 949	218 412	459 815
Enseignement	991 054	225 960	475 706
Santé	502 513	114 573	241 206
Social / Médico-social	325 215	74 149	156 103
Sport-Loisirs-Culture	283 279	64 588	135 974
Transports	119 588	27 266	57 402
<b>Total Tertiaire</b>	<b>4 382 609</b>	<b>999 235</b>	<b>2 103 652</b>

## b) Résultats

La réduction des consommations tertiaires est représentée ci-dessous :



**Diminution de 23%**  
des consommations  
énergétiques

**Figure 9 : Evolution des consommations énergétiques pour le secteur tertiaire par type d'énergie (en MWh) (Traitement EXPLICIT)**

Le scénario de transition permet de **diminuer de 23%** les consommations énergétiques du secteur tertiaire d'ici à 2050.

On constate que les consommations de produits pétroliers s'amenuisent et que celle du gaz diminuent fortement grâce à l'augmentation des consommations d'énergies renouvelables (biogaz, solaire thermique, géothermie, bois).

Ce changement du mix énergétique et les diminutions de consommations vont aussi avoir un impact sur les émissions de GES du secteur tertiaire qui baissent de **42%** entre 2015 et 2050.

### 3. Transports

#### a) Transports de personnes

##### (1) Hypothèses

Les principales hypothèses de scénarisation du secteur de transport de personnes sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

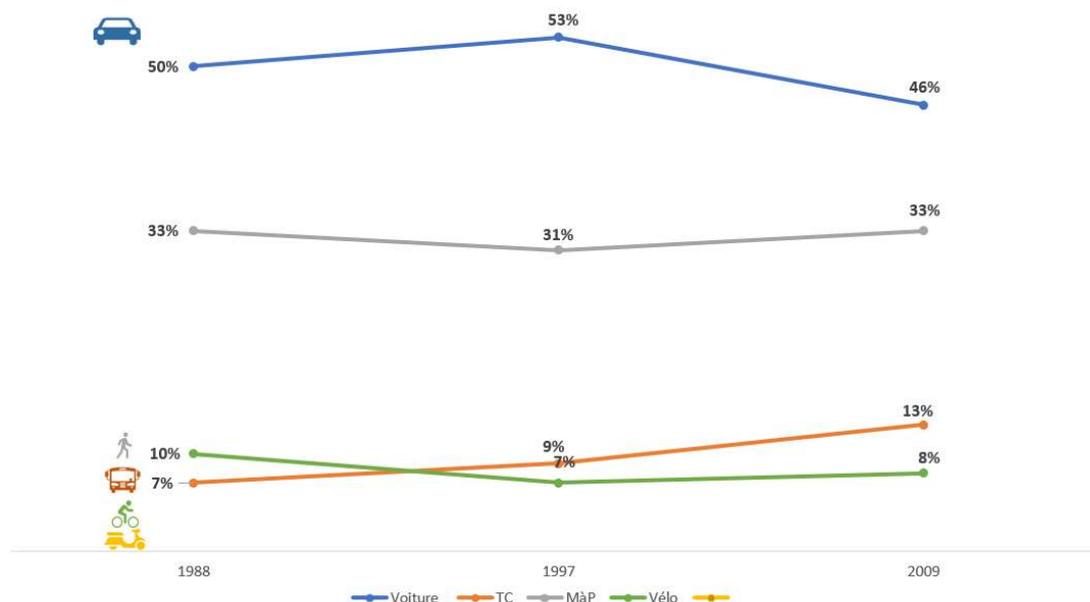
**Tableau 4 : Hypothèses du secteur des transports de personnes**  
(Données COPIL)

		Tendanciel 2050	Transition 2030	Transition 2050
<b>Mobilité</b>	Evolution des distances parcourues en voiture (/hab/an)	+0.3%	-0.3%	-0.3%
	Taux de remplissage des transports en commun (TC)	30 pers./voyage	20 pers./voyage	30 pers./voyage
	Gain énergétique (tout véhicule)	20%	20%	30%
	Taux de motorisation alternative (voiture)	15%	33%	99%
	Part modale voiture	71%	33%	28%
	Part modale TC	10%	22%	23%
	Part modale MâP	13%	39%	41%
	Part modale vélo	5%	4%	5%
	Part modale 2 roues motorisées	1%	2%	3%
	Taux de remplissage voiture	1.5 pers./véhicule	1.9 pers./véhicule	2.4 pers./véhicule
<b>Taux de pénétration des motorisations alternatives voiture</b>	Part du trafic véh. électrique	10.0%	6.4%	32%
	Part du trafic véh. Thermique pétrole	80.0%	67.0%	0.8%
	Part du trafic véh. Thermique GNV/hydrogène	10.0%	26.6%	67.2%
<b>Taux de pénétration des motorisations</b>	Part du trafic véh. élec	10.0%	62.4%	70%
	Part du trafic véh. Thermique pétrole	80.0%	27.0%	0%

<b>alternatives TC<sup>5</sup></b>	Part du trafic véh. Thermique GNV	10.0%	10.2%	30%
<b>Taux de pénétration des motorisations alternatives 2 roues M</b>	Part du trafic élec	20.0%	23.0%	75%
	Part du trafic Thermique pétrole	80.0%	69.0%	0%
	Part du trafic Th GNV	0.0%	8.0%	25%

 La sobriété est de nouveau un facteur fondamental. **La réduction des distances moyennes de déplacement en voiture** doit être de 0.3%/an d'ici 2050. Cela représente la diminution d'un déplacement moyen de 11 km aujourd'hui à 10 km en 2050. Cela peut passer par la relocalisation de certains ménages isolés plus proche des communes ayant un niveau d'équipement (éducation, commerce, santé) suffisant ou bien par le développement du niveau d'équipement dans les communes plus isolées. Un urbanisme mettant en avant un développement économique polycentrique et faisant de l'accessibilité aux transports en commun un critère prioritaire jouera un rôle primordial dans ces réductions. Un autre levier est de privilégier les trajets vers les commerces de proximité par rapport à des longs trajets vers les grandes surfaces par exemple. La pratique de télétravail peut aussi s'avérer très efficace.

 Le **report modal** est aussi une pratique à valoriser et à développer. La part modale de la voiture doit baisser de manière significative au profit de la mobilité active (vélo, marche à pied) et des transports en commun. Le **covoiturage** est aussi une pratique à développer de manière importante sur le territoire. Il faut réussir à ce que chaque trajet en voiture en 2050 se fasse avec 2 à 3 personnes à bord. L'évolution des parts modales est donnée ci-dessous :



**Le taux de motorisation alternative** (GNV<sup>6</sup>, électricité) agit surtout au niveau des émissions de GES. Le territoire dispose d'un potentiel de méthanisation important qu'il peut être

<sup>5</sup> Transports en commun

<sup>6</sup> Gaz Naturel pour Véhicule utilisé comme carburant automobile (issu du méthane principalement).

intéressant à mobiliser sur la mobilité (sous forme de bioGNV). NégaWatt estime que 90% du gaz pour la mobilité pourrait être du biogaz au niveau national. Il a également un impact sur la consommation d'énergie finale, l'efficacité énergétique des voitures électriques étant bien supérieure à celle des moteurs thermiques.

#### **Focus Mobilité BioGNV :**

En France, la filière biogaz est soutenue par des tarifs d'obligation d'achat du biométhane ou de l'électricité produits à partir de biogaz. Le prix de rachat du biométhane actuellement supérieur à 80€/MWh doit passer en 2023 à 67€/MWh puis à 45€/MWh en 2028.

Le biogaz peut être valorisé selon plusieurs débouchés :

- La production d'électricité et de chaleur via des unités de cogénération : application intéressante pour piloter la production d'EnR du territoire bien que le rendement soit faible (30%).
- L'injection dans le réseau de gaz, avec ou sans épuration : application encore minoritaire car suppose un investissement très important pour dimensionner les réseaux à accepter un intrant de gaz.
- L'alimentation du parc automobile roulant au gaz naturel (bioGNV en remplacement du GNV) : filière en plein essor qui permet de produire un carburant local avec possibilité de coupler les sites de production avec les stations de recharge. 18 000 véhicules circulent au bio GNV aujourd'hui en France (0.2 % du parc roulant). A noter qu'au-delà des transports routiers, le GNL dispose également d'un fort potentiel de déploiement dans le maritime qui pourrait stratégiquement favoriser le report modal du routier vers le fluvial sur GPSO.

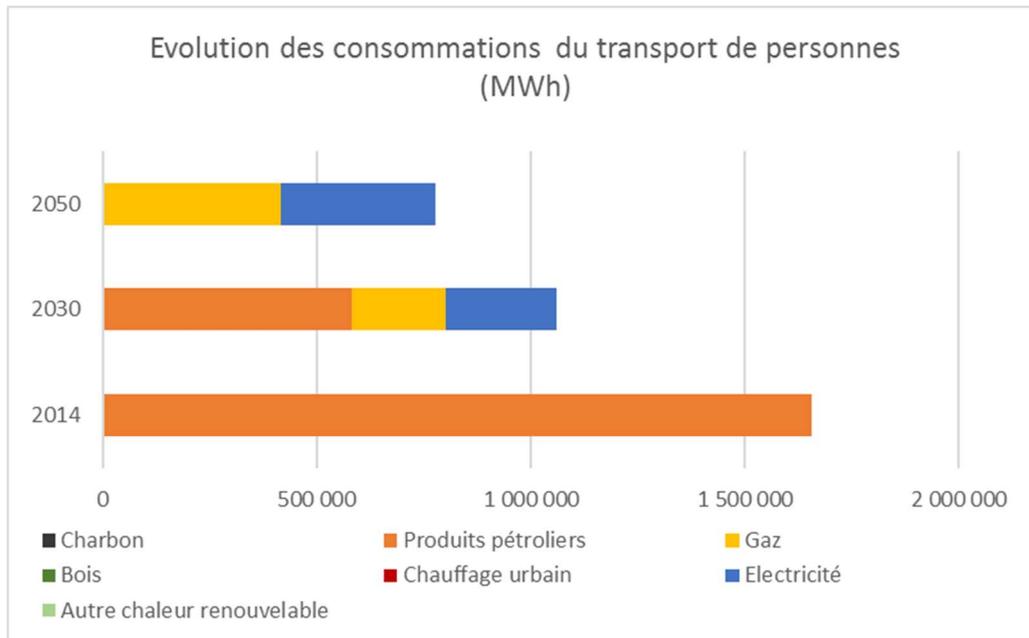
La biométhanisation est cependant encore un procédé très coûteux. Les dépenses d'exploitation ont une part relativement plus importante dans la composition des charges. L'investissement capital d'une unité de production de biométhane dépend de la taille de l'installation ainsi que des matières premières utilisées. L'exploitation de l'installation est plus coûteuse et dépend des technologies utilisées. Des études indiquent que la rentabilité de la production de biométhane est vérifiée pour l'installation de petites à moyennes unités de production, utilisant comme source la fraction de déchets organiques municipaux. Les centrales à substrat mixte (fumier, maïs) nécessitent un plus grand dimensionnement pour être rentable. Le rôle des subventions est clé dans le développement de l'installation de centrales de production de biogaz. Le réseau de gaz peut être utilisé pour transporter le biométhane à sa destination finale, le coût de cette distribution dépend de la capacité d'injection et la pression d'utilisation du réseau.

La durée de développement des projets de biogaz est importante, généralement supérieure à 8 ans, notamment à cause des contraintes administratives. Grâce aux politiques de plus en plus actives sur le développement du biogaz, son coût complet pourrait baisser de 30% d'ici à 2025.

A noter que le biogaz pour la mobilité peut être transporté sur le réseau gaz.

## (2) Résultats

La réduction des consommations du transport des personnes est représentée ci-dessous :



**Figure 10 : Evolution des consommations énergétiques du secteur des transports de personnes par type d'énergie (MWh/an) (Traitement EXPLICIT)**

On remarque une diminution très importante des consommations énergétiques de ce secteur. On constate aussi que les consommations de produits pétroliers diminuent très fortement et que les consommations de gaz (principalement issue de la méthanisation sur le territoire et utilisées sous forme de bioGNV) et d'électricité augmentent et tiennent une place plus importante. Les objectifs de 2050, prévoient des consommations énergétiques dans le secteur des transports de personnes, deux fois plus faibles que celles actuelles. Elles sont d'origine électrique ou liées au gaz.

b) Transports de marchandises

(1) Hypothèses

Les principales hypothèses sont résumées dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 5 : Hypothèses du secteur des transports de marchandises**  
(Données COPIL)

Marchandises	Situation initiale 2015	Tendanciel 2050	Transition 2030	Transition 2050
Transfert routier -> Ferroviaire	-	20%	11%	32%
Transfert routier -> Fluvial	-	3%	2%	5%
Efficacité énergétique routier thermique	-	-20%	-13%	-29%
Taux de motorisation alternative (routier)	-	20%	31%	100%
Evolution du tonnage transporté	-	0%	-7%	-15%



**La diminution des tonnages transportés** passe par le développement de l'économie circulaire sur le territoire ainsi que sur la production et la consommation locale. Il s'agit de relocaliser la production des produits consommés sur le territoire.

