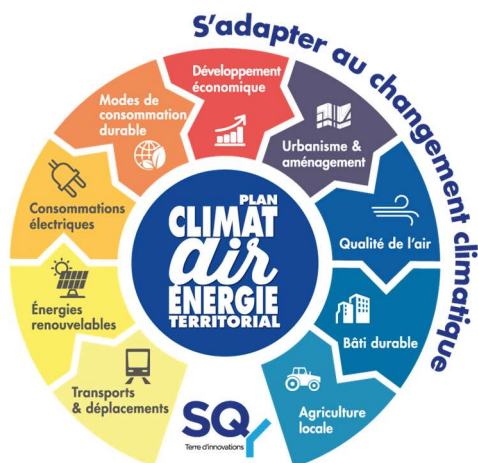


DGA AMENAGEMENT DU TERRITOIRE
DIRECTION URBANISME ET PROSPECTIVE
PROJET DE TERRITOIRE ET DEVELOPPEMENT DURABLE

DIAGNOSTIC DU PLAN CLIMAT AIR ENERGIE DE SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES



Sommaire

A. Contexte Général	4
B. Les études obligatoires	
I. Etat des lieux de la situation énergétique	6
A. Une analyse de la consommation énergétique finale du territoire et de son potentiel de réduction	6
B. Présentation des réseaux de transport et de distribution d'électricité, de gaz et de chaleur et leurs options de développement.....	14
1. Réseau de distribution d'électricité	14
2. Réseau de distribution de gaz.....	17
3. Réseaux de chaleur	18
C. Analyse de la production des énergies renouvelables et du potentiel de développement	22
1. Production d'électricité renouvelable	23
a. Eolien terrestre.....	23
b. Solaire Photovoltaïque	24
c. Hydraulique.....	27
2. Production de chaleur renouvelable.....	27
a. Pompes à chaleur.....	27
b. Solaire thermique	28
c. Géothermie sur aquifère	30
3. Production de chaleur, d'électricité ou de carburants à partir d'un même vecteur énergétique	32
a. Biomasse solide.....	32
b. Biogaz	34
4. Energies de récupération de chaleur fatale.....	36
5. Conclusions.....	37
II. Bilan territorial des émissions de Gaz à Effet de Serre (Décembre 2017).....	38
A. Cadre réglementaire	38
B. Méthodologie	
1. Comptabilité des émissions	39
2. Périmètre d'étude	40
C. Résultats	
1. Émissions du territoire d'un point de vue cadastral	41
Scopes 1 & 2	
2. Émissions des entreprises du territoire	42
Scopes 1&2 + Scope 3 amont	
3. Empreinte carbone d'un habitat de la collectivité	44
Emissions liées à la consommation des ménages	

III.	Estimation des émissions de polluants atmosphérique	51
	A. Méthodologie	
	1. Sources de données et caractéristiques du territoire	51
	2. Liste des polluants pris en compte	53
	3. Emissions par polluant / par commune.....	53
	4. Contributions en % des différents secteurs d'activités par commune.....	54
	B. Emissions d'oxydes d'azote	60
	C. Emissions de particules	
	1. PM10	65
	2. PM2.5	70
	3. PM1	72
	D. Emissions de Composés Organiques Volatils Non Méthaniques	73
	E. Emissions de dioxyde de Soufre	75
IV.	Bilan Séquestration Carbone (Décembre 2017)	77
	A. Cadre réglementaire.....	77
	B. Méthodologie	
	1. Comptabilité des émissions et du stockage	78
	2. Périmètre d'étude.....	78
	C. Résultats.....	79
V.	Analyse de vulnérabilité	80
	A. Analyse de l'exposition passée	
	1. Evolution des températures sur Saint-Quentin-en-Yvelines	80
	2. Evolution des précipitations et de l'enneigement	81
	3. Impacts observés des changements climatiques sur le territoire	81
	B. Evaluation de l'exposition future	
	1. Scénarios du GIEC.....	83
	2. Evolution des températures	84
	3. Evolution des précipitations.....	87
	C. Concertation numérique	90
	Conclusions	108
	Glossaire.....	109
	Annexes.....	112
	- Etude de potentiel ENR&R	
	- CODESQY : Contribution à la phase diagnostic	

A. Contexte général

Conformément à la loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (TECV) du 17 août 2015, SQY doit avoir adopté un Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) avant le 31 décembre 2018. L'agglomération a lancé l'élaboration de son PCAET à l'automne 2016.

L'élaboration du nouveau Plan Climat Air Energie Territorial de Saint-Quentin-en-Yvelines va venir alimenter le Projet de Territoire en cours d'élaboration à l'échelle des 12 communes de l'agglomération. Celui-ci se doit d'intégrer des objectifs en matière de transition énergétique, de lutte contre le changement climatique et d'adaptation au changement. Il s'agit d'un processus partenarial en concertation avec les 12 communes de l'Agglomération, les associations, les acteurs économiques, les institutions locales et régionales, les habitants et les usagers du territoire.

Saint-Quentin-en-Yvelines a été retenu dans le cadre de l'Appel à Manifestation d'Intérêt de l'ADEME « du PCET au PCAET » le 2 décembre 2016, un accord partenarial de 3 ans a été signé entre l'ADEME et SQY.

SQY s'est engagée en 2017 dans la démarche de labellisation Cit'ergie.

Cit'ergie est une démarche volontaire d'aide à l'élaboration et à la mise en œuvre d'une politique énergétique et climatique ambitieuse. Un conseiller accrédité Cit'ergie accompagne SQY pendant toute la durée du processus de labellisation.

Six domaines sont pris en suivis :

- Aménagement du territoire et construction ;
- Patrimoine de la collectivité ;
- Réseaux et approvisionnement en énergie;
- Mobilité et transports ;
- Organisation interne ;
- Communication et partenariat.

Cette démarche européenne apporte un élargissement à la vision habituelle de l'énergie. Le processus Cit'ergie permet à SQY de construire une culture commune énergie-climat dans l'ensemble de ses services, de définir et mettre en œuvre son programme énergie-climat en mobilisant toutes ses compétences et ses marges de manœuvre à l'échelle du territoire.

SQY a pour ambition l'obtention d'un label lui permettant de valoriser et accélérer la transition énergétique sur son territoire.

Objectifs

Le PCAET de SQY définit pour 6 ans la politique Climat-Air-Energie de l'agglomération. A partir d'un diagnostic, il propose un programme d'actions pour atteindre des objectifs précis, en conformité avec les objectifs nationaux et régionaux (Schéma Régional de Climat, de l'Air et de l'Energie). Ce programme d'actions intègre les actions portées par l'EPCI dans le cadre de ses compétences et les actions des partenaires territoriaux (communes, associations, entreprises...).

Après validation par le Préfet de Région et le Président du Conseil Régional, il s'agira de mettre en place les actions avec les indicateurs permettant l'évaluation du Plan. Les objectifs à atteindre doivent être cohérents avec ceux indiqués par le SRCAE (Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie), et également ceux du PPA Ile de France (Plan de Protection de l'Atmosphère).

Des projets innovants permettant de s'adapter au changement climatique en réduisant la facture énergétique et en protégeant l'environnement, pourront également être mis en place.

Le PCAET qui est une obligation réglementaire va s'articuler avec le Projet de Territoire et permettre aux enjeux définis par les élus dans le cadre du projet de territoire de pouvoir être pris en compte dans les actions proposées dans le programme d'actions du PCAET, tout en étant en adéquation avec le diagnostic climat/air/énergie territorial.

Objectifs globaux PCAET SQY :

- Comprendre le changement climatique
- Connaître la situation de SQY aujourd'hui en ce qui concerne l'énergie, la pollution de l'air et le climat
- Savoir comment SQY s'y engage à :
 - o Réduire la vulnérabilité des populations face aux conséquences du changement climatique et à l'accroissement du prix des matières premières dont l'énergie
 - o Améliorer la santé des populations (air, alimentation, eau, ...)
 - o Renforcer l'attractivité du territoire
- Connaître les moyens de tous pour en limiter les impacts
- S'engager à mettre en œuvre des actions de réduction de la consommation d'énergie, d'augmentation de la production d'énergie renouvelable et de récupération locale, de réduction de la pollution de l'air et de réduction des émissions de gaz à effet de serre
- S'engager à mettre en œuvre des actions d'adaptation au Changement Climatique

En parallèle, SQY réalise une analyse environnementale stratégique afin de s'assurer de la minimisation de l'impact négatif sur l'environnement des actions du PCAET. Cette analyse est faite en cohérence avec les autres documents cadres soumis à cette obligation.

L'objectif global du PCAET est la réduction de l'impact climat-air-énergie et la résilience du territoire en s'appuyant sur une adaptation la plus importante au changement climatique.

Méthodologie :

Le diagnostic du PCAET de SQY s'appuie sur des démarches réglementaires mais également sur des démarches volontaires et participatives. Il s'inscrit dans une volonté de SQY d'appuyer l'élaboration de son PCAET sur l'ensemble des forces vives du territoire.

Les études obligatoires ont été faites en interne, excepté l'étude du potentiel d'ENR&R. Les résultats de ces études ont été combinées avec les retours de la concertation numérique faite auprès des usagers du territoire ainsi que l'avis du Codesqy (Conseil de Développement).

B. Les études obligatoires

- I. Un état des lieux complet de la situation énergétique incluant :
 - Une analyse de la consommation énergétique finale du territoire et de son potentiel de réduction,
 - Une présentation des réseaux de transport et de distribution d'électricité, de gaz et de chaleur et de leurs options de développement,
 - Une analyse du potentiel de développement des énergies renouvelables.
- II. L'estimation des émissions territoriales de gaz à effet de serre et de leur potentiel de réduction incluant
 - Un Bilan GES Territorial
 - Un Bilan GES Patrimoine & Compétences
- III. L'estimation des émissions de polluants atmosphériques et de leur potentiel de réduction
- IV. L'estimation de la séquestration nette de CO₂ et de son potentiel de développement
- V. L'analyse de la vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique.

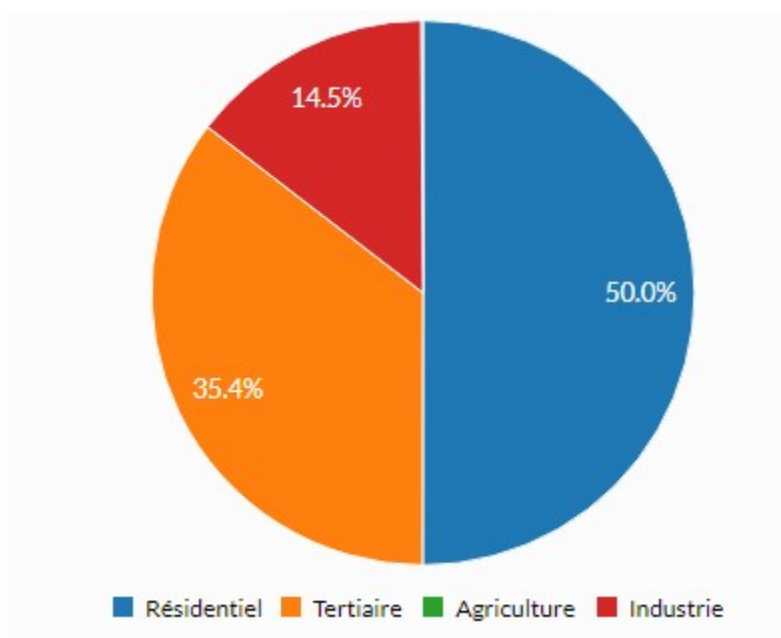
I. Etat des lieux de la situation énergétique

A. Une analyse de la consommation énergétique finale du territoire et de son potentiel de réduction

Consommations énergétiques finales par secteurs d'activités (GWh) (Hors transport)	
Consommations Totales (hors flux de transport) (GWh)	3305
Consommations Résidentiel (GWh)	1653
Consommations Tertiaire (GWh)	1170
Consommations Industrie (GWh)	478
Consommations Agriculture (GWh)	3,8
Consommations Totales par Habitant+Emploi (kWh / hum)	9327
Consommations Résidentiel par Habitant (kWh / habitant)	6305
Consommations Résidentiel par Logement (kWh / logement)	1816 3
Consommations Tertiaire par Emploi Tertiaire (kWh / emploi)	1229 9
Consommations (Tert+Indus+Agri) par Emplois totaux (kWh/emploi)	1291 4

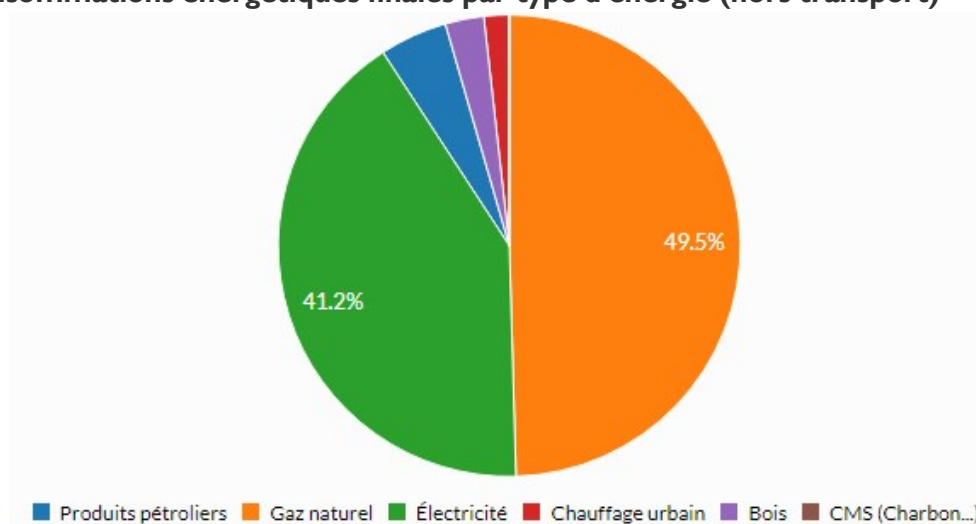
Donnée issues de l'Observatoire Régional ROSE pour l'année 2012.

Consommations énergétiques finales par secteurs d'activités hors transport (GWh)



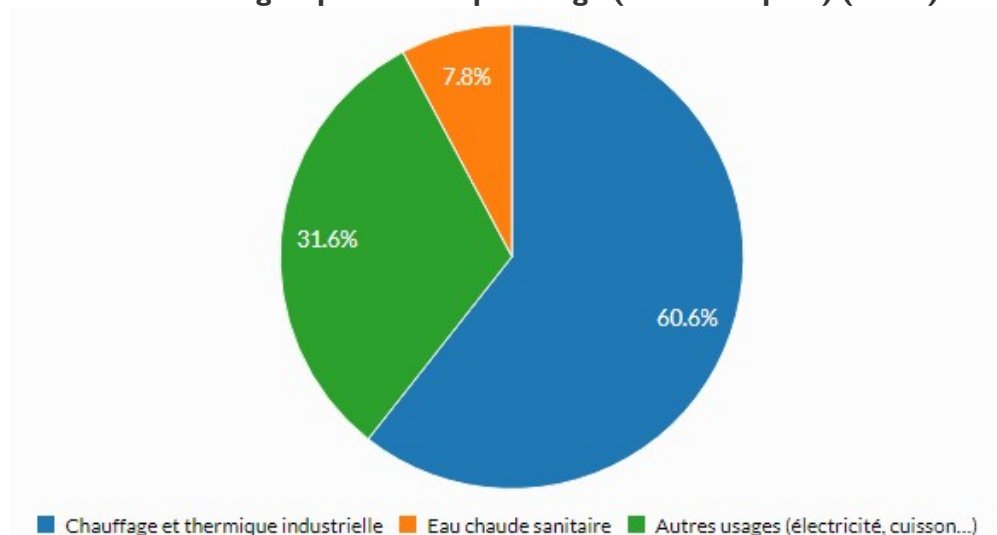
Consommations énergétiques finales par type d'énergie (GWh)	
Consommations par Énergie : Produits pétroliers (GWh)	157
Consommations par Énergie : Gaz naturel (GWh)	1637
Consommations par Énergie : Électricité (GWh)	1363
Consommations par Énergie : Chauffage urbain (GWh)	58
Consommations par Énergie : Bois (GWh)	89
Consommations par Énergie : Combustibles minéraux solides (charbon...) (GWh)	0,4

Consommations énergétiques finales par type d'énergie (hors transport)



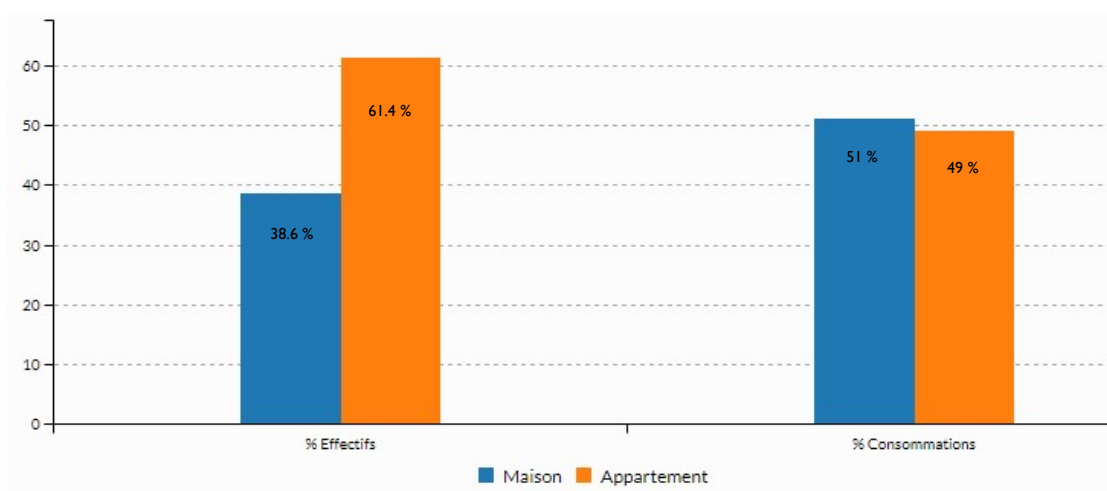
Consommations énergétiques finales par usage (GWh)	
Consommations par Usage : Chauffage et thermique industrielle (GWh)	2004
Consommations par Usage : Eau chaude sanitaire (GWh)	258
Consommations par Usage : Autres (électricité, cuisson...) (GWh)	1043

Consommations énergétiques finales par usage (hors transport) (GWh)

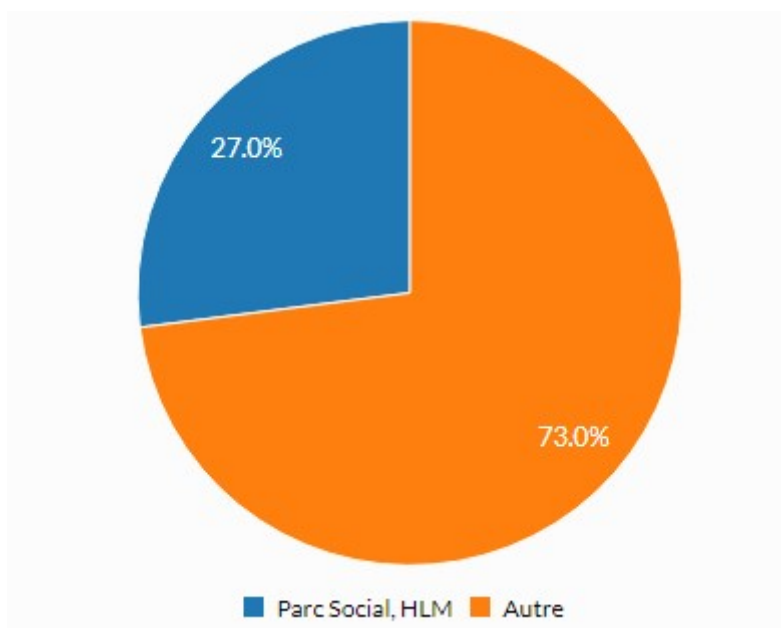


Détail des consommations du secteur résidentiel (GWh)	
Consommations des Maisons (GWh)	850
Consommations des Appartements (GWh)	803
Nombre de logements raccordés à un réseau de chaleur (logements)	3532
Consommations Résidentiel par Nature du parc : Social, HLM (GWh)	447
Consommations Résidentiel par Nature du parc : hors Social HLM	1207

Composition du parc résidentiel et part des consommations entre maisons et appartements

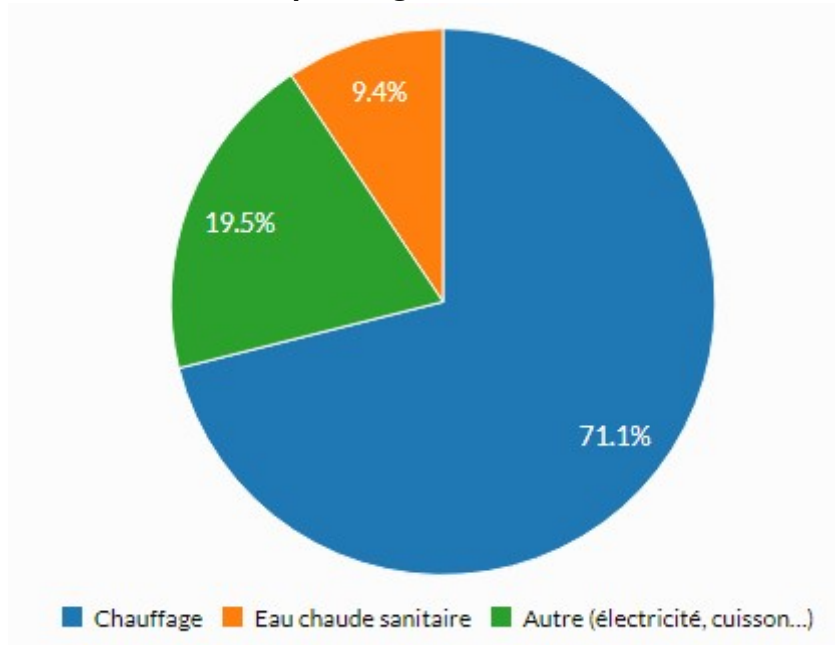


Consommation du résidentiel par nature du parc

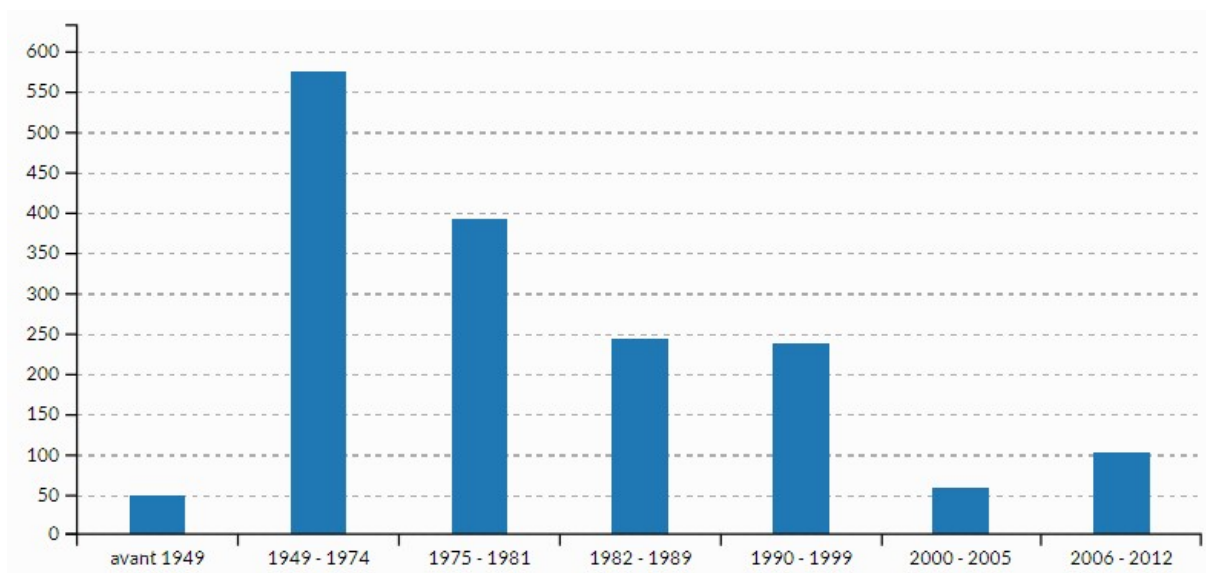


Détail des consommations du secteur résidentiel par usage (GWh)	
Consommations Résidentiel par Usage : Chauffage (GWh)	1176
Consommations Résidentiel par Usage : Eau Chaude sanitaire (GWh)	156
Consommations Résidentiel par Usage : Autre (électricité, cuisson...) (GWh)	322

Consommation du résidentiel par usage

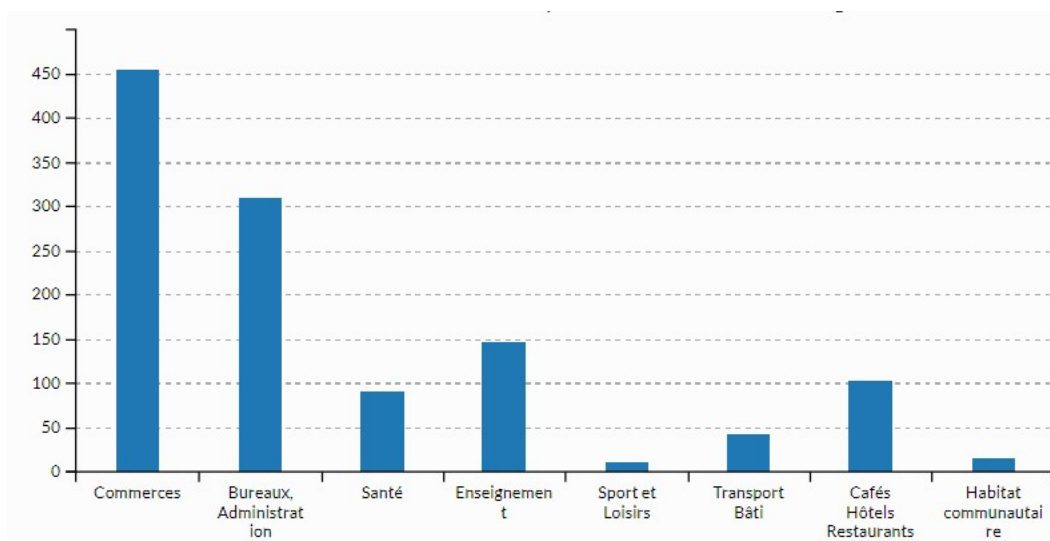


Consommation du résidentiel par année de construction



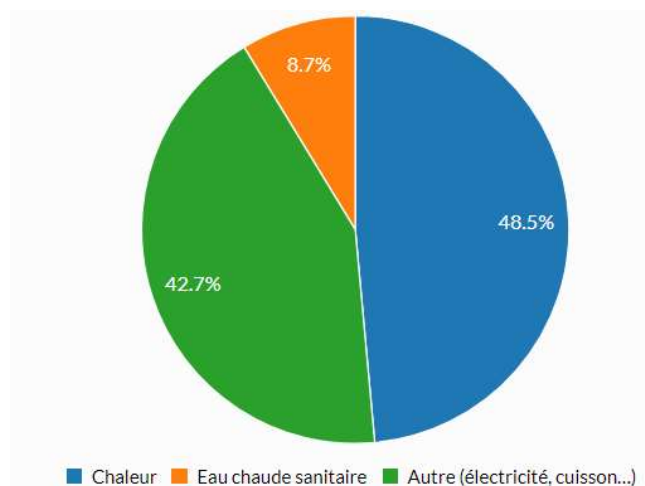
Détail des consommations du secteur tertiaire (GWh)	
Consommations de la branche Commerces (GWh)	454
Consommations de la branche Bureaux, Administration (GWh)	309
Consommations de la branche Santé (GWh)	90
Consommations de la branche Enseignement (GWh)	147
Consommations de la branche Sport et loisirs (GWh)	11
Consommations de la branche Transport bâti (GWh)	43
Consommations de la branche Cafés Hôtels Restaurants (GWh)	102
Consommations de la branche Habitat communautaire (GWh)	15

Détail des consommations du secteur tertiaire par branche



Détail des consommations du secteur tertiaire par usage (GWh)	
Consommations Tertiaire par Usage : Chaleur (GWh)	568
Consommations Tertiaire par Usage : Eau chaude sanitaire (GWh)	102
Consommations Tertiaire par Usage : Autre (électricité, cuisson...) (GWh)	500

Détail des consommations du secteur tertiaire par usage (GWh)



Potentiel de réduction

Les deux scénarios énergétiques présentés dans cette partie ont pour objectif d'orienter la future stratégie énergétique du territoire à horizon 2030 et 2050 en présentant des bornes représentatives de mobilisation des énergies renouvelables par rapport au potentiel global.

Le premier scénario est le scénario dit tendanciel. Les situations de consommation et de production d'énergie suivent la tendance actuelle, il n'y a pas d'efforts singuliers effectués.

Le second scénario est le scénario dit TEPOS (Territoire à Energie Positive). Le territoire vise 100% des consommations d'énergie couvertes par des énergies renouvelables locales d'ici 2050. Pour cela, des efforts importants sont faits sur sa consommation et sa production d'énergies renouvelables.

Dans ces deux scénarios, on suppose qu'il n'y a pas de rupture technologique, ni de modification de la réglementation actuelle. Les potentiels en EnR évalués dans la partie précédente sont donc repris et y sont appliqués des ratios de mobilisation suivant les énergies.

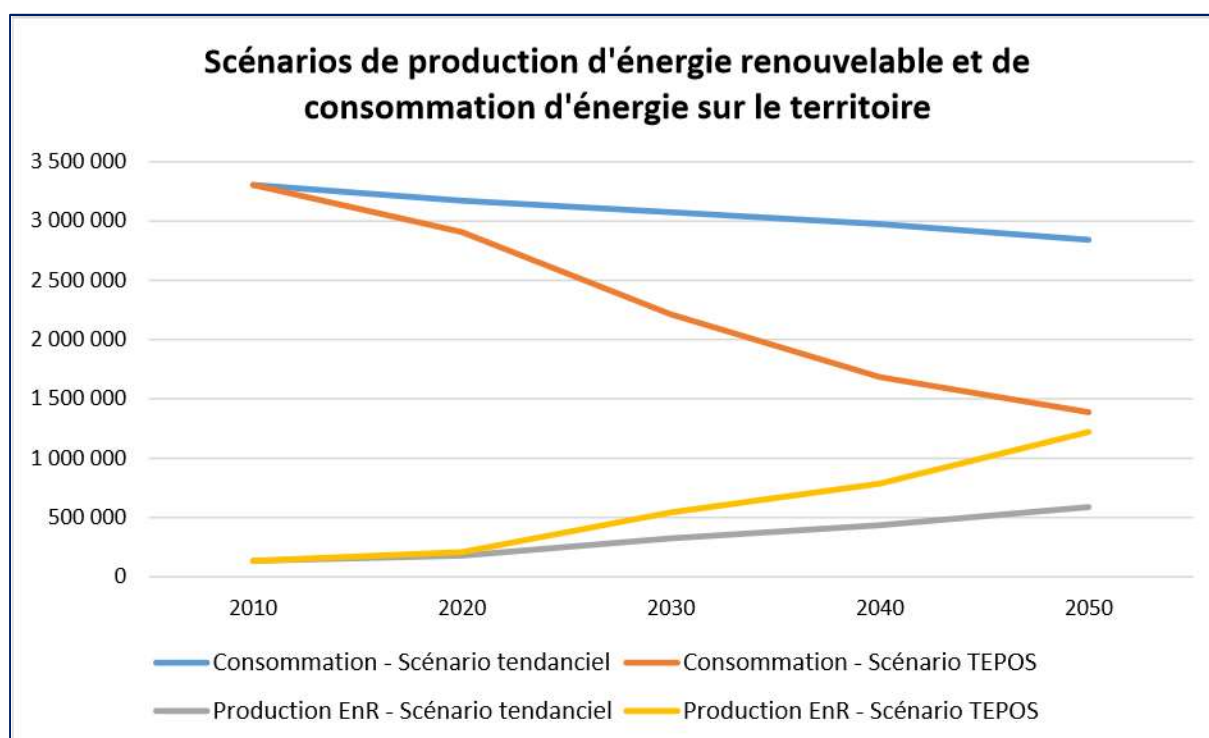
La définition d'un scénario énergétique passe d'abord par la réduction des consommations du territoire. L'institut NégaWatt propose les pourcentages de réduction de consommation détaillés dans le tableau ci-dessous.

Hypothèses de réduction des consommations par rapport à 2015

Scenarios	2020	2030	2050
Tendanciel	-4%	-7%	-14%
TEPOS	-12%	-33%	-57%

Le graphique suivant permet de comparer les deux scénarios et illustre les tendances d'évolution de la consommation et de la production d'énergie renouvelable correspondantes.

Bilan des scénarios énergétiques



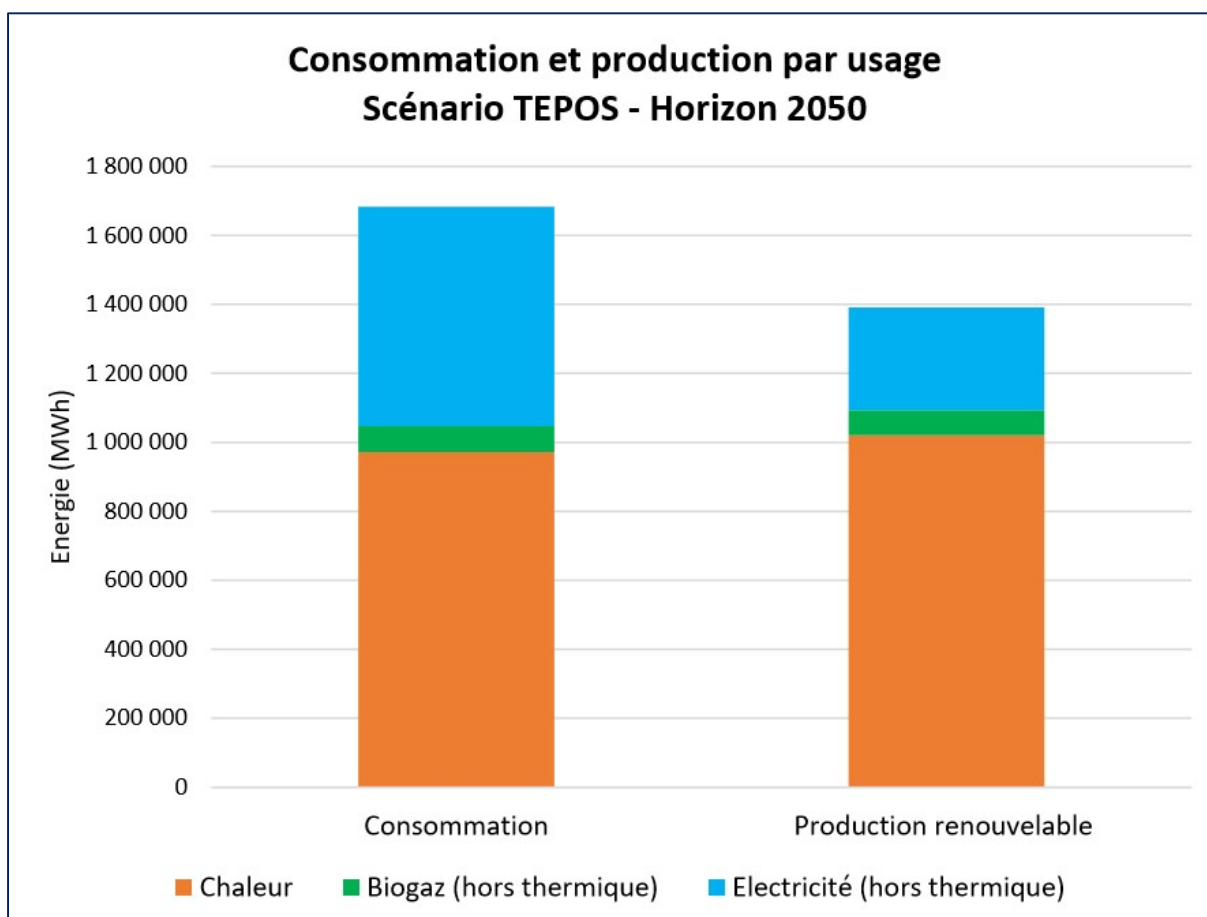
A horizon 2050 dans le scénario TEPOS, la production de chaleur renouvelable atteint 1 018 000 MWh, sachant que la consommation de chaleur tous secteurs confondus est évaluée à 972 000 MWh. On dépasse donc le niveau TEPOS concernant les besoins de chaleur, ce qui laisse une marge d'arbitrage entre les différentes énergies renouvelables : par exemple privilégier la géothermie au solaire thermique afin de libérer les toitures pour le solaire photovoltaïque.

Cependant, pour la production d'électricité, le solaire photovoltaïque ne permet pas de couvrir la totalité des besoins. La consommation d'électricité sur le territoire pour des usages autres que thermiques serait de 636 300 MWh à horizon 2050, pour un potentiel maximal de 298 000 MWh de solaire photovoltaïque. A noter que cela ne prend pas en compte l'éventuelle augmentation à venir du nombre de véhicules électriques connectés sur le réseau de distribution d'électricité.

La production de gaz renouvelable par les unités de méthanisation à horizon 2050 permettrait de couvrir 60% des besoins en gaz8 actuels autres que thermiques (123 GWh actuellement). En supposant une baisse de la consommation du gaz hors usage thermique similaire à celle de l'électricité hors usage thermique, la production de gaz renouvelable par les unités de méthanisation à horizon 2050 permettrait de couvrir 98% des besoins en gaz autres que thermiques.

Le graphique suivant, concernant le scénario TEPOS en 2050, permet de comparer la consommation et la production d'énergie renouvelable selon les usages.

Consommation et production par usage, à horizon 2050 dans le scénario TEPOS



B. Présentation des réseaux de transport et de distribution d'électricité, de gaz et de chaleur et leurs options de développement

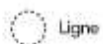
I. Réseau de distribution d'électricité

a. RTE, Réseau de transport d'électricité (Source « SDDR 2016 » RTE)

Le réseau existant et les nouvelles infrastructures mises en service en 2016

PROJETS DU SCHEMA DÉCENNAL

Projet de création
ou renforcement



Ligne

Projet de création
ou adaptation



Poste
RTE



Poste
client

Finalités

● Interconnexions

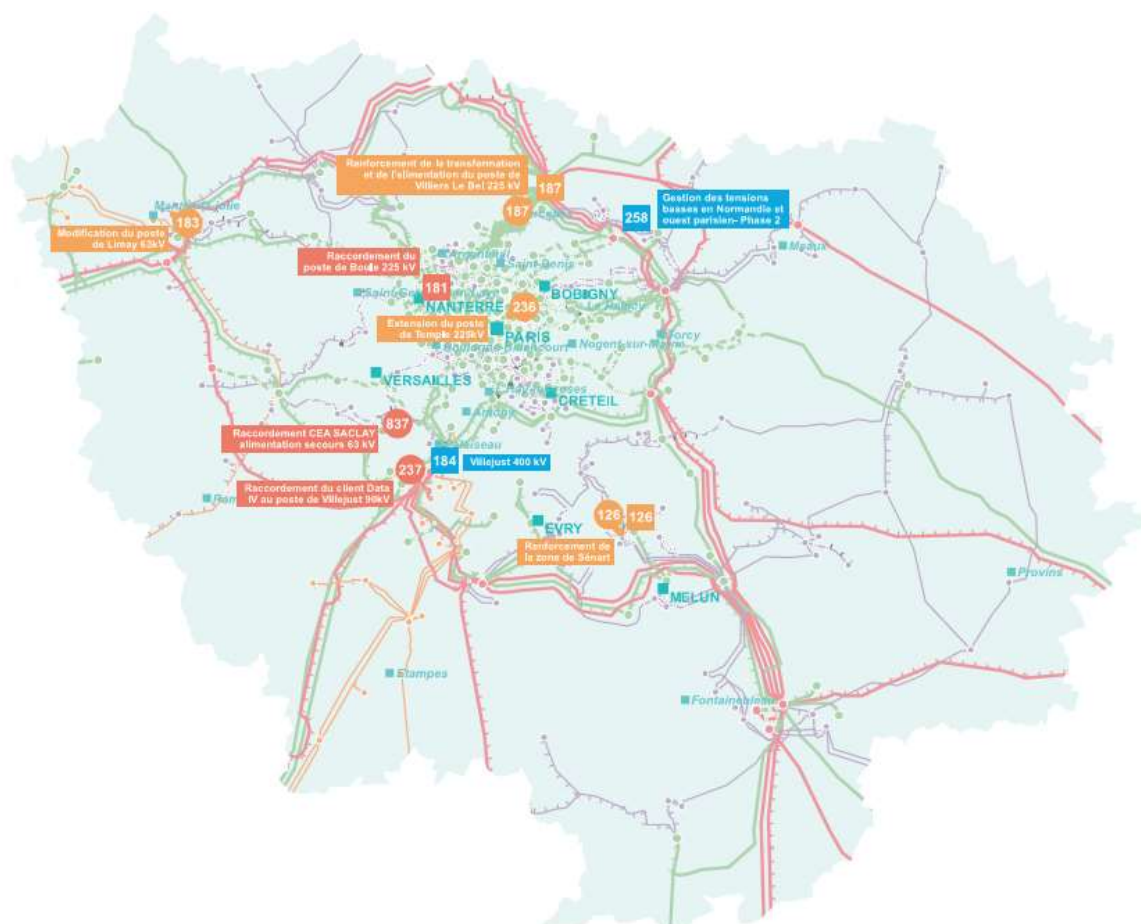
● Raccordement client

● Sécurité d'alimentation

● Accueil de production

● Sécurité du système électrique

Avril 2016 • Sources : RTE, IGN, GDF, BD Carthage



Ouvrages en exploitation

TENSION D'EXPLOITATION DES OUVRAGES

● 400 kV ● 150 kV ● 63 kV
● 225 kV ● 90 kV

POSTES ÉLECTRIQUES

● THT ● HT

LIGNES AÉRIENNES

— 1 circuit
— 2 circuits
— 3 ou plus

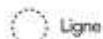
LIGNES SOUTERRAINES

— 1 circuit
— 2 circuits
— 3 ou plus

Les nouvelles infrastructures envisagées d'ici 2026

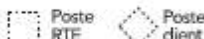
PROJETS DU SCHEMA DÉCENNAL

Projet de création
ou renforcement



Ligne

Projet de création
ou adaptation



Poste
RTE



Poste
client

Finalités

Interconnexions

Raccordement client

Sécurité d'alimentation

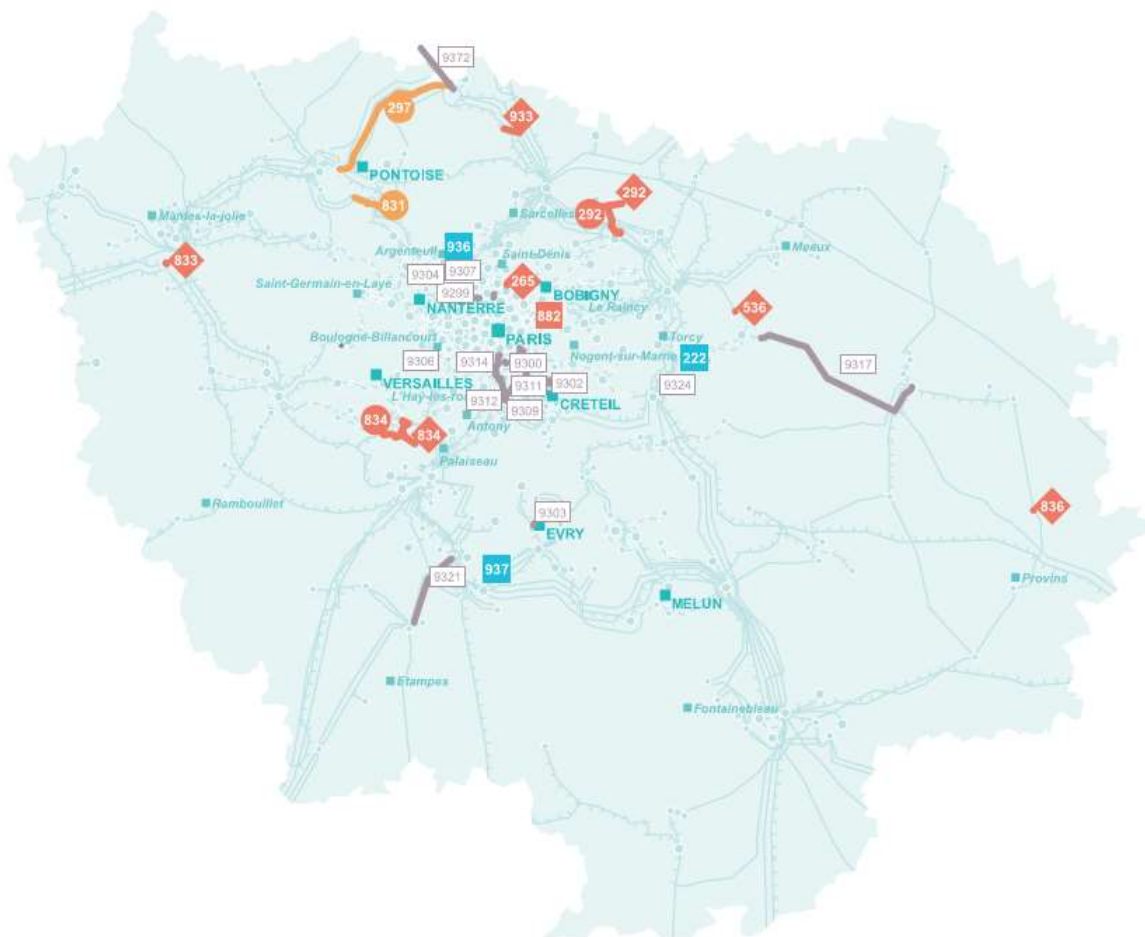
Accueil de production

Sûreté du système électrique

AUTRES PROJETS

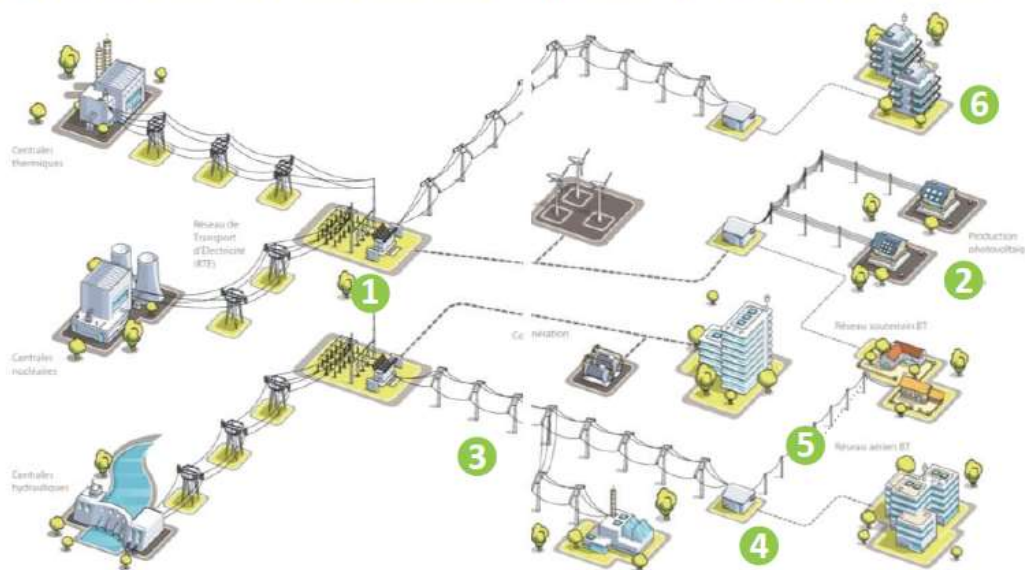


Avril 2016 • Sources : RTE, ISEN, GDF SUEZ & R1 Carbone



b. Réseau de distribution d'électricité (Source rapport d'activités ENEDIS/EDF 2016)

Le réseau de distribution publique d'électricité



Chiffres clés

4 poste(s)-source(s).
 345 installations de production,
 913 km de réseau Moyenne Tension HTA, dont 98% enterré
 952 postes de transformation HTA / BT,
 913 km de réseau Basse Tension, dont 93% enterré
 105 013 points de livraison

En 2016, le nombre de clients était de 105 013 pour une consommation d'énergie de 1 389 100 MWh.

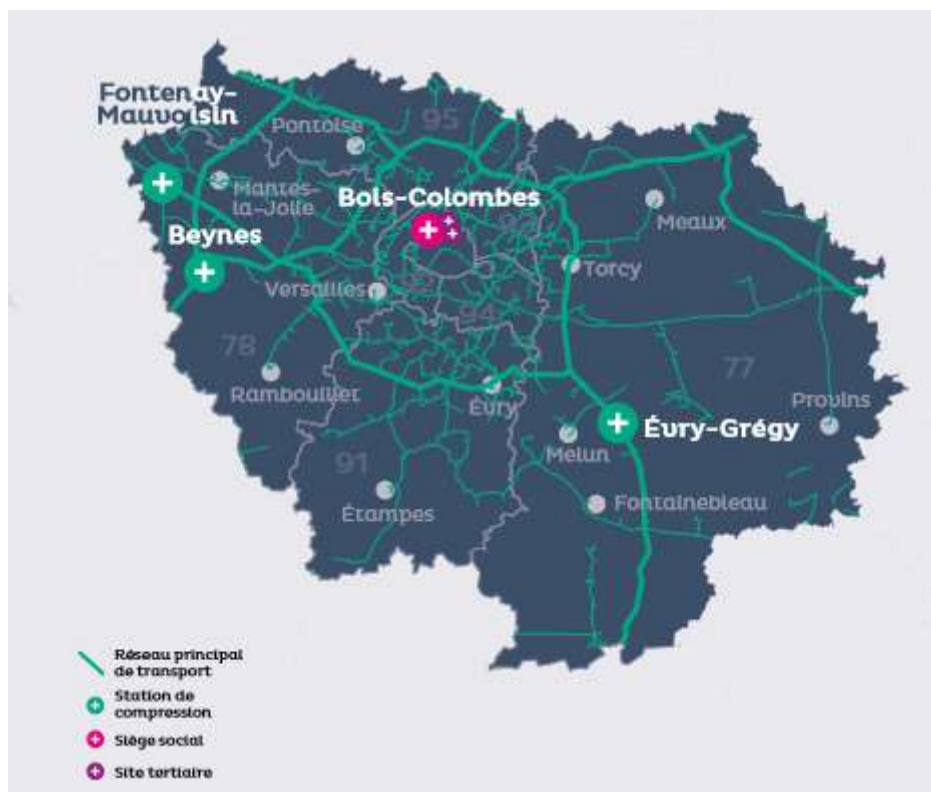
Le nombre d'installations de production fin 2016 (concession) est de 345 producteurs d'énergie d'origine photovoltaïque (puissance raccordée : 1 143 MVA). Il n'y a pas de producteurs d'énergie d'origine éolienne ou autre (biomasse, biogaz, cogénération...).

Pose d'OMT (organes de manœuvres télécommandés) dans les postes de distribution publique, afin d'accroître la réactivité du réseau et de réduire les délais de rétablissement des clients en cas d'incident sur les communes de Plaisir et Villepreux.

2. Réseau de distribution de gaz

a. Réseau de transports de gaz (Source « GRTgaz et les territoires – chiffres clés 2016 »)

GRTGaz est en charge du transport du gaz et dessert 913 communes franciliennes. En Ile de France en 2016 le réseau comptait 2890 km de canalisations, 3 stations de compression, 92 points de livraison pour les clients industriels et 789 pour de distributions publiques.



Entre 2017 et 2020, SIGEIF Mobilités va permettre le développement d'un réseau de 10 stations d'avitaillement de véhicules roulant au gaz carburant en Ile-de-France dans les 3 à 5 prochaines années, ouvertes à tous. Dès 2018, les premières stations vont offrir une solution d'avitaillement en gaz naturel véhicule (GNV) aux transporteurs, déjà convaincus de l'intérêt de ce carburant alternatif.

b. Réseau de distribution de gaz (Source Compte rendu d'activité de la concession sur les données 2016 GRDF 2016)

Inventaire du patrimoine

Canalisations (longueurs en mètres)	2016	2015	2014
Longueur totale des canalisations	411 086	411 725	408 619
Par pression			
Basse pression (pression de 17 à 25 mbar)	1 061	1 064	1 468
Moyenne pression (pression de 0,3 à 16 bar)	410 025	410 661	407 151
Par matière			
Polyéthylène (PE)	171 641	169 868	165 593
Acier	236 822	237 346	238 179
Autres matériaux	2 623	4 511	4 847

Les consommations

En fonction du type de consommation, GRDF applique différentes options tarifaires :

1. L'option tarifaire T1 convient aux consommations de moins de 6 000 kWh par an ;
2. L'option tarifaire T2 convient aux clients consommant entre 6 000 et 300 000 kWh de gaz naturel par an ;
3. L'option tarifaire T3 convient aux clients consommant plus de 300 000 kWh de gaz naturel et moins de 5 millions de kWh de gaz naturel par an ;
4. L'option T4 est proposée aux clients consommant plus de 5 000 000 de kWh de gaz naturel par an.
5. Enfin, une option TP (tarif de proximité) concerne les clients finaux qui sont éligibles à un raccordement direct au réseau de transport mais qui sont raccordés au réseau de distribution de gaz du fait de leur éloignement du réseau de transport.

Tarifs	2016	2015
Clients T1 et T2	551 407	498 350
Clients T3	467 903	438 170
Clients T4	46 840	45 311
Clients TP	0	0
TOTAL	1 066 150	981 832

Secteurs d'activité	2016	2015
Résidentiel	718 817	664 309
Tertiaire	270 182	217 810
Industrie	44 111	72 812
Agriculture	10 074	0
Autres	22 966	26 901
TOTAL	1 066 150	981 832

3. Réseaux de chaleur

a. Réseaux de chaleur existants

Deux réseaux de chaleur sont présents sur SQY

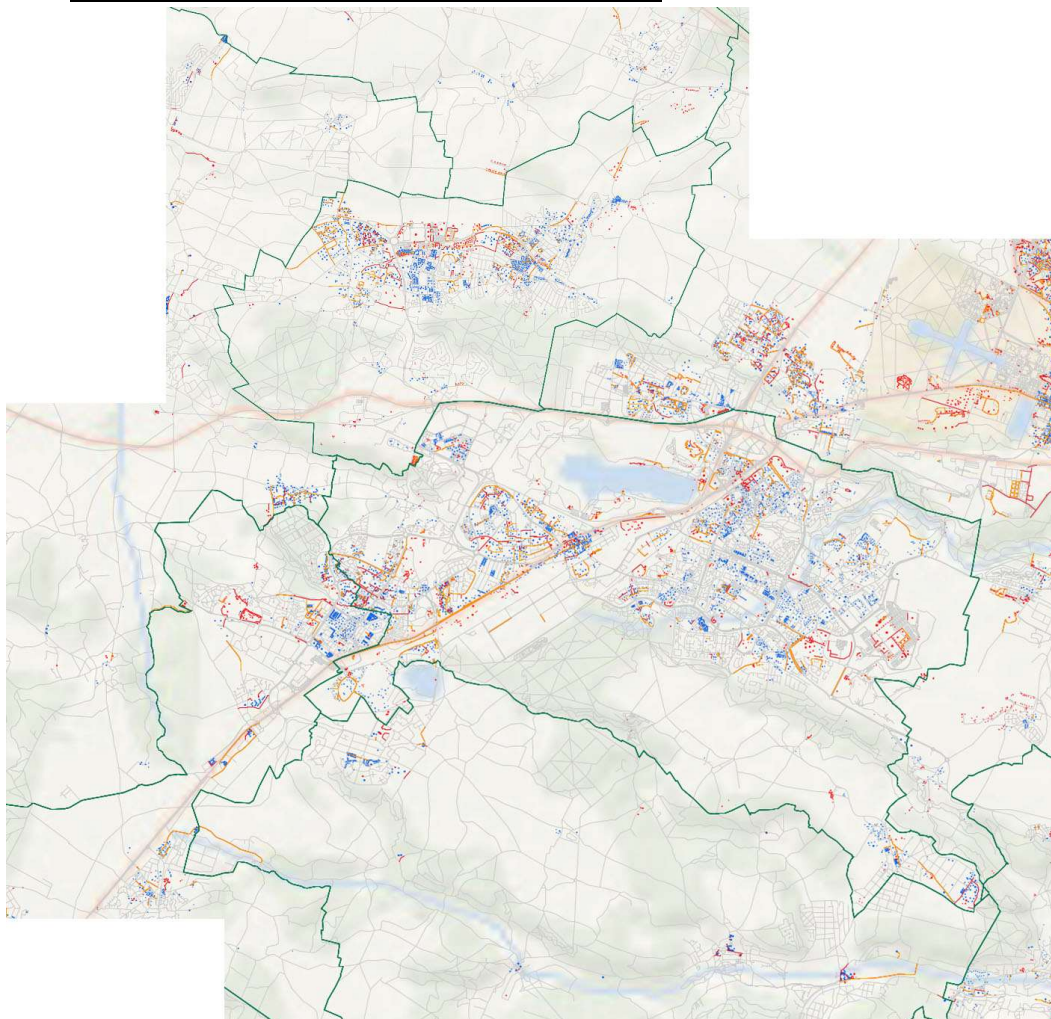
- Un réseau de chaleur privé au gaz, à Élancourt, alimente le quartier des Nouveaux Horizons.
- Le réseau de chaleur de Plaisir. Caractéristiques (sources Via Sèva, 2017):
 - Longueur : 5,5 km
 - 5 266 équivalents-logements desservis
 - Livraison : 55 565 MWh
 - Sources :
 - UVE du SIDOMPE : 57%
 - Gaz : 43%

b. Potentiel de Développement de réseaux de chaleur

Inventaire et localisation des bâtiments potentiellement raccordables

Sur le territoire de SQY, 235 bâtiments¹ et groupes de bâtiments ont été identifiés pour une consommation totale de chaleur (chauffage + ECS) de 56,66 GWh/an. La carte ci-dessous présente la répartition de ces bâtiments sur l'ensemble de l'agglomération.

Inventaire des consommations de chaleur du bâti :



Source : SNCU/FEDENE/SETEC

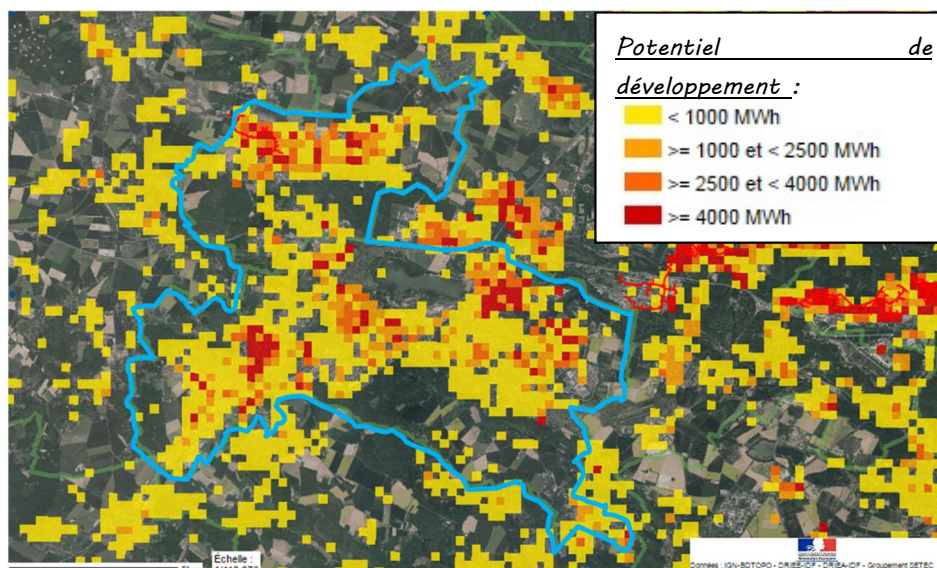
Sur le territoire de SQY, 235 bâtiments et groupes de bâtiments ont été identifiés pour une consommation totale de chaleur (chauffage + ECS) de 56,66 GWh/an. La carte ci-dessous présente la répartition de ces bâtiments sur l'ensemble de l'agglomération.

État des lieux général : cartographie de la DRIEE

La DRIEE affiche sur l'outil Carmen une cartographie des potentiels de développement des réseaux de chaleur du territoire :

Potentiel de développement des réseaux de chaleur sur SQY et ses alentours :

¹ Sur 10 des 12 communes de l'agglomération, les données pour Trappes et Élancourt n'ayant pas été transmises.



Source : DRIEE : <http://carmen.developpement-durable.gouv.fr/18/differentiel.map>

Néanmoins, ce rendu sous forme de carroyage ne permet pas d'évaluer précisément des potentiels à développer.

Focus sur le RCU de Plaisir :

Réseau de chaleur de Plaisir et potentiel de développement



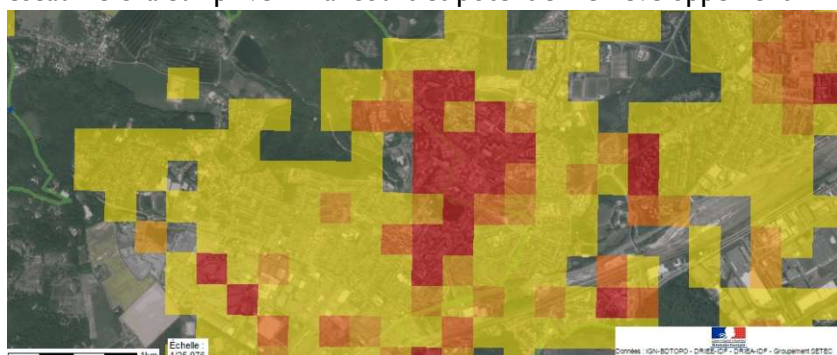
**Potentiel de
développement :**

- < 1000 MWh
- ≥ 1000 et < 2500 MWh
- ≥ 2500 et < 4000 MWh
- ≥ 4000 MWh

Source : DRIEE : <http://carmen.developpement-durable.gouv.fr/18/differentiel.map>

Focus sur le RCU d'Élancourt:

Réseau de chaleur privé d'Élancourt et potentiel de développement



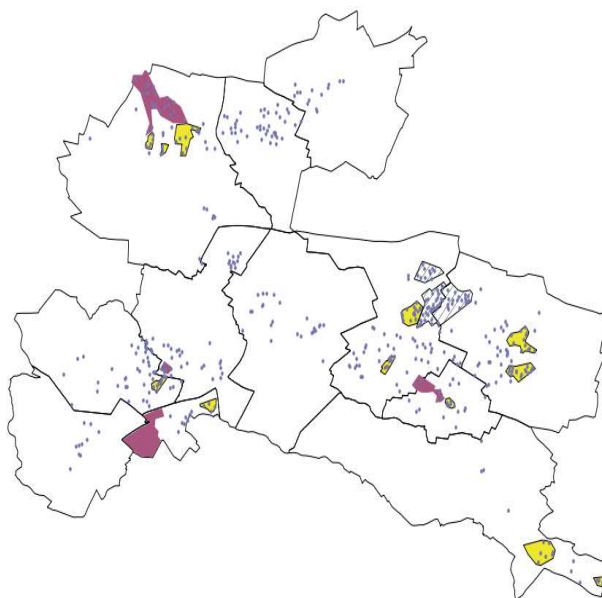
**Potentiel de
développement :**

- < 1000 MWh
- ≥ 1000 et < 2500 MWh
- ≥ 2500 et < 4000 MWh
- ≥ 4000 MWh

Source : DRIEE : <http://carmen.developpement-durable.gouv.fr/18/differentiel.map>

Une étude complémentaire de l'ALEC SQY a recensé les bâtiments publics chauffés par RCU ou au gaz et les grosses copropriétés, ainsi que leurs consommations annuelles (relevées ou reconstituées). La connaissance du territoire a permis d'affiner le choix en éliminant les quartiers où l'électricité est prédominante sur les bâtiments collectifs, ou les cas dont la mise en œuvre du réseau présente des contraintes trop importantes.

La carte ci-dessous recense les zones sur lesquels le potentiel a été évalué d'après la méthodologie présentée.



- Réseau de chaleur existant (Plaisir) ou projet d'éco-quartier pouvant accueillir un réseau de chaleur.
- Potentiel réseau de chaleur.
- ▨ Quartier à potentiel réseau de chaleur chauffé principalement à l'électricité.

Synthèse des réseaux potentiels de chaleur renouvelable

Les réseaux potentiels ou extension sont classés par ordre de consommation.

Nom du réseau	type	Consommation (MWh/an)	Densité linéique (MWh/m/an)	Densité surfacique (MWh/m ² /an)
Buisson	Création	4 097	6,13	0,20
Gomberville	Création	1 167	5,39	0,040
La Merise	Création/Extension	8 014	24,68	0,20
Les Prés	Création	14 176	9,35	0,67
Plaisir (branche ouest)	Extension	10 320	5,51	0,34
Plaisir (branche est)	Extension	1 102	6,74	0,35
Les Saules	Création	14 056	5,17	0,50
Villaroy	Création	10 782	4,48	0,24
TOTAL		63 714	8,76	0,33

Le développement des réseaux de chaleur sur Saint-Quentin-en-Yvelines évalué ci-avant pourrait permettre de faire évoluer la part du renouvelable dans la consommation finale brute de 2% environ. Il doit être doublé d'une réduction des consommations des bâtiments raccordés afin d'être plus efficient.

Ce résultat ne tient pas compte des raccordements *a posteriori* de bâtiments présents dans le périmètre du réseau de chaleur, ou proche du périmètre mais non identifié ici. Cette estimation doit être réalisée dans le cadre d'une étude de schéma directeur énergie.

C. Une analyse de la production des énergies renouvelables et du potentiel de développement.

Les différentes filières d'énergies renouvelables et de récupération considérées dans cette étude sont :

- Filières de production d'électricité
 - Eolien terrestre,
 - Solaire photovoltaïque,
 - Hydraulique,
- Filières de production de chaleur
 - Pompes à chaleur,
 - Solaire thermique,
 - Géothermie,
- Filière de production d'électricité, de chaleur ou de carburants à partir du même vecteur énergétique
 - Biomasse,
 - Biogaz,
- Energies de récupération de chaleur fatale :
 - Des réseaux d'eaux usées et eaux grises,
 - Data center,
 - Unités d'incinération des ordures ménagères (UIOM)

Pour chacune des énergies listées dans le paragraphe ci-dessus, il a été estimé un potentiel global de production sans considérer de rupture technologique et en l'état actuel de la réglementation.

Les paragraphes ci-dessous présentent les résultats obtenus ainsi que les hypothèses utilisées pour arriver à ces résultats.

Dans un premier temps est évalué le gisement brut, puis, quand il y en a, le gisement net en est déduit suivant les contraintes spécifiques au territoire vis-à-vis de l'énergie renouvelable étudiée.

- Gisement brut : potentiel de production d'énergie indépendant de tout frein technique, juridique ou économique
- Gisement net : potentiel de production d'énergie restant après intégration de ces freins
- Les gisements obtenus sont donnés par communes quand un tel niveau de détail est possible.

I. Production d'électricité renouvelable

a. Eolien terrestre

Production 2016 : 0

▪ Grand et moyen éolien

D'après le schéma régional éolien (SRE) de la région Ile-de-France, Maurepas, Plaisir et Coignières sont les trois communes de SQY pour lesquelles il y a des « zones favorables à contraintes fortes d'implantation ». Les autres communes sont considérées comme des « zones défavorables en raison de contraintes majeures » et sont donc exclues du potentiel.

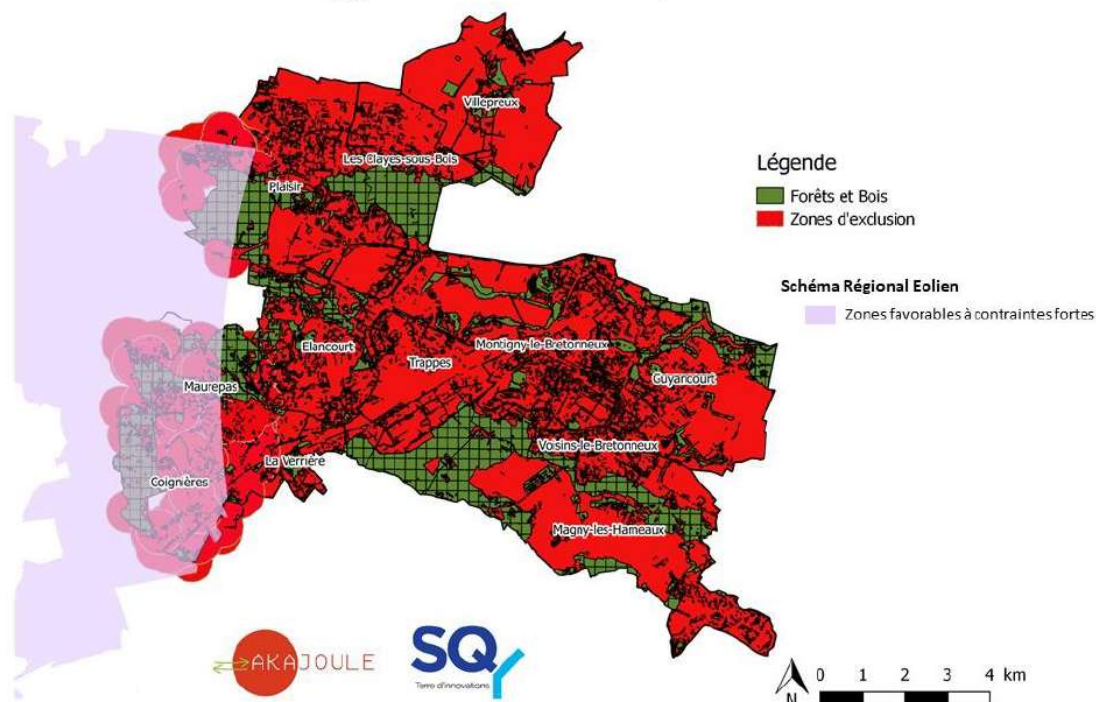
On étudie donc les zones « favorables » des 3 communes concernées, ainsi que les contraintes associées.