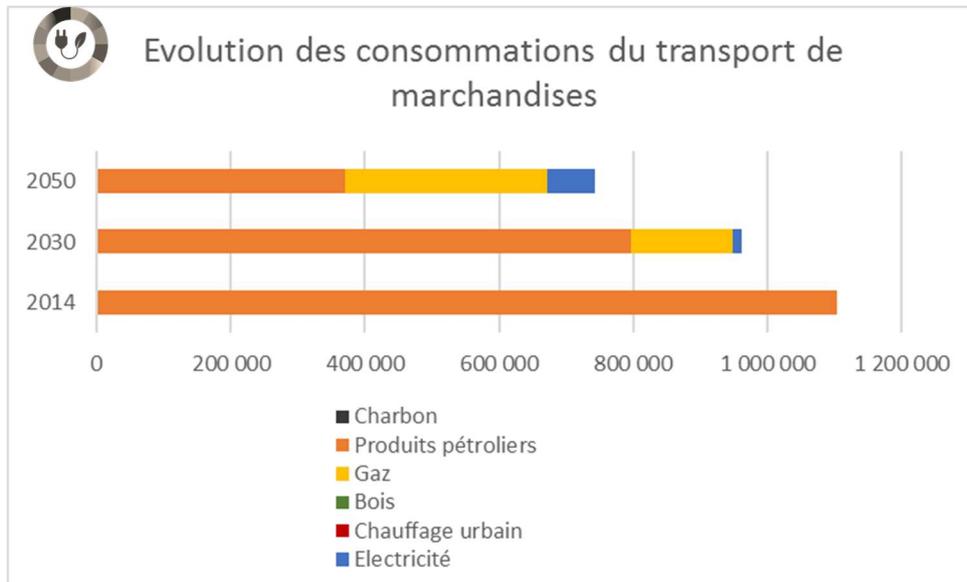
Le **transfert de transport du routier** est surtout envisagé sur le transport ferré.



**L'augmentation de l'efficacité énergétique** des moteurs ainsi que le **taux de motorisation alternative** (GNV, électrique) permettent de réduire les consommations énergétiques et/ou les émissions de GES et de polluants atmosphériques.

## (2) Résultats

Les résultats de réduction des consommations sont résumés dans le graphique ci-dessous.



**Diminution de 33%**  
des consommations  
énergétiques

**Figure 11 : Evolution des consommations du secteur du transport de marchandises (MWh/an) (Traitement EXPLICIT)**

Les consommations du secteur du transport de marchandises diminuent de 33%. Les consommations de produits pétroliers diminuent considérablement (les véhicules hybrides sont aussi comptabilisés comme consommateurs de produits pétroliers) au profit du GNV et dans une moindre mesure de l'électricité. A partir de 2030, les consommations de gaz et d'électricité viennent enrichir la répartition des usages.

### c) Bilan des émissions de GES du secteur des transports

Grâce aux changements de pratiques et à la transition énergétique du secteur des transports routiers, les émissions de GES associées **diminuent de 65% à horizon 2050**. Cette diminution suggère un report modal important de la voiture à la mobilité active (marche à pied, vélo) et vers la voiture comme passager (covoiturage). Sur le secteur du transport des marchandises, les émissions de GES diminuent moins que pour le transport de personnes, notamment à cause de la persistance d'une consommation de pétrole.

## 4. Industrie

### a) Hypothèses

Les hypothèses sont résumées dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 6 : Hypothèses du secteur de l'industrie (Données COPIL)**

	Tendanciel 2050	Transition 2030	Transition 2050
Gain énergétique	0.5% /an	1.0% /an	0.5% /an

Ces prévisions sont données à l'échelle nationale pour le secteur selon NégaWatt. Elles impliquent principalement des gains d'efficacité avec, entre autres, l'amélioration des procédés, le développement de la cogénération<sup>7</sup> et la récupération de chaleur fatale<sup>8</sup>.



#### **Ecologie industrielle**

Des démarches d'écologie industrielle peuvent être initiées entre les entreprises, visant à créer des synergies entre ces acteurs pour la valorisation des ressources ou la mutualisation de l'achat d'énergie ou de produits. Il est primordial de développer ces synergies représentant un gisement renouvelable de matières premières, et permettant de diminuer la consommation d'énergie. Cette démarche d'économie circulaire comprend également la valorisation de la chaleur fatale, par un raccordement des industries concernées au réseau de chaleur.

Les hypothèses de mobilisation de la chaleur fatale industrielle distinguent la part de chaleur fatale qui peut être réutilisée au sein même d'un site ou entre deux entreprises proches (qui est affiliée à une réduction des consommations de l'industrie et participe donc largement à la baisse des consommations de ce secteur), et la part qui peut être envoyée vers un réseau de chaleur extérieur (qui est considérée comme une source renouvelable pour le chauffage urbain pour les autres secteurs)



#### **Recyclage des matériaux**

La généralisation du recyclage permettrait d'agir sur plusieurs leviers, à commencer par la réduction de l'énergie grise contenue dans les produits finis : une tonne d'acier, de papier, de plastique ou de cuivre consomme entre deux fois moins – et jusqu'à vingt fois moins dans le cas extrême de l'aluminium brut – à obtenir par recyclage qu'à produire à partir de matières premières "neuves".<sup>9</sup>

<sup>7</sup> La cogénération permet de produire simultanément de la chaleur et de l'électricité à partir de la même installation.

<sup>8</sup> La chaleur fatale est la chaleur produite et dérivés d'un site de production et par définition perdue.

<sup>9</sup> négaWatt

L'amélioration de la performance du recyclage a donc un effet direct sur la diminution de la consommation d'énergie en industrie. Cette performance est dépendante d'une augmentation du taux de collecte et du taux de réutilisation, ainsi que d'une meilleure incorporation des matériaux recyclés dans les procédés industriels. Le tableau suivant indique l'évolution des taux de recyclage des principaux matériaux utilisés dans l'industrie.

	2010	2020	2030	2040	2050
<b>Acier</b>	52%	62%	72%	82%	90%
<b>Aluminium</b>	37%	64%	72%	80%	86%
<b>Plastique</b>	5%	12%	18%	24%	30%
<b>Papier</b>	60%	61%	68%	74%	80%



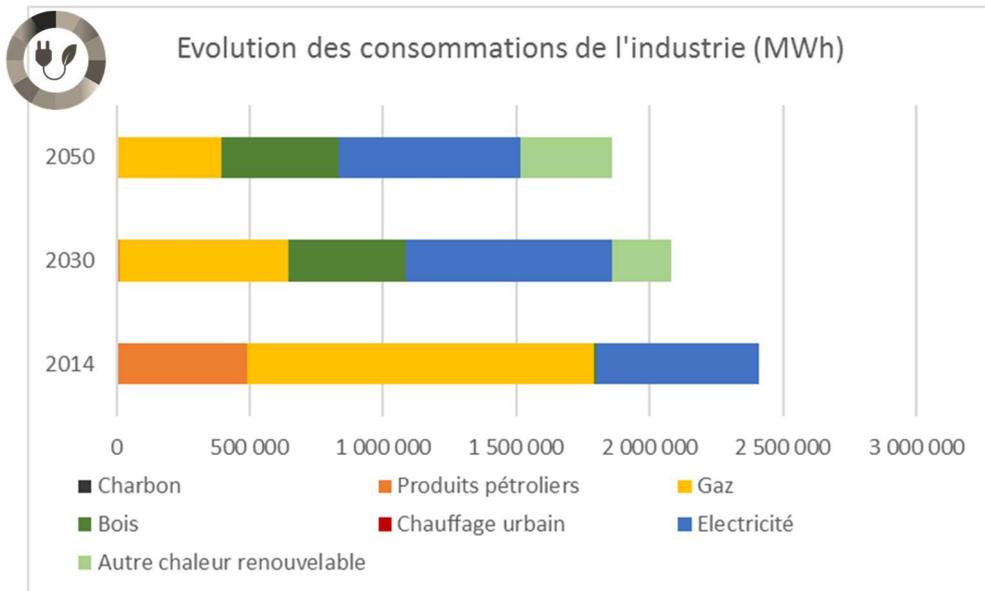
### **Amélioration des process**

Historiquement, les gains de production dûs aux améliorations technologiques, couplés à une réorientation de la production vers des secteurs moins énergivores, ont permis une baisse de la consommation d'énergie. Toutefois, les process industriels représentent encore un gisement d'économies d'énergies important. L'amélioration des moteurs, de l'éclairage et des chaufferies contribue dans tous les secteurs à un potentiel d'économies transverses (relatives à l'ensemble des secteurs) conséquent.

Des solutions permettant ces économies transversales pourraient être le développement des outils de comptage et d'analyse des dérives de consommations d'énergie, l'encouragement à des installations de chauffage efficaces (biomasse, récupération de chaleur fatale), le recensement des meilleures techniques disponibles.

## b) Résultats

Les résultats de réductions des consommations sont résumés dans le graphique ci-dessous.



**Diminution de 23%**  
des consommations  
énergétiques

**Figure 12 : Evolution des consommations dans le secteur de l'industrie par type d'énergie (MWh/an) (Traitement EXPLICIT)**

Les consommations se réduisent de manière significative. Les énergies renouvelables, le gaz, et le bois permettent d'effacer une partie des consommations des produits pétroliers et du gaz.

**Les émissions de GES du secteur industriel diminuent de 75 %.**

## 5. Agriculture

### a) Hypothèses

Les hypothèses sont résumées dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 7 : Hypothèses du secteur de l'agriculture (Données COPIL)**

		Tendanciel 2050	Transition 2030	Transition 2050
Evolution du parc de véhicules	Efficacité énergétique	10%	14%	29%
	Essence -> Electricité	5%	1%	2%
	Essence -> Biocarburants	10%	23%	72%
Evolution des surfaces agricoles		-5%	0%	-5%
Evolution des pratiques agricoles	Exploitations peu consommatrices	0%	40%	80%
	Evolution du cheptel bovin	-17%	-23%	-46%
	Diminution de consommations d'engrais azotés minéraux	0%	-30%	-60%
	Emplois	-6.7%	+1.3%	+10.0%



Nous rappelons que l'agriculture est un secteur relativement peu consommateur d'énergie mais fortement émetteur de gaz à effet de serre. Les hypothèses illustrées ci-dessous ont certes des impacts sur les consommations (gain d'efficacité, exploitations peu consommatrices en limitant la pratique de labour profond et en encourageant l'agriculture intégrée<sup>10</sup>) mais c'est surtout sur les émissions de GES qu'elles auront des effets importants.

La majorité des émissions de GES du secteur agricole sont non-énergétiques : elles proviennent de la production de méthane (CH<sub>4</sub>) et d'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O) dus à l'utilisation d'engrais azotés et à la digestion et la déjection des animaux d'élevage. Plusieurs pistes sont envisageables pour diminuer ces émissions.



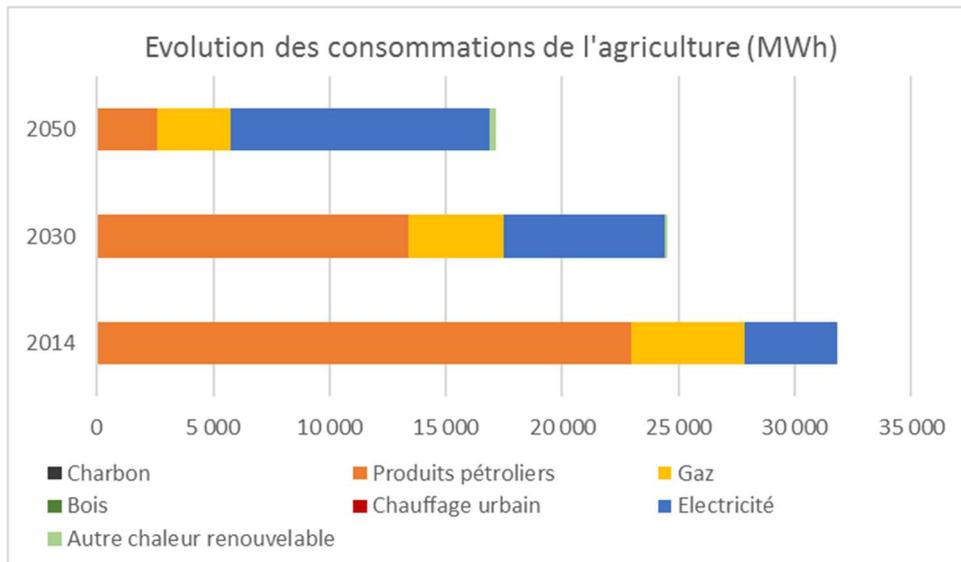
**La diminution de la consommation des produits d'engrais azoté minéraux** permet de réduire les émissions de N<sub>2</sub>O. Le scénario Afterres2050 de Solagro prévoit notamment la diminution des consommations d'engrais minéraux **au profit du retour au sol des digestats issus de la méthanisation des résidus de culture et des déjections animales**. L'objectif est de réutiliser les ressources produites localement afin de diminuer l'utilisation d'intrants extérieurs. Les pratiques d'épandage des digestats doivent être contrôlées (par exemple pas d'épandage sur des sols inondés ou enneigés) afin de limiter au maximum la volatilisation de l'azote à l'atmosphère.

<sup>10</sup> L'agriculture intégrée regroupe un ensemble de pratiques comme des rotations longues et diversifiées, l'intégration des légumineuses (fixation symbiotique et piégeage d'azote), la lutte biologique faisant appel aux auxiliaires vivants par prédation naturelle, le travail simplifié du sol, la présence d'infrastructures agroécologiques comme les haies, les associations de cultures, etc.



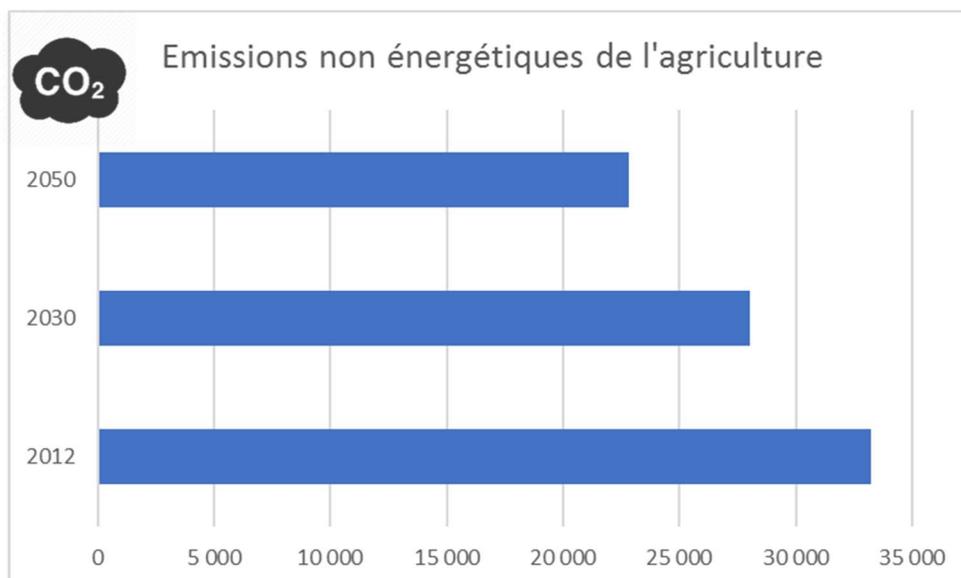
Le scénario Afterres 2050 vise aussi à **réduire la taille des cheptels bovins**. En effet ces derniers sont responsables d'une partie importante des émissions non-énergétiques de CH<sub>4</sub>. Sur le territoire, le COPIL a choisi de retenir un objectif de diminution de la taille des cheptels bovins. Ce scénario s'appuie sur une évolution de l'alimentation visant un meilleur équilibre nutritionnel et une réduction des surconsommations de protéines animales. Le régime alimentaire à horizon 2050 contient environ moitié moins de viande et aussi moins de produits laitiers.

## b) Résultats



**Diminution de 46%**  
des consommations  
énergétiques

Figure 13 : Evolution des consommations du secteur agricole par type d'énergie (MWh/an)  
(Traitement EXPLICIT)



**Diminution de 31%**  
des émissions de gaz  
à effet de serre

Figure 14 : Evolution des émissions non énergétiques dans le secteur de l'agriculture (TCO2eq/an)  
(Traitement EXPLICIT)

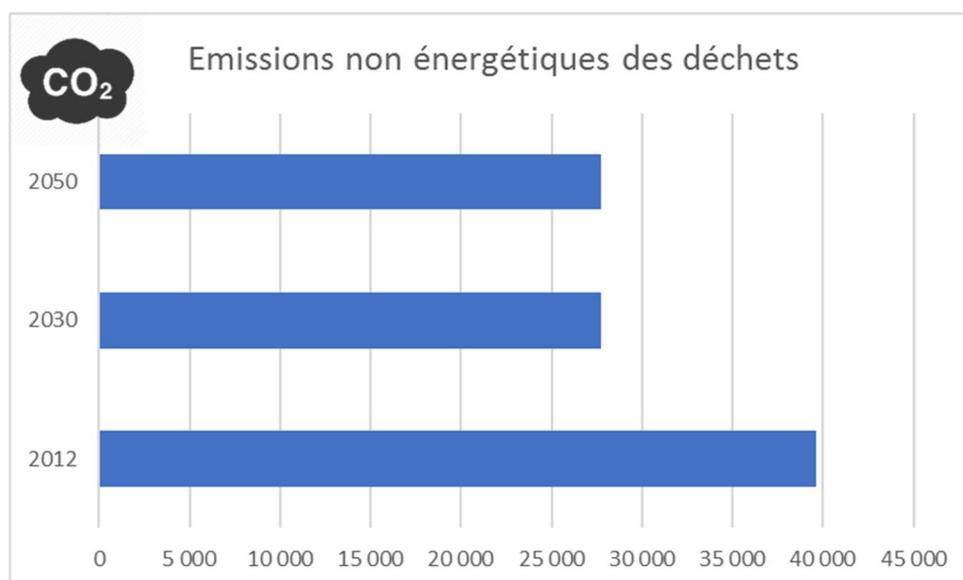
Les consommations se réduisent considérablement pour les produits pétroliers au profit de l'électricité et de la chaleur renouvelable (biogaz principalement). Les réductions des consommations sont principalement portées par un changement de pratiques agricoles (réduction des pratiques de labourage, culture intégrée, lutte biologique) de façon à assurer des rendements suffisants en limitant les consommations d'énergie. Les émissions non-énergétiques diminuent de 31%, cette diminution est surtout portée par la réduction de l'utilisation d'engrais azotés minéraux et à la réduction du cheptel bovin.

## 6. Déchets

### a) Hypothèse

Bien que les consommations des déchets ne soient pas représentées, le traitement des déchets émet des gaz à effet de serre. Il est ici fait l'hypothèse que la réduction des déchets incinérés devra être de 30% en 2030 et devra se maintenir ainsi d'ici à 2050.

### b) Résultats



**Diminution de 30%**  
des émissions de gaz  
à effet de serre

**Figure 15 : Evolution des émissions non énergétiques dans le secteur des déchets (TCO<sub>2</sub>eq/an) (Traitement EXPLICIT)**

Les émissions sont réduites par l'usage de nouvelles pratiques en matière de traitements des déchets mais aussi une meilleure valorisation et tri des déchets.

## 7. Synthèse

L'analyse globale de la prospective énergétique du scénario volontariste révèle que les efforts de réduction concernent l'ensemble des secteurs avec une répartition inégale. **Au total, cela représente une réduction des consommations énergétiques de 36%.**

Les efforts de réductions des consommations se concentrent surtout sur les **produits pétroliers** au profit de sources de chaleur renouvelable (méthanisation, solaire thermique, chaleur fatale et biogaz).

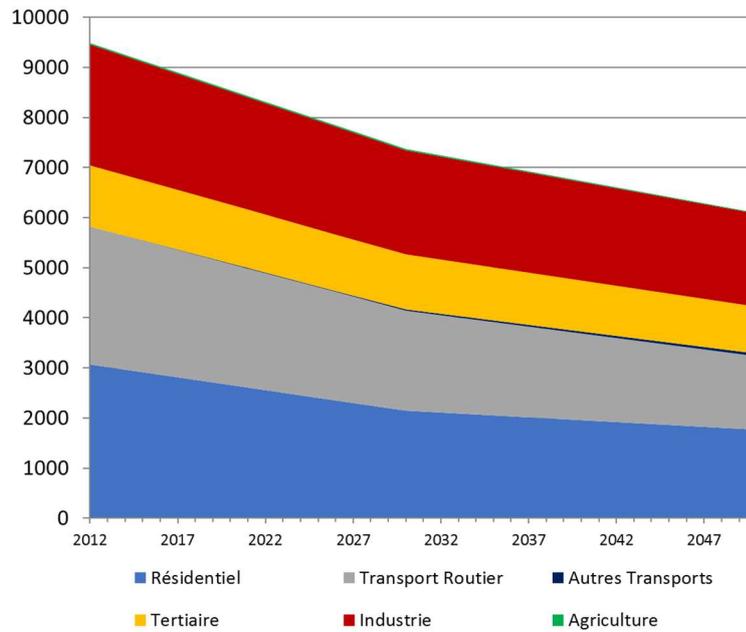


Figure 16 : Réduction des consommations énergétiques par secteur en GWh (Traitement EXPLICIT)

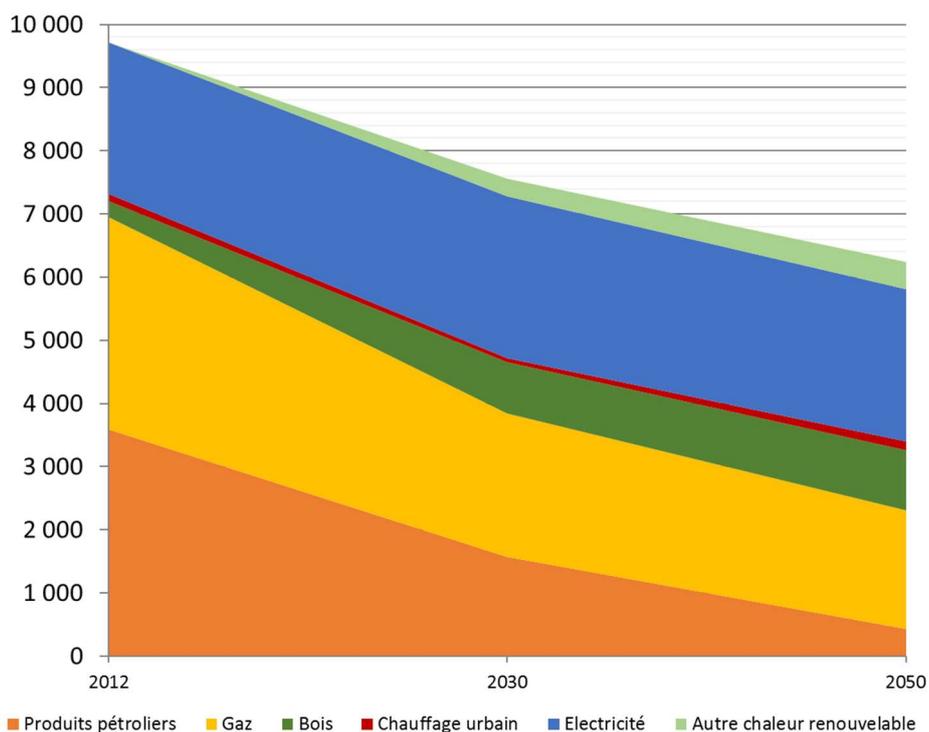


Figure 17 : Réduction des consommations par type d'énergie (en GWh) (Traitement EXPLICIT)

Les réductions des consommations entraînent une diminution de la facture énergétique (produits pétroliers, gaz, électricité et bois) du territoire. Cette dernière passe de **856 M€/an à 594 M€/an** en prenant en compte une évolution des prix du gaz et des produits pétroliers tels qu'ils sont décrits dans la vision 2030- 2050 de l'ADEME.