Contraintes :

- La réglementation impose une contrainte d'exclusion de 500m autour des zones bâties pour le grand éolien
- La présence de forêts ou bois empêche l'implantation d'éolienne

Ces contraintes appliquées aux trois communes sont représentées dans la carte suivante :

Contraintes vis à vis de l'implantation d'éoliennes de la Communauté d'Agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines



Il reste finalement 3 zones non interdites, mais trop petites pour accueillir un parc de 5 éoliennes (le zoom sur ces trois zones est donné en annexe). Le potentiel de production d'énergie renouvelable issu du grand éolien est donc nul sur la SQY. L'éventuel potentiel éolien présent sur la commune de Jouars-Pontchartrain limitrophe à celle de SQY, n'est pas connu.

▪ **Petit éolien**

Concernant l'éolien de toiture, l'ADEME indique que pour le milieu urbain, l'éolien de toiture n'est pas à privilégier. En effet, le vent y est généralement trop faible ou trop turbulent pour une exploitation rentable ; et le risque de modification du paysage urbain est élevé, impactant la ressource en vent. Le potentiel de production d'énergie renouvelable issu du petit éolien est donc considéré nul sur SQY.

▪ **Bilan**

Le potentiel éolien identifié en 2014 était lui aussi nul. Récapitulatif du potentiel de production électrique issue de l'éolien sur SQY Filière : électricité à partir de l'éolien

Nombre d'éoliennes	Puissance totale	Production annuelle
0	0 MW	0 MWh

b. Solaire photovoltaïque

Production 2016 : 959 MWh (345 producteurs)

Données ENEDIS

Il a été pris en compte deux types d'installations photovoltaïques :

- En toiture et en ombrières de parking
- Centrales au sol sur les zones non utilisées

Installations en toiture

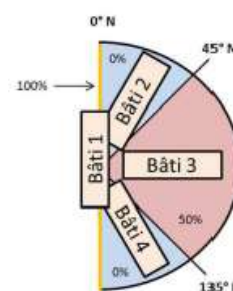
Les bâtiments considérés sont les suivants issus de la BD Topo de l'IGN :

- Bâti remarquable : bâtiments possédant une fonction particulière autre qu'industriel (administratif, sportif, religieux ou relatif au transport)
- Bâti industriel : bâtiments à fonction industrielle, commerciale ou agricole
- Bâti indifférencié : bâtiments ne possédant pas de fonction particulière (habitation, école)

Lorsque le bâti remarquable est un bâtiment classé ou historique, comme par exemple le Château de la Verrière, la mise en place de panneaux photovoltaïques est considérée comme impossible.

Afin de prendre en compte les éventuels masques qui pourraient faire de l'ombre aux panneaux, il n'a pas été pris en compte les surfaces de bâtiments se trouvant en partie ou entièrement dans une zone de végétation. Ensuite, afin d'éliminer les toitures mal orientées ne permettant pas la mise en œuvre du solaire photovoltaïque de manière rentable, les bâtiments ont été sélectionnés d'après les hypothèses suivantes :

- Pour les toitures orientées est-ouest comme le bâti 1 ci-contre,
- 100% de la toiture est considérée pouvant être couverte de panneaux.
- Pour celles orientées au sud comme le bâti 3 (fourchette rose), 50% de la toiture est considérée pouvant être couverte.



Les autres toitures ne sont pas prises en compte dans le potentiel photovoltaïque.

La surface de toiture de bâtiments disponibles non masquées et correctement orientées est alors de 1 870 000 m² sur le territoire.

On considère aussi l'installation de panneaux photovoltaïques sur les parkings extérieurs des bâtiments commerciaux et tertiaires, sous la forme d'ombrières orientées au sud. Ceci représente une surface de panneaux de 212 700 m².

Afin d'estimer la production d'électricité possible sur cette surface, il a été supposé la mise en place de panneaux selon les hypothèses de puissance suivantes :

Surface disponible	Inférieure à 50 m ²	Entre 50 et 100 m ²	Supérieure à 100 m ²
Ratio de puissance	125 Wc/m ²	135 Wc/m ²	140 Wc/m ²

Les hypothèses de productivité des panneaux suivant l'orientation du bâti sont les suivantes :

Orientation du bâti	Orienté au sud	Orienté est-ouest
Productivité	1100 kWh/kWc	851 kWh/kWc

A noter que les ombrières de parking seront considérées comme toujours orientées au Sud. Ainsi, il serait possible de mettre en place 289 000 kWc de panneaux photovoltaïques, en toiture ou en ombrière de parking, qui pourraient produire 297 410 MWh/an.

Centrales au sol

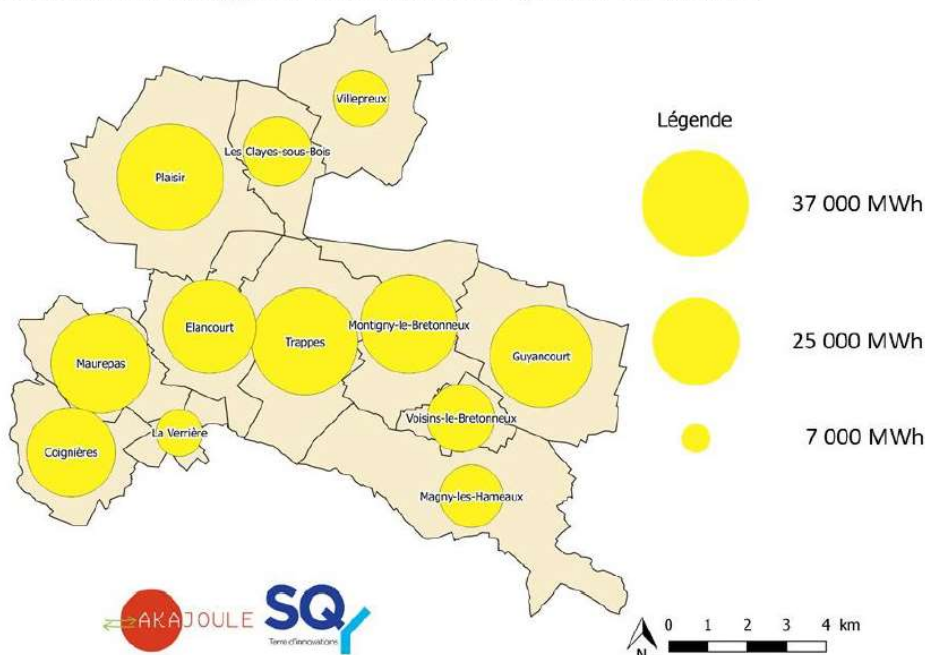
Il a été pris en compte la possibilité d'implantation d'une centrale photovoltaïque sur un site pollué d'Elancourt d'une surface de 2 800 m², actuellement non réutilisé et n'ayant pas de projets d'aménagement particulier recensé dans la base de données BASOL (DREAL).

Il a été pris en compte un ratio de puissance de 2 MWc/ha de surface au sol disponible et une productivité de 1100 MWh/MWc. Ainsi, il serait possible de mettre en place 570 kWc de panneaux photovoltaïque qui pourraient produire 590 MWh/an.

Potentiel brut global

Finalement, le potentiel total de production d'électricité photovoltaïque est estimé à **298 000 MWh/an**.

Potentiel de production d'énergie photovoltaïque sur la Communauté d'Agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines



▪ Contraintes Solaire photovoltaïque

Installation en toiture

Dans ce potentiel net, certains bâtiments sont compris dans les Périmètres de Protection des Monuments Historiques. Il s'agit des périmètres de rayon de 500m autour des bâtiments classés, qui nécessitent un avis consultatif de l'Architecte des Bâtiments de France lors de l'implantation de panneaux sur la toiture. Dans leur cas, l'implantation sera plus difficile que sur d'autres sites.

Type de bâtiment et potentiel de production associé pour les installations en toiture

Bâtiment	Contrainte	Production annuelle
Protégé (non pris en compte dans le potentiel précédent)	Installation impossible	670 MWh
Dans le périmètre de protection	Possible mais plus compliqué	18 500 MWh
Le reste des bâtiments et parkings	Possible sans contrainte particulière	264 900 MWh

Centrale au sol

La première étape sera de s'assurer auprès de la DREAL que le site d'Elancourt peut accueillir un projet de centrale photovoltaïque au sol. Il faudra ensuite que le Plan Local d'Urbanisme d'Elancourt autorise ce type d'installation. Enfin, comme le projet fait potentiellement plus de 250 kWc, il sera sujet à une enquête publique et à une étude d'impact qui implique un allongement des délais avant réalisation.

▪ Bilan Solaire photovoltaïque

Comparaison au potentiel identifié en 2014

Le potentiel identifié en 2014 est d'une puissance installée de 61 MWc

Le potentiel identifié en 2017 est d'une puissance installée de 276 MWc.

Cette différence est due :

- A l'ajout des 5 nouvelles communes (Maurepas, Coignières, Les Clayes-sous-Bois, Villepreux et Plaisir) qui représentent 117 MWc
- Le ratio de puissance considéré est différent : 100 Wc/m² dans l'étude de 2014 - 125-140 Wc/m² dans l'étude de 2017
- Seuls les ombrages dus à la végétation sont pris en compte dans l'étude de 2017

Récapitulatif du potentiel de production électrique issue du photovoltaïque sur SQY Filière : Electricité à partir du photovoltaïque

Type d'installation	Surface installée	Puissance totale	Production annuelle
Toiture et ombrières de parking	208 ha	289 MWc	297 410 MWh
Centrale au sol	0,28 ha	0,570 MWc	590 MWh

c. Hydraulique

Production 2016 : 0 kWh

D'après la liste des cours d'eau à potentiel par création de nouveaux ouvrages établis par l'Union Française de l'Electricité, le territoire de SQY ne possède pas de potentiel notable de production électrique issue d'installation hydraulique du fait de ses pentes et débits d'eau faibles.

Le potentiel identifié en 2014 était lui aussi jugé trop faible pour être valorisable.

Récapitulatif du potentiel de production électrique à partir de l'hydraulique sur SQY Filière : Electricité à partir de l'hydraulique

Nombre d'installations	Puissance totale	Production annuelle
0	0 MW	0 MWh

2. Production de chaleur renouvelable

a. Pompes à chaleur

La production de chaleur renouvelable par PAC en 2016 est estimée entre 28 137 MWh/an et 56 273 MWh/an selon les scénarios.

▪ Résultats

Les potentiels de développement concernent les pompes à chaleur aérothermiques (air/air ou air/eau) utilisées pour le chauffage de bâtiments.

On considère que les pompes à chaleur aérothermiques peuvent potentiellement couvrir 100% des besoins de chaleur des secteurs résidentiel et tertiaire. Sur le territoire de SQY, cette consommation s'élève à 2 000 GWh.

En retranchant la consommation électrique des PAC3, le potentiel de production de chaleur renouvelable par les PACS est évalué à **1 200 GWh** sur le territoire de SQY (COP (coefficient de performance de la pompe à chaleur) pris à 2,5 : la pompe produit 2,5 fois plus de chaleur que ce qu'elle consomme en électricité).

▪ Contraintes à prendre en compte

La technologie des pompes à chaleur aérothermiques est peu adaptée aux bâtiments anciens, où les températures des réseaux de chauffage sont trop élevées. On ne considère donc pas la consommation de chaleur des bâtiments construits avant 1981, représentant 40% des consommations.

▪ Bilan

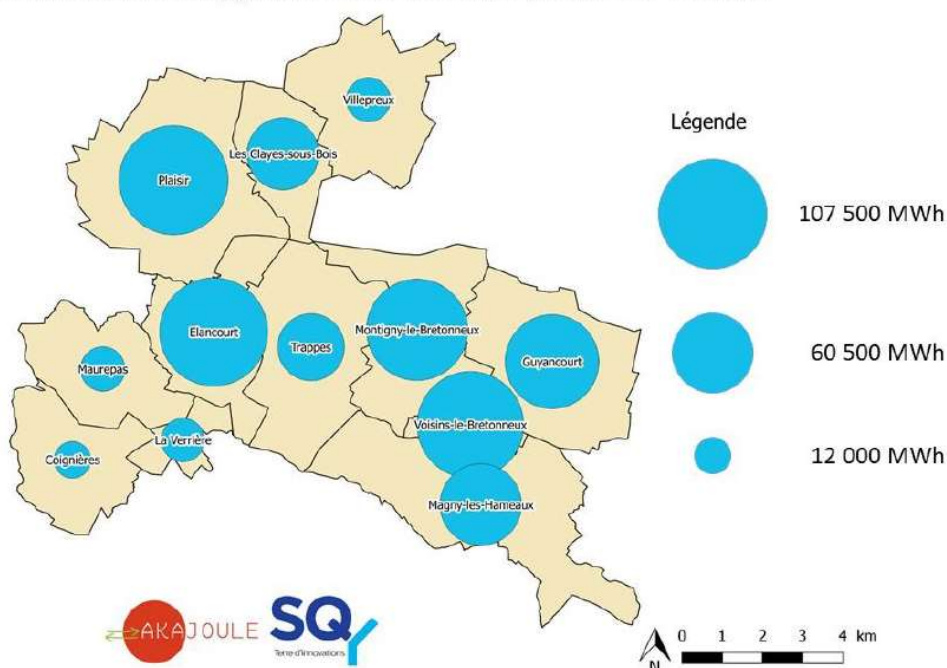
Le potentiel global de production de chaleur renouvelable à partir de pompes à chaleur aérothermiques est de **702 240 MWh**.

Point d'attention :

La mise en place de pompes à chaleur aérothermiques va permettre d'augmenter la production d'énergie renouvelable et réduire la consommation d'énergies fossiles comme le gaz ou le fioul. Cependant, il faut noter que le fait de substituer un chauffage au gaz par une PAC entrainera l'augmentation de la consommation d'électricité, afin d'alimenter cette PAC.

Pour un potentiel de 702 240 MWh de production de chaleur renouvelable, l'augmentation de la consommation d'électricité sera de 207 340 MWh.

Potentiel de production de chaleur renouvelable avec des PACs de la Communauté d'Agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines



La production de chaleur renouvelable issue des PAC permettrait de couvrir 35% des besoins en chaleur des secteurs résidentiel et tertiaire du territoire.

Tableau 4 : Récapitulatif du potentiel de production de chaleur issue des PAC aérothermiques sur SQY

Filière : Chaleur renouvelable issue des installations de pompes à chaleur	
Taux de couverture de la consommation de chaleur	Production annuelle
35%	702 240 MWh

Remarque : l'objectif fixé par le SRCAE de la région Ile-de-France en 2012 est de doubler le nombre de PAC aérothermiques d'ici 2020, ce qui représente une production de chaleur renouvelable d'environ 107 000 MWh.

b. Solaire thermique

La production d'eau chaude solaire en 2016 est estimée à 6 049 MWh/an

▪ **Résultats**

Le solaire thermique est utilisé principalement pour satisfaire les besoins en eau chaude sanitaire. Le potentiel de production du solaire thermique est donc estimé à partir de la part de besoin en eau chaude sanitaire qu'il pourrait couvrir.

Il a été pris en compte les importantes consommations en eau chaude sanitaire : des hôpitaux, des EHPAD, des piscines, des campings, des particuliers (habitat collectif et individuel).

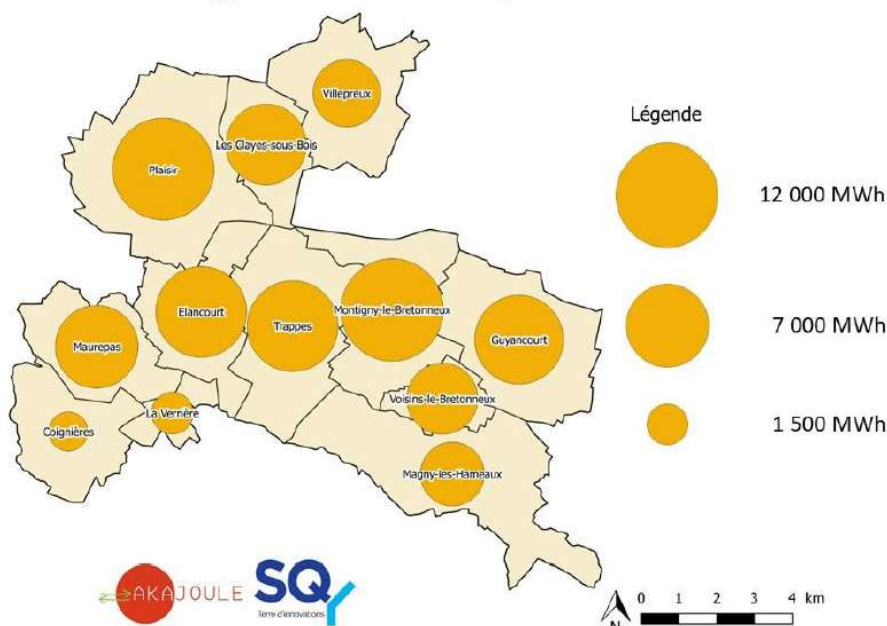
La méthode d'évaluation des consommations et de la production est disponible en annexe. Le potentiel de production de chaleur à partir de solaire thermique est estimé à 83 000 MWh/an, soit un besoin de 205 000 m² de panneaux positionné en toiture.

Les surfaces disponibles sont les toitures orientées sud déjà déterminées dans la partie concernant le solaire photovoltaïque, soit 1 136 000 m² pour les bâtiments sportifs et les bâtiments indifférenciés.

La surface disponible en toiture est largement supérieure à la surface nécessaire pour répondre aux besoins de consommation d'eau chaude sanitaire exposés ci-dessus.

Ainsi, le potentiel total de production d'énergie issue du solaire thermique est estimé à **83 000 MWh/an**.

**Potentiel de production d'énergie issue du solaire thermique
sur la Communauté d'Agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines**



▪ **Bilan**

Projets

Ne sont comptés ici que les gros consommateurs d'eau chaude sanitaire, mais il en existe des plus petits tels que des crèches, ou établissements scolaires, sur lesquels il pourrait être intéressant d'installer du solaire thermique. Il existe déjà des installations sur des crèches du territoire, et d'autres projets sont en cours.

Comparaison avec le potentiel évalué en 2014

Le potentiel identifié en 2014 est une consommation de 25 000 MWh/an couverte par le solaire thermique.

Le potentiel identifié en 2017 est une consommation de 83 000 MWh/an couverte par le solaire thermique.

Cette différence est due :

- A l'ajout des 5 nouvelles communes (Maurepas, Coignières, Les Clayes-sous-Bois, Villepreux et Plaisir) qui représentent 31 000 MWh/an,
- A la prise en compte des gros consommateurs d'eau chaude sanitaire : hôpitaux, EHPAD et piscines,
- A l'augmentation du pourcentage de la consommation couverte par le solaire thermique ainsi que la production annuelle des panneaux solaires.

Récapitulatif du potentiel de production de chaleur issue du solaire thermique sur SQY - Filière : Solaire thermique

Surface installée	Puissance totale	Production annuelle
205 000 m ²	-	83 000 MWh

c. Géothermie sur aquifère

Production de chaleur renouvelable sur aquifère estimée en 2016 : 0 MWh/an

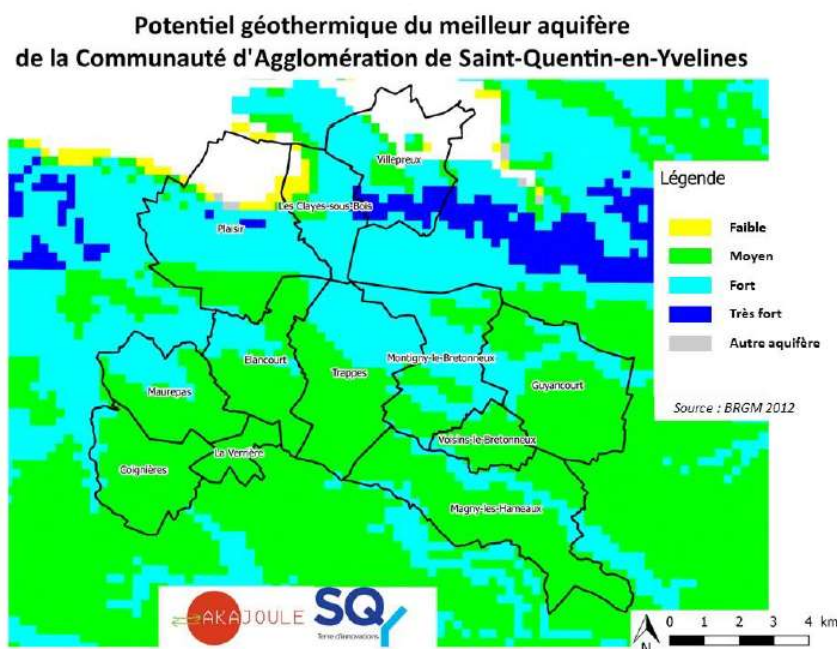
▪ **Ressource géothermique sur le territoire**

Il existe plusieurs types de dispositifs géothermiques :

- La géothermie basse énergie : pompage et rejet d'eau dans les nappes d'eau souterraines pouvant atteindre entre 30°C et 100°C. Ces gisements sont généralement situés très en profondeur, nécessitant ainsi des forages importants (entre 1 500 et 2 500 mètres). Le territoire de SQY est situé à la limite de la nappe du Dogger, qui représente la ressource du bassin parisien pour ce type d'installations. Il ne possède donc pas de potentiel exploitable pour ce type de géothermie.
- La géothermie très basse énergie : mise en place de sonde récupérant l'énergie de nappes d'eau ou d'aquifères en sous-sol, situés à moins de 200 mètres de profondeur. Ce type d'installation est souvent couplé avec une pompe à chaleur, le sol ou l'eau de nappe peu profonde étant souvent à des températures proches de 10°C.
Le potentiel en géothermie de SQY à étudier se trouve dans ce type de ressource.

D'après le BRGM, le territoire de SQY possède un potentiel allant principalement de moyen à très fort sur les nappes de l'Oligocène et de l'Eocène moyen inférieur. Ces nappes ont une température comprise entre 12°C et 16°C.

La carte suivante représente le potentiel géothermique sur les nappes de l'Oligocène et l'Eocène moyen inférieur sur le territoire.



▪ **Production d'électricité à partir de la géothermie**

Ce type d'installation nécessite des forages très importants pour atteindre des températures d'eau souterraines très élevées. Il s'agit d'aller au-delà de la géothermie basse énergie citée précédemment, ce qui implique des coûts très importants, et donc une nécessité de puissance très importante.

Le seul exemple actuellement présent en France métropolitaine est l'installation de la Géothermie Soutz qui a dû effectuer plus de 20 km de forages à 5 000 mètres de profondeur pour atteindre une eau à 150°C pour produire 2,1 MW électrique à partir de 13 MW d'extrait.

Au stade actuel de la technologie et étant donné les connaissances à disposition sur le sous-sol de SQY, il sera considéré qu'il n'y a pas de potentiel de production d'électricité par géothermie.

Récapitulatif du potentiel de production d'électricité par géothermie sur aquifère sur SQY

Filière : Géothermie haute énergie		
Nombre d'installations	Puissance totale	Production annuelle
0	0 MW	0 MWh

▪ Production de chaleur à partir de la géothermie

Résultats

Le potentiel de production de chaleur issue de la géothermie très basse énergie est calculé à partir de la part de la consommation de chaleur sur le territoire qui pourrait être couverte par la géothermie, ainsi que l'intensité du potentiel de l'aquifère concerné.

Les zones à moyen et fort potentiel (bleu clair et vert) ont un débit souterrain compris entre 2 et 10 m³/h, ce qui correspond à une puissance disponible maximale de 70 kW. On y considère que 30% des besoins de chaleur des secteurs résidentiels et tertiaire pourront être couverts par la géothermie.

Les zones à très fort potentiel (bleu foncé) ont un débit souterrain compris entre 10 et 50 m³/h, ce qui correspond à une puissance disponible maximale de 350 kW par forage. On considère que 100% des besoins de chaleur des secteurs résidentiels et tertiaire pourront être couverts par la géothermie sur ces zones.

Dans ces deux types de zones, sont pris en compte les bâtiments résidentiels et tertiaires (dont les bâtiments publics type gymnase et mairie).

Les consommations de chaleur du résidentiel et du tertiaire pour tous les bâtiments sont évalués selon une méthodologie détaillée en annexe.

Le potentiel de production de chaleur issue de la géothermie se décline ainsi :

Potentiel de production de chaleur à partir de la géothermie en fonction du potentiel du sol concerné

Filière : Géothermie basse énergie

Potentiel	Surface bâtie concernée	Consommation de chaleur totale du secteur résidentiel et tertiaire	Taux de couverture	Production annuelle avec la géothermie
Moyen	10 205 000 m ²	1 205 660 MWh	30%	361 700 MWh
Fort	4 692 500 m ²	582 600 MWh	30%	174 800 MWh
Très fort	259 100 m ²	33 400 MWh	100%	33 400 MWh

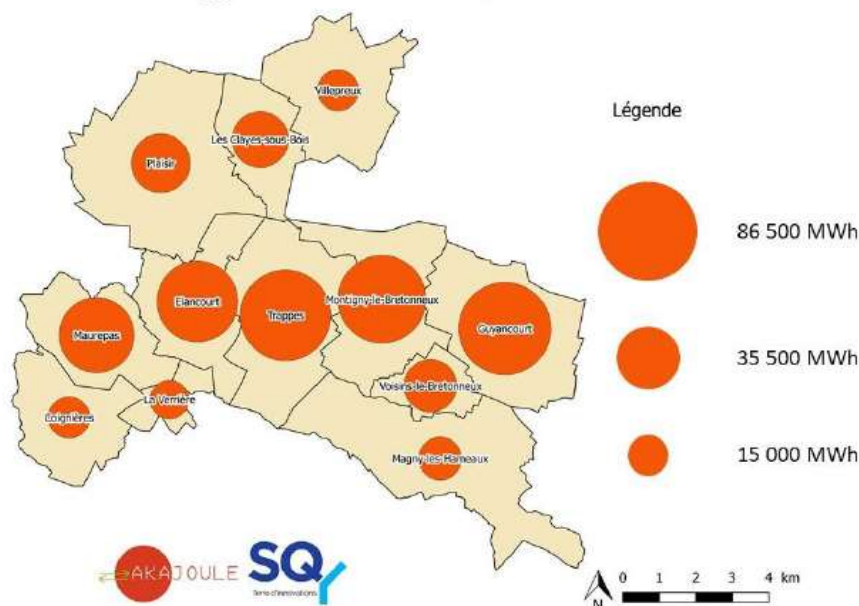
Contraintes à prendre en compte

La zone à très fort potentiel est située sur la Plaine de Versailles, qui est un espace protégé. Il est donc impossible d'y implanter une installation de géothermie d'après la réglementation actuelle. Ce potentiel est donc à retirer. Il existe d'autres zones protégées sur le territoire, mais celles-ci seront à étudier dans chaque projet plus précisément.

De plus, les contraintes d'espace urbain ou de compatibilité de la pompe à chaleur géothermique avec le système de chauffage existant ne sont pas prises en compte ici. Le gisement calculé ci-dessus en est d'autant plus théorique et ne peut se substituer à une étude plus exhaustive par chaque porteur de projet.

Bilan

Potentiel géothermique de la Communauté d'Agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines



Le potentiel net de production de chaleur issue de la géothermie est donc de **536 600 MWh/an**.

Projets

Pour le projet d'éco-quartier des Bécannes à La Verrière, la solution géothermique est privilégiée pour l'alimentation énergétique du quartier.

Comparaison avec le potentiel évalué en 2014

Le potentiel identifié en 2014 est de 330 612 MWh par an.

Le potentiel identifié en 2017 est de 536 600 MWh par an.

Cette différence est due à l'ajout des 5 communes (Maurepas, Coignières, Les Clayes-sous-Bois, Villepreux et Plaisir), représentant 194 000 MWh/an de potentiel.

Potentiel global de production de chaleur à partir de la géothermie Filière : Géothermie basse énergie

Surface bâtie concernée	Consommation totale	Production annuelle
15 157 000 m ²	1 822 000 MWh	536 600 MWh

3. Production de chaleur, d'électricité ou de carburants à partir d'un même vecteur énergétique

a. Biomasse solide

▪ Ressources en biomasse

Production de chaleur par biomasse estimée en 2016 entre 39 200 MWh/an et 89 100 MWh/an selon les scénarios (cette énergie ne provient pas nécessairement de biomasse provenant de SQY).

Ressource brute

Le potentiel en bois énergie est estimé comme étant la quantité d'énergie potentiellement produite à partir du bois pouvant être prélevé sur le territoire.

Les surfaces de forêts du territoire sont obtenues à partir des données de Corine Land Cover de 2012. La surface totale est de 2 466 ha de feuillus.

Il est pris l'hypothèse que le potentiel de production de bois énergie du territoire correspond au prélèvement de 100% de l'accroissement naturel des forêts du territoire pour être utilisé en tant que bois énergie, ce qui ne diminue pas la quantité de bois présente dans la forêt actuelle.

Remarque : cette hypothèse donne un potentiel maximal de production de bois énergie. En effet, on suppose que 100% du bois prélevé est dirigé vers la filière bois énergie, alors qu'une part du bois prélevé est orientée vers les filières du bois d'œuvre et du bois industrie.

Les hypothèses d'accroissement de la forêt sont détaillées en annexe.

Le potentiel brut en biomasse est estimé à un volume de bois extrait et produit de 13 800 m³.

Contraintes

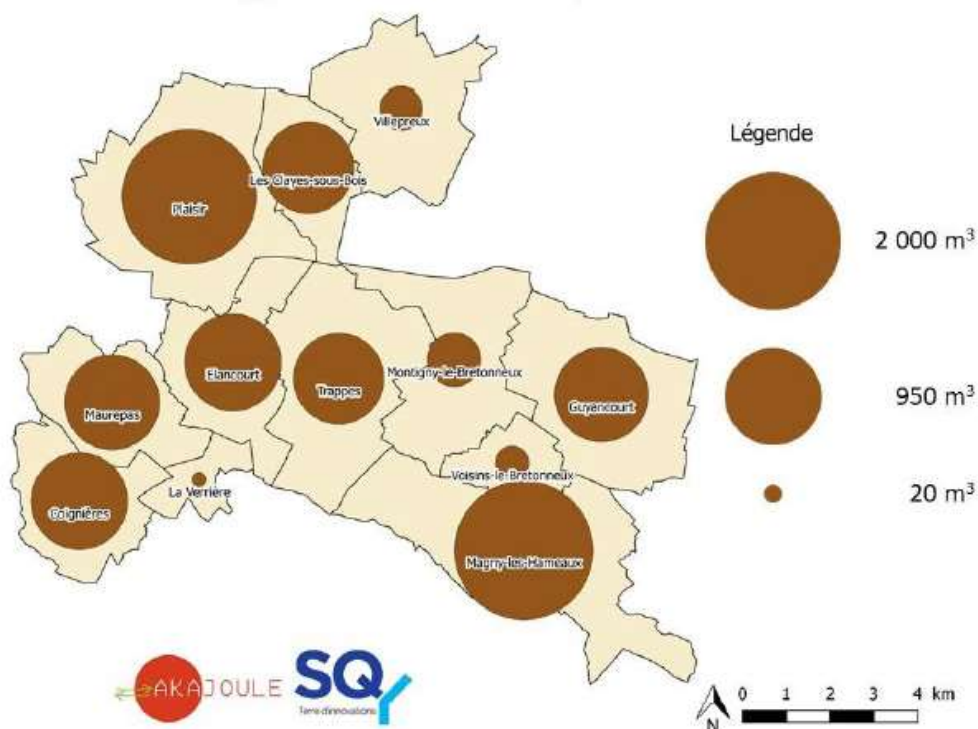
Il est pris en compte les contraintes liées aux pertes d'exploitation et aux autres critères technico-économiques (pente du terrain rendant l'extraction plus compliquée, propriété publique ou privée de la forêt...)

On considère que seul 85% du gisement brut sera exploitable.

Ressource nette

Le potentiel net en biomasse est estimé à un volume de bois extrait et produit de 11 700 m³.

Potentiel de production de bois de la Communauté d'Agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines



▪ Production de chaleur à partir de biomasse

En supposant que 100% du bois prélevé est utilisé en bois énergie pour produire de la chaleur, et en supposant un pouvoir calorifique du bois à 2,43 MWhPCI/m³, le potentiel de production de chaleur à partir de la biomasse est de **28 500 MWh/an** sur le territoire de SQY.

Comparaison avec le potentiel évalué en 2014

- Le potentiel identifié en 2014 est de 16 950 MWh/an.
- Le potentiel identifié en 2017 est de 28 500 MWh/an.

Cette différence est due à l'ajout des 5 nouvelles communes (Maurepas, Coignières, Les Clayes-sous-Bois, Villepreux et Plaisir), qui représentent 12 000 MWh/an.

Récapitulatif du potentiel de production de chaleur issue de la biomasse sur SQY Filière : Chaleur à partir de biomasse

Surface de forêt exploitée	Volume produit	Production annuelle
2 000 ha	11 700 m ³	28 500 MWhth

▪ **Production d'électricité à partir de biomasse**

Avec un moteur de cogénération, il est possible de produire de l'électricité et de la chaleur à partir de biomasse. Actuellement, une telle exploitation de la ressource implique des installations de taille conséquente pour être intéressante financièrement, avec une puissance minimum de 5- 10 MW électrique.

En supposant que 100% du bois prélevé est utilisé pour produire de l'électricité et de la chaleur, avec la même valeur de pouvoir calorifique du bois, la puissance maximale atteinte est de 6 MW, ce qui est faible pour ce type d'installation.

Suivant le type de fonctionnement, le rendement de production d'électricité varie entre 20 et 25% ; et celui de la production de chaleur varie entre 40 et 50%.

Récapitulatif du potentiel de production électrique à partir de bioénergie sur SQY - Filière : Electricité et chaleur à partir de biomasse

Puissance électrique maximale	Nombre d'heure de fonctionnement	Production électrique annuelle	Production de chaleur annuelle
6 MW	3 600 h	5 400 MWhe	10 800 MWhth
2 MW	8 700 h	3 500 MWhe	6 900 MWhth

b. Biogaz

Le biogaz peut être utilisé pour produire de l'électricité, de la chaleur et/ou du biométhane à partir d'une même ressource. Production de biogaz sur SQY en 2016 : 0 KWh/an

▪ **Ressource en biogaz**

Ressource brute en biogaz

Pour estimer le potentiel d'énergie issue du biogaz, il a été pris en compte les bio-déchets issus :

- Des cultures
- Des hôpitaux et des EHPAD (bio-déchets et huiles alimentaires usagées)
- De la restauration des écoles, des collèges et des lycées (bio-déchets et huiles alimentaires usagées)
- Des industries agro-alimentaires (IAA)
- Des déchets verts
- Des ménages (FFOM : Fraction Fermentescibles des Ordures Ménagères)
- Des stations d'épuration des eaux usées (STEU)

Les hypothèses prises dans chaque cas sont détaillées en annexe.

Le tonnage brut annuel est estimé à 37 800 tonnes de matière brute, dont 1 500 tonnes de matière brute issues des boues de STEP, et 103 000 L/an d'huile usagée.

Contraintes

Il faut noter que la majorité des déchets du territoire est déjà valorisée par le SIDOMPE sur le site de Thiverval-Grignon. En effet, ce centre a une capacité annuelle de traitement de 243 000 tonnes de déchets « urbains » (déchets verts, FFOM, restauration, IAA...), dont 20 000 tonnes de boues de stations d'épuration urbaines ou rurales (STEU). Il traite donc la majorité du tonnage évalué ci-dessus.

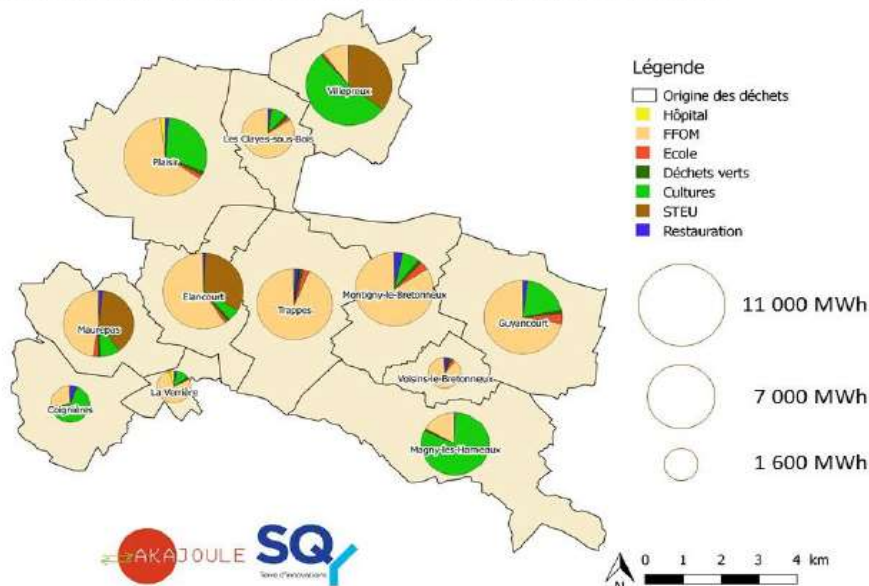
On considère cependant qu'il serait possible, dans le cas échéant, de trier les bio-déchets en amont, et les rediriger vers la méthanisation.

Ressource nette

Le potentiel de production de biogaz issus des déchets du territoire s'élève à 37 800 tonnes de matières brutes et 103 m3 d'huiles usagées soit **81 400 MWhPCI par an**.

Les déchets de culture, disponibles actuellement, représentent **20 000 MWhPCI par an**.

Potentiel de production d'énergie issue du biogaz sur la Communauté d'Agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines



■ Production de chaleur à partir du biogaz

En ne produisant que de la chaleur avec des unités de méthanisation par combustion directe et prenant un rendement de 100% (chaudière à condensation), le potentiel de production de chaleur issu des bio-déchets est de 81 400 MWhth par an.

Comparaison avec le potentiel évalué en 2014

- Le potentiel identifié en 2014 est de 6 000 MWh par an.
- Le potentiel identifié en 2017 est de 81 400 MWh par an.

Cette différence est due :

- A l'ajout des 5 nouvelles communes (Maurepas, Coignières, Les Clayes-sous-Bois, Villepreux et Plaisir) représentant 34 900 MWh supplémentaires
- La prise en compte des autres sources potentielles de bio-déchets, et pas uniquement les déchets de cultures

Récapitulatif du potentiel de production de chaleur issue du biogaz sur SQY - Filière : Méthanisation (production de chaleur)

Tonnage exploité par an	Huile usagée (L)	Production annuelle
39 400 tonnes/an	108 700 L/an	81 400 MWhth

■ Production d'électricité à partir du biogaz

Avec un moteur de cogénération, il est possible de produire de l'électricité et de la chaleur à partir du biogaz. Les rendements sont en moyenne de 40% pour l'électricité et 40% pour la chaleur. Si 100% de la ressource en biogaz est dirigée vers des moteurs de cogénération, la production annuelle d'électricité sera de **32 560 MWh** et la production de chaleur de **32 560 MWh**.

Récapitulatif du potentiel de production de chaleur et d'électricité issu du biogaz sur SQY Filière : Méthanisation (production de chaleur et d'électricité)

Tonnage exploité par an	Huile usagée (L)	Production annuelle d'électricité	Production annuelle de chaleur
39 400 tonnes/an	108 700 L/an	32 560 MWhe	32 560 MWth

▪ Production de carburant à partir du biogaz

En utilisant 100% de la ressource de biogaz pour produire du bio-méthane, avec un rendement moyen de 99%, le potentiel de production de bio-méthane sur le territoire de SQY est de **80 500 MWhPCS**.

Récapitulatif du potentiel de production de bio-méthane issu du biogaz sur SQY Filière : Méthanisation (production de bio-méthane)

Tonnage exploité par an	Huile usagée (L)	Production annuelle de bio-méthane
39 400 tonnes/an	108 700 L/an	80 500 MWhPCS

4. Energies de récupération de chaleur fatale

Récupération de chaleur fatale estimée sur SQY en 2016 : 0 MWh/an

L'ADEME a réalisé une étude sur la communauté d'agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines pour évaluer le gisement maximal de chaleur fatale, ainsi que le potentiel valorisable.

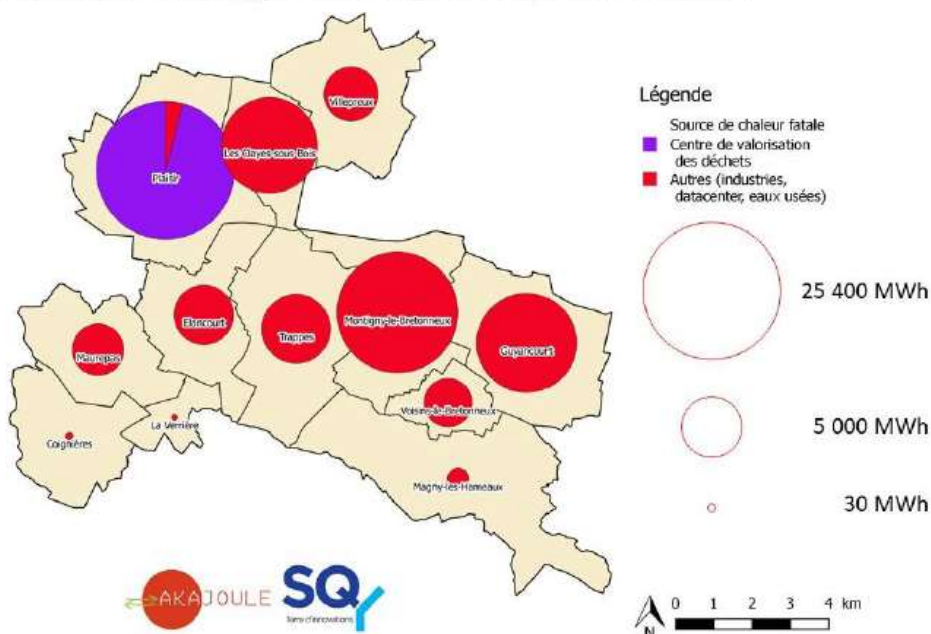
a. Périmètre de l'étude

Le potentiel a été évalué à partir de 6 sources potentielles de chaleur fatale : Datacenters, Industries, Centre de valorisation des déchets (il est pris ici en compte la valorisation de chaleur, issue de Thiverval Grignon, sur le réseau de chaleur urbain de Plaisir), Eaux usées en sortie de bâtiments, Eaux usées dans les collecteurs, Eaux usées en sortie de STEU (station de traitement des eaux usées).

b. Résultats

Le gisement maximal de chaleur fatale sur le territoire est de 282 000 MWh. Le potentiel valorisable de chaleur fatale est inférieur et s'élève à **93 000 MWh**.

Potentiel de production d'énergie issue de chaleur fatale de la Communauté d'Agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines

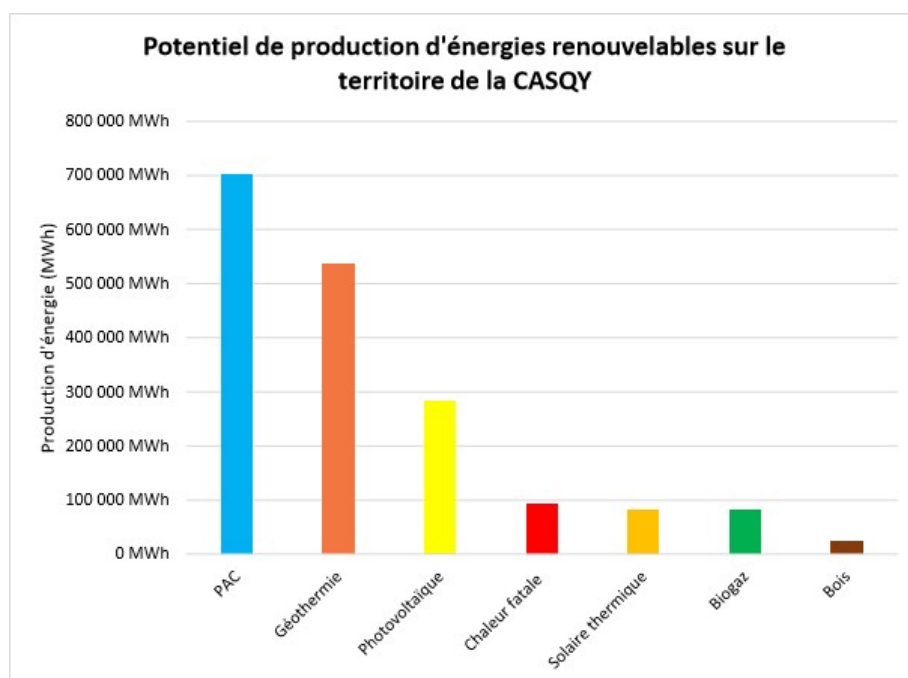


5. Conclusions

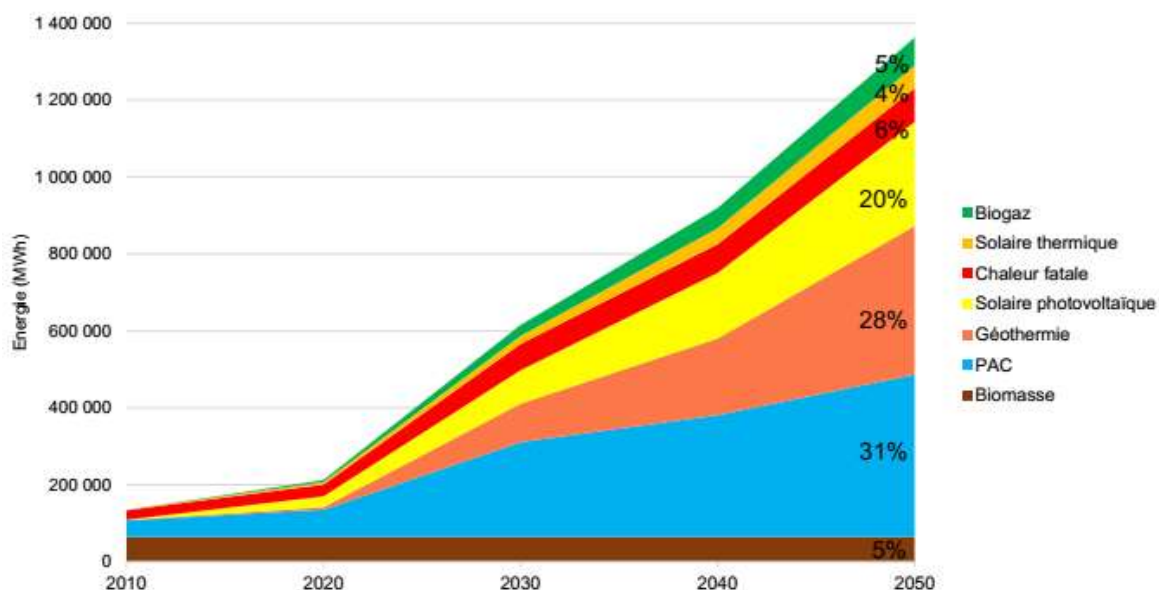
En cumulant les potentiels de chaque énergie, le potentiel de production d'énergie renouvelable du territoire de SQY est de **1 744 000 MWh**, soit 53% de la consommation d'énergie actuelle du territoire (Consommation d'énergie du territoire de SQY : 3 304 800 MWh) couverte par les énergies renouvelables. Cependant, plusieurs énergies (solaire thermique et solaire PV) sont en concurrence directe. Toutes ne pourront être déployées à leur potentiel maximum.

Point d'attention :

Le total estimé ci-dessus est purement théorique. En effet, certaines sources d'énergie utilisent les mêmes espaces (solaire thermique et solaire photovoltaïque utilisent les mêmes toitures) ou fournissent le même type d'énergie (bois, PAC et géothermie fournissent de la chaleur aux bâtiments) et leurs potentiels ne peuvent être cumulés.



Un scénario ambitieux propose le développement des EnR&R d'ici 2050 permettant de se rapprocher du scénario TEPOS (Territoire produisant plus d'énergie qu'il n'en consomme).



II. Bilan territorial des émissions de Gaz à Effet de Serre (Décembre 2017)

A. Cadre réglementaire :

Extrait de l'art. R.229-51.

Les objectifs opérationnels du plan climat-énergie territorial prévu au 1° du II de l'article L. 229-26 sont chiffrés, le cas échéant, **en équivalent de tonnes de dioxyde de carbone économisées**, en tonnes équivalent pétrole d'économie d'énergie ou, pour chaque filière d'énergies renouvelables, en puissance installée et en perspectives de production annuelle.

Extrait de l'art. L.229-26.

I.-La métropole de Lyon et les **établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre existant** au 1er janvier 2015 et regroupant plus de 50 000 habitants adoptent un plan climat-air-énergie territorial au plus tard le 31 décembre 2016.

Le plan climat-air-énergie territorial peut être élaboré à l'échelle du territoire couvert par un schéma de cohérence territoriale dès lors que tous les établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre concernés transfèrent leur compétence d'élaboration dudit plan à l'établissement public chargé du schéma de cohérence territoriale.

Lorsque la métropole et les établissements publics mentionnés aux deux premiers alinéas s'engagent dans l'élaboration d'un projet territorial de développement durable ou Agenda 21 local, le plan climat-air-énergie territorial en constitue le volet climat.

II.-Le plan climat-air-énergie territorial définit, sur le territoire de l'établissement public ou de la métropole :
2° Le programme d'actions à réaliser afin notamment d'améliorer l'efficacité énergétique, de développer de manière coordonnée des réseaux de distribution d'électricité, de gaz et de chaleur, d'augmenter la production d'énergie renouvelable, de valoriser le potentiel en énergie de récupération, de développer le stockage et d'optimiser la distribution d'énergie, de développer les territoires à énergie positive, de limiter **les émissions de gaz à effet de serre** et d'anticiper les impacts du changement climatique.

IV. — Il est rendu public et mis à jour tous les six ans.

Bilans existants :



Étude réalisée sur SQY (7 communes) par Fondaterra en 2010 (obligation de mettre en ligne)

Diagnostic énergie/Climat sur CASQY (7 communes) réalisé par Solving EFESO en mars 2012, pp. 16 à 26 ;



Bilan carbone de Montigny-le-Bretonneux réalisé en 2002 (doc pas en ligne)

B. MÉTHODOLOGIE

Le bilan territorial GES a été réalisé à partir de l'outil GESi, développé par la Région Île-de-France et l'Ademe. Il est présenté à l'échelle de la CA ainsi que pour chaque commune. Le Bilan Territorial GES comptabilise les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) liées aux activités du territoire. C'est un état des lieux à un instant donné. Il doit permettre d'identifier et quantifier les grands enjeux en matière d'impact sur le Climat et permettre de mettre en œuvre une stratégie adaptée.

GESi est un des outils utilisés dans le cadre des études obligatoires. Il s'agit d'une méthode de comptabilité carbone, basés sur des calculateurs Excel open source, permettant la prise en compte des émissions indirectes.

Les résultats ont permis d'affiner (sur la partie émission indirectes) les principes méthodologiques des Bilans GES Territoires, de mieux prendre en compte le poste « consommation » ; les résultats sont facilement appropriables par les chargés de missions PCAET avec des résultats opérationnels pour les décideurs.

I. Comptabilité des émissions

La comptabilité des émissions de GES est exprimée en tonne équivalent CO₂ (GES de référence, le plus présent dans l'atmosphère après la vapeur d'eau), notée tCO₂e dans le présent bilan. Elle tient compte des émissions générées par les activités du territoire.

Le périmètre d'étude est divisé en 3 « scopes » du plus restreint (scope 1) au plus large (scope 3) :

- Le **scope 1** regroupe les **émissions directes** provenant des installations fixes ou mobiles situées à l'intérieur du périmètre organisationnel, c'est-à-dire émissions provenant des sources détenues ou contrôlées par l'organisme comme par exemple : combustion des sources fixes et mobiles, procédés industriels hors combustion, émissions des ruminants, biogaz des centres d'enfouissements techniques, fuites de fluides frigorigènes, fertilisation azotée, biomasses... (définition Ademe)

Le secteur énergie comptabilise les émissions directes en sortie de cheminée. Le bilan carbone de l'électricité et de la production par les réseaux de chaleur ne comptabilise que les émissions directes.

- Le **scope 2** regroupe les **émissions indirectes** associées à la production d'électricité, de chaleur ou de vapeur importée pour les activités de l'organisation. (Définition Ademe)

Les émissions du scope 2 concernent les secteurs Résidentiel, Tertiaire, Industrie et Agriculture. Les consommations de chaleur et d'électricité de ces secteurs sont évaluées d'après les facteurs d'émission de la Base Carbone[®] de l'Ademe².

- Le **scope 3** (ou **scope 3 amont** ici) regroupe les **autres émissions indirectement produites** par les activités de l'organisation qui ne sont pas comptabilisées au scope 2 mais qui sont liées à la chaîne de valeur complète comme par exemple : l'achat de matières premières, de services ou autres produits, déplacements des salariés hors territoire, transport amont et aval des marchandises, gestions des déchets générés par les activités de l'organisme, utilisation et fin de vie des produits et services vendus, immobilisation des biens et équipements de productions... (définition Ademe)

Ce bilan affiche conjointement les résultats pour les trois scopes.

Les données relatives aux émissions de gaz à effet de serre sont fournies par Airparif.

L'inventaire de ces données est publié tous les 2 ans.

« Les données relatives aux émissions de gaz à effet de serre utilisées dans cet outil sont fournies exclusivement par Airparif : elles proviennent de la parution de leur inventaire de l'année 2013 utilisant des données de 2010. La prochaine édition est prévue avant la fin de l'année 2015 et utilisera des données de 2012.

Cet inventaire est mis à jour tous les deux ans et permet de répertorier toutes les sources de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre en Île-de-France. Le rapport complet et les données qui le composent sont mis à disposition gratuitement par Airparif. La liste des départements et des communes d'Île-de-France est quant à elle fournie par l'INSEE. »

La méthode d'inventaire d'Airparif ne tient pas compte des émissions générées hors Île-de-France par les activités du territoire ou celles à l'origine de la production d'énergie consommée en région. Ainsi on ne peut recouper les résultats du présent bilan avec ceux issus de la méthode Bilan Carbone[®].

² <http://www.bilans-ges-ademe.fr/fr/accueil/contenu/index/page/presentation/si@Gras/O>

2. Périmètre d'étude

Les secteurs pris en compte sont les suivants :

- **Agriculture** : Les émissions des terres cultivées et des engins agricoles ainsi que celles provenant des activités d'élevage et des installations de chauffage de certains bâtiments (serres, etc.).
- **Énergie** : Les centrales thermiques de production d'électricité, chaufferies urbaines, raffineries, réseau de distribution de gaz naturel, etc.
- **Ferroviaire et fluvial** : Le trafic ferroviaire et fluvial. Pour le trafic ferroviaire, seules les émissions directes de CO₂ liées à la consommation de gasoil sont prises en compte. Les émissions indirectes de CO₂ liées à la consommation d'électricité des métros, trams, RER et TGV ne sont pas prises en compte.
- **Industrie** : Les procédés de production, chauffage des locaux industriels, engins spéciaux de l'industrie et des chantiers.
- **Plateforme aéroportuaire** : Les émissions des avions et des activités au sol pour les plateformes de Roissy-Charles-de-Gaulle, Orly et le Bourget. [...] SQY n'est donc pas concernée par ce secteur.
- **Résidentiel** : Le chauffage des habitations, production d'eau chaude, cuisson, engins de loisirs/jardinage, etc.
- **Tertiaire** : Le chauffage des locaux du secteur tertiaire (les établissements de santé, d'enseignement, de sports et loisirs, les commerces, les cafés, hôtels et restaurants, les bureaux, les habitats communautaires et les locaux liés aux activités de transport), production d'eau chaude, cuisson, etc.
- **Trafic routier** : Les émissions liées au trafic routier issues de la combustion de carburant (émissions à l'échappement) hors trafic diffus.
- **Traitement des déchets** : Les installations d'incinération de déchets ménagers et industriels, les centres de stockage de déchets ménagers et de déchets ultimes et stabilisés de classe 2, les stations d'épurations, etc.

C. RÉSULTATS

Le Bilan présente les résultats des émissions générées par le territoire de Saint-Quentin-en-Yvelines et les différents secteurs d'activité. Le détail est donné pour les entreprises du territoire. Il n'intègre pas cependant les données des Bilans Carbone® réalisés par les entreprises. Il présente également l'empreinte carbone d'un citoyen « type » de l'agglomération.

I. Émissions du territoire d'un point de vue cadastral - émissions Scopes 1 & 2

Les émissions de GES du territoire sont exprimées pour les Scopes 1 & 2 (directes et indirectes liées à la production de chaleur ou d'électricité).

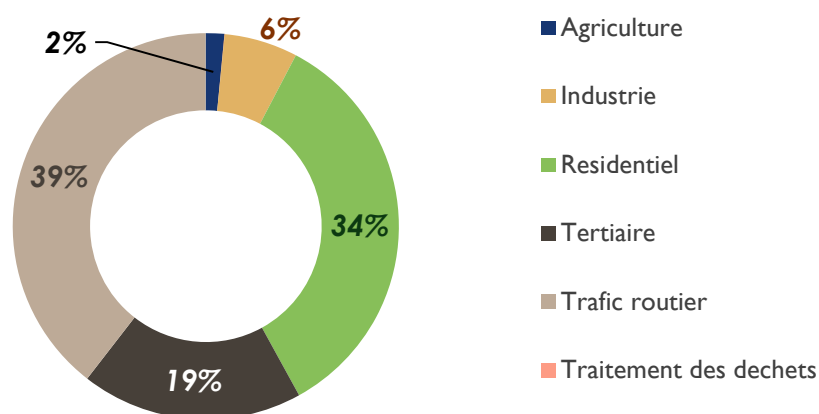
SECTEUR	Scope 1	Scope 2
	en ktCO ₂ e	en ktCO ₂ e
Agriculture	10	
Énergie	0	
Ferroviaire et fluvial	0	
Industrie	38	7
Plateforme aéroportuaire	0	
Résidentiel	214	47
Tertiaire	116	60
Trafic routier	246	
Traitement des déchets	0	
TOTAL	624	114
Stockage associé à la biomasse forestière	-64	
Emissions liées aux changements d'usage des sols	6	
TOTAL avec UTCF	566	114

Sources des données : Airparif - Inventaire des émissions 2010 (édition 2013)

Analyse

On observe une grande disparité entre les secteurs : le trafic routier représente à lui seul près de 40% des émissions de CO₂e du territoire : en partie dues aux axes routiers majeurs (RN10, RN12 et A12). Le résidentiel est le second secteur le plus émetteur, suivi par le tertiaire. Ce dernier est caractérisé par un parc bâti à faible performance thermique (construit majoritairement avant la RT 2000), aux forts enjeux de rénovation. Le parc est principalement chauffé à l'électricité et au gaz, émetteur de CO₂.

Emissions directes du territoire en ktCO₂e (Scope 1)



2. Émissions des entreprises du territoire Scopes 1&2 + Scope 3 amont (dont importations)

BRANCHE	Scope 1	Scope 2	Scopes 1&2	Scope 3 amont
	en ktCO ₂ e	en ktCO ₂ e	en ktCO ₂ e	en ktCO ₂ e
Agriculture	3	0	3	0
Industrie	200	71	271	2 843
Déchets	29	0	29	2
Bureaux	84	25	108	632
Commerces	48	13	60	262
Transports	1	2	3	24
Santé	4	1	5	20
Education	14	4	18	31
Sports et loisirs	3	1	4	12
Habitat communautaire	2	1	3	15
Café hôtels et restaurants	10	5	15	105
TOTAL	397	123	519	3 947

Sources des données : INSEE, Citepa, Eurostat

À noter que la branche Agriculture ne comptabilise pas au Scope 3 amont l'usage des produits phytosanitaires. Les émissions de GES issues de l'agriculture sont à 46% dues au poste « Sols, fertilisation »³.

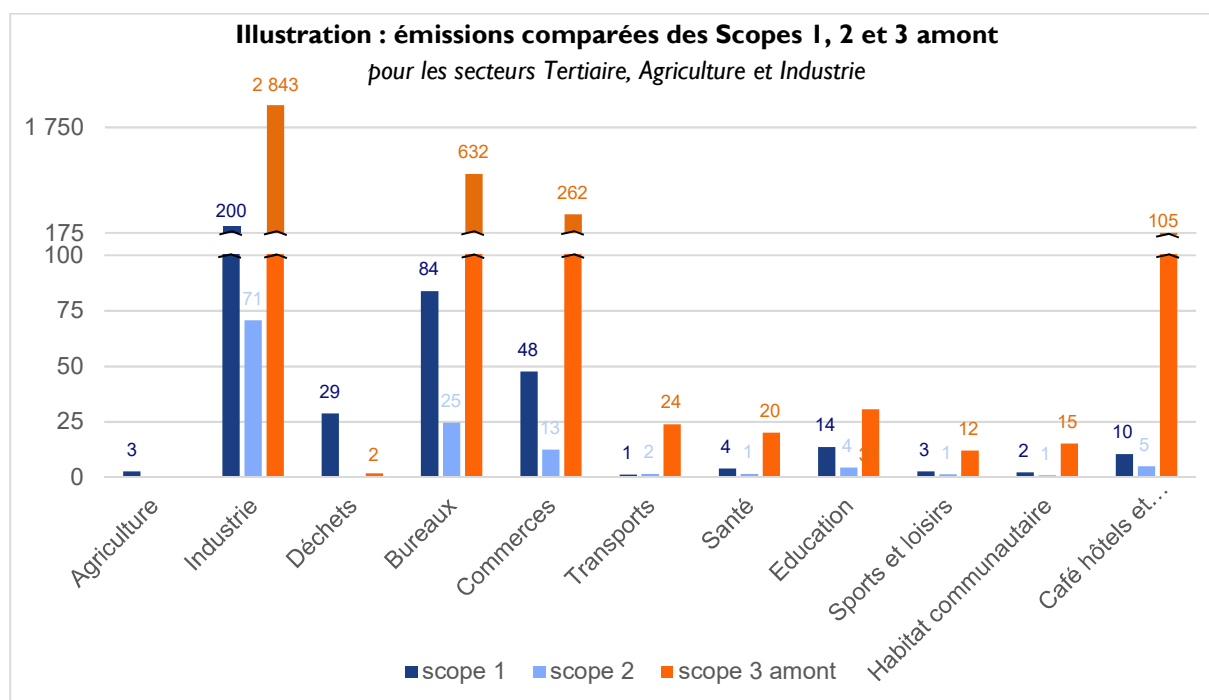
« Pour les productions végétales, les engrais et la combustion de carburant représentent les principales sources de GES. [...] Par ailleurs, l'agriculture gère un important stock de carbone dans ses sols, qui va s'accroître ou diminuer selon les pratiques mises en œuvre. En termes de pollution de l'air, l'agriculture contribue à l'émission de particules (48 % des émissions au niveau national) et d'ammoniac (97 %). »

Émissions françaises de GES
L'AGRICULTURE EN REPRÉSENTE 19 %, DONT :



Source : Citepa 2014 - hors utilisation des terres, leur changement et la forêt

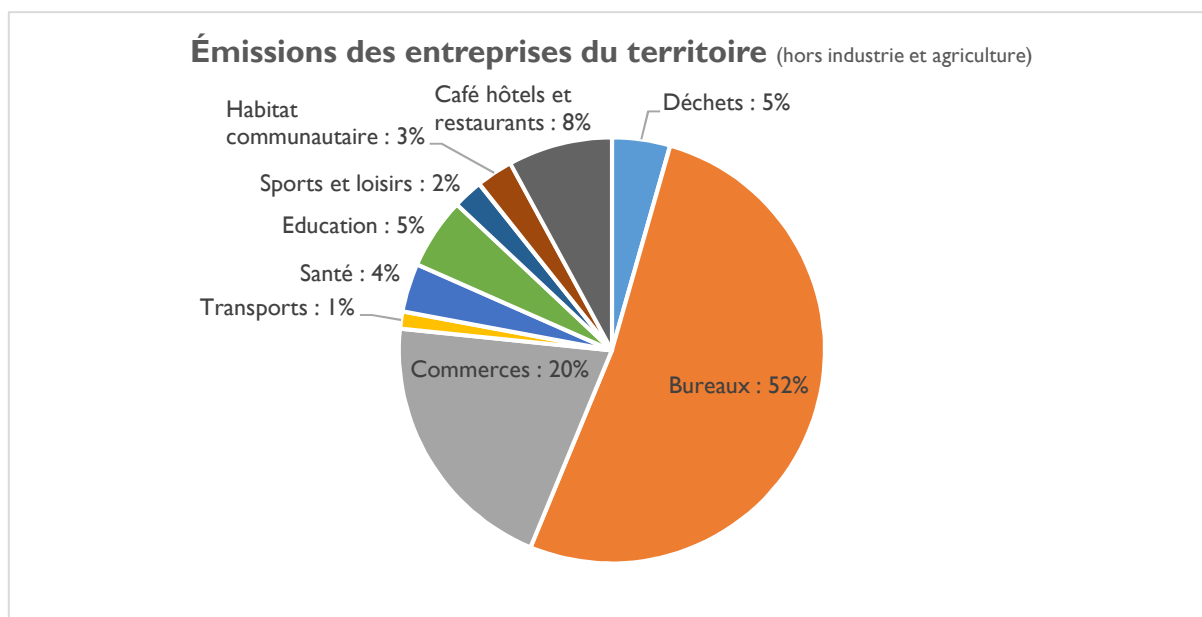
La relocalisation de la production agricole, et la diminution des intrants chimiques réduit l'impact carbone de l'agriculture. Elle favorise l'emploi, le développement de l'économie locale, les circuits courts et l'autonomie énergétique du territoire. Cela bénéficie également à la qualité de l'air et participe de la réduction des émissions de polluants atmosphériques.



Les entreprises du territoire sont diversement contributrices : le secteur de l'industrie est fortement impactant, notamment au regard du Scope 3.

I. ³ Alimentation et environnement - Champs d'actions pour les professionnels, ADEME, octobre 20016
http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/8574_alimentation_et_environment_clespouragir_17x24web.pdf

- **Focus sur les émissions du secteur tertiaire**



On compte parmi les principaux émetteurs de CO₂ du secteur Tertiaire les Bureaux et Commerces - l'Éducation de son côté comptant pour 4%. Pour ces trois secteurs, les bâtiments jouent un rôle prépondérant.

La rénovation du parc bâti, résidentiel comme tertiaire est le levier principal de diminution des émissions de GES du territoire.

L'amélioration de la performance thermique du parc saint-quentinois permettrait de diminuer les émissions directes liées à la consommation énergétique des bâtiments et les émissions indirectes liées à la production de l'énergie importée nécessaire à leur chauffage. Une évaluation du potentiel de diminution de la consommation énergétique globale sur le territoire permettra de quantifier le potentiel de réduction des émissions de GES correspondant.

3. Empreinte carbone d'un habitant de la collectivité - émissions liées à la consommation des ménages

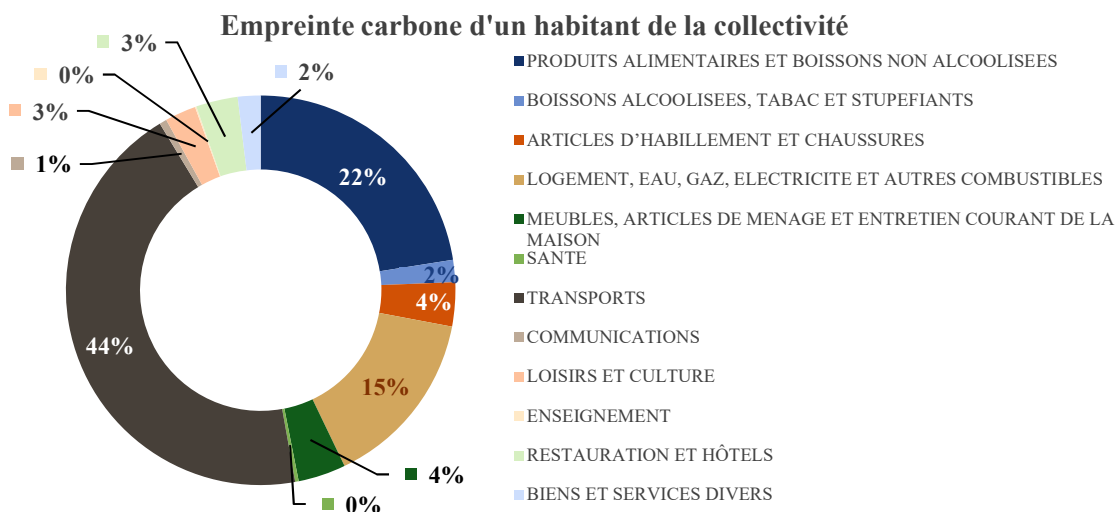
L'empreinte carbone présentée ci-dessous est, en l'absence de données locales, évaluée à partir des données nationales.