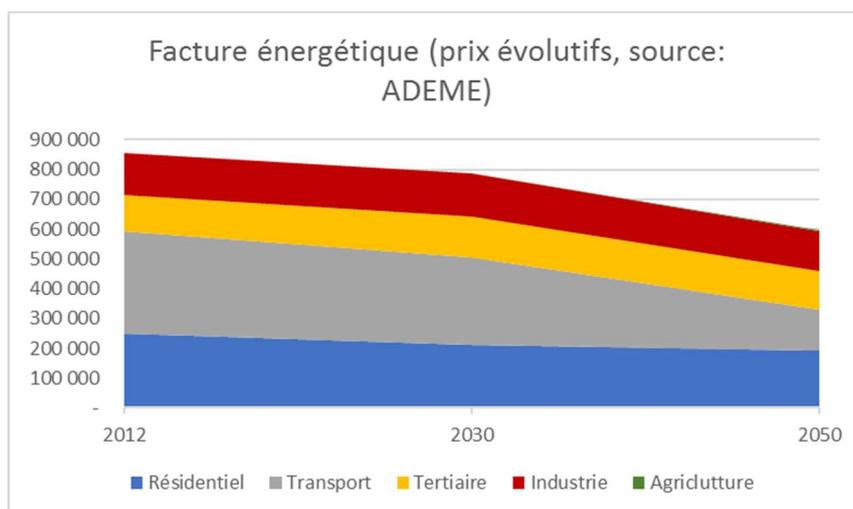
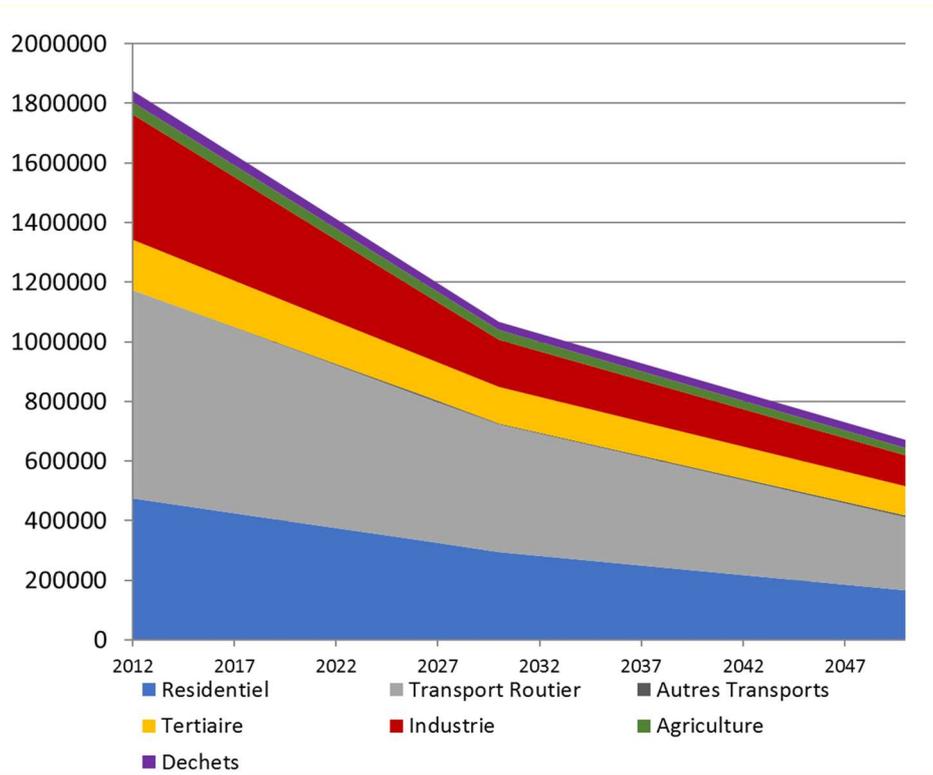
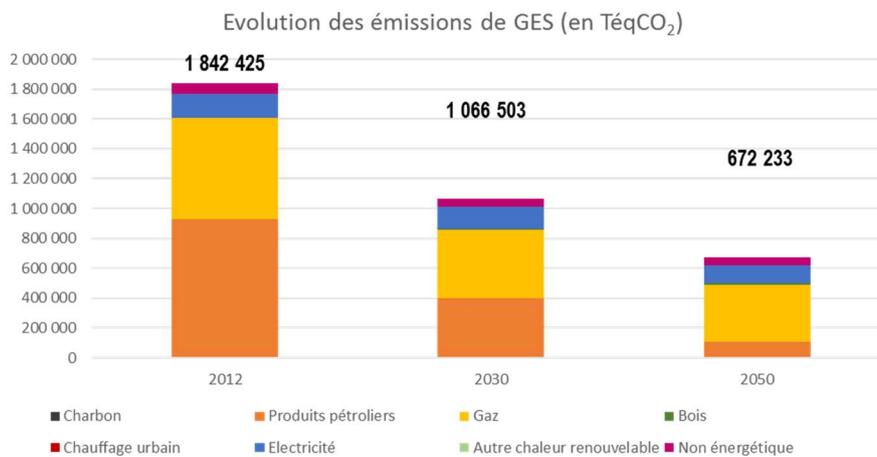


Figure 18 : Evolution de la facture énergétique du territoire par secteur (en k€)

Par ailleurs, les émissions de GES du scénario **diminuent de 64%** pour atteindre **660 ktCO<sub>2</sub>eq d'ici 2050**.



**Figure 19 : Réduction des émissions de GES en tCO<sub>2</sub>eq par secteur (Traitement EXPLICIT)**



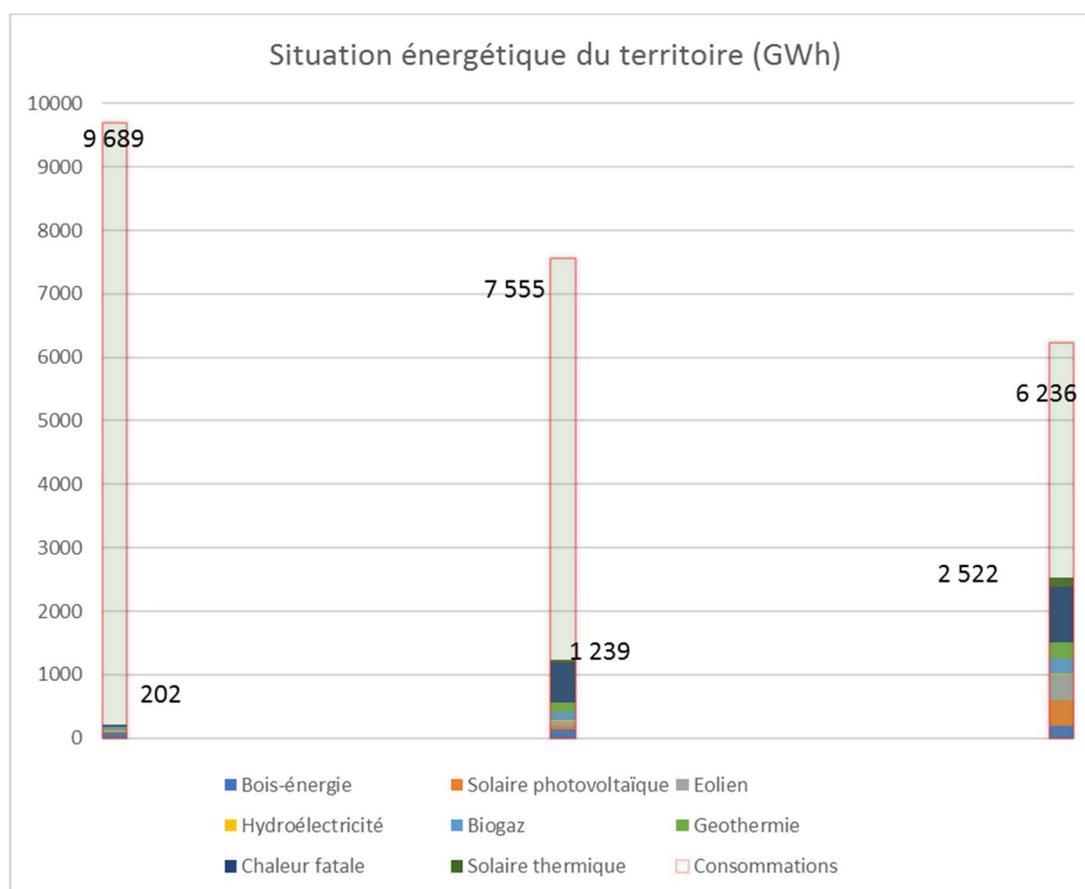
**Figure 20 : Réductions des émissions par type d'énergie (TCO<sub>2</sub>eq) (Traitement EXPLICIT)**

## B. Production et consommation d'énergie renouvelable et de récupération

Les hypothèses de mobilisation de chaque EnR sont résumées dans le tableau ci-dessous. Les objectifs de production en GWh sont de **1283 GWh en 2030** et **2522 GWh en 2050**.

**Tableau 8 : Part et production d'énergies renouvelables par type en 2030 et 2050 (Données COPIL)**

Consommation d'EnR&R (GWh)	Bois-énergie	Solaire thermique	Solaire photovoltaïque	Eolien	Hydroélectricité	Biogaz	Géothermie	Chaleur fatale
2012	91	0	12	56	16	55	0	28
2030	144	40	51	125	17	130	146	631
2050	197	131	400	400	17	244	243	890



**Figure 21 : Evolution de la part de la production d'énergie renouvelable dans la consommation d'énergie totale du territoire (en GWh)**

A l'horizon 2050, la filière de **récupération de chaleur fatale** représente à elle seul 35% de l'énergie renouvelable du territoire. Cette filière centrale dans le mix énergétique de la CU est notamment alimentée par les nombreuses industries du territoire. Elle nécessitera ainsi une réelle concertation entre les acteurs publics et privés, une sécurisation forte de l'investissement pour inciter les entreprises à s'engager dans de tels projets, et une réelle stratégie d'aménagement des réseaux de chaleur en fonction des sources et des zones de consommations potentielles.

A l'horizon 2050, la filière **photovoltaïque** représente 16% de la production EnR&R du territoire. La filière **solaire thermique** représente également 5% de la production à cet horizon. Le développement de ces deux filières doit se faire en parallèle. Pour atteindre cet objectif très ambitieux, le gisement devra être mobilisé à la fois sur les bâtiments (résidentiels, tertiaires, industriels, agricoles), mais aussi sur les ombrières de parking et sur des centrales au sol (friches industrielles, anciennes mines et

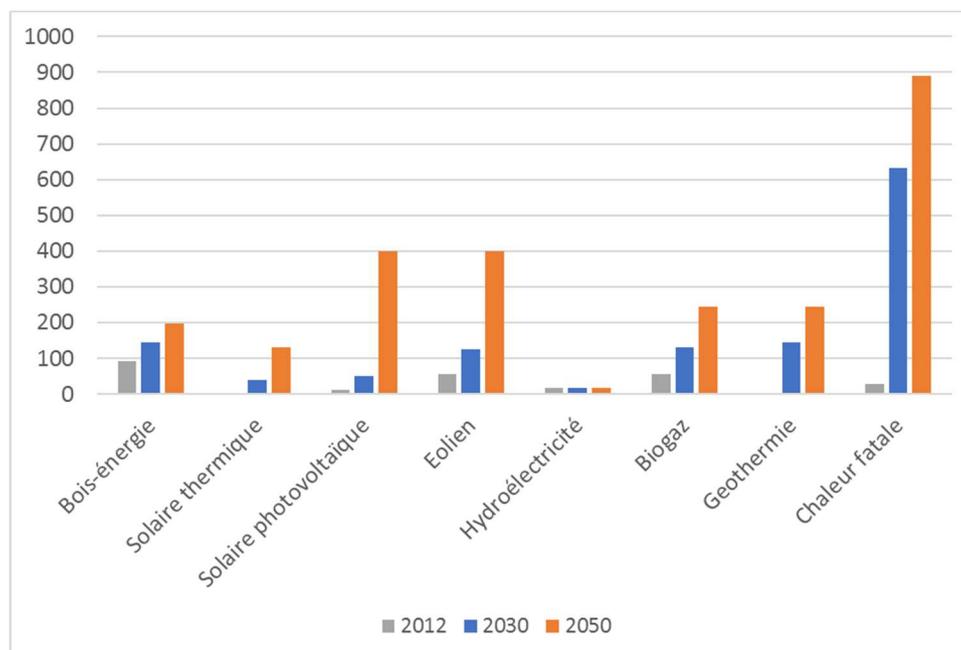
carrières, etc.). Une attention particulière devra être apportée à l'impact du développement de cette filière sur le réseau. Dans cette optique, il paraît important de favoriser l'autoconsommation, notamment des collectivités sur leurs bâtiments, et privilégier les projets citoyens et participatifs. Cela permettrait par la même occasion à la collectivité de transmettre une image d'exemplarité auprès des citoyens, dans une logique d'incitation.