« L'approche empreinte, complémentaire de l'approche territoire, permet d'estimer les émissions de GES dues à la consommation des Français. En 2010, les émissions de CO₂ liées à la consommation des Français étaient supérieures de plus de 50 % aux émissions sur le territoire national. Compte tenu de l'accroissement de la population, l'empreinte carbone par personne de 2015 est très proche de celle de 1995. Sur cette période, les émissions de CO₂ sur le territoire métropolitain ont diminué de 14,4 % et les émissions de CO₂ moyennes par personne ont été réduites de 23 %. À l'instar des émissions de CO₂ comptabilisées dans l'inventaire national, l'empreinte CO₂ décroît depuis le milieu des années 2000. » (source : SOeS, Chiffres clés du climat - France et Monde - édition 2017)

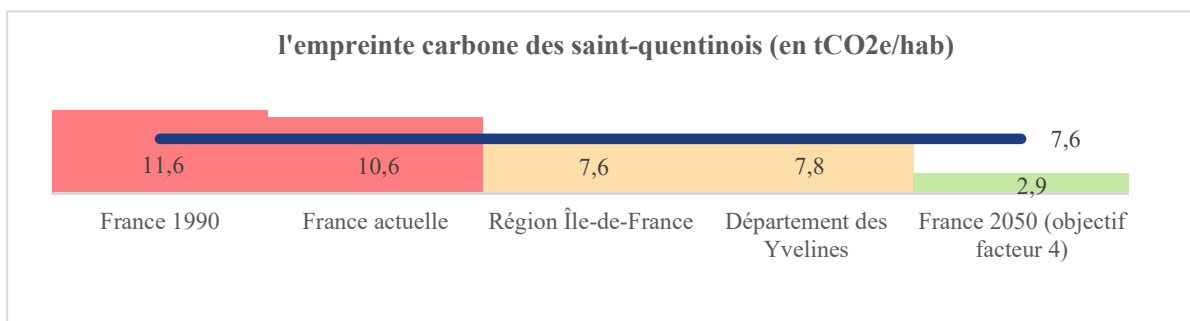
L'empreinte carbone d'un ménage représente ici la quantité de CO₂e annuelle émise par habitant et par catégorie de dépense. On notera que les analyses « Entreprises » et « Citoyens » peuvent s'inscrire en complémentarité : les produits fabriqués par les entreprises sont ceux consommés par les citoyens. Cependant, ces deux bilans ne sont en aucun cas exploitables ensemble : premièrement, les méthodes de calcul ne sont pas les mêmes ; ensuite, la comparaison serait surtout valable dans le cas d'une économie circulaire locale, ce qui n'est pas le cas sur SQY. Néanmoins, pour certaines dépenses et pour une petite part, ces interactions existent (sans qu'il soit véritablement possible de les quantifier).

CATÉGORIE DE DÉPENSE	tCO ₂ e/hab.	%
Produits alimentaires et boissons non alcoolisées	1,8	24%
Boissons alcoolisées, tabac et stupéfiants	0,1	2%
Articles d'habillement et chaussures	0,3	4%
Logement, eau, gaz, électricité et autres combustibles	1,2	16%
Meubles, articles de ménage et entretien courant de la maison	0,3	4%
Santé	0,02	0%
Transports	3,1	41%
Communications	0,05	1%
Loisirs et culture	0,2	3%
Enseignement	0,01	0%
Restauration et hôtels	0,3	4%
Biens et services divers	0,2	2%
TOTAL	7,6	100%

Sources des données : INSEE, Enquête Budget des Familles (2011)



Le transport représente la principale part de l'empreinte carbone des ménages. Le diagnostic du Projet de Territoire a fait apparaître qu'une part importante des habitants ne travaille pas sur le territoire de l'agglomération (59%). Par conséquent, la part dédiée aux trajets domicile-travail affecte non seulement le bilan carbone mais également le budget de ces ménages, au détriment d'investissement pouvant réduire l'empreinte carbone (rénovation énergétique) ou des loisirs.



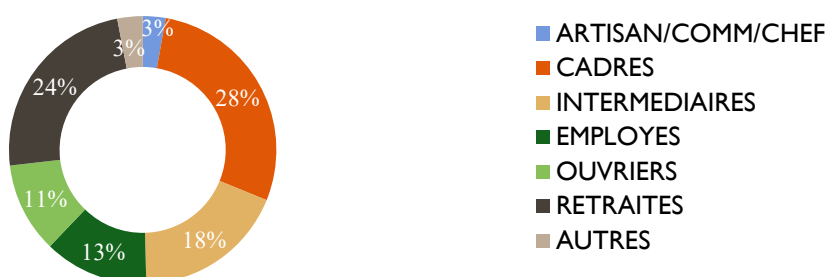
Source : SOeS, L'empreinte carbone de la consommation des Français : évolution de 1990 à 2007.

L'empreinte carbone des saint-quentinois est équivalente à celle moyenne des franciliens et des Yvelinois. Elle est en revanche loin de celle souhaitée à la COP21 pour 2050.

La grande diversité des territoires franciliens, très urbains au cœur de la région et ruraux sur le pourtour, limite la comparaison de l'empreinte carbone du territoire (la moyenne à Paris est de 8,5 tCO2e/hab, pour 7,6 tCO2e/hab sur le reste de la région).

- **Focus : Empreinte carbone selon la catégorie socioprofessionnelle**

Empreinte carbone par type de CSP (en %)



Cette empreinte carbone est à mettre en regard de la composition des CSP sur le territoire.

La majorité des actifs - les cadres (37% des actifs), et une part des Intermédiaires – sont usagers de locaux. La consommation des bâtiments intervient là encore comme composante non négligeable de l'Empreinte carbone.

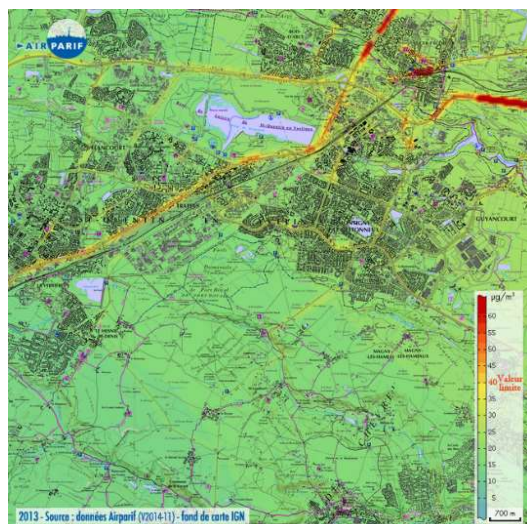
- **Focus sur les transports du territoire**

Rappel des principaux flux du territoire :

Cette analyse provient d'une enquête nationale sur les modes de déplacement des français.

TYPE DE TRANSPORT	tCO2e/hab.	km/hab.
Mobilité quotidienne courte distance (<80 km)	1,99	12 808
Transports collectifs	0,01	1 870
Voiture	1,93	10 605
Deux roues	0,05	256
Bicyclette	0	64
Autres modes	0	13
Mobilité longue distance - Motif personnel (>80 km)	0,99	6 188
Voiture	0,57	3 919
Train	0,00	609
Autocar	0,003	59
Avion	0,40	1 554
Autres modes	0,01	48
Mobilité longue distance - Motif professionnel (>80 km)	0,09	549
Voiture	0,03	192
Train	0,001	108
Autocar	0	0
Avion	0,06	249
Autres modes	0,000	0

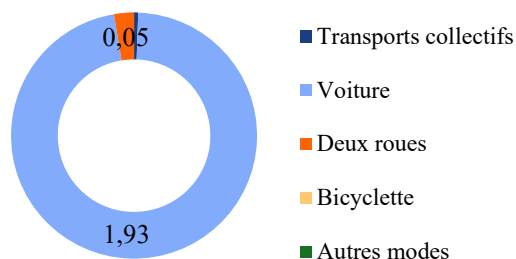
Sources des données : INSEE, Enquête Nationale Transports et Déplacements (ENTD, 2008), Ademe, SOeS, Certu



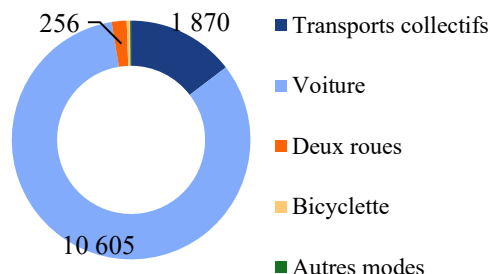
Quel que soit le motif de déplacement ou la distance parcourue, la voiture ou les 2 roues motorisés sont les modes de transport encore privilégiés sur SQY. Ces modes de transport sont de forts contributeurs aux émissions de GES (CO₂) et impactent lourdement la qualité de l'air (CO, HC, NO_x). Pour rappel, la cartographie de la pollution de l'air sur SQY montre bien le lien entre transports routiers et pollution (carte ci-contre)

La mobilité quotidienne courte distance (trajets domicile-travail principalement) et la mobilité longue distance pour motif personnel représentent plus de 95% des trajets des ménages. Malgré l'offre de transports en commun importante (gares et réseau de bus) les modes doux ne sont que peu utilisés : le détail des modes de transport poste par poste est parlant (enquête nationale) :

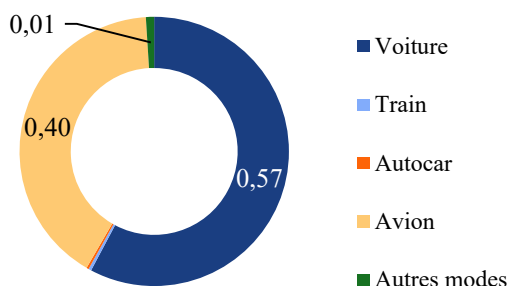
Mobilité quotidienne (en tCO2e/hab)



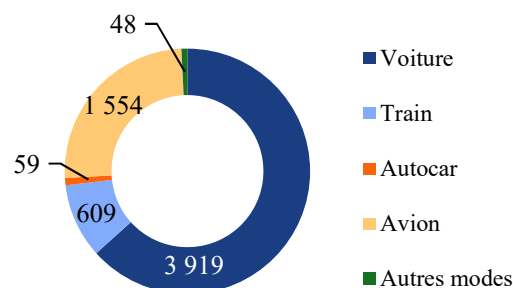
Mobilité quotidienne (en km/hab)



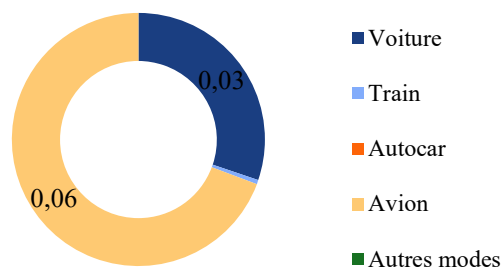
**Mobilité longue distance
Motif personnel (en tCO2e/hab)**



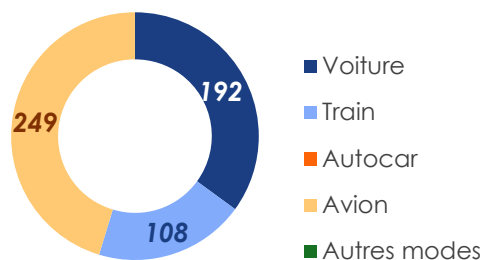
**Mobilité longue distance
Motif personnel (en km/hab)**



**Mobilité longue distance
Motif professionnel (en tCO2e/hab)**



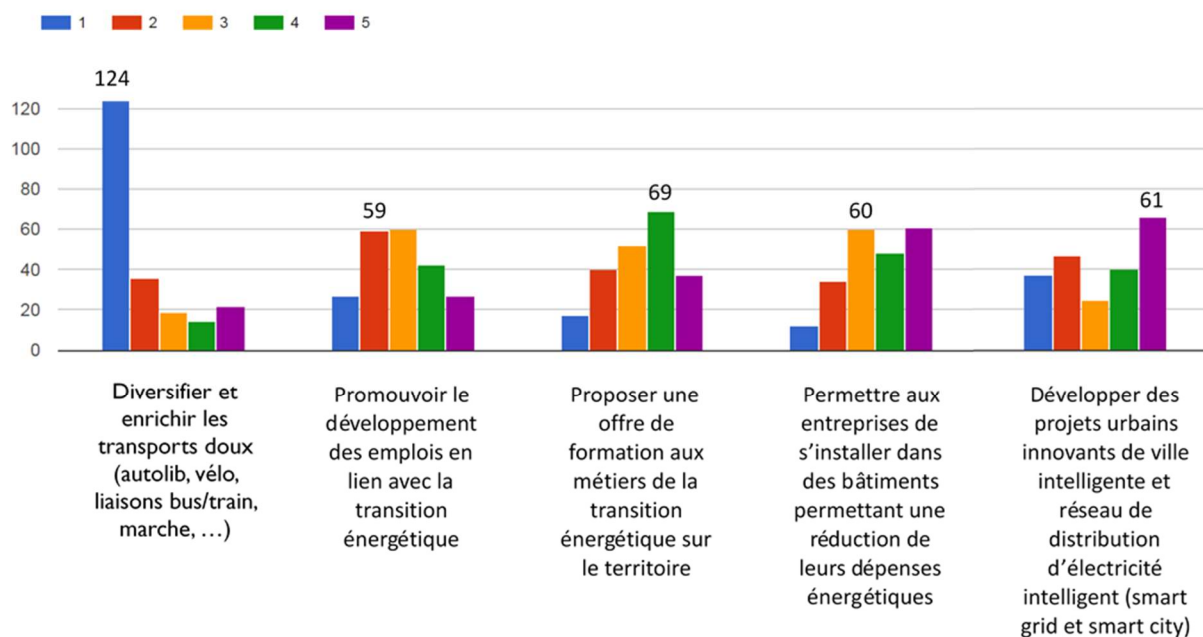
**Mobilité longue distance
Motif professionnel (en km/hab)**



Le développement des pôles multimodaux en cours est un bon facteur d'incitation. Le développement d'une offre de transports facilitée vers les aéroports et les gares TGV peut également contribuer à l'adoption des modes de transport doux pour les trajets longue distance. En complément, l'incitation au covoiturage permettrait de diminuer également le nombre de véhicule et leur impact carbone.

Les transports sont une des attentes majeures des habitants exprimés lors de la concertation numérique mise en œuvre entre juin et octobre 2017.

Un territoire multiple, innovant et attractif pour tous



(Nombres de réponses par ordre de priorité : 1 : plus important / 5 moins important)

ANNEXE : Postes d'émissions de GES et définition des scopes⁴

Les postes d'émissions pris en compte sont définis dans le périmètre opérationnel de l'obligé. 3 catégories d'émissions, les « scopes » les définissent :

- **Émissions directes de GES (ou SCOPE 1)** : Émissions directes provenant des installations fixes ou mobiles situées à l'intérieur du périmètre organisationnel, c'est-à-dire émissions provenant des sources détenues ou contrôlées par l'organisme comme par exemple : combustion des sources fixes et mobiles, procédés industriels hors combustion, émissions des ruminants, biogaz des centres d'enfouissements techniques, fuites de fluides frigorigènes, fertilisation azotée, biomasses...
- **Émissions à énergie indirectes (ou SCOPE 2)** : Émissions indirectes associées à la production d'électricité, de chaleur ou de vapeur importée pour les activités de l'organisation.
- **Autres émissions indirectes (ou SCOPE 3)** : Les autres émissions indirectement produites par les activités de l'organisation qui ne sont pas comptabilisées au 2 mais qui sont liées à la chaîne de valeur complète comme par exemple : l'achat de matières premières, de services ou autres produits, déplacements des salariés, transport amont et aval des marchandises, gestions des déchets générés par les activités de l'organisme, utilisation et fin de vie des produits et services vendus, immobilisation des biens et équipements de productions...

Pour chaque catégorie, on distingue plusieurs postes d'émissions⁵. Les 3 scopes sont ainsi décomposés en 23 postes d'émissions⁶ :

Catégories d'émissions	n°	Postes
SCOPE 1 Emissions directes de GES	1	Emissions directes des sources fixes de combustion
	2	Emissions directes des sources mobile à moteur thermique
	3	Emissions directes des procédés hors énergie
	4	Emissions directes fugitives
	5	Emissions issues de la biomasse (sols et forêts)
SCOPE 2 Emissions indirectes associées à l'énergie	6	Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité
	7	Emissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid
SCOPE 3 Autres émissions indirectes de GES	8	Emissions liées à l'énergie non incluse dans les catégories "émissions directes de GES" et "émissions de GES à énergie indirectes"
	9	Achats de produits et de services
	10	Immobilisation des biens
	11	Déchets
	12	Transport de marchandise amont
	13	Déplacements professionnels
	14	Actifs en leasing amont
	15	Investissements
	16	Transport des visiteurs et des clients
	17	Transport des marchandises aval
	18	Utilisation des produits vendus
	19	Fin des produits vendus
	20	Franchise aval
	21	Leasing aval
	22	Déplacement domicile travail
	23	Autres émissions indirectes

⁴ <http://www.bilans-ges.ademe.fr/fr/accueil/contenu/index/page/bilan+ges+organisation/siGras/0#postes%20d%C3%A9missions>

⁵ Ces postes d'émissions tout comme les méthodologies de calculs sont présentés dans la « Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de GES conformément à l'article 75 de la loi n°2010-788 du 12/07/2010 » et les référentiels normatifs décrits précédemment.

⁶ Cf. Normes ISO-TR 14069 : Guide d'application de la norme 14064-1 WD3, Mars 2011, ISO-TR 14069 : Guide d'application de la norme 14064-1 WD3, Mars 2011.

III. Estimation des émissions de polluants atmosphériques

A. Méthodologie

I. Sources des données et caractéristiques du territoire

Ces bilans des polluants de Saint-Quentin-en-Yvelines sont issus des données du ROSE, fournies par AirParif et l'ARENE, notamment à partir des extractions de niveaux d'émissions des principaux polluants, mises à disposition par Airparif. Ils sont présentés en comparaison du bilan régional et du bilan départemental, et complétés le cas échéant par les résultats des études locales, lorsqu'elles ont été menées sur le territoire.

Caractéristiques du territoire :

Au regard des catégories définies par Airparif, Saint-Quentin-en-Yvelines est un territoire urbain et périurbain, à la limite entre les zones urbaines dense (Versailles et grand Paris), et les zones rurales du département. Il fait partie de la zone sensible pour la qualité de l'air d'Île-de-France.

Caractéristiques des données :

Les données régionales ont été relevées annuellement. Les mesures de qualité de l'air et de concentration de polluants sont réalisées par Airparif à partir de stations de fond implantées sur le territoire. La station la plus proche de Saint-Quentin-en-Yvelines est à Versailles.

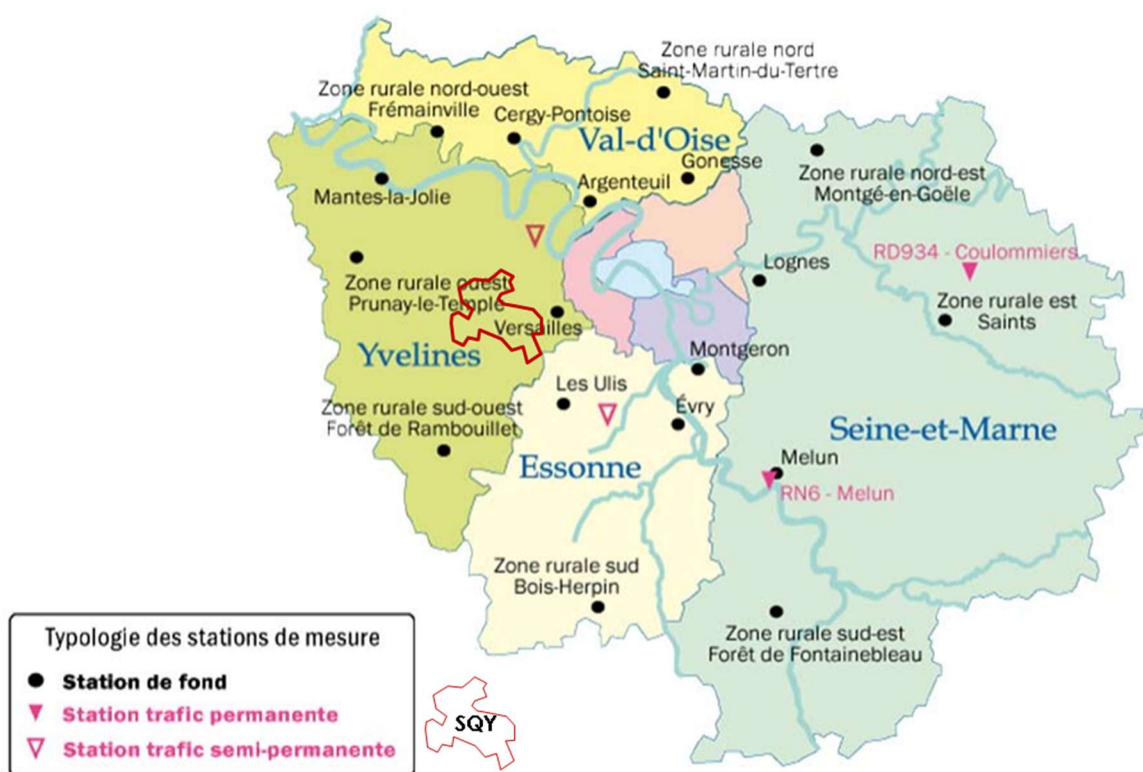


Figure 1 : carte des stations de mesure du réseau Airparif en grande couronne francilienne en 2013

Les données sont complétées par des mesures discontinues, modélisées, et affinées par des campagnes de mesures ponctuelles.

Récapitulatif des paramètres des stations des Yvelines, et leur date d'ouverture :

Station	Typologie	Polluants mesurés - Dates d'ouverture		
		NO et NO ₂	PM10	O ₃
Mantes-la-Jolie	Périurbaine	09/12/1997		09/12/1997
Versailles	Périurbaine	09/06/1992		
Zone rurale Sud-Ouest - Forêt de Rambouillet	Rurale régionale	15/06/1992		05/09/1991
Zone rurale Ouest - Prunay-le-Temple	Rurale régionale		21/01/2005	01/10/1998
RN13 Saint-Germain-en-Laye *	Trafic	15/01/2007		

* : Mesures discontinues par tubes à diffusion (14 semaines réparties sur l'année).

Cette méthode ne fournit que le NO_x.

Source : Airparif, 2014.

Qualité de l'air Francilienne :

Pour les particules PM10 et le dioxyde d'azote, les valeurs limites sont dépassées, en particulier le long des axes routiers. Les valeurs limites sont des normes contraignantes qui correspondent à un niveau à respecter dans un délai donné. Elles visent à éviter, prévenir ou réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement. **Plus de 1,3 millions de Franciliens, soit près d'un Parisien sur deux, sont toujours exposés à des niveaux de dioxyde d'azote au-delà de 40 µg/m³ (en moyenne annuelle). Pour les particules PM10, les valeurs limites journalières (50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an) et annuelles (40 µg/m³), cela concerne plus de 100 000 personnes.** Du fait de ces dépassements, la France est en procédure de contentieux avec la Commission européenne pour non-respect des directives sur la qualité de l'air pour ces deux polluants.

D'autres polluants respectent les valeurs limites mais pas les objectifs de qualité qui correspondent à des niveaux à atteindre à plus long terme, et à maintenir, afin d'assurer une protection efficace de la santé et de l'environnement. C'est le cas pour les particules PM_{2,5}, pour l'ozone et le benzène.

Pour les particules fines (PM_{2,5}), 85% des Franciliens, soit 10 millions d'habitants, sont potentiellement concernés par le dépassement de l'objectif de qualité français (10 µg/m³ en moyenne annuelle), qui correspond également à la recommandation de l'Organisation Mondiale de la Santé. Les concentrations peuvent être près de 2 fois supérieures à cet objectif à proximité du trafic routier.

Les dépassements de l'objectif de qualité de l'ozone pour la protection de la santé sont encore nombreux. Ils concernent particulièrement les zones périurbaines et rurales en raison de conditions de formation de ce polluant.

Les niveaux de benzène tendent à se stabiliser. La valeur limite annuelle (fixée à 5 µg/m³) est respectée en tout point de la région Île-de-France mais l'objectif de qualité (fixé à 2 µg/m³) est encore dépassé le long de certaines voies de circulation franciliennes, dans le cœur dense de l'agglomération.

2. Liste des polluants pris en compte

- **NO_x** : les oxydes d'azotes correspondent à la somme des émissions de monoxyde d'azote (NO) et de dioxyde d'azote (NO₂) exprimés en équivalent NO₂. On notera que le NO₂ est l'espèce qui représente un risque pour la santé humaine et dont les concentrations dans l'air sont réglementées.
- **Particules** : L'exposition chronique aux particules contribue à augmenter le risque de contracter des maladies cardiovasculaires et respiratoires, ainsi que des cancers pulmonaires [OMS, 2011]. Les particules fines peuvent véhiculer des substances toxiques capables de passer la barrière air/sang au niveau des alvéoles pulmonaires [OMS, 2007]. La fraction grossière des PM₁₀ (particules de diamètre compris entre 2,5 et 10 µm) peuvent pénétrer profondément l'appareil respiratoire jusqu'à l'appareil trachéo-bronchique. Les particules fines, de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM_{2.5}), peuvent pénétrer l'appareil respiratoire jusqu'aux bronchioles et aux alvéoles (ceci est particulièrement vrai pour les particules PM₁ de diamètre inférieur à 1 µm). Les concentrations de PM₁₀ et de PM_{2.5} dans l'air sont réglementées.
- **COVNM** : les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques sont une famille de plusieurs centaines d'espèces qui sont recensées pour leur impact sur la santé et comme précurseurs dans la formation de l'ozone.
- **SO₂** : le dioxyde de soufre. Compte-tenu des niveaux de SO₂ rencontrés aujourd'hui dans l'environnement, les émissions de SO₂ ne sont plus problématiques en Ile-de-France.

Nota : Les émissions de PM₁, carbone suie, ammoniac et Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ne sont pas prises en compte dans cette étude, faute de données les concernant sur Saint-Quentin-en-Yvelines.

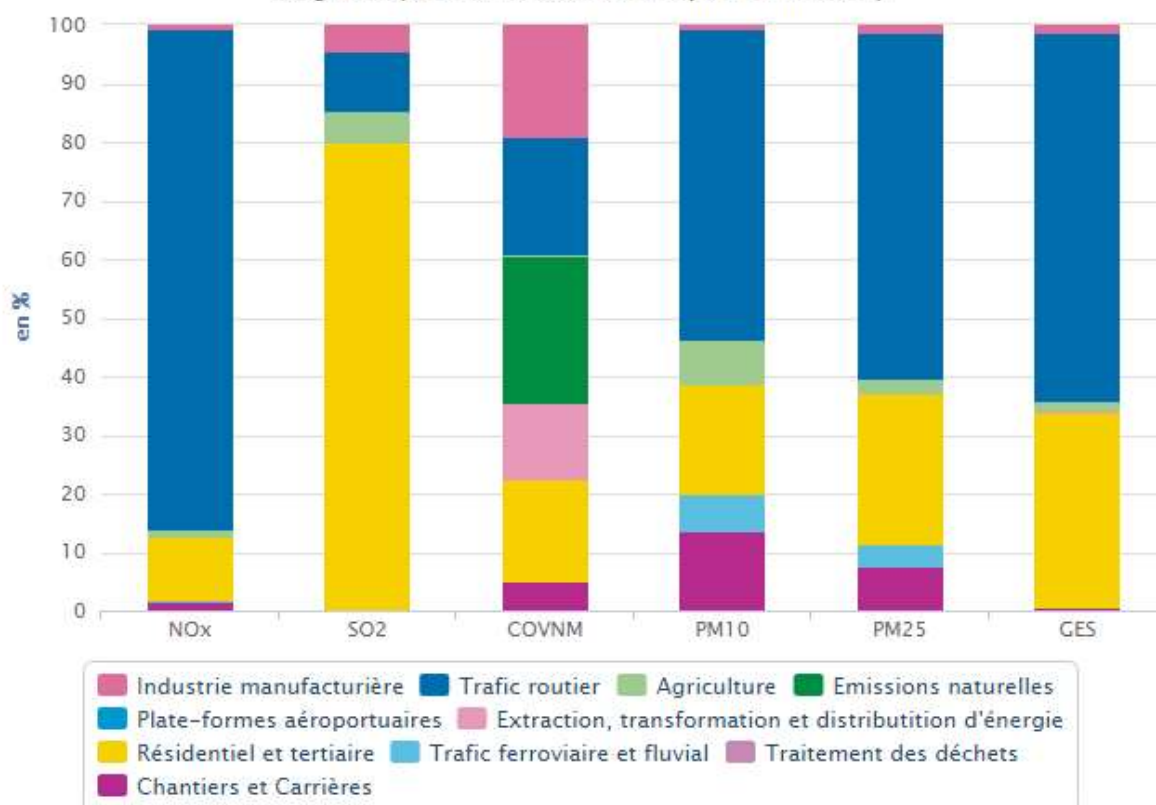
3. Emissions par polluant / par commune

Commune	Nox (t)	SO ₂ (t)	COVNM (t)	PM ₁₀ (t)	PM _{2,5} (t)
Coignières	86	1	49	10	7
Elancourt	173	2	105	29	21
Guyancourt	189	4	164	37	24
La Verrière	24	13	38	6	4
Les Clayes	69	4	83	19	14
Magny	53	1	70	15	10
Maurepas	97	2	101	18	13
Montigny	216	3	185	41	30
Plaisir	252	4	165	43	30
Trappes	258	14	282	36	24
Villepreux	57	1	46	14	9
Voisins	54	1	69	17	13
SQY	1 528	50	1 357	285	199

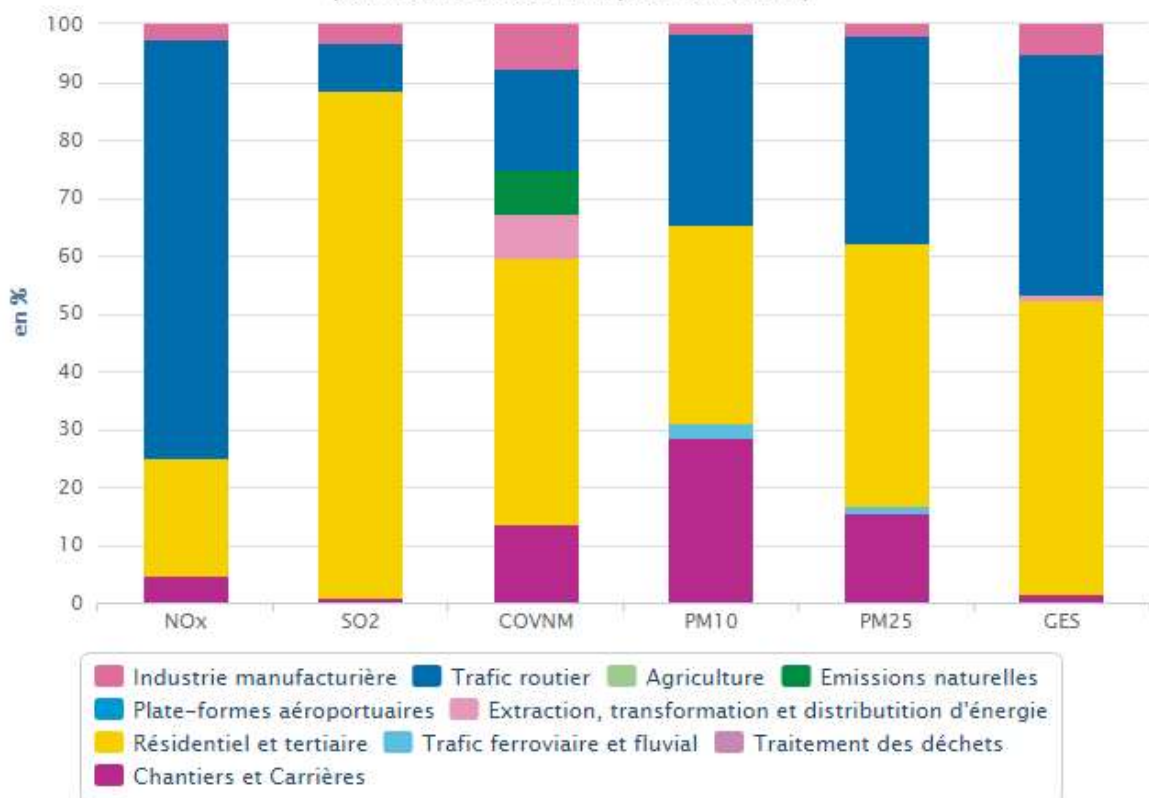
Emissions annuels 2012 (source : Airparif)

4. Contributions en % des différents secteurs d'activités par commune

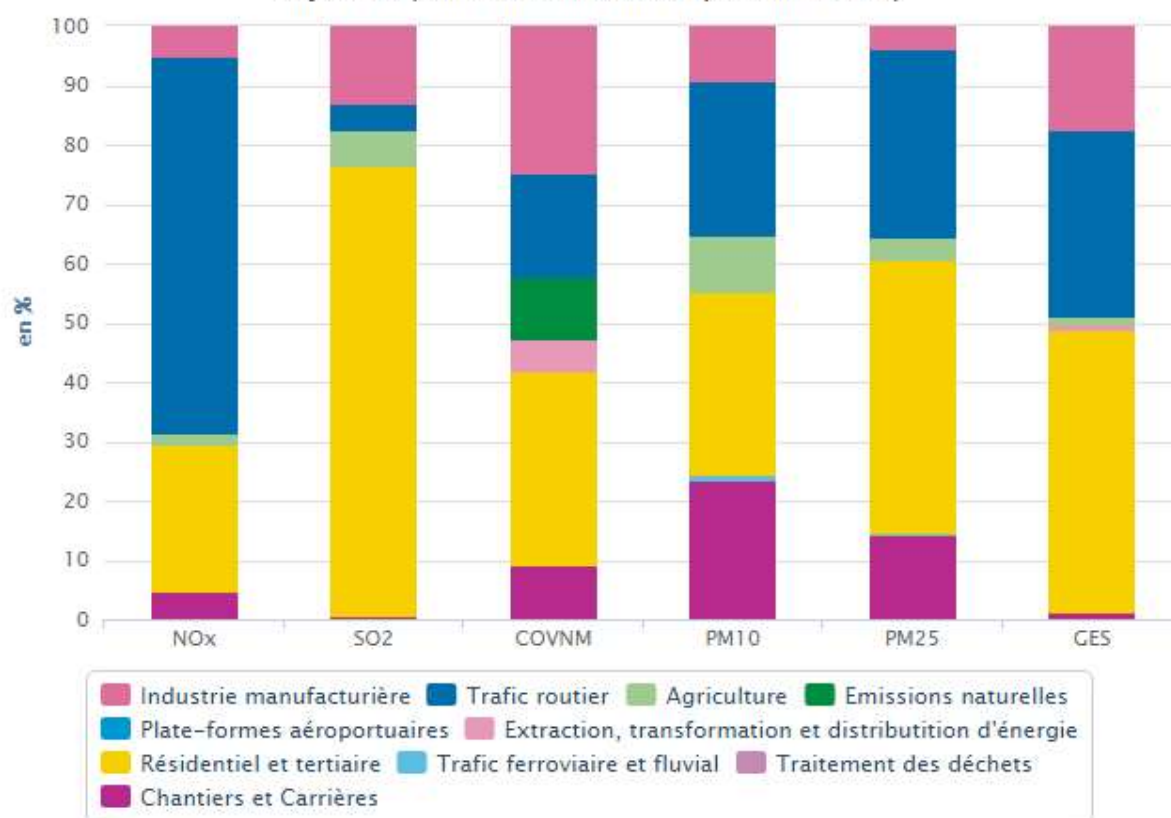
Contribution en % des différents secteurs d'activités aux émissions de polluants pour la commune de :
Coignières (estimations faites en 2014 pour l'année 2012)



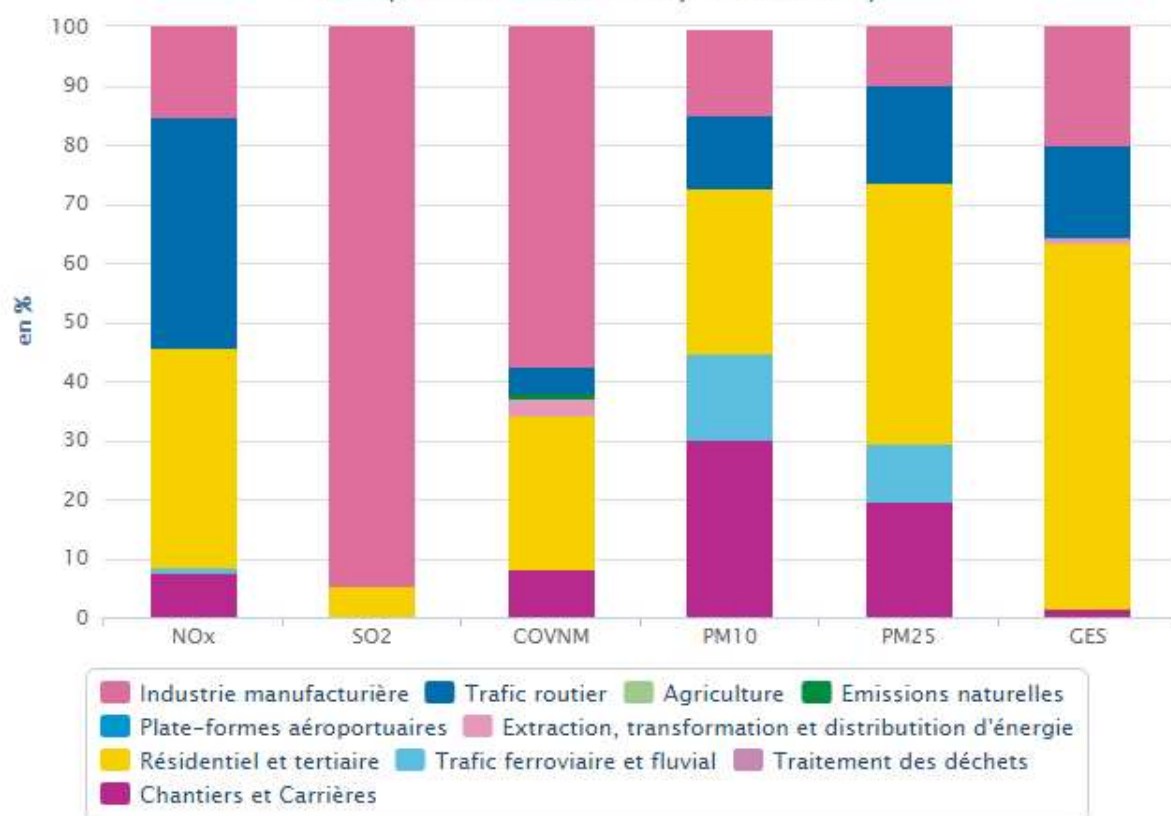
Contribution en % des différents secteurs d'activités aux émissions de polluants pour la commune de : Élancourt
(estimations faites en 2014 pour l'année 2012)



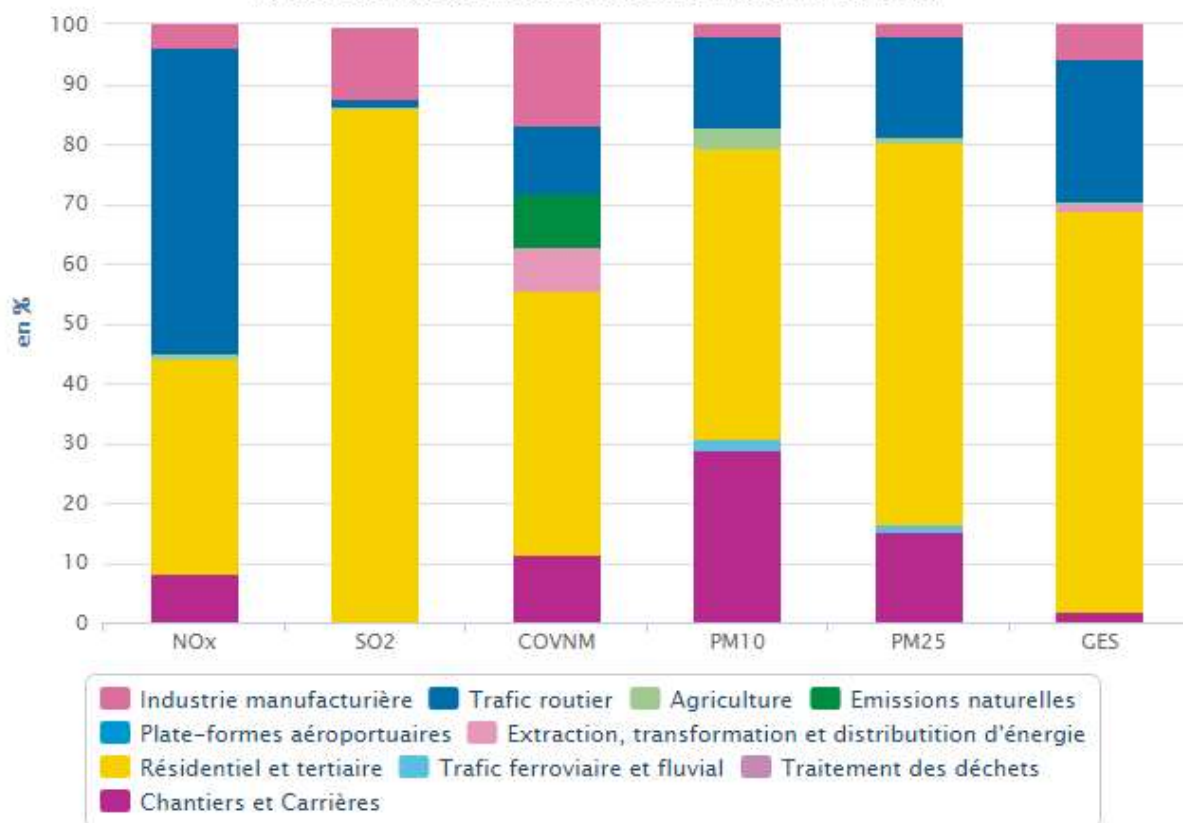
Contribution en % des différents secteurs d'activités aux émissions de polluants pour la commune de :
Guyancourt (estimations faites en 2014 pour l'année 2012)



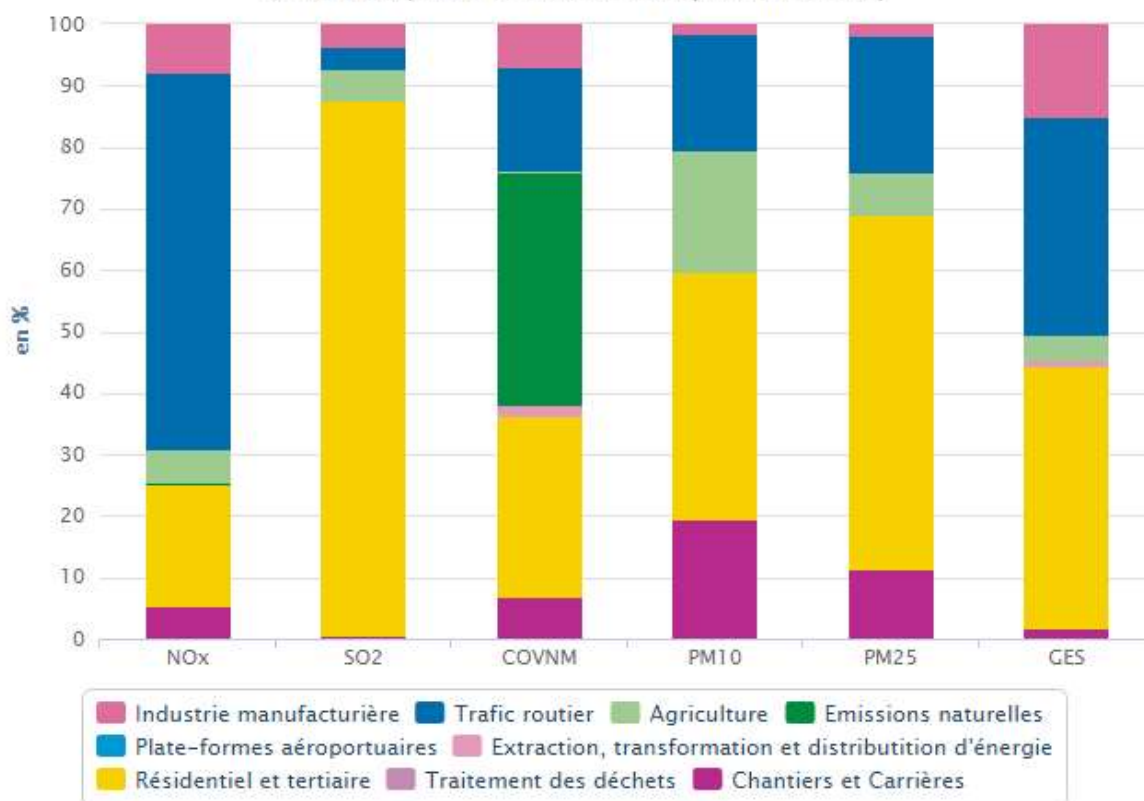
Contribution en % des différents secteurs d'activités aux émissions de polluants pour la commune de : La
Verrière (estimations faites en 2014 pour l'année 2012)



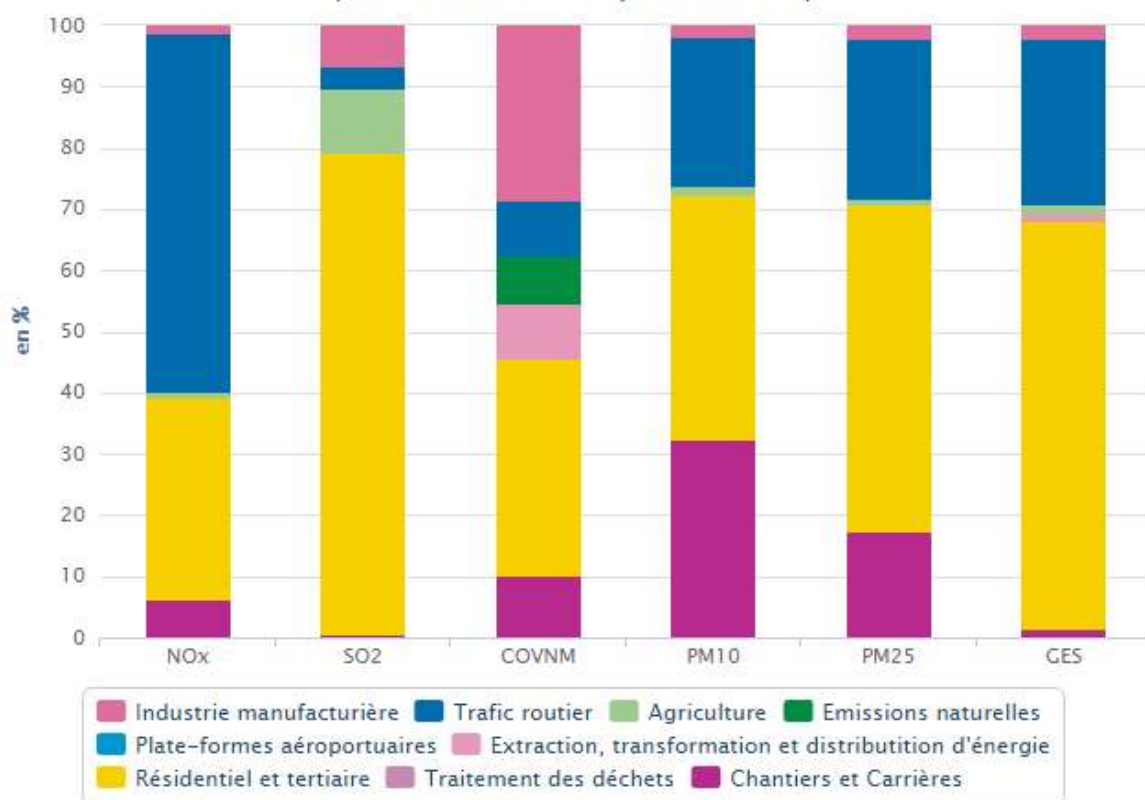
Contribution en % des différents secteurs d'activités aux émissions de polluants pour la commune de : Les Clayes-sous-Bois (estimations faites en 2014 pour l'année 2012)



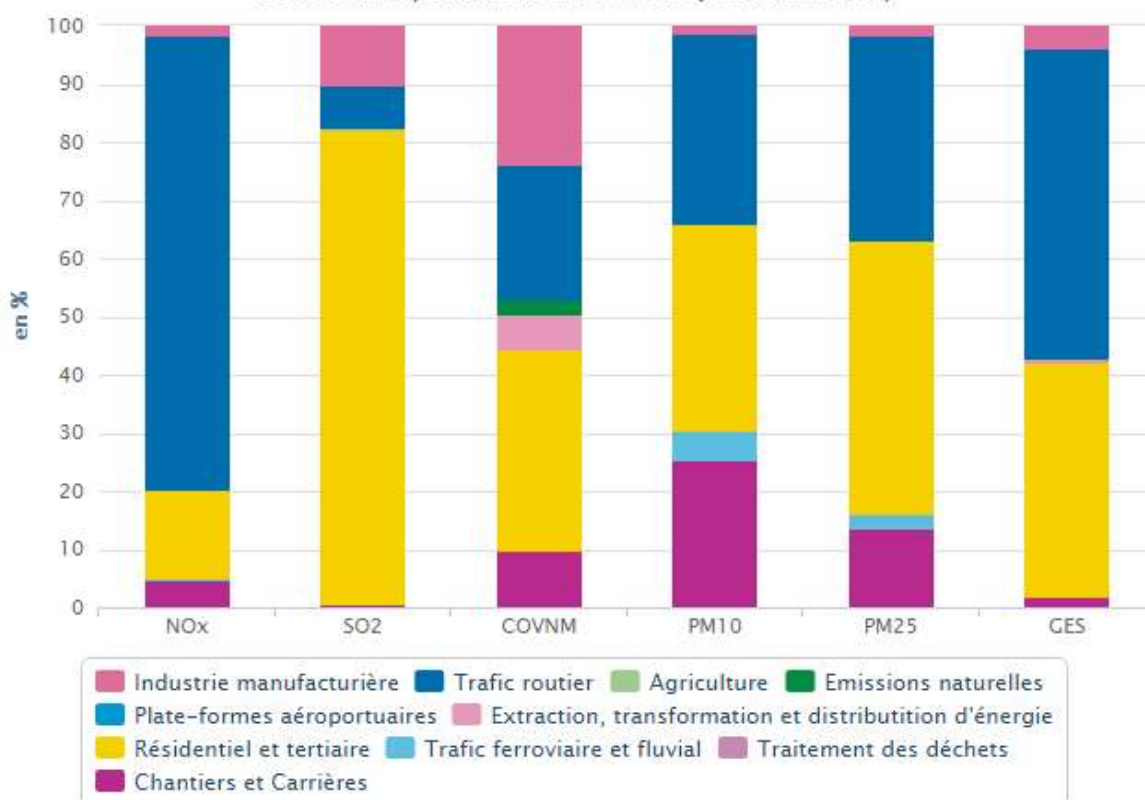
Contribution en % des différents secteurs d'activités aux émissions de polluants pour la commune de : Magny-les-Hameaux (estimations faites en 2014 pour l'année 2012)



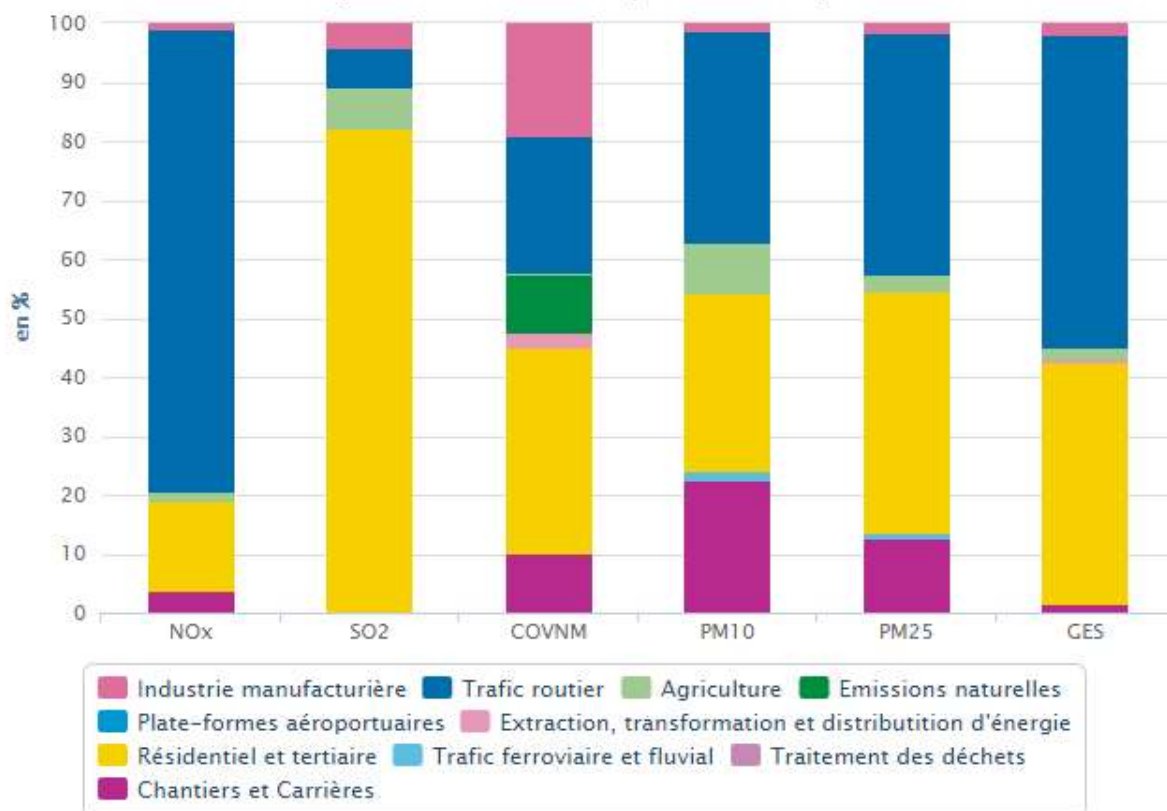
Contribution en % des différents secteurs d'activités aux émissions de polluants pour la commune de : Maurepas
(estimations faites en 2014 pour l'année 2012)



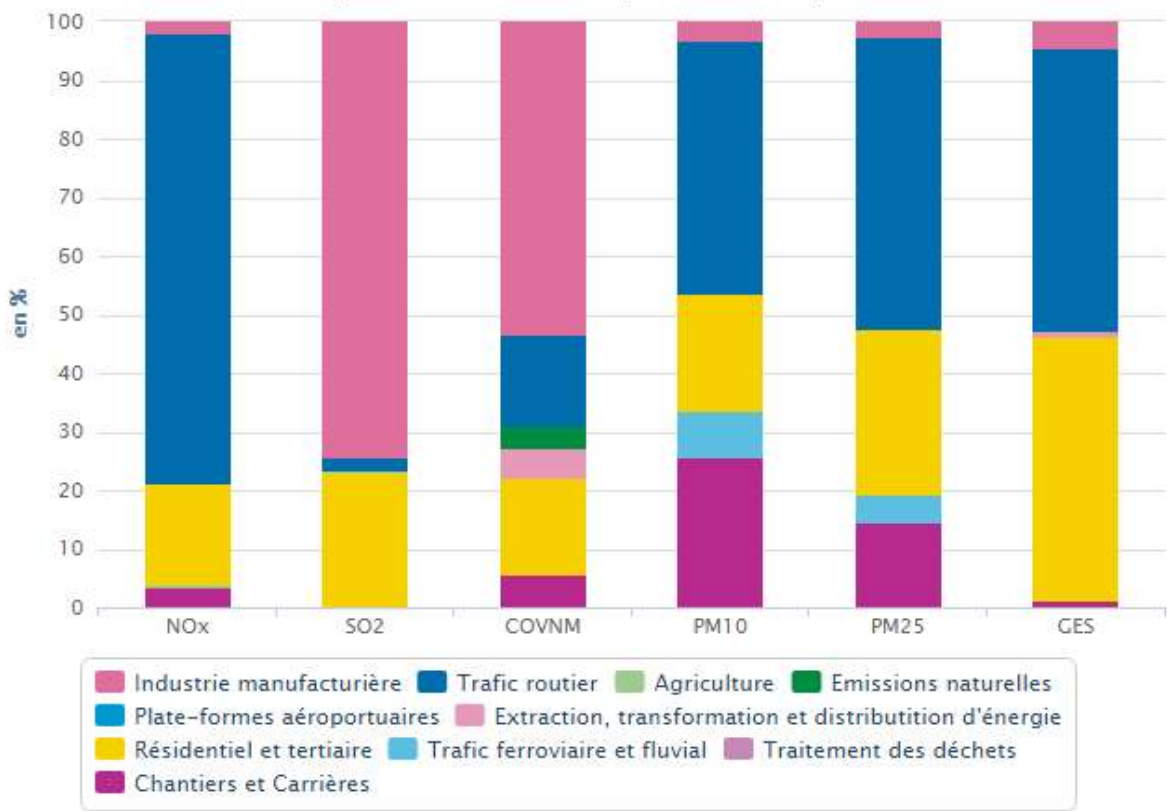
Contribution en % des différents secteurs d'activités aux émissions de polluants pour la commune de : Montigny-le-Bretonneux (estimations faites en 2014 pour l'année 2012)



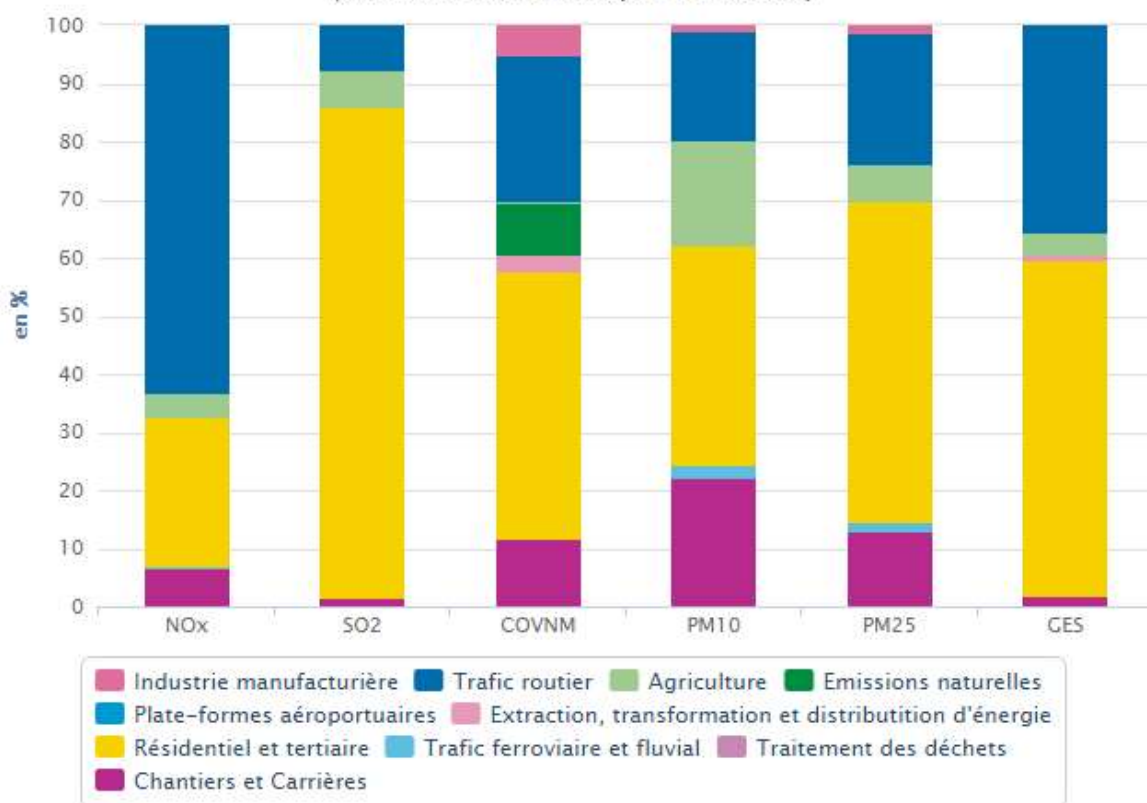
Contribution en % des différents secteurs d'activités aux émissions de polluants pour la commune de : Plaisir
(estimations faites en 2014 pour l'année 2012)



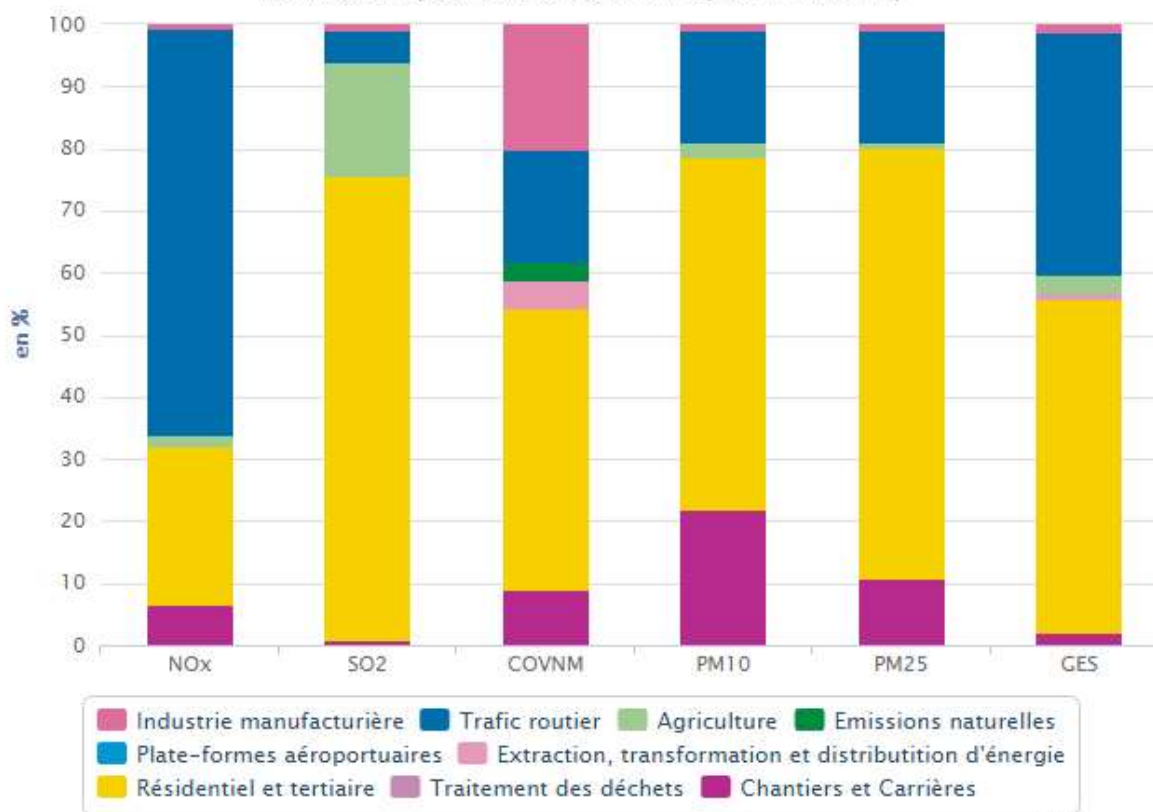
Contribution en % des différents secteurs d'activités aux émissions de polluants pour la commune de : Trappes
(estimations faites en 2014 pour l'année 2012)



Contribution en % des différents secteurs d'activités aux émissions de polluants pour la commune de : Villepreux
(estimations faites en 2014 pour l'année 2012)



Contribution en % des différents secteurs d'activités aux émissions de polluants pour la commune de : Voisins-le-Bretonneux (estimations faites en 2014 pour l'année 2012)



B. Émissions d'oxydes d'azote

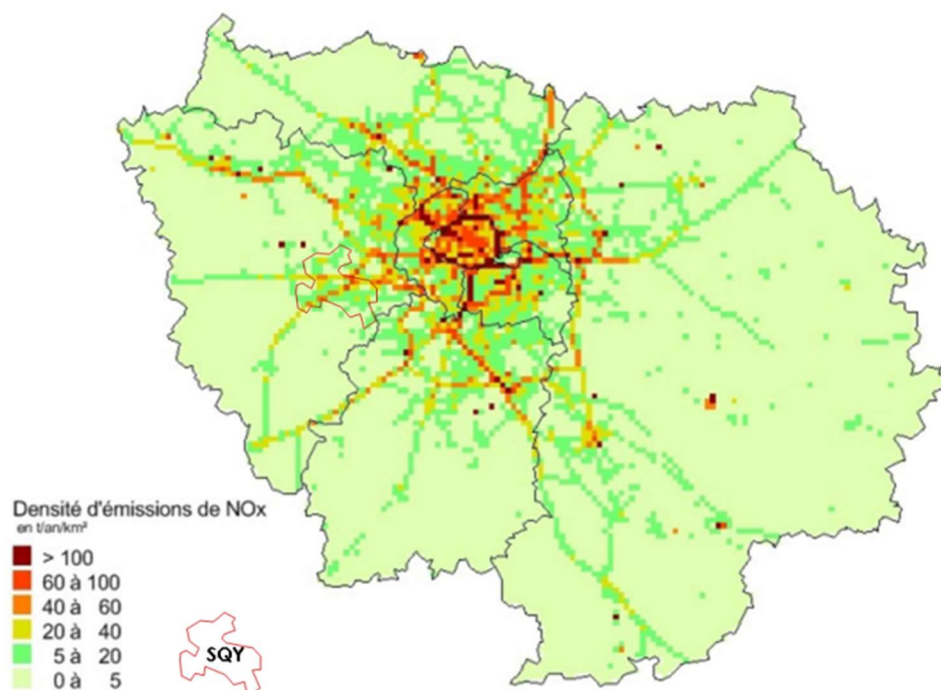
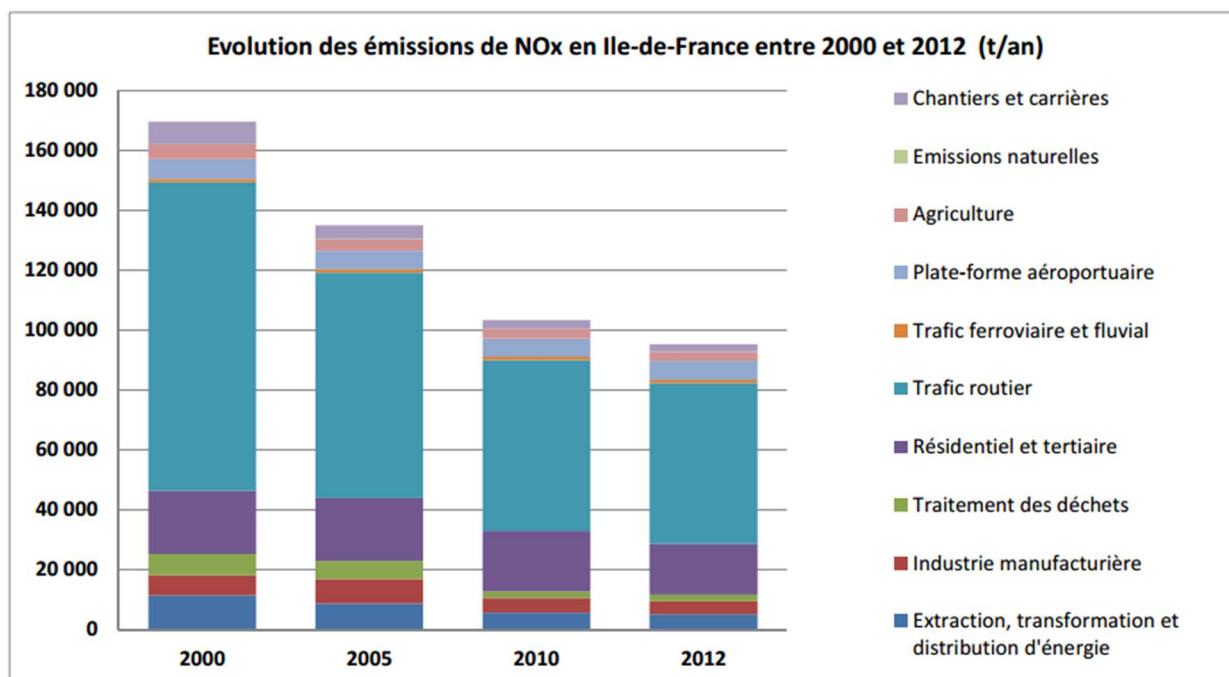


Figure 10 : Cartographie des émissions de NOx en Ile-de-France pour l'année 2012 (résolution 1km²)

Source : AirParif, 2012.

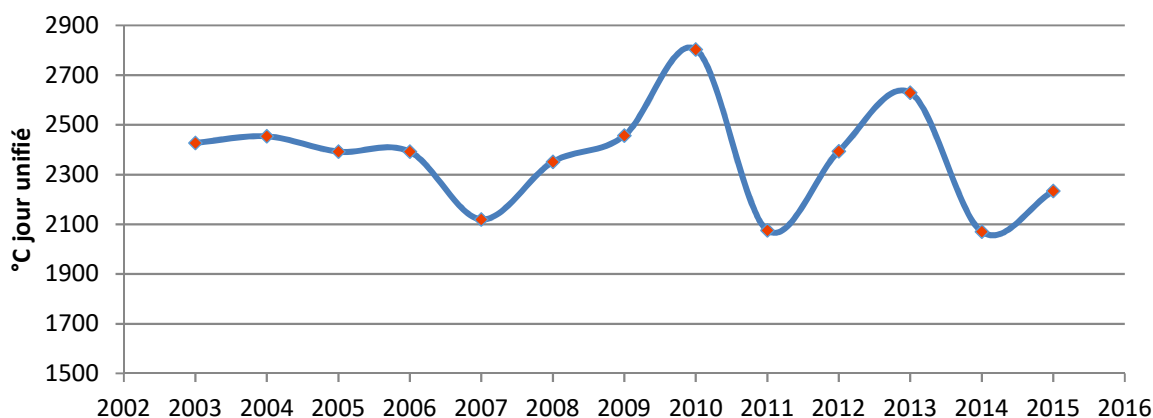
Les émissions d'oxyde d'azote (NO_x) en Île-de-France en 2012 représentent 95 kt. Elles sont principalement dues au trafic routier (56%), puis au résidentiel et tertiaire (18%). Les autres secteurs ne représentent pas plus de 7% chacun. Cette quantité d'émissions a cependant nettement diminué depuis 2000 (cf. schéma ci-dessous)



Source : Airparif, 2012.