**L'éolien** quant à lui représente 16% du mix énergétique renouvelable à horizon 2050 dont le déploiement est facilité sur un territoire vaste comme la CU de Grand Paris Seine & Oise.

Le **bois-énergie** est également une filière importante, représentant 8% de la production. Pour cette filière, il apparaît important de prendre des précautions sur la qualité des installations, pour réduire l'impact de ces filières sur la qualité de l'air, grâce à des installations certifiées. Cette filière est particulièrement pertinente pour le remplacement des chaudières fioul, et pour le développement de réseaux de chaleur.

Dans la continuité de la logique de développement de la chaleur renouvelable, et en lien avec le caractère agricole du territoire, un effort important est à mettre en œuvre pour la production de **biogaz** à travers le développement et la structuration d'une filière de méthanisation pour atteindre 9% du mix énergétique renouvelable. Par ailleurs, au-delà des besoins de chaleur dans le bâtiment, la production de biométhane peut alimenter les véhicules fonctionnant au GNV, un élément clé de la stratégie d'évolution des consommations territoriales, le transport routier étant le premier poste d'émissions de GES du territoire.

Les résultats de développement des EnR sont illustrés dans les graphiques ci-dessous :



**Figure 22 : état des lieux et potentiel de développement en 2012, 2030 et 2050 des EnR par filière (GWh) (Traitement EXPLICIT)**

Suivant le scénario de transition, la production d'EnR sur le territoire est quasiment multipliée par 10 entre 2012 et 2050. L'objectif de cette trajectoire est d'atteindre 41% d'EnR dans le mix énergétique du territoire à horizon 2050.

La priorité doit être donnée à des projets d'énergies renouvelables citoyens et/ou à des financements participatifs pour impliquer les habitants du territoire dans ces démarches dans la durée et pour une amélioration de l'acceptabilité de ces projets.

### **C. Le développement des réseaux énergétiques**

L'évolution des consommations et des productions d'énergie impactent directement le développement des réseaux.

Concernant le réseau de gaz, il semble important que ce dernier puisse accueillir des productions non négligeables de biométhane et soit dimensionné pour alimenter les flottes de véhicules roulant au GNV dès 2030.

Concernant le réseau d'électricité, la production d'électricité sur le territoire devrait largement augmenter, ce qui pourrait engorger les réseaux. Le levier de l'autoconsommation (individuelle et collective) doit être mis en avant pour réduire les risques éventuels de saturation. On peut également compter sur le travail d'amélioration des réseaux et de développement de postes sources. Des actions d'économies d'énergie localisées sur des bâtiments producteurs d'électricité renouvelable (équipés de panneaux solaire PV notamment) peuvent permettre de limiter les effets de saturation.

Concernant les réseaux de chaleur ou des micro-réseaux, il peut être intéressant de promouvoir la chaleur renouvelable (à partir de biomasse, par exemple) dans des zones ayant une densité de consommation importante. Concernant le développement de la revalorisation de chaleur fatale sur le territoire, les projets susciteront un raccordement de certaines industries au réseau. Il sera déterminant pour assurer le développement de cette filière de porter des projets concertés dès le départ avec les entreprises pour les rassurer sur le potentiel économique des projets, sur la sécurisation des investissements (retour sur investissement largement plus longs que ceux du monde économique) et sur la sécurité des installations vis-à-vis des activités industrielles.

## D. Réduction des émissions de polluants atmosphériques

La stratégie du PCAET de Grand Paris Seine & Oise concerne également l'amélioration de la qualité de l'air. Le Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA) visant à protéger la population et l'environnement prévoit la réduction de polluant dont les objectifs sont présentés dans le tableau suivant.

POLLUANT	À partir de 2020	À partir de 2030
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	- 55 %	- 77 %
Oxydes d'azote (NOx)	- 50 %	- 69 %
Composés organiques volatils (COVNM)	- 43 %	- 52 %
Ammoniac (NH <sub>3</sub> )	- 4 %	- 13 %
Particules fines (PM <sub>2,5</sub> )	- 27 %	- 57 %

**Tableau 9 : Objectif national de réduction des polluants atmosphériques par rapport à 2005 (en %)**

Selon le rapport sur la pollution de l'air extérieur « Comprendre et améliorer la qualité de l'air » de l'ADEME publié en novembre 2016, les polluants de l'air extérieur proviennent pour une part des activités humaines, en particulier :

- Des transports et surtout le trafic routier ;
- Des bâtiments (chauffage au bois, au fioul) ;
- De l'agriculture par l'utilisation d'engrais azotés, de pesticides et les émissions gazeuses d'origine animale ;
- Du stockage, de l'incinération et du brûlage à l'air libre des déchets ;
- Des industries et la production d'énergie.

Nous attirons l'attention sur la problématique du **chauffage au bois** dans le secteur résidentiel. En effet, le bois, qui présente un fort intérêt en tant qu'énergie décarbonée locale, possède aussi le risque d'émettre des particules fines lors de sa combustion, pouvant mener à des risques de pollution de l'air intérieur ou extérieur. La stratégie territoriale repose en partie sur une utilisation importante de l'énergie bois. Il faudra veiller sur les bonnes pratiques et le bon matériel nécessaires à l'utilisation saine de cette énergie (labellisation « flamme verte » des appareils de combustion, allumage du feu par le haut, etc.). Enfin, **l'écobuage** est à contrôler et réduire afin de diminuer les émissions importantes de polluants atmosphériques relâchés par cette pratique, particulièrement les particules fines.

Seule la réduction des émissions de polluants atmosphériques peut être directement traitée, la concentration des polluants atmosphériques étant liée aux conditions topographiques et météorologiques non maîtrisables. La qualité de l'air dépend des émissions même s'il n'y a pas de lien

simple et direct entre les deux. En effet, la qualité de l'air résulte d'un équilibre complexe entre la quantité de polluants rejetée dans l'air et toute une série de phénomènes physiques et chimiques auxquels ces polluants vont être soumis une fois dans l'atmosphère : transport, dispersion sous l'action du vent et de la pluie, dépôt ou réactions chimiques des polluants entre eux ou sous l'action des radiations solaires.

Le territoire suivra ainsi une trajectoire de diminution de ses émissions de polluants atmosphériques en cohérence avec le PREPA afin d'atteindre les niveaux annuels suivants :

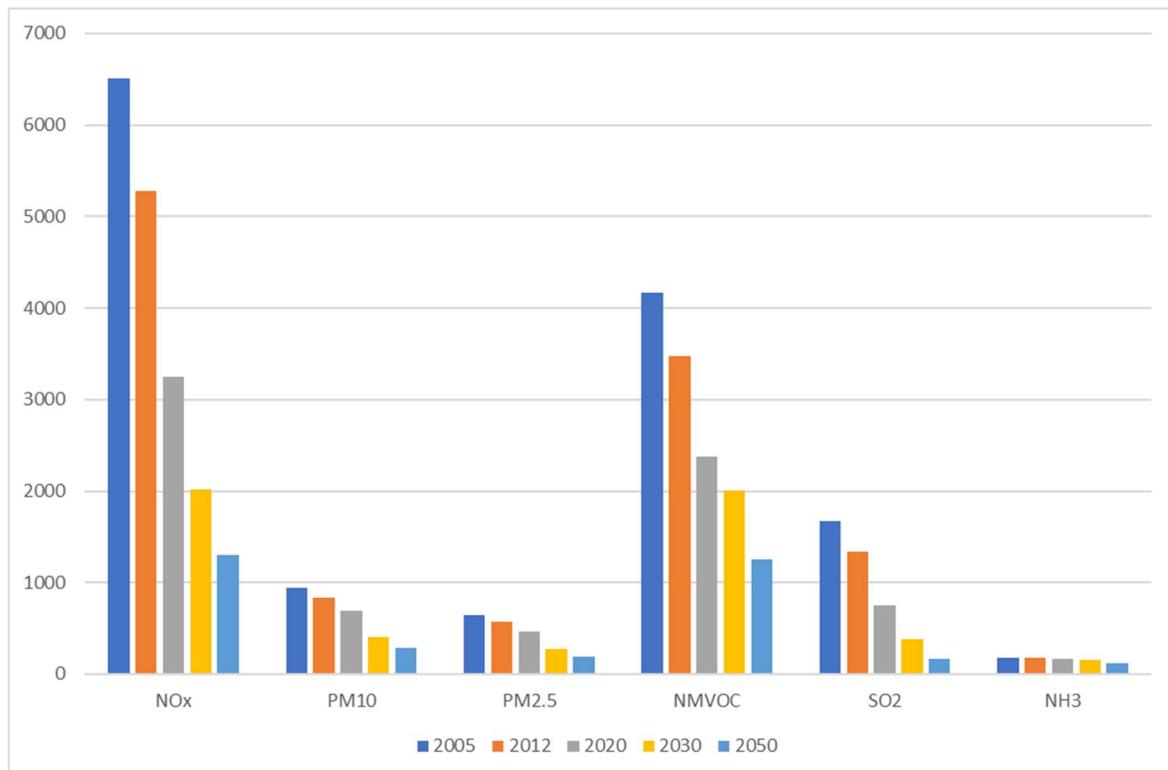


Figure 23 : Evolution des émissions de polluants atmosphériques (en ppm)

### E. Séquestration du carbone et utilisation de matériaux biosourcés

La communauté urbaine Grand Paris Seine et Oise représente un territoire de 500 km. En termes d'occupation de l'espace, 40 % du territoire est dédiée à l'agriculture et 23 % aux boisements (source : diagnostic et stratégie agricole et forestière du territoire de GPS&O partir du MOS, IAU Île-de-France). Le tissu urbain dense est principalement concentré le long de la Seine. Les espaces forestiers et agricoles sont diffus sur l'ensemble du territoire. L'agriculture est bien implantée sur les plateaux et sur les bords de Seine, à l'Ouest. La forêt, est implantée sur les coteaux et les vallées secondaires, avec 4 pôles importants que sont les massifs de l'Hautail, du Chesnay, de Rosny et des Alluets.

Les résultats issus de la simulation ClimAgri, réalisée pour l'année de référence 2017 par Agrosolutions dans le cadre du volet 4 de la présente mission, indiquent les stocks de carbone suivants dans le sol et la biomasse aérienne :

Tableau 10 : Stock de carbone dans le sol et la biomasse aérienne

	Mt eq. CO2	Mt c	t c/ha
<b>Stock de carbone (état) : sol + biomasse aérienne forestière</b>	<b>9.27</b>	<b>2.53</b>	<b>88.33</b>
<b>Stock de carbone dans les sols</b>	<b>6.49</b>	<b>1.77</b>	<b>61.87</b>
Sols agricoles	3.40	0.93	52.18
Sols forestiers	3.09	0.84	77.80
<b>Stock de carbone dans la biomasse aérienne (forêt + haies)</b>	<b>2.776</b>	<b>0.757</b>	<b>67.669</b>
Forêts	2.751	0.750	69.321
Haies et Agroforesterie	0.024	0.007	18.395

Sur le territoire, le stockage dans la biomasse aérienne est principalement assuré par les espaces forestiers. **Le stockage net annuel de carbone est ainsi évalué à 52,7 kteqCO<sub>2</sub>/an**, avec la répartition suivante :

- Stockage dans le sol : 1,25 kteqCO<sub>2</sub> / an,
- Stockage dans la biomasse aérienne : 65,88 kteqCO<sub>2</sub> / an,
- Déstockage annuel par prélèvement de bois : -14,2 kteqCO<sub>2</sub> / an,
- Déstockage annuel par le changement d'affectation des terres : -9,5 kteqCO<sub>2</sub> / an,
- Emissions évitées par la substitution matériaux et énergies biosourcés : 12,5 kteqCO<sub>2</sub> / an.

**Ce stockage représente 3% des émissions totales de gaz à effet de serre du territoire (1 600 000 teqCO<sub>2</sub>/an d'après le diagnostic GES du territoire).**

La stratégie territoriale vise ainsi à améliorer la séquestration carbone par les actions suivantes :

- Préserver et développer les espaces naturels (plan de gestion des forêts et prairies)
  - Préserver et optimiser le bilan positif de l'activité forêt bois (Stock, Séquestration, Substitution)
  - Contenir l'artificialisation des sols et l'étalement urbain
- Modifier les pratiques agricoles (agroforesterie, techniques culturales simplifiées, agriculture de conservation, l'agrosylvopastoralisme<sup>11</sup>, plantation de haies, gestion organique des sols, etc.).
- Promouvoir les matériaux biosourcés (bois construction)
- Développer la nature en ville et perméabilisation des sols

Pour rappel, l'agroforesterie désigne les pratiques, nouvelles ou historiques, associant arbres, cultures et/ou animaux sur une même parcelle agricole, en bordure ou en plein champ. Ces pratiques comprennent les systèmes agro-sylvicoles mais aussi sylvopastoraux, les pré-vergers (animaux pâturant sous des vergers de fruitiers). L'apport de l'arbre dans les milieux agricoles, en plus de stocker du carbone pour lutter contre le changement climatique, permet de :

- Améliorer la production des parcelles en optimisant les ressources du milieu,
- Diversifier la production des parcelles,

<sup>11</sup> L'agrosylvopastoralisme est une méthode d'agriculture qui concilie les arbres, la production végétale et la production animale.