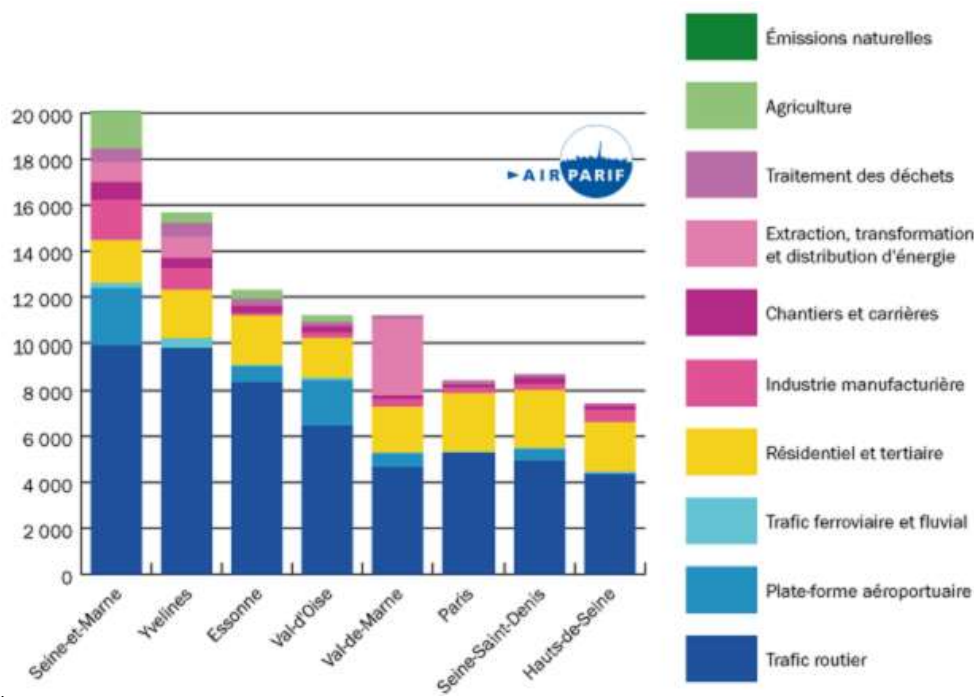
Cette baisse au niveau régional est justifiée en partie par Airparif par une rigueur climatique moins importante en 2012 qu'en 2010. Les données de la base météo de Trappes, qui fournit les DJUI8 utilisés sur SQY corroborent cette analyse.

Évolution des DJUI8 de la station météo de Trappes :



Sources : Météo France, ALEC SQY.

Le département des Yvelines est le deuxième émetteur de NO_x francilien. Le trafic routier impacte principalement le bilan départemental.



Émissions annuelles de NO_x par département (tonnes), source Airparif 2015 (mesures 2012).

Sur Saint-Quentin-en-Yvelines, ces émissions représentent 1528 t/an, soit 1.61% des émissions régionales et environ 9.29% des émissions départementales. Les principaux secteurs émetteurs sont les transports (70%), et le résidentiel tertiaire (19,6%). Les émissions se concentrent principalement sur les axes des nationales 10 et 12 qui traversent le territoire. La N10 présente un taux d'émission plus important. C'est un axe fortement routier utilisé en semaine et en week-end. Il dessert notamment les territoires ruraux du sud Yvelines, les zones commerciales de Coignières, Rambouillet, et un accès au péage autoroutier d'Ablis.

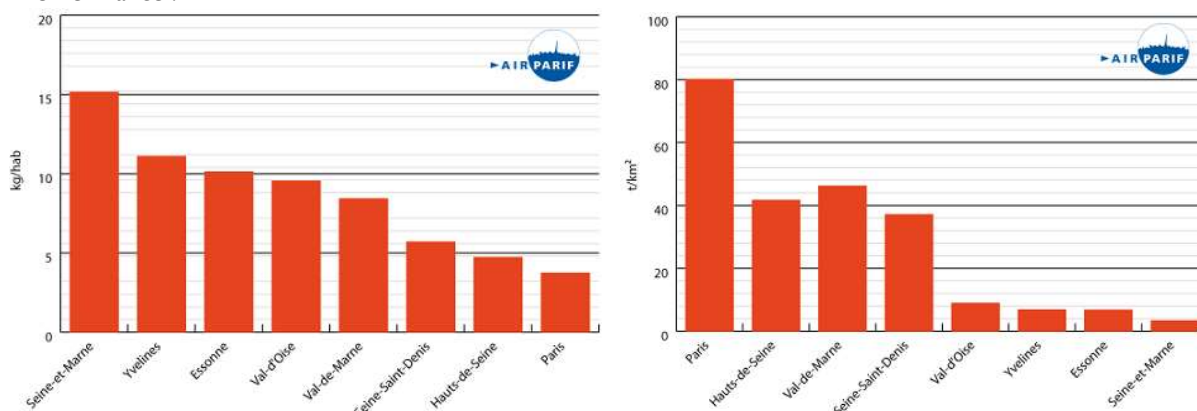
Inventaire 2012 - Agglomération de Saint Quentin en Yvelines :

Secteurs d'activités	NOx - t/an
Agriculture	13,1
Chantiers et carrieres	71,5
Emissions naturelles	0,3
Energie	
Ferroviaire et fluvial	2,1
Industrie manufacturiere	47,6
Plate forme aeroportuaire	
Secteur residentiel et tertiaire	308,7
Trafic routier	1081
Traitement des dechets	
Total général	1524,4

Source : Airparif, 2015.

Les valeurs d'émissions Airparif pour le territoire de Saint-Quentin-en-Yvelines ont été analysées en pourcentage par rapport aux émissions totales, en ratio par habitant et en ratio par unité de surface par rapport aux moyennes franciliennes et yvelinoises. Il est à noter qu'on ne dispose pas de données suffisamment précises pour les territoires hors Île-de-France, qui auraient permis d'étendre les comparaisons avec des territoires de configuration proche en province.

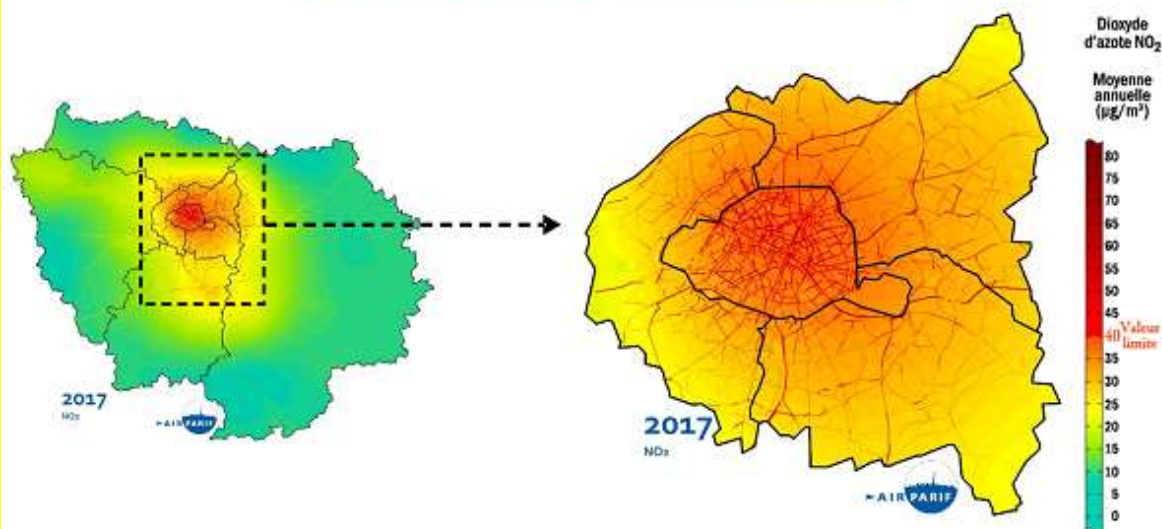
Le tableau ci-dessous indique les émissions de NOx par habitant et par km² dans les différents départements d'Île-de-France :



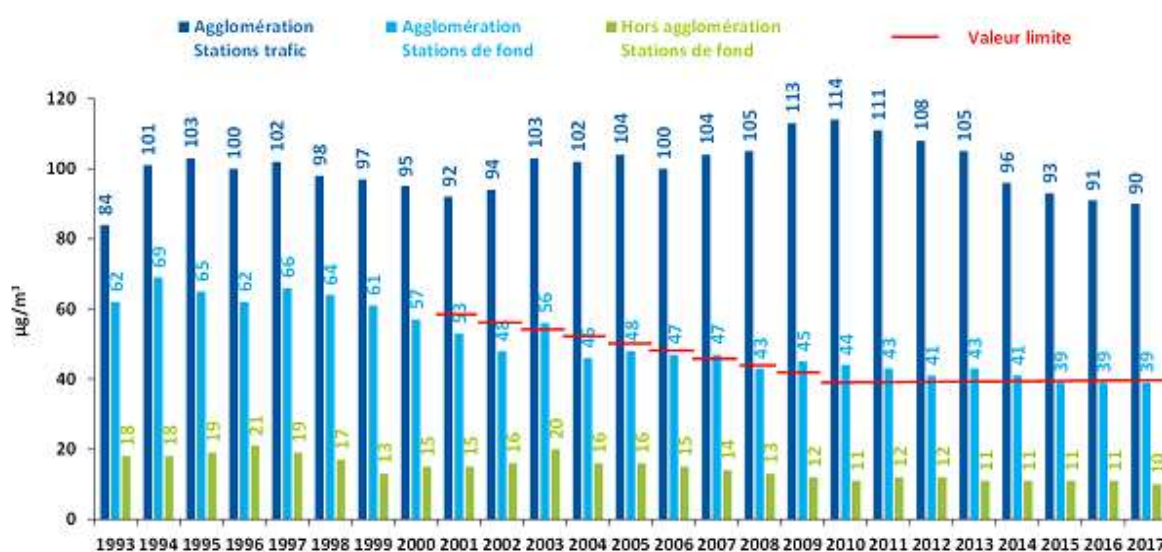
Émissions de NO_x par habitant (kg) et par km² (tonnes), source Airparif 2015 (mesures 2012).

Les concentrations de dioxyde d'azote, issues principalement des combustibles essence et diesel, présentent des niveaux moyens à forts le long des axes routiers sur le territoire de SQY (cf. carte de l'Île-de-France).

Concentrations moyennes annuelles de dioxyde d'azote (NO₂) en 2017 en Île-de-France, avec un zoom sur Paris et la petite couronne parisienne



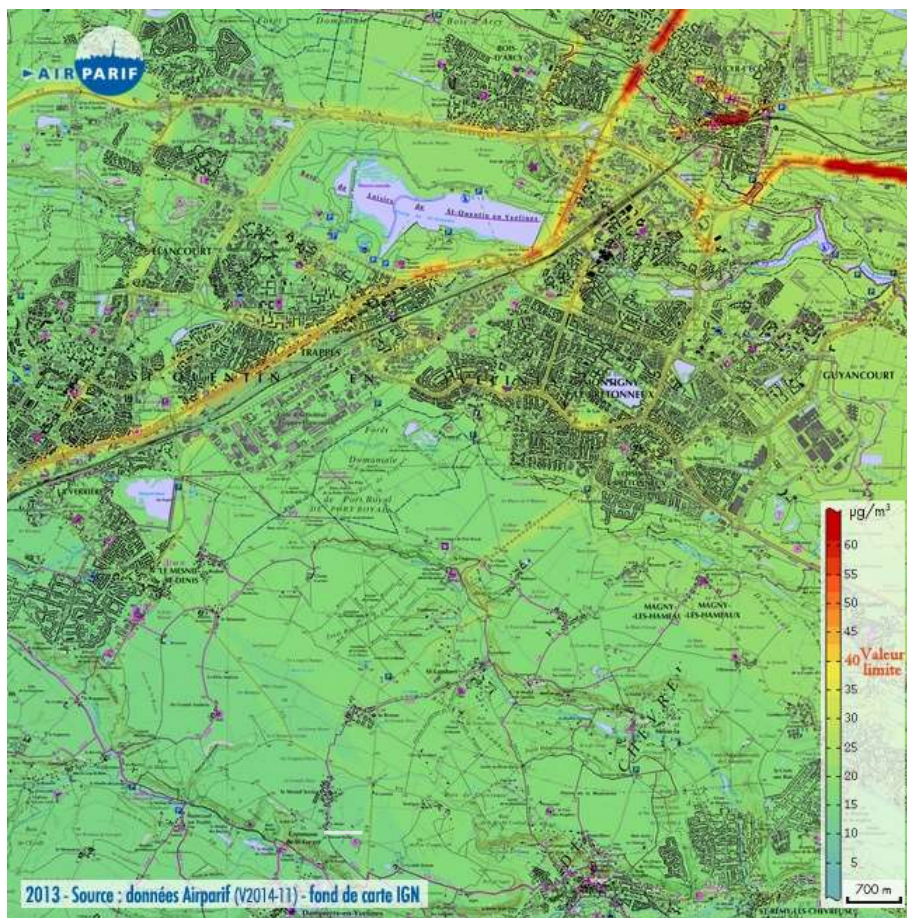
Evolution des concentrations moyennes de dioxyde d'azote sur les stations d'Airparif de 1993 à 2017



Au-delà de cette pollution chronique, 2017 a été marquée par 12 épisodes de pollution. Six de ces épisodes ont concerné les particules durant la période hivernale et six pour l'ozone au cours de l'été. D'une année à l'autre, le nombre d'épisodes peut varier de manière importante en fonction de conditions météorologiques spécifiques.

Sur le territoire, des teneurs moyennes annuelles à forte concentration dépassant la valeur limite, sont visibles au niveau de l'étang de Saint-Quentin. Ils correspondent à des points de congestion du trafic au niveau de la commune de Trappes. Des travaux sont programmés sur ce secteur.

Cartographie des concentrations moyennes annuelles de NO₂ du territoire :



Source : Airparif, 2013.

Les stations de fond urbaines et périurbaines mesurent des concentrations annuelles entre 19 et 41 µg/m³ (hors part d'incertitude). La station la plus proche, à Versailles, indique 23µg/m³ (hors part d'incertitude).

C. Émissions de particules

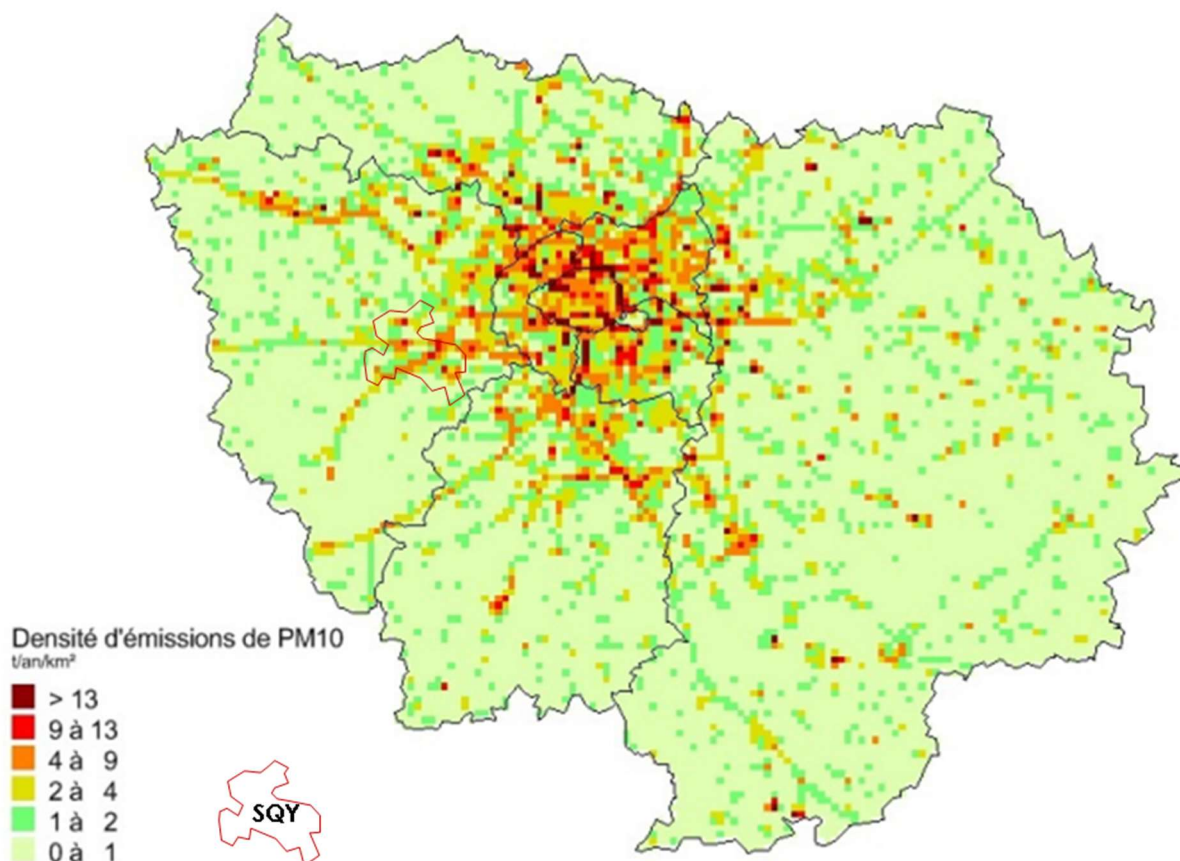
On distingue, à l'émission, les particules de diamètre inférieur à 10 microns (PM10), celles de diamètre inférieur à 2.5 microns (PM2.5) et les particules de diamètre inférieur à 1 micron (PM1). Il est important de rappeler que les particules présentes dans l'air ambiant sont non seulement des particules primaires mais également des particules secondaires, produites par réactions chimiques ou agglomération de particules plus fines, qui représentent de l'ordre de 30% des PM10 et de 40% des PM2.5 mesurées dans l'air ambiant. Par conséquent, la contribution des différents secteurs d'activité aux émissions primaires ne reflète pas celle qui sera présente dans l'air ambiant.

I. PM10

Les émissions de particules de diamètre inférieur à 10 microns (PM10) s'élèvent à 15 kt pour l'Île-de-France en 2012. Les secteurs les plus émetteurs de particules sont – comme pour les No_x – le trafic routier (28%) et le résidentiel et tertiaire (26%). Les secteurs de l'agriculture (18%) et des chantiers et carrières (18% également), impactent fortement le bilan PM10 régional.

Les émissions PM10 du territoire de SQY représentent 1.90% des émissions régionales et 8.93% des émissions départementales.

Cartographie des émissions de PM10 en Ile de France pour l'année 2012 (résolution 1 km²)



Ces proportions se retrouvent à l'échelle du territoire de SQY : le trafic routier représente 30% des émissions, les résidentiel et tertiaire 33%, et les chantiers et carrières (25%). Seule l'agriculture est moins contributive (3,8%) – SQY est un territoire globalement urbain – à égalité avec le secteur ferroviaire (le fluvial est nul sur SQY) et l'industrie manufacturière.

Inventaire 2012 - Agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines :

Secteurs d'activités	PM ₁₀ - t/an
Agriculture	14,6
Chantiers et carrieres	70,4
Emissions naturelles	
Energie	
Ferroviaire et fluvial	8,9
Industrie manufacturiere	8,6
Plate forme aeroportuaire	
Secteur residentiel et tertiaire	96,6
Trafic routier	85,1
Traitement des dechets	
Total général	284,2

source : Airparif, 2015.

Évolution des émissions de PM10 :

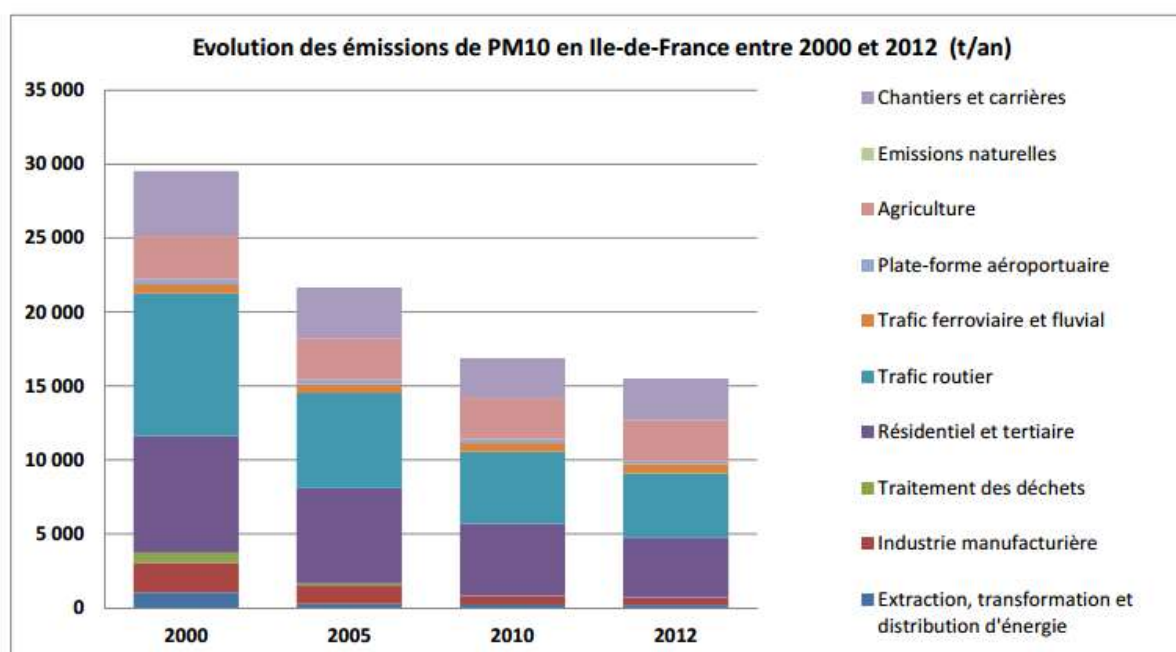


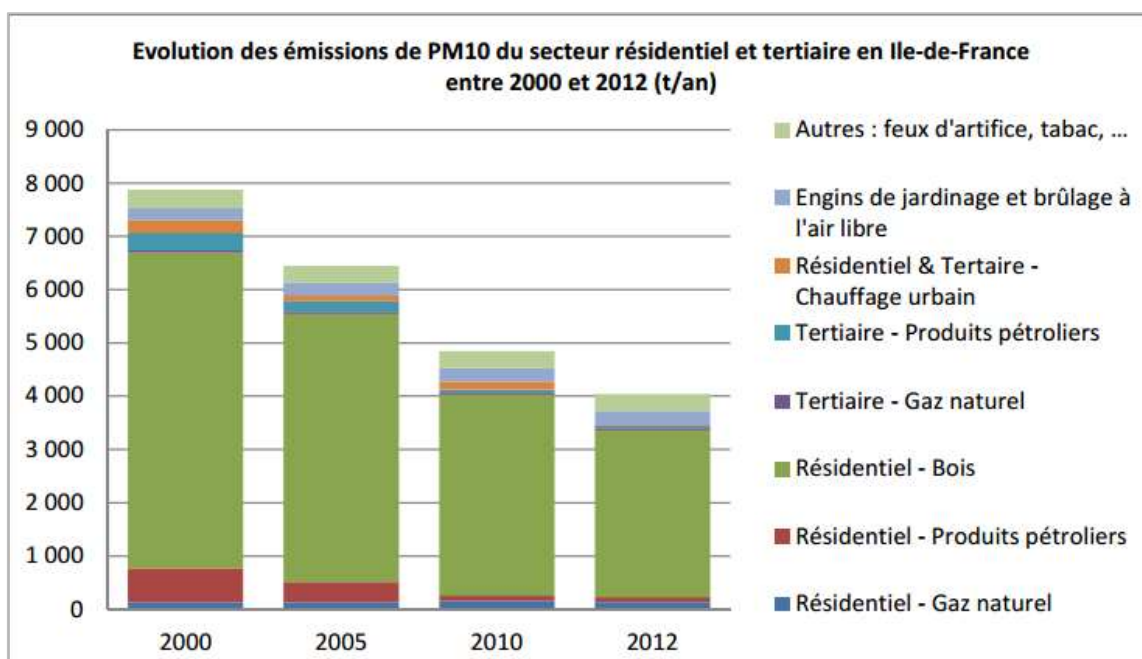
Figure 12 : Evolution des émissions de PM10 en Ile-de-France par secteur entre 2000 et 2012

Sources : Airparif, 2012.

Les émissions de PM10 du trafic routier ont ainsi diminué de 55% sur la même période. Certains secteurs ont opéré une baisse importante : 75% et 71% respectivement pour les poids lourds et les véhicules utilitaires.

Le PCAET de SQY répond à cette problématique en engageant notamment un plan d'actions Qualité de l'Air Extérieur (fiche action 15-2), ou à travers un PLD favorisant les mobilités douces et un PDA. La part du résidentiel (33% des émissions saint-quentinoises) est important également. Le bois-énergie en secteur résidentiel représente la principale cause d'émissions de PM10.

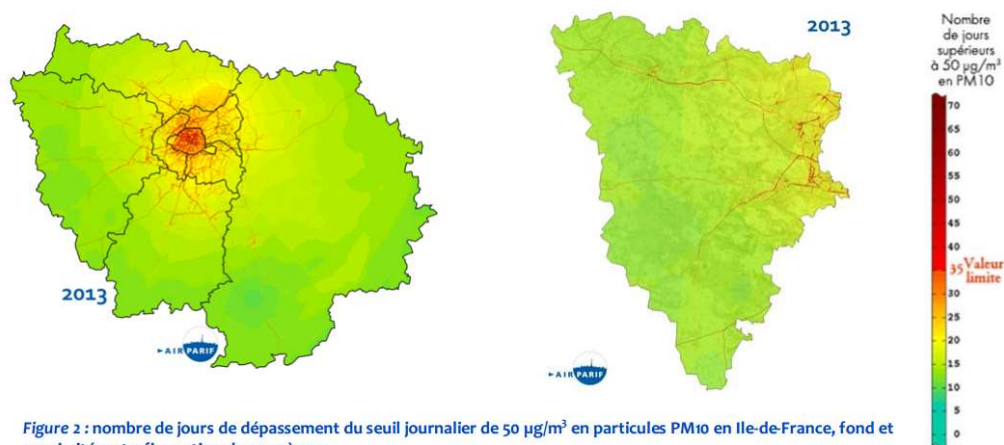
Cette problématique est également inscrite au PCAET, dans le cadre du plan d'actions Qualité de l'Air Intérieur (QAI) (fiches actions 1, 15-1). Cette thématique est par ailleurs largement développée depuis plusieurs années à SQY et l'une des priorités de l'IPS.



Source : Airparif, 2012.

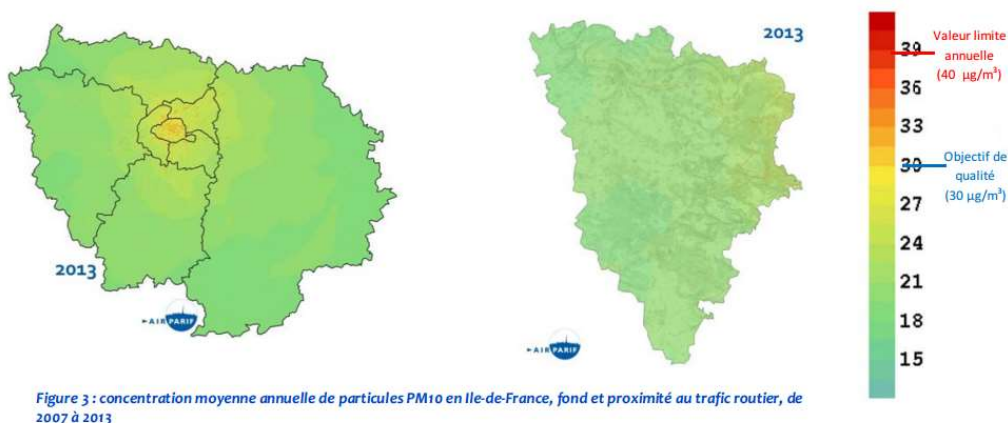
Concentration en PM10

À l'échelle départementale, la valeur limite est dépassée le long des axes routiers principaux.



Source : Airparif, 2015.

De même, les concentrations en PM10 au niveau du département répondent à l'objectif de qualité fixé (seuil de 30µg/m³). Source : Airparif, 2015.



Cartographie des concentrations moyennes annuelles de PM10 du territoire :



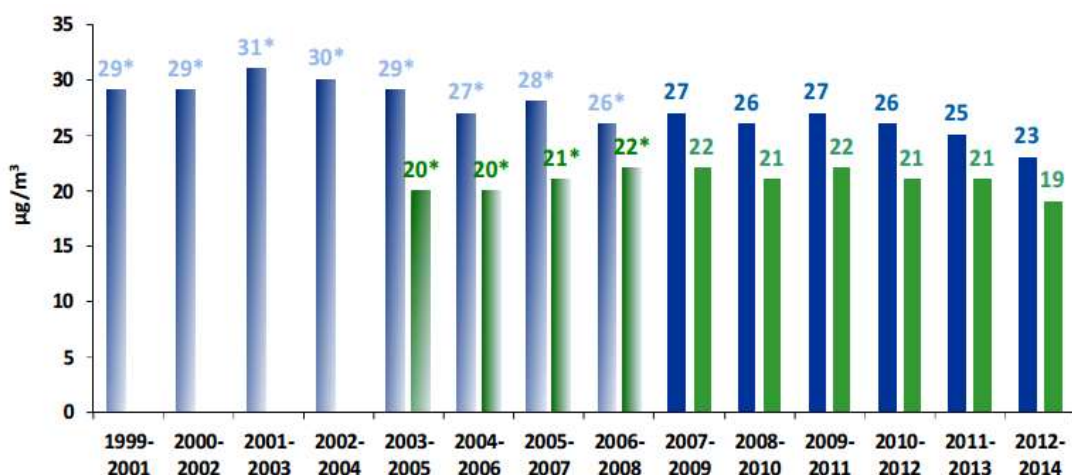
Source : Airparif, 2013.

Les deux axes routiers nationaux (N10 et N12) apparaissent comme fortement émetteurs de PM10, du fait du trafic routier. En dehors des deux axes principaux, Saint-Quentin-en-Yvelines présente une densité d'émissions de PM10 assez faible.

La valeur limite de 35 dépassements du seuil de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière est largement respectée dans la plupart des stations. La station la plus proche de celle de Saint-Quentin-en-Yvelines se situe à Prunay-le-Temple, à environ 25 km de la communauté d'agglomération, dans une zone rurale, donc non représentative du territoire. Elle enregistre 5 jours de dépassement. Les données des stations urbaines et périurbaines indiquent entre 7 et 12 jours de dépassement. Au vu des résultats moyens en Île-de-France, et d'après la situation géographique de Saint-Quentin-en-Yvelines, il est fort peu probable que la valeur limite des 35 dépassements soit atteinte (*Surveillance et information sur la qualité de l'air en Île-de-France en 2014*, Airparif, 2015).

Les concentrations des zones périurbaines se situent entre 20 et 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (hors incertitude) soit en deçà de la valeur limite (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

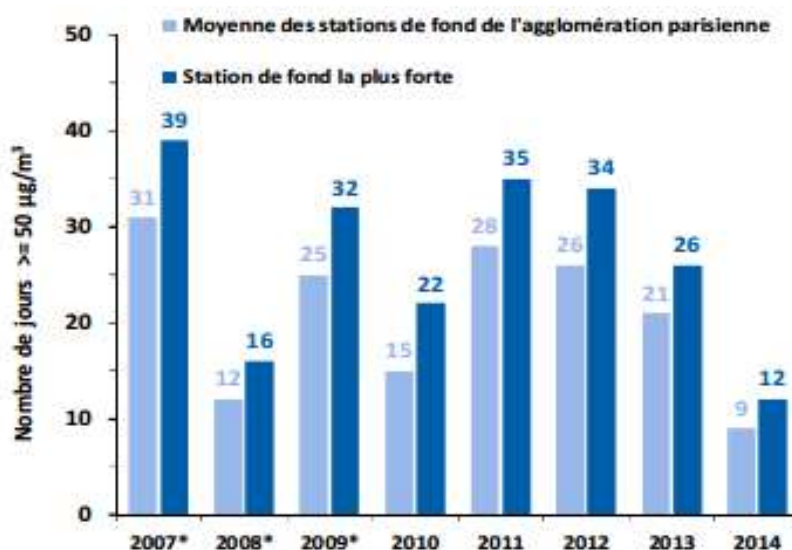
Evolution des concentrations moyennes sur 3 ans en fond en particules PM10 de 1999-2001 à 2012-2014 dans l'agglomération parisienne (en bleu) et hors agglomération (en vert), en estimant les moyennes avants 2007 pour intégrer la fraction volatile, échantillon évolutif de stations Source : Airparif, 2015.



* Moyennes recalculées pour intégrer la fraction volatile et permettre une comparaison avec les mesures postérieures à 2006

Le nombre de jours de dépassement est également en baisse sur cette même période.

Evolution du nombre de jours de dépassement du seuil journalier de 50 µg/m³ en particules PM10 en moyenne et pour la plus forte station de fond de l'agglomération parisienne de 2007 à 2014. Source, AirParif, 2015.



* dépassements calculés avec le seuil inclus

À noter que les émissions du trafic routier ont diminué entre 2000 et 2012 (48% en Île-de-France), mais sont stables hors agglomération. Cette baisse est principalement expliquée par les progrès opérés sur la technologie diesel des véhicules.

Une étude menée par Airparif et le LSCE en 2011 montre le lien entre taux de particules fines, chauffage au bois et contexte routier. Extrait du rapport *Surveillance et information sur la qualité de l'air en Île-de-France en 2014*, AirParif, 2015 :

« Une étude de caractérisation de l'origine des particules en Ile-de-France (Airparif, LSCE, 2011) a montré que l'occurrence des jours de dépassement en situation de fond est liée à une augmentation de la contribution urbaine, qui s'ajoute à l'import parfois important de particules sur la région Ile-de-France.

Cette contribution urbaine plus importante est liée à deux facteurs :

- **Des émissions potentiellement plus importantes.** L'impact du chauffage (et du chauffage au bois en particulier) a été mis en évidence l'hiver ainsi que celui d'activités agricoles au printemps.
- **Des situations météorologiques peu favorables à la dispersion des polluants.** Toutes les sources participent ainsi à une augmentation des niveaux d'une manière générale ; la pollution est accentuée par le fait que les polluants stagnent à l'échelle de l'Île-de-France.

A proximité du trafic, c'est l'impact direct et relativement stable tout au long de l'année du trafic local, qui s'ajoute au niveau de fond urbain et régional, et explique le nombre très important de dépassements.

Cette analyse plaide en faveur d'actions chroniques pour abaisser la contribution du trafic local et de l'agglomération. »

2. PM2.5

Les émissions de particules fines PM2.5 franciliennes s'élevaient à 10 kt en 2012. Le secteur résidentiel et tertiaire en est le premier contributeur (39%), suivi du trafic routier (35%). À eux deux, ces secteurs représentent les trois quarts des émissions régionales.