- Restaurer la fertilité du sol,
- Garantir la qualité et quantité de l'eau,
- Améliorer la diversité biologique et reconstituer une trame écologique.
- Apporter de la fraîcheur au bétail

Cette pratique permet de concilier production de biomasse et protection de l'environnement.

## F. Adaptation au changement climatique

La Communauté Urbaine GPS&O a engagé une étude sur la vulnérabilité de son territoire au changement climatique et les perspectives d'adaptation. Confiée aux cabinets ACTERRA et Climate Adaptation Consulting la démarche est composée de trois grande partie :

- L'identification des fragilités et des risques posés par le changement climatique pour le territoire de la CU ;
- Des approfondissements sur les enjeux prioritaires ;
- L'élaboration d'une stratégie et l'identification de pistes d'adaptation, destinées à nourrir la concertation prévue dans le cadre de l'élaboration du PCAET.

Un premier atelier de co-construction a eu lieu le 15 mars 2018 et a permis de caractériser les vulnérabilités du territoire face au changement climatique et de définir collectivement quels étaient les impacts prioritaires à traiter dans la stratégie d'adaptation :

1. Surmortalité liée à la multiplication des canicules et dégradation du confort thermique ;
2. Perte des services rendus par les zones humides et perturbation du fonctionnement des écosystèmes ;
3. Dommages aux biens et personnes liés aux inondations, effets domino sur les activités économiques ;
4. Impacts des étiages sévères sur les usages de l'eau, le trafic fluvial et l'assainissement.

Le diagnostic de vulnérabilités a également permis d'apporter des éclairages socio-économiques sur l'impact du changement climatique sur la santé (canicules), les consommations d'énergie (chauffage et climatisation), le coût des inondations, le coût du retrait-gonflement des argiles et l'agriculture.

### 1. Cinq enjeux identifiés

Les cinq enjeux identifiés sont :

#### 1. **Gérer la chaleur en ville :**

L'enjeu des îlots de chaleur urbains est localisé à l'échelle du territoire, mais il touche une large proportion des habitants de la Communauté urbaine et concerne des zones où se situe la population sensible à la chaleur. La perspective d'une multiplication des canicules dans un contexte de changement climatique rend encore plus prégnant cet enjeu de santé et d'attractivité du territoire au sein du Grand Paris.

#### 2. **Améliorer la résilience des milieux et des zones humides et valoriser les services rendus par ces milieux pour l'adaptation :**

Les milieux et les zones humides du territoire sont soumis à de multiples pressions et doivent être protégés pour améliorer leur résilience et leur permettre de s'adapter aux évolutions climatiques. Les écosystèmes et les zones humides sont également des leviers précieux pour faire face aux impacts du changement climatique (rôle tampon des zones humides, services écosystémiques en agriculture, rafraîchissement...).

**3. Améliorer la résilience de l'agriculture aux aléas climatiques et biotiques** et gérer le stress hydrique avec un usage raisonné et efficient de l'eau.

**4. Prévenir et gérer les risques liés à l'eau impactant les biens et personnes et les activités économiques :**

Ce sont les Inondations par ruissellement ou par débordement impactent, qui ont déjà aujourd'hui une forte proportion de la population, de nombreuses activités économiques, ainsi que les réseaux de transport et d'assainissement, du fait notamment de leur structuration autour de l'axe de la Seine.

**5. Anticiper et gérer les impacts d'étiages plus sévères sur les usages de l'eau, le trafic fluvial et l'assainissement :**

Bien que les étiages n'impactent pas ou peu, aujourd'hui, les usages domestiques, environnementaux, économiques ou de loisir, l'intensification et le rallongement des étiages (notamment de la Seine) pourront avoir des conséquences significatives sur le territoire.

**Figure 24 Enjeux et impacts identifiés en conclusion de la phase de vulnérabilité**

Enjeux	Impacts potentiels
<b>Gérer la chaleur en ville</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Surmortalité liée à l'accroissement de la fréquence et de l'intensité des canicules</li> <li>- Dégradation du confort thermique dans le bâti et les espaces publics</li> <li>- Dégradation des infrastructures et des services de transport terrestre (vagues de chaleur)</li> <li>- Dégradation du bâti par l'amplification du phénomène de retrait-gonflement des argiles</li> <li>- Effets dominos sur les activités économiques (vagues de chaleur)</li> </ul>
<b>Améliorer la résilience des milieux et des zones humides et valoriser les services rendus par ces milieux pour l'adaptation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risque de perte des services rendus par les zones humides (rôle tampon)</li> <li>- Perturbation du fonctionnement des écosystèmes (cours d'eau et zones humides)</li> </ul>
<b>Améliorer la résilience de l'agriculture aux aléas climatiques et biotiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fragilisation des cultures et des espèces forestières par l'apparition de nouveaux bio-agresseurs</li> <li>- Augmentation de la variabilité interannuelle des rendements</li> </ul>
<b>Prévenir et gérer les risques liés à l'eau impactant les biens et personnes et les activités économiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inondation des réseaux d'eau et d'assainissement</li> <li>- Effets dominos sur les activités économiques (risque inondation)</li> <li>- Risques sur la sécurité des personnes et des biens en lien avec les inondations (ruissellement et débordement)</li> </ul>
<b>Anticiper et gérer les impacts d'étiages plus sévères</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Déséquilibres entre les ressources et les demandes en eau</li> <li>- Assainissement : pollution des cours d'eau et baisse de la capacité d'épuration (étiages sévères)</li> <li>- Transport fluvial : perturbation du trafic par les étiages sévères</li> </ul>

## 2. Formulation des cadres logiques en interne

Chacun de ces enjeux prioritaires ont été ensuite travaillé « en chambre » par les experts lors de 5 sessions de discussions et d'échanges visant à opérationnaliser les enjeux et à permettre la construction d'un cadre logique d'action.

Ces sessions ont permis pour chacun des enjeux de :

- Reformuler l'enjeu prioritaire en « finalité »
- Formuler les différents objectifs stratégiques
- Formuler les objectifs opérationnels
- Puis lister les actions qui « dans l'absolu » devraient être menée afin d'aboutir à une forte résilience de GPSEO au changement climatique.

Le travail de réflexions en séminaire interne puis de recherche aboutit pour les thématiques ci-dessus au 5 cadres logiques complet suivant.

a) Assurer une gestion des usages directs et indirect de l'eau adaptée à l'évolution de la ressource notamment en période d'étiage.

Finalité = Quel est le but ultime de la politique en termes de réduction de la vulnérabilité ?	Objectif stratégique = déclinaison de la finalité	Objectif opérationnel : quels sont les résultats attendus pour contribuer à l'OS?	Actions
<p><b>Assurer une gestion des usages directs et indirects de l'eau (trafic fluvial, assainissement) adaptée à l'évolution de la ressource en eau disponible notamment en période d'étiage</b></p> <p>Anticiper les conflits d'usage potentiels/Garantir la couverture des besoins en eau pour les usages directs et indirects de l'eau, le trafic fluvial et l'assainissement en période d'étiage</p> <p>Assurer un développement adapté à l'évolution de la ressource en eau disponible sur le territoire</p>	<p>OS1 : Equilibrer les demandes et les ressources en eau pour éviter les conflits d'usages</p>	<p>O1.1 : Améliorer la connaissance sur l'évolution des besoins et des demandes en eau sur le territoire en lien avec l'évolution de la population et le développement</p>	<p>A 1.1.1 Réaliser une étude sur l'évolution de la demande au eau au niveau agricole et de la demande en eau potable</p>
		<p>O1.2 : Faire des économies d'eau à toutes les échelles</p>	<p>A 1.2.1 Equiper la totalité des bâtiments publics avec des compteurs et des dispositifs</p> <p>A 1.2.2 Développer une politique incitative de limitation des prélèvements</p>
		<p>O1.3 : Assurer un développement de l'irrigation compatible avec la ressource disponible sous changement</p>	<p>A 1.3.1 Favoriser l'installation de systèmes d'irrigation plus économes en eau en apportant une aide financière aux agriculteurs qui souhaitent s'équiper</p>
		<p>O1.4 : Mettre en place une "culture de l'eau" auprès de</p>	<p>A 1.4.1 Mener une campagne de sensibilisation/des ateliers de réflexion</p>
	<p>OS2: Renforcer la gouvernance de l'eau sur la Seine aval (?)</p>	<p>O2.1 : Coordination avec les grands lacs de Seine (régulation)</p>	<p>A 2.1.1 Créer un système permettant une coordination entre les acteurs du territoire et les gestionnaires des grands lacs de Seine</p>
		<p>O2.2: Mettre en place une gouvernance sur Seine aval</p>	<p>A 2.2.1 Mettre en place un système de gouvernance sur la partie Seine aval pour prévoir et gérer les pressions autour de la</p>
	<p>OS3 : Maintenir un trafic fluvial efficient sur la Seine malgré la baisse attendue des étiages</p>	<p>O3.1 : Améliorer la connaissance sur l'impact potentiel de la baisse des débits d'étiages sur le trafic fluvial</p>	<p>A 3.1.1 Réaliser des études pour évaluer l'évolution des débits d'étiages en partenariat</p> <p>A 3.1.2 S'appuyer sur les retours d'expérience d'autres bassins pour réaliser un inventaire des impacts potentiels de la baisse des débits</p>
	<p>OS4 : Anticiper un durcissement des contraintes sur les rejets (STEP et industries)</p>	<p>O4.1 : Diminuer la pollution à la source</p>	<p>A 4.1.1 Favoriser les pratiques alternatives de fertilisation et de protection des végétaux en agriculture pour limiter la pollution des eaux de surfaces et souterraines</p>
		<p>O4.2 : Intégrer les projections d'évolution des débits d'étiage dans la conception/le renouvellement des stations et</p>	<p>A 4.2.1 Intégrer des technologies permettant de diminuer la concentration des rejets dès la mise en place des nouvelles STEP/industries</p>
		<p>O4.3 : Améliorer la connaissance sur les conséquences d'une baisse</p>	<p>A 4.3.1 Réaliser une étude sur l'évolution des normes de rejets avec la baisse des débits afin de prévoir un dimensionnement</p>

b) Réduire les impacts des inondations sur les biens, les personnes et les activités économiques / augmenter la résilience aux inondations

Finalité = Quel est le but ultime de la politique en termes de réduction de la vulnérabilité ?	Les problèmes identifiés dans le diagnostic	Sous-problèmes	Actions
Réduire les impacts des inondations sur les biens, les personnes et les activités économiques / augmenter la résilience territoriale aux inondations	Connaissance incomplète des impacts des inondations (actuelles et sous changement climatique) sur les activités économiques et les équipements critiques (le zonage est fait mais les enjeux sont peu caractérisés)	Un manque de connaissance de la vulnérabilité de certains équipements critiques et du bâti	Formaliser les retours d'expérience sur l'impact des inondations et évaluer les enjeux exposés et les risques
		Une incertitude importante sur l'effet du CC sur les inondations	Participer à / initier des projets de recherche sur le lien CC / inondation
		Comment calibrer un objectif de robustesse face aux inondations?	Concerter sur la notion de risque acceptable pour le territoire pour fixer un cap d'intervention sur les inondations
	Des réseaux de transport, d'assainissement et électriques vulnérables aux inondations pour les crues >60-70% de la crue centennale. Idem pour Ariane et Peugeot (80%). ->est-ce que c'est un risque acceptable?	Un risque croissant (?) de défaut de continuité de service	Intégrer un critère de robustesse face aux inondations dans les investissements de renouvellement / développement des réseaux
		Des réseaux protégés uniquement pour des "faibles" crues (particulièrement les STEP de la CU, protégées pour crue décentennale)	Mettre à niveau les infrastructures qui le nécessitent (lesquelles?)
		Un risque croissant (?) de coupures d'accès aux activités économiques, fermetures de routes et de ponts en cas d'inondation	Améliorer la mobilité et l'accessibilité des sites industriels/ économiques en cas de crue (comment?)
	Une forte concentration d'entreprises exposées au risque inondation	Sensibilité importante et connue des grands sites industriels qui pourrait les inciter à se relocaliser	Evaluer le risque de relocalisation des entreprises face à des inondations récurrentes
		Manque de connaissances sur la sensibilité des TPE et PME en bordure de Seine	Proposer un accompagnement des PME/TPE dans les études de vulnérabilité, les mesures d'adaptation et les PCA, en lien avec les Travailler avec les assureurs sur l'accompagnement des PME du territoire face à une éventuelle augmentation du risque
	Des dommages sur les bâtiments publics et privés lors des inondations (par débordement et par ruissellement)	Un fort ruissellement	Intégrer la problématique de l'infiltration dans chaque nouveau projet
			Identifier les zones à désimpermeabiliser et mener des opérations de végétalisation
		Hydromorphologie affectée (écoulements non ralentis)	Restaurer les zones humides et les berges de Seine
			Nettoyer les cours d'eau pour éviter les obstacles aux écoulements
	Des bâtiments qui subissent des inondations récurrentes	Mettre à niveau les bâtiments de la CU qui sont l'objet d'inondations récurrentes	
		Exiger un niveau de robustesse / inondations (quel niveau de crue?) dans les nouveaux projets de bâtiment (ZAC etc.)	
		Mettre au point un accompagnement financier des habitants en zone inondable pour mettre à niveau leur logement	
La culture du risque inondation est-elle suffisante sur le territoire?		Elaborer des messages sur le risque et sa gestion dans les documents de communication de la CU (Internet, plaquettes, affiches...) et valoriser les aménagements exemplaires Eduquer le jeune public aux bons gestes dans le cadre d'activités	

c) Préserver une qualité de vie aux portes de paris et sécuriser le confort thermique estival ;

Finalité = Quel est le but ultime de la politique en termes de réduction de la vulnérabilité ?	Les problèmes	Sous-problèmes	Actions
Préserver une qualité de vie aux portes de Paris: sécuriser le confort thermique estival	La connaissance des vulnérabilités à échelle fine (système de santé, services sociaux, populations / ICU) est à approfondir	Est-on certain de la robustesse des services de santé et des services sociaux à des canicules plus longues	Réaliser un diagnostic de vulnérabilité du système de santé et des services sociaux aux canicules à répétition, fondé notamment sur
		Absence de caractérisation des enjeux à risque dans les ICU sur le territoire (écoles, maisons de retraite, population sensible...	Identifier les hot spot ICU à traiter en priorité et le potentiel d'action pour améliorer le confort thermique (végétalisation, circulation de l'eau, traitement du bâti etc.)
	Une population vulnérable aux fortes chaleurs : 37500 enfants de - de 5 ans, 48 000 personnes de plus de 65 ans. Population vieillissante : +24% de plus de 60 ans à 2030 Des fragilités socioéconomiques	Les services sociaux sont-ils bien calibrés pour gérer des canicules intenses et répétées?	Mettre en place des procédures si besoin et former les personnels à la gestion de crise / canicule
		Le plan canicule permet-il un accompagnement "à la carte" des publics sensibles?	Repérer les personnes sensibles isolées à risque et mettre en place un dispositif d'intervention ciblé (visites à domicile) Organiser l'accès des publics sensibles à des espaces de rafraîchissement pendant la canicule
	Les fortes chaleurs affectent déjà le transport ferroviaire (dégradations des infrastructures, baisse de la vitesse d'exploitation). De plus, l'absence de climatisation dans les transports en commun affecte le confort des usagers et provoque un retour vers les véhicules	Difficulté à évaluer la vulnérabilité future de la voirie aux fortes chaleurs	Organiser un suivi du comportement des routes de GPS&O face aux extrêmes
		Risque d'augmentation des dysfonctionnements / pbl de confort thermique dans le réseaux de transport ferroviaire lors de fortes	Adapter le réseau ferroviaire aux fortes chaleurs (SNCF)
			Réfléchir et accompagner la mise en place d'alternatives au transport routier/ferroviaire en période de canicule
	Le changement climatique va augmenter le phénomène ICU sur le territoire : une dégradation du confort thermique dans certaines zones urbaines.	Un risque d'augmentation du phénomène d'îlots de chaleur urbain avec le changement climatique	Identifier les zones à renaturer en priorité (végétalisation, circulation de l'eau...) et mener les opérations Définir des prescriptions en matière de rafraîchissement urbain dans les nouveaux
		Un risque de dégradation du confort thermique dans le bâti	Intégrer le bioclimatisme dans les nouveaux projets de bâtiment et les opérations de rénovation thermique de l'existant Définir des prescriptions pour garantir le confort thermique estival dans les nouveaux
		Une augmentation projetée du risque RGA	Renforcer les incitations / prescriptions sur les modalités de constructions nouvelles en zone argileuse

d) Maintenir / Rétablir la fonctionnalité des zones humides et des écosystèmes pour augmenter la résilience territoriale future ;

Finalité = Quel est le but ultime de la politique en termes de réduction de la	Problèmes	Sous problèmes	Actions
<b>Maintenir/rétablir la fonctionnalité des zones humides et des écosystèmes pour augmenter la résilience territoriale future</b>	<b>Des milieux humides dégradés et déconnectés, des cours d'eau anthropisés (problèmes d'écoulements lors d'inondations)</b>	Les zones humides et d'expansion des crues sont dégradées donc remplissent moins bien leur rôle	Restaurer les zones humides et définir une stratégie d'aménagement qui permet de les préserver Supprimer les obstacles à l'écoulement sur les cours d'eau du territoire
		La circulation de l'eau est perturbée par des modifications de la morphologie des cours d'eau	Etendre les opérations d'aménagement des bords de Seine (végétalisation avec des espèces locales)
		Une qualité de l'eau de surface dégradée (impacts des étiages sévères et du réchauffement de l'eau) impactant les écosystèmes	La pollution de l'eau est importante lors des étiages
	<b>Une augmentation de la fréquence et de l'intensité des canicules qui pose problèmes pour le maintien du confort thermique sur le territoire, il faut trouver des espaces permettant le rafraichissement des populations</b>	L'eau se réchauffe lors des étiages	Restaurer les ripisilves en bordure de la Seine et de ses affluents pour limiter le réchauffement de l'eau à l'étiage
		Les sites de rafraichissement autour de l'eau sont dégradés	Préserver/restaurer les sites potentiels de rafraichissement par l'eau en favoriser les pratiques alternatives de fertilisation et de
		Les forêts risquent de se dégrader et perdre leur rôle de zones de rafraichissement	Préserver/restaurer les sites potentiels de rafraichissement par la végétation en adaptant la gestion des forêts pour préserver les
	<b>Le changement climatique va entrainer des modifications des écosystèmes et de la biodiversité contraintes par la configuration du territoire</b>	Un manque de connaissance sur l'intérêt des espaces de rafraichissement	Sensibiliser l'ensemble des acteurs à l'intérêt des zones de rafraichissement et du maintien des services écosystémiques
		Un manque de connaissance sur l'évolution des écosystèmes du territoire	Réaliser une étude sur l'impact du réchauffement sur l'aire de répartition des espèces et mettre en place un réseau
		Un manque de connectivités et des discontinuités empêchent la circulation des	Veiller à l'application de la Trame verte et bleue à l'échelle du territoire
		Une possible arrivée de nouvelles espèces dont des espèces exotiques envahissantes qui peuvent poser problème	Lutter contre les espèces exotiques envahissantes

e) Améliorer la résilience de l'agriculture aux aléas climatiques et biotiques et gérer le stress hydrique avec un usage raisonné et efficient de l'eau.

Finalités	Objectifs stratégiques	Objectifs opérationnels	Actions
Anticiper la réduction de la disponibilité estivale des ressources en eau	Faire des économies d'eau pour l'irrigation (reformuler)	Développer les systèmes économes d'irrigation sur les cultures maraîchères et les cultures de printemps	Former aux techniques d'irrigation économes en eau Développer un réseau de tensiomètres pour piloter l'irrigation sur les légumes
	Optimiser la disponibilité de l'eau	Mettre en place des retenues d'eau	Construction de petites retenues d'eau
Améliorer la résistance des forêts, des vergers, des cultures et des prairies au changement climatique (bioagresseurs, sécheresse, canicule, échaudage)	Améliorer la résistance des forêts aux bioagresseurs, aux gels précoces et tardifs et aux sécheresses	Diversifier les essences plantées	Structuration de la filière pour constituer une chaîne de valorisation complète Développer les usages du bois
		Développer de nouveaux itinéraires techniques de gestion	Former les exploitants/propriétaires forestiers
	Réduire l'impact des bioagresseurs, des sécheresses et de l'échaudage sur les grandes cultures	Bioagresseurs: développer les OAD pour le suivi et adapter les itinéraires techniques pour limiter les pressions	OAD: former les acteurs du conseil aux nouveaux outils de suivi des bioagresseurs
		Adapter les variétés pour réduire le risque échaudage et stress hydrique	Promouvoir les variétés anciennes rustiques (lignées) Accompagner/suivre les nouvelles variétés hybrides développées par les semenciers et leur performance par rapport aux contraintes climatiques
		Diversifier les cultures par des espèces peu sensibles au stress hydrique estival	Ex: chanvre
		Développer les systèmes de semis direct sous couvert végétal	Labelliser le système et créer un cahier des charges, référentiel pour améliorer la valorisation des productions Développer la recherche technique sur la conduite du système Diffuser les possibilités de subventions des investissements du PCAE
		Développer les cultures dérobées à vocation énergétique	Développer la recherche technique sur les cultures dérobées (mise en place)
Réduire le risque érosion et inondation et préserver la qualité de l'eau	Réduire le risque érosion et inondation sur les cultures maraîchères	Maintenir et développer des aménagements paysagers (haies, prairies...) pour lutter contre le ruissellement et l'érosion	Sensibilisation/formation S'appuyer sur les actions existantes (PNR Vexin)

### 3. Animation d'un atelier avec des parties prenantes

Suite à ce travail, il a été décidé de mener une consultation des parties prenantes afin de spécifier les actions les plus urgentes pour les acteurs du territoire. Si le travail des experts présenté dans les cadres logiques ci-dessus peut constituer une liste des actions à mener dans le cadre d'une feuille de route d'adaptation de long terme, les actions les plus urgentes seront celles déterminées par la consultation.

La consultation menée en Juin 2019 s'est déroulée ainsi : 2 groupes en charges de deux Finalités identifiées lors de la phase de diagnostic. Chaque groupe est doté d'un paperboard avec les finalités identifiées ainsi que les objectifs stratégiques rattachés. L'objectif est, par la discussion et l'échange, de faire émerger par les experts présents des pistes de solutions. Une fois les post-it positionnés, les acteurs ont « voté » les actions qu'ils jugeaient prioritaire.

Un groupe a travaillé sur les thèmes :

- Maintenir / Rétablir la fonctionnalité des zones humides et des écosystèmes pour augmenter la résilience territoriale future ;
- Préserver une qualité de vie aux portes de Paris et sécuriser le confort thermique estival

Un autre groupe sur :

- Réduire les impacts des inondations sur les biens, les personnes et les activités économiques / augmenter la résilience aux inondations
- Assurer une gestion des usages directs et indirects de l'eau adaptée à l'évolution de la ressource notamment en période d'étiage.

**Tableau 11 Déroulé de la consultation des parties prenantes**

Séquence	Contenu	Durée
Accueil	<ul style="list-style-type: none"><li>• Accueil des participants autour d'un café</li></ul>	14h
Présentation en plénière	<ul style="list-style-type: none"><li>• Présentation du diagnostic de vulnérabilités et des axes proposés pour la stratégie d'adaptation</li><li>• Discussion – échange</li></ul>	14h15-15h
Inventaire des actions potentielles	<ul style="list-style-type: none"><li>• Travail en groupe : validation et enrichissement d'un premier inventaire d'actions potentielles proposé par les consultants.</li><li>• Caractérisation des actions proposées par les participants</li></ul>	15h – 16h30
Clôture	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conclusion et présentation des prochaines étapes</li></ul>	16h30-17h

Il en résulte les pistes suivantes de plan d'actions d'adaptation de GPSEO pour l'adaptation du territoire au changement climatique. Ces pistes ont ensuite été retravaillées dans la phase de construction des actions.

- **Sur la gestion des risques liés à l'eau (inondations / crues)**, les actions portent principalement sur l'acquisition de connaissances et la conduite de réflexions complémentaires pour le territoire. La promotion de bons principes d'urbanisme est fortement mise en avant avec la priorisation sur la désimperméabilisations du territoire pour permettre une meilleure infiltration d'eau dans les sols et une meilleure évapotranspiration de l'eau par les végétaux.

		Titre de l'action	Description de l'action
Prévenir et gérer les risques liés à l'eau	1	Améliorer la modélisation hydrologique de la Seine et de ses affluents (acquisition de données, modèles)	Compléter le système de suivi et d'acquisition des données pluviométriques, hydrométrique, piézométrique et topographiques (sur tout le bassin versant) sur la Seine et <b>en particulier ses affluents</b> afin d'améliorer la modélisation des crues
	2	Gestion des eaux pluviales et de ruissellement	Promouvoir les modes de gestion douce telle que : <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'infiltration à la parcelle (désimperméabilisation),</li> <li>- La récupération des eaux de pluie,</li> <li>- L'aménagement prenant en compte le ruissellement</li> </ul> Maîtrise des eaux de ruissellement et érosion des sols : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Définir les espaces ruraux / urbains</li> <li>- Mise en place d'un zonage pluvial</li> <li>- Récupération des eaux de pluie à la parcelle</li> </ul>
	3	Augmenter les jours de rétention d'eau (zone humide, ...), ainsi que le stockage de l'eau via des retenues collinaires	Mener un réflexion sur le stockage de l'eau, identifier des projets et les mettre en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> <li>- aménagement urbain avec matériaux drainant / stockant</li> <li>- éventuellement des déversoirs dans les zones humides (zone tampon)</li> </ul>
	4	Aide à la conception des plans de continuité en cas d'inondation	Mener un travail d'influence et de sensibilisation pour que les PME et ETI de GPSEO aient des plan de continuité dans lesquels sont intégré les enjeux du changement climatique et en particulier celui de l'inondation : Définition des hypothèses de travail de la hauteur d'eau sur son site en cas de crue max. Identification des vulnérabilités pour la sécurité du personnel, la préservation des biens et la continuité d'activités

- **Sur la gestion des impacts d'étiages plus sévère**, l'action centrale qui fait l'unanimité des discussions entre parties prenantes est l'introduction d'une gouvernance des étiages permettant plus de coordination et capable de mener des réflexions poussées, y compris sur la création de systèmes de quotas d'eaux à terme. Surtout, cette gouvernance a un rôle de planification à l'échelle du bassin versant.

Anticiper et gérer les impacts d'étiages plus sévères	8	Gouvernance des étiages à créer : une planification à l'échelle du bassin versant à construire	Créer un système de coordination entre les acteurs des différentes communes du bassin versant afin de régulariser des quotas de quantités d'eaux.
---	---	--	---

- **Sur le confort thermique**, la végétalisation de la ville rejoignant en cela l'action de lutte contre l'imperméabilisation des sols a fait rapidement l'unanimité comme solution de lutte contre les ICU et contre la chaleur grâce aux ombres portées d'une part et à l'évapotranspiration des végétaux, sans compter leur rôle de dépolluant de l'air. Cette action est enjointe de mesures de bons principes qui restent à préciser pour être plus opérationnelle : par exemple les habitants s'attendent à des mesures fortes concernant la rénovation des bâtiments.

Gérer la chaleur en ville	5	Naturaliser (végétaliser nos espaces urbains)	<p><b>En lien avec l'action désimperméabilisation :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intégrer systématiquement la végétalisation dans nos espaces) : dans les PLU, dans les aménagements neufs, les espaces publics.</li> <li>- Identifier les techniques et les lieux potentiels</li> </ul> <p>Intégrer des exigences supplémentaires des PLU et permis de construire + cahier de charge</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Créer une feuille de route de déploiement de zones végétales</li> </ul>
	6	Amélioration du confort thermique (isolation, occultation, toiture végétalisée, bioclimatisme) via la rénovation des bâtiments et/ou intégration dans les nouveaux projets de bâtiment	<p>Mener une réflexion en amont où les projets intègrent le confort thermique en hiver et en été :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demander des simulations thermiques qui anticipent le changement climatique</li> <li>- Soutenir les filières (cahier des charges, rénovations compatibles avec le CC)</li> <li>- Sensibiliser pour les rénovations (bio-climatisme), aux principes (albedo, toitures végétalisées), les professionnels pour adapter leur offre</li> <li>- Déployer 3 à 5 opérations exemplaires <b>de rénovation</b></li> </ul>
	7	Regarder ce qui se passe et se fait dans d'autres régions en France et dans le monde et sensibiliser les décideurs (élus)	<p>Faire une étude sur les régions en France et à l'international sur leurs mesures d'adaptations.</p> <p>Organiser un centre de ressource en ligne nourri par des retours d'expériences permettant d'optimiser les mesures à développer.</p> <p>Organiser une <i>learning expedition</i> pour sensibiliser fortement les élus</p>

#### 4. Conclusion : une démarche d'adaptation à plusieurs niveaux

L'adaptation au changement climatique est une politique de long terme. Elle doit commencer dès à présent pour faire face à des événements climatiques de plus en plus pressant car plus intenses et anticipés que prévu tout en s'inscrivant sur plusieurs décennies.

Cette politique doit s'appuyer sur les actions de « bon sens » environnemental en maximisant les co-bénéfices avec l'atténuation, la protection de la biodiversité tout en s'inscrivant dans le cadre d'une politique légitimé par les parties prenantes du territoire.

Notre proposition de stratégie d'adaptation répond à ces enjeux en proposant un cadre d'action en deux temps :

1. Les actions stratégiques déterminées suite à l'atelier de concertation des parties prenantes peuvent constituer un premier niveau d'action à mettre en place sur la prochaine mandature. **L'opérationnalisation de celles-ci pourra être appuyée sur l'analyse des partenaires et des coûts économiques proposées en annexe de ce document.**
2. Les autres actions stratégiques définies dans les cadres logiques suite au travail d'expert « en chambre », pourront être affinées et mis en œuvre en fonction de la volonté politique de GPSEO. Bien entendu, l'ensemble de ces actions sont nécessaires pour adapter le territoire au changement climatique.

## V. Les orientations stratégiques

A partir du diagnostic territorial et de la vision prospective à 2050 que se donnent les élus de Grand Paris Seine & Oise, une arborescence de ce que sera le futur programme d'actions du territoire est proposée ci-après.

### **5 orientations stratégiques du PCAET :**

1. Promouvoir la sobriété et améliorer la performance énergétique et climatique des bâtiments
2. Développer une offre de mobilité adaptée à la diversité de l'espace et respectueuse de l'environnement et de la santé
3. Développer les énergies renouvelables sur le territoire
4. Développer une économie durable et respectueuse de l'environnement
5. Accompagner l'évolution des modes de production agricoles et d'alimentation et adapter le territoire aux changements climatiques

Cette proposition permettra de coconstruire les fiches actions, en ateliers, avec les acteurs et partenaires du territoire.

## Annexe A : tableaux des objectifs chiffrés, cadre de dépôt :

### A. Consommations - Emissions

	Diagnostic		Strat Conso (GWh)				2021
	Conso (GWh/an)	Emissions (TeqCO2)	2021	2026	2030	2050	
<b>Résidentiel</b>	3070	475321	2608	2351	2146	1762	3854
<b>Tertiaire</b>	1218	168937	1157	1124	1097	936	1451
<b>Transport Routier</b>	2758	697755	2377	2165	1996	1476	5624
<b>Autres transports</b>	0	0	14	21	27	43	196
<b>Agriculture</b>	32	40562	28	27	25	20	3662
<b>Déchets</b>	202	39649	202	202	202	202	3370
<b>Industrie</b>	2408	420202	2245	2155	2082	1858	2890
<b>Total</b>	<b>9689</b>	<b>1842425</b>	<b>8632</b>	<b>8045</b>	<b>7576</b>	<b>6297</b>	<b>14544</b>

### B. Production d'EnR actuelle

Filière de Prod		Production des ENR	Années de Comptabilisation
Electricité	Eolien terrestre	56000	2012
	Solaire PV	12000	2012
	Solaire Thermodynamique	0	2012
	Hydraulique	16000	2012
	Biomasse Solide	0	2012
	Biogaz	0	2012
	Géothermie	0	2012
Chaleur	Biomasse Solide	90920	2012
	Pompes à chaleur	0	2012
	Géothermie	0	2012
	Solaire thermique	447	2012
	Biogaz	0	2012
Biométhane		55000	2012
Biocarburant		0	2012

### C. Production d'EnR à horizon 2050

Filière de Prod		Production des EnR			
		2021	2026	2030	2050
Electricité	Eolien terrestre	90400	109511	124800	400000
	Solaire PV	31400	42178	50800	400000
	Solaire Thermodynamique	0	0	0	0
	Hydraulique	16305	16474	16610	16610
	Biomasse Solide	0	0	0	0
	Biogaz	0	0	0	0
	Géothermie	0	0	0	0
Chaleur	Biomasse Solide	117420	132142	143920	196920
	Pompes à chaleur	0	0	0	0
	Géothermie	73020	113587	146040	243400
	Solaire thermique	20030	30909	39613	131000
	Biogaz	0	0	0	0
Biométhane		92720	113676	130440	243600
Biocarburant		0	0	0	0

	2021	2026	2030	2050
Energie de récupération			631270.7	890000
Potentiel de stockage énergétique	0	0	0	0

### D. Polluants Atmosphériques

2012	NOx	PM10	PM2.5	NMVOC	SO2	NH3
Transport	2849	261	207	490	9	27
Résidentiel	321	157	151	625	39	2
Tertiaire	161	78	76	313	20	1
Agriculture	90	74	19	7	4	139
Industrie	1855	266	116	2042	1262	7
Total	5276	836	569	3477	1333	175

2020	NOx	PM10	PM2.5	NMVOC	SO2	NH3
Transport	1757	215	170	335	5	27
Résidentiel	198	129	124	428	22	2
Tertiaire	99	64	62	214	11	1
Agriculture	55	60	15	5	2	135

Industrie	1144	219	95	1398	713	7
Total	3253	687	467	2379	754	171

2030	NOx	PM10	PM2.5	NMVOC	SO2	NH3
Transport	1089	126	100	282	3	24
Résidentiel	123	76	73	360	11	2
Tertiaire	61	38	37	180	6	1
Agriculture	34	36	9	4	1	123
Industrie	709	129	56	1177	365	6
Total	2017	405	275	2004	385	155

2050	NOx	PM10	PM2.5	NMVOC	SO2	NH3
Transport	703	88	70	176	1	19
Résidentiel	79	53	51	225	5	1
Tertiaire	40	26	26	113	2	1
Agriculture	22	25	6	3	0	99
Industrie	457	90	39	736	159	5
Total	1301	282	192	1252	167	125

## Annexe B : Glossaire

ADEME	Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
CESI	Chauffe-eau solaire individuel
CH <sub>4</sub>	Méthane
CO <sub>2</sub>	Dioxyde de carbone
COV	Composés Organiques Volatils
COVNM	Composés Organiques Volatiles Non Méthaniques
ECS	Eau Chaude Sanitaire
EnR ou ENR	Energie Renouvelable
EnR&R	Energie renouvelable et de récupération
FEDER	Fond Européen pour le Développement des Espaces Ruraux
GES	Gaz à Effet de Serre
GNV	Gaz Naturel Véhicule
GWh	Giga Watt Heure
H <sub>2</sub>	Dihydrogène (ou hydrogène, par abus de langage)
IC	Immeuble Collectif
INSEE	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
IRIS	Ilots Regroupés pour l'Information Statistique
kWhEP/m <sup>2</sup> /an	kilo Watt heure Energie Primaire équivalent par mètres carrés par an
LTECV	Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte
MàP	Marche à pied
MI	Maison Individuelle
MWh	Méga Watt heure
N <sub>2</sub> O	Oxyde nitreux ou protoxyde d'azote
NH <sub>3</sub>	Ammoniac
NO <sub>x</sub>	Oxydes d'azote
PAC	Pompe à chaleur
PCAET	Plan Climat-Air-Energie Territorial
PM <sub>2,5</sub>	Particules fines (au diamètre inférieur à 2,5 µm)
PM <sub>10</sub>	Particules fines (au diamètre inférieur à 10 µm)
PREPA	Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques

PV	Photovoltaïque
REPOS	Région à Energie POSitive
SO <sub>2</sub>	Dioxyde de soufre
SCoT	Schéma de Cohérence Territoriale
SNBC	Stratégie Nationale Bas Carbone
SRADDET	Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires
SRCAE	Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie
TC	Transport en Commun
TECV	Transition Énergétique pour la Croissance Verte (Loi)
TETE	Territoire Emplois Transition Énergétique
TEPOS	Territoire à Energie POSitive
téqCO <sub>2</sub>	Tonnes équivalent CO <sub>2</sub> (dioxyde de carbone)