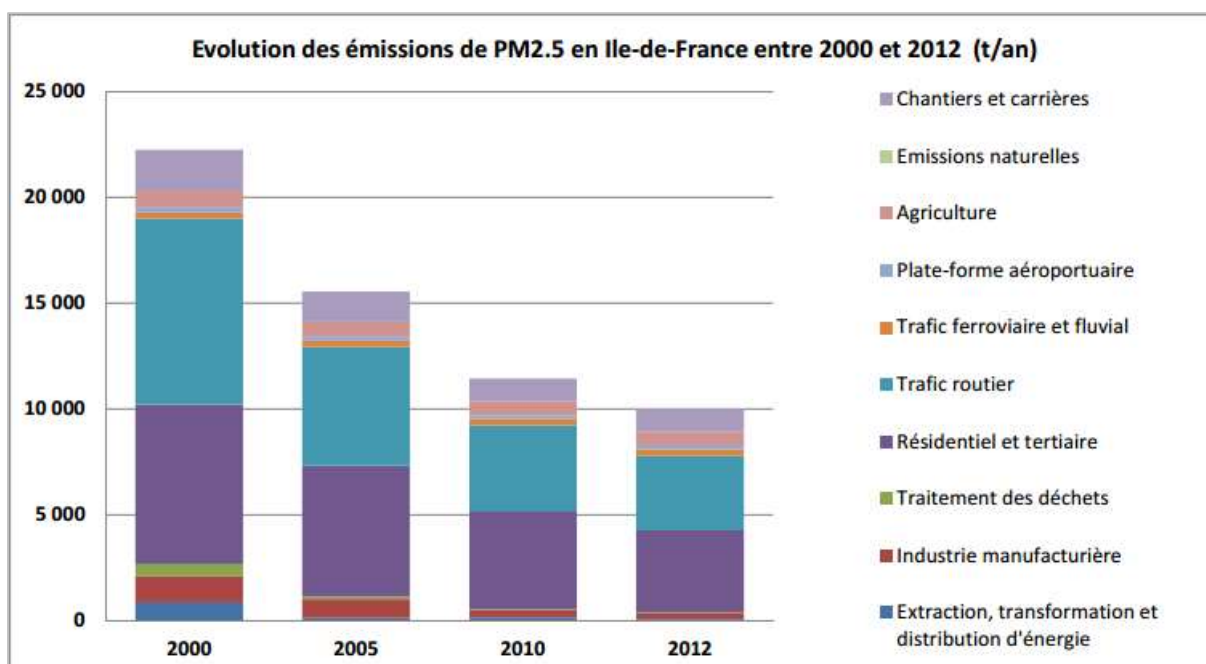
Les émissions de PM2.5 de SQY représentent 1.99% des émissions régionales et 8.88% des émissions départementales.

Inventaire 2012 - Agglomération de Saint Quentin-en-Yvelines :

Secteurs d'activités	PM _{2.5} - t/an
Agriculture	3,4
Chantiers et carrières	27,6
Emissions naturelles	
Energie	
Ferroviaire et fluvial	3,5
Industrie manufacturière	4,5
Plate forme aéroportuaire	
Secteur résidentiel et tertiaire	93,2
Trafic routier	67,4
Traitement des déchets	
Total général	199,6

Source : Airparif, 2015.

Sur SQY, ces proportions sont encore plus accentuées : le secteur résidentiel et tertiaire émettant près de la moitié (46%) des PM2.5, le trafic routier restant responsable au niveau de la moyenne régionale, à 35%.

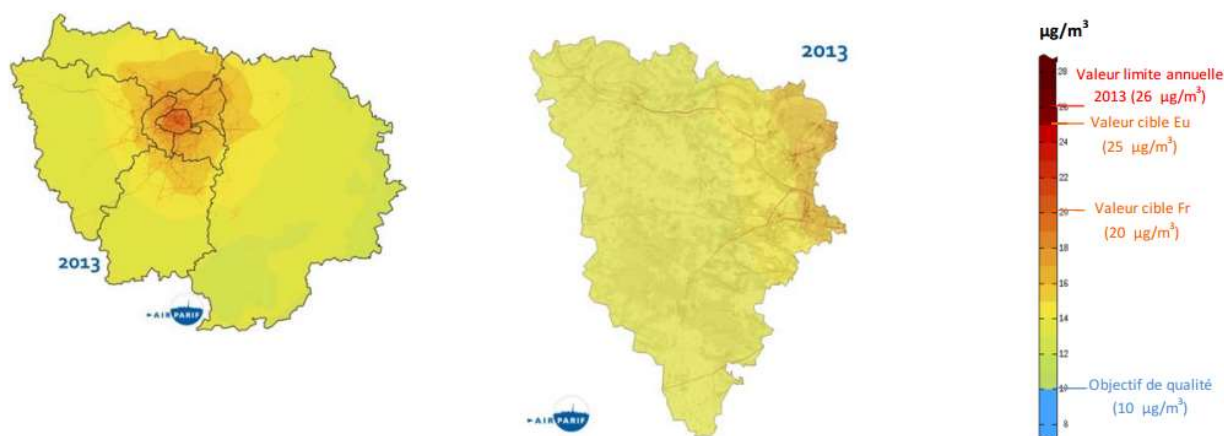


Source : Airparif, 2012.

Ces émissions sont en baisse depuis 2000 également de manière significative (55%). Le secteur résidentiel et le trafic routier, plus émetteurs de particules fines que les chantiers et carrières, sont les secteurs ayant le plus diminué leurs émissions.

Concentration moyenne annuelle de particules fines PM2.5 en 2014 en Île-de-France et en Yvelines, fond et proximité au trafic routier :

Bien qu'en baisse depuis 2007, les concentrations de PM2.5 en Île-de-France et dans les Yvelines dépassent parfois les valeurs cible de seuil et restent en-deçà des objectifs de qualité (concentration inférieure à 10µg/m³).

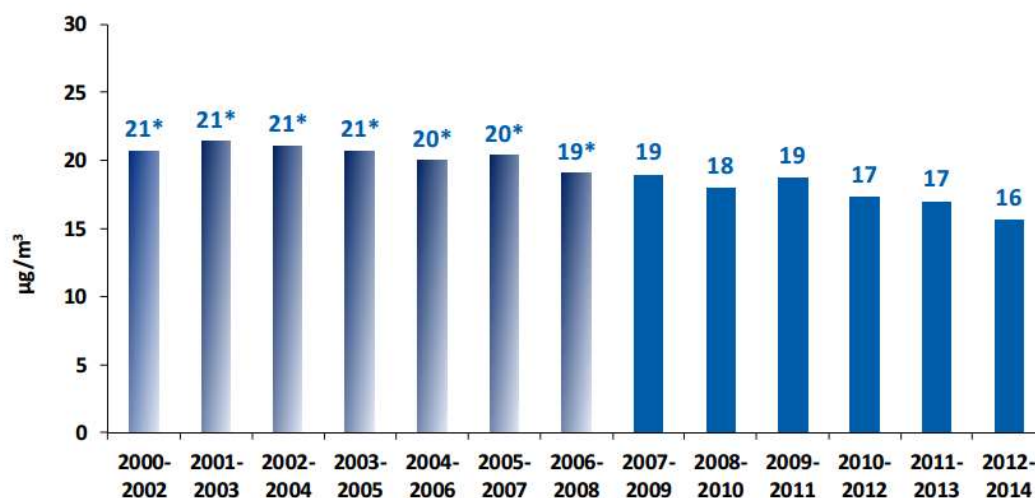


Source Airparif, 2015.

Les concentrations moyennes annuelles de particules PM2.5 sur les stations urbaines se situent entre 13 et 15 µg/m³ (hors incertitude). La valeur limite est de 26 µg/m³ et la valeur cible pour 2010 de 20µg/m³, dépassée uniquement par les stations trafic (Autoroute et boulevard périphérique).

Les concentrations moyennes journalières sont également en baisse sur les dernières années. Cette évolution est dépendante des conditions météorologiques. Ces données corrigées des paramètres météorologiques observent une baisse de 25%, de 21 à 16 µg/m³. Elles se situent en dessous des limites, hormis quelques zones de fort trafic routier.

Evolution, sur un échantillon évolutif de stations urbaines de fond, des concentrations moyennes sur 3 ans en particules PM2.5 dans l'agglomération parisienne de 2000-2002 à 2012-2014 en estimant les moyennes avant 2007 pour intégrer la fraction volatile.



* Moyennes recalculées pour intégrer la fraction volatile et permettre une comparaison avec les mesures postérieures à 2006

Source : Airparif, 2015.

3. PMI

Les émissions de particules PMI, les plus fines, s'élèvent à 7,2 kt pour l'Île-de-France. Plus les particules sont fines, plus le secteur résidentiel prend une part prépondérante (26% pour les PM10, 39% pour les PM2.5, 49% pour les PMI). Les modes et systèmes de combustion dédiés au chauffage expliquent ce fait.

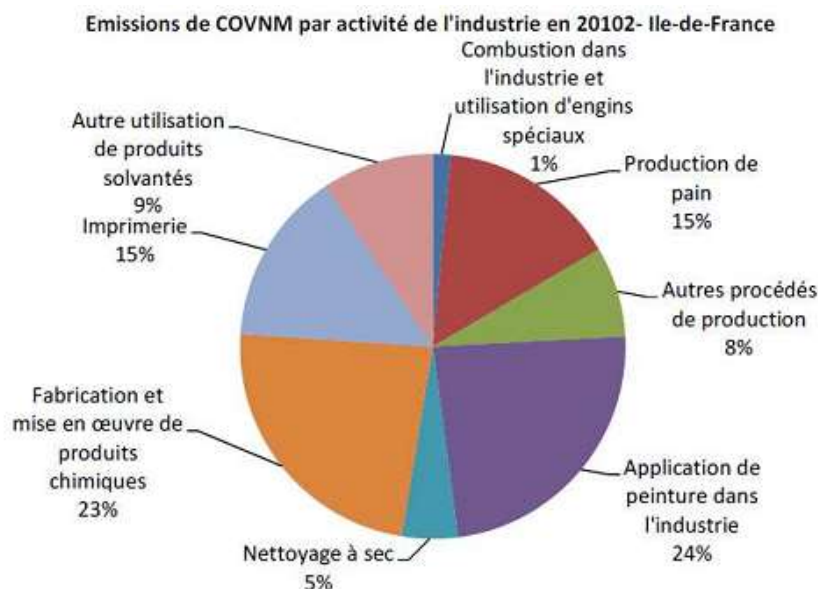
Enjeux et engagements de SQY sur les émissions de PM :

Les études menées par Airparif précisent que « le chauffage au bois et les véhicules diesel à l'échappement émettent 76% des PMI en Île-de-France pour l'année 2012, avec des combustions respectives de 41% et 35% aux émissions régionales. »

La baisse significative des émissions de ce secteur s'est, comme le graphique d'évolution (figure 15) le montre, opérée sur l'énergie bois. Le renouvellement des équipements et les efforts portés sur cette filière (labels et réglementation) y ont contribué, comme l'indique Airparif. Ce secteur reste néanmoins le premier contributeur. Le développement des EnR&R sur le territoire et la création d'une filière bois-énergie locale prendront en compte ces enjeux. Plusieurs acteurs locaux (PNR, ALEC SQY) sont en mesure d'accompagner les solutions, et en mesure d'en faire émerger de nouvelles, à l'instar du Club Climat Energie Entreprises (dont l'une des vocations est de favoriser et accompagner l'innovation).

D. Émissions de Composés Organiques Volatils Non Méthaniques

Les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM), au fort impact sur la santé et la formation de l'ozone, sont quantifiés à hauteur de 74 kt sur l'Île-de-France. Le résidentiel et tertiaire (30%) est là encore fortement impliqué, avec l'industrie manufacturière (24%) et le trafic routier (14%), si on exclut les émissions naturelles (18%).



Source : Airparif, 2014.

De fait, le centre de la métropole parisienne, les zones fortement urbanisées et les axes routiers présentent des taux d'émission plus importants.

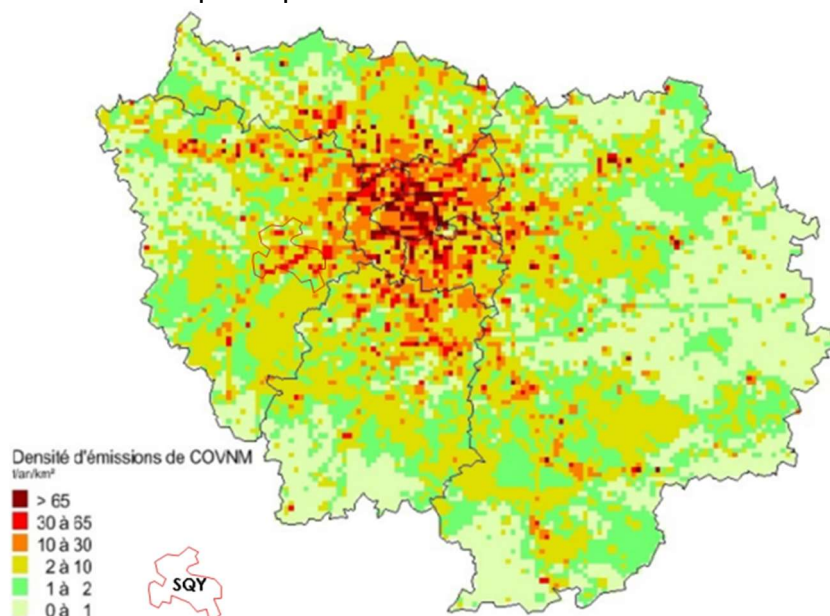


Figure 26 : Cartographie des émissions de COVNM en Ile-de-France pour l'année 2012 (résolution 1km²)

Source : Airparif, 2012.

Ces proportions se retrouvent globalement sur SQY : 30% pour le résidentiel et tertiaire, avec néanmoins des hausses pour les secteurs de l'industrie manufacturière (31%), du trafic routier (17%), au détriment des émissions naturelles (7,5%). Le résidentiel et tertiaire est un secteur fortement contributeur. Les actions menées sur la rénovation du patrimoine et les constructions performantes permettront de diminuer ces émissions.

Inventaire 2012 - Agglomération de Saint Quentin-en-Yvelines :

Secteurs d'activités	COVNM - t/an
Agriculture	0,9
Chantiers et carrieres	122
Emissions naturelles	117,1
Energie	74,5
Ferroviaire et fluvial	0,2
Industrie manufacturiere	369,9
Plate forme aeroportuaire	
Secteur residentiel et tertiaire	434,4
Trafic routier	237,6
Traitement des dechets	
Total général	1356,6

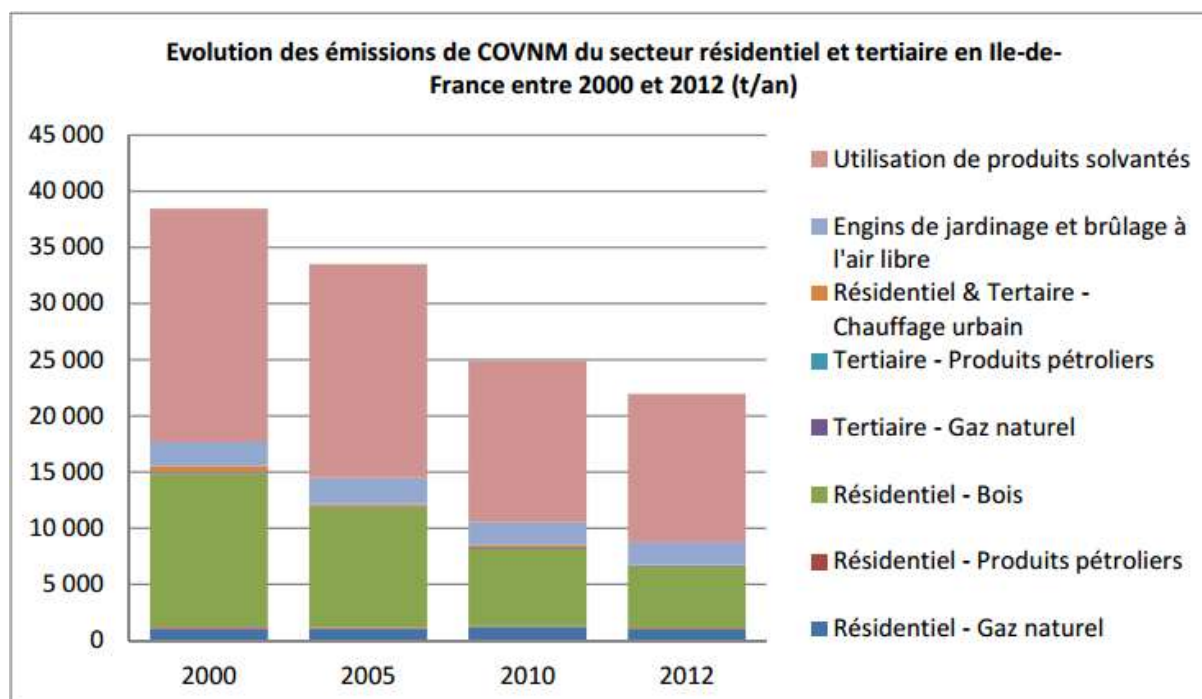
Source : Airparif, 2015.

Néanmoins, des diminutions – importantes – des émissions du trafic routier (86%) ont principalement contribué à la diminution de 59% des émissions de COVNM franciliennes observée sur les 12 dernières années. Les émissions de COVNM des véhicules particuliers essences et des deux-roues motorisés diminuent respectivement de 94% et de 75% sur 12 ans. Les émissions provenant de l'évaporation d'essence ont diminué quant à elles de 91%. Ces tendances s'expliquent par la diminution du nombre de véhicules particuliers essence, la généralisation des pots catalytiques et la modernisation des véhicules deux-roues motorisés.

Airparif précise que :

« La contribution des différents types de véhicules aux émissions de COVNM liées au trafic routier est différente de celle observée pour les autres polluants. Les véhicules deux roues motorisés sont les premiers contributeurs (48% des émissions de ce secteur soit 7% des émissions franciliennes) suivis des véhicules particuliers essence (17% des émissions de ce secteur soit 2% des émissions franciliennes). L'évaporation d'essence des réservoirs contribue pour 13% aux émissions du secteur. Les émissions de COVNM proviennent donc principalement des véhicules fonctionnant à l'essence, tandis que les particules et les oxydes d'azote sont principalement émis par les véhicules diesel. »

Le secteur résidentiel et tertiaire a lui aussi fortement diminué ses émissions, notamment, toutes proportions gardées, grâce aux progrès techniques des secteurs du bois-énergie et des produits solvants.



Source : Airparif, 2012.

Le gros contributeur de ce secteur est l'usage des produits et équipements émetteurs de COV (produits d'entretien, immobilier, etc.). Leur réduction est l'un des objectifs de SQY, notamment à travers les actions menées par l'IPS sur la QAI. (cf. Fiche Action 15-1)

Un effort peut donc être porté pour diminuer ces émissions.

E. Émissions de dioxyde de soufre

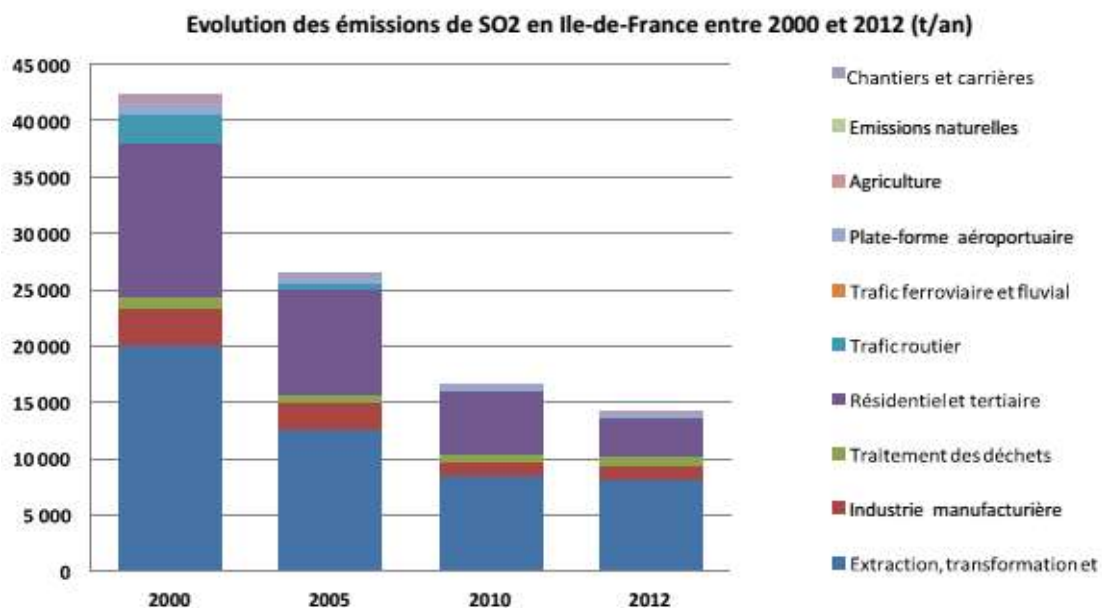
Ces émissions ne présentent pas en Île-de-France de problèmes. Elles représentent 14 kt en 2012, principalement dues à l'extraction, la transformation et la distribution d'énergie (57%) et le résidentiel et tertiaire (24%). Saint-Quentin-en-Yvelines contribue à 0,2% des émissions régionales. C'est en revanche les secteurs de l'industrie manufacturière (61%) et du résidentiel et tertiaire (35%) qui concentrent la quasi-totalité des émissions de SO₂. En effet le territoire n'accueille aucune raffinerie ou centrale de production.

Inventaire 2012 - Agglomération de Saint Quentin-en-Yvelines :

Secteurs d'activités	SO ₂ - t/an
Agriculture	0,4
Chantiers et carrieres	0,1
Emissions naturelles	
Energie	
Ferroviaire et fluvial	<0.1
Industrie manufacturiere	25,1
Plate forme aeroportuaire	
Secteur residentiel et tertiaire	23,5
Trafic routier	1,6
Traitement des dechets	
Total général	50,9

source : Airparif, 2015.

Une diminution de 67% des émissions de SO₂ en Île-de-France entre 2000 et 2012, expliquée par une utilisation de plus en plus rare du fioul, tant dans les centrales que pour le résidentiel et tertiaire. La part du trafic routier a également baissé.



Source : Airparif, 2015.

IV. Bilan Séquestration carbone (Décembre 2017)

A. Cadre réglementaire :

Extrait de l'art. L.229-26.

*I.-La métropole de Lyon et les **établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre existant** au 1er janvier 2015 et regroupant plus de 50 000 habitants adoptent un plan climat-air-énergie territorial au plus tard le 31 décembre 2016.*

Le plan climat-air-énergie territorial peut être élaboré à l'échelle du territoire couvert par un schéma de cohérence territoriale dès lors que tous les établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre concernés transfèrent leur compétence d'élaboration dudit plan à l'établissement public chargé du schéma de cohérence territoriale.

Lorsque la métropole et les établissements publics mentionnés aux deux premiers alinéas s'engagent dans l'élaboration d'un projet territorial de développement durable ou Agenda 21 local, le plan climat-air-énergie territorial en constitue le volet climat.

II.-Le plan climat-air-énergie territorial définit, sur le territoire de l'établissement public ou de la métropole :
 2° Le programme d'actions à réaliser afin notamment d'améliorer l'efficacité énergétique, de développer de manière coordonnée des réseaux de distribution d'électricité, de gaz et de chaleur, d'augmenter la production d'énergie renouvelable, de valoriser le potentiel en énergie de récupération, de **développer le stockage** et d'optimiser la distribution d'énergie, de développer les territoires à énergie positive, de limiter les émissions de gaz à effet de serre et d'anticiper les impacts du changement climatique.

IV. — Il est rendu public et mis à jour tous les six ans.

Le Bilan du potentiel de séquestration du territoire est un état des lieux du territoire à un instant donné. Il aide à l'identification et la quantification des principaux puits de carbone. Ses résultats contribuent à mettre en œuvre la politique de diminution des émissions de GES du territoire.

« L'agriculture a la particularité de pouvoir contribuer positivement à l'atténuation du changement climatique, notamment en préservant les stocks de carbone qu'elle gère, en majeure partie dans les sols (préservation des stocks existants – prairies, zones humides – mais aussi couverture des sols en interculture, plantation de haies et de bandes enherbées ou encore réduction du travail du sol). »

Bilans existants :



Éléments dans différentes études réalisées sur SQY entre 2009 et 2015

B. MÉTHODOLOGIE

I. Comptabilité des émissions et du stockage

Le Bilan Séquestration présente également le potentiel de stockage de carbone (bilan émissions/absorption), détaillé par sous-poste (production, mortalité et récolte).

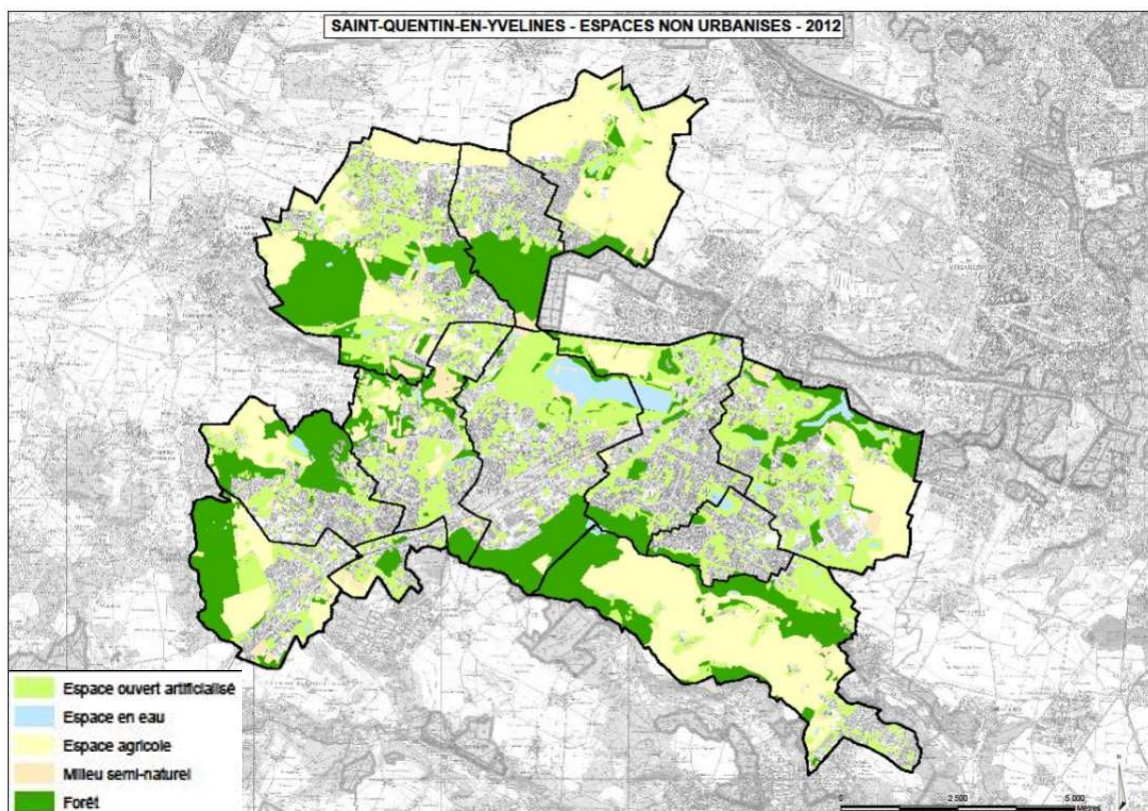
Le changement d'usage des sols peut constituer l'une des orientations principales en matière de diminution des émissions de GES du territoire ou au contraire impacter le bilan carbone du territoire s'il n'est pas pris en compte (déforestation, bétonisation, etc.). Ce bilan est présenté en complément du potentiel de séquestration actuel).

Les données relatives à l'UTFC (Utilisation des Terres, leurs Changements et la Forêt) et le stockage de carbone sont issues de l'INSEE, de l'IGN, de l'IFN et de la base de données CORINE Land Cover, ainsi que de l'enquête annuelle de branche de l'Agreste, et des facteurs d'émission spécifiques aux forêts françaises issus de l'étude CARBOFOR (INRA, 2004).

Les données relatives au changement d'usage des sols sont issues des bases de données de l'IAU Île-de-France pour l'affectation par type de sols, et les facteurs d'émission par type de sols proviennent de l'INRA, du CITEPA.

2. Périmètre d'étude

L'étude prend en compte les espaces forestiers et les types de sols. Les bois n'ont pas été intégrés à cette analyse, mais ont plutôt été considérés comme *Espaces verts urbains*, du fait des aménagements et infrastructures qu'ils contiennent (pris en compte dans le bilan GES territorial).



Source : MOS IAU 2012

C. RÉSULTATS

Le tableau ci-dessous présente le bilan des émissions et capacité d'absorption de CO₂ du territoire. Le potentiel d'absorption est noté négativement.

1. Focus sur l'utilisation des terres, leurs changements et la forêt (UTCF) – émissions Scope I

FORÊTS	Scope I
	en ktCO ₂ e
Production	-102
Mortalité	15
Récolte	24
TOTAL	-64

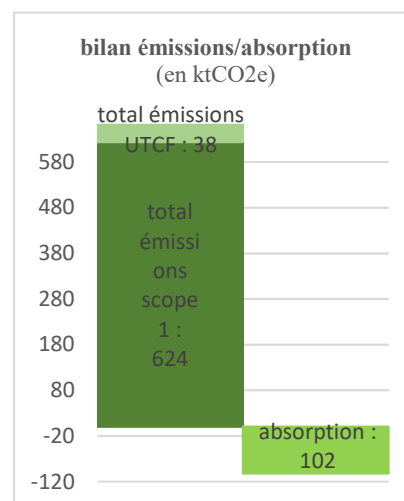
Sources des données : INSEE, IGN, IFN, Corine Land Cover, Agreste, IAU EvoluMOS, INRA

2. Analyse

Le Bilan émission/absorption est positif : 102 ktCO₂e sont absorbées annuellement par les forêts contre 38 produites, soit un bilan global de **64 ktCO₂e stockées**.

La capacité d'absorption ne représente que 15% des émissions de CO₂. C'est ainsi largement insuffisant pour compenser les émissions directes du territoire (624 ktCO₂e).

La réduction des sources d'émissions et l'augmentation des puits de carbone sont les deux leviers d'amélioration de la balance carbone du territoire.



Le bilan du changement d'usage des sols met en évidence l'absence de potentiel d'augmentation notoire de la capacité d'absorption carbone du territoire. En revanche les changements d'usage des sols réduiraient encore le stockage carbone du territoire.

SOLS	Scope I
	en ktCO ₂ e
Reboisement	0
Défrichement	1
Autres changements d'usage des sols	5
TOTAL	6

Sources des données : INSEE, IGN, IFN, Corine Land Cover, Agreste, IAU EvoluMOS, INRA

Le défrichement de zones forestières et un changement d'usage des sols défavorable au stockage carbone pourrait diminuer sensiblement la capacité d'absorption du territoire à 14% des émissions.

V. Analyse de vulnérabilité

A. Analyse de l'exposition passée

Plusieurs études menées sur Saint-Quentin-en-Yvelines ont évoqué la vulnérabilité du territoire. Saint-Quentin-en-Yvelines a la chance de posséder sur son territoire une station météorologique de Météo France servant de base pour le relevé de température et caractéristiques climatiques, ainsi que pour le calcul des DJU.

Une station météo amateur de l'association Infoclimat (<http://asso.infoclimat.fr>) est également présente à Plaisir. Les données présentées sur Saint-Quentin-en-Yvelines sont donc relevées sur le territoire de l'agglomération.

I. Évolution des températures sur Saint-Quentin-en-Yvelines

Moyennes mensuelles des températures mini et maxi sur la station météorologique de Trappes (normales sur la période 1971-1980) :

Yvelines Villes /lieux	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Jui.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
	Trappes	0°7	2°2	2°6	4°5	8°0	10°9	13°1	12°9	10°1	7°0	3°4	1°3
	5°5	7°2	9°9	13°1	16°1	20°2	22°7	23°0	19°6	14°7	9°2	6°7	14°0

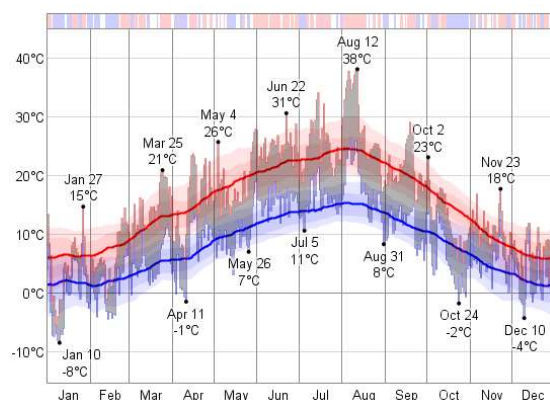
Source : Météo France : http://www.meteo-paris.com/images/climat/t_idf.html

Évolution des températures moyennes annuelles minimum et maximum depuis 1971 :

	1971 - 1980	1981-2010	2016 (jan. à oct.)
T° minimale moyenne annuelle	6,4°C	7,2°C	8,1°C
T° maximale moyenne annuelle	14°C	15,2°C	16,4

Le territoire reste en moyenne plus froid que l'agglomération parisienne : les îlots de chaleur urbains y sont moins nombreux et moins marqués.

Le territoire a subi les épisodes caniculaires de 2003 (cf. graphique ci-dessous), avec une température maximale atteinte de 38°C le 12 août, soit près de 14°C de plus que la moyenne sur la période 2000-2010.



Sources : données Météo France de la station de Trappes, (<https://weatherspark.com>)

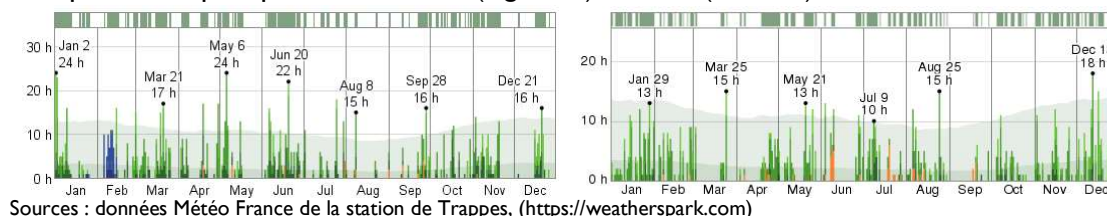
Cette température maximale n'a été atteinte qu'en 2015 (le 1^{er} juillet), mais a alterné avec des minima froids (11°C le 5 juillet).

Conjointement à la hausse moyenne des températures, les épisodes de froids se sont raréfiés et raccourcis. Le nombre de jours de gelés relevés par an a diminué au cours du 20^{ème} siècle.

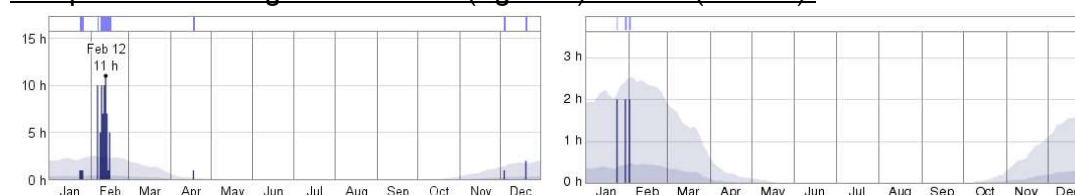
2. Evolution des précipitations et de l'enneigement

Les précipitations ont également légèrement diminué : les moyennes annuelles des normales sont de 694,2 mm pendant 118,5 jours, contre 625,9 mm pendant 96 jours en 2016.

Comparatif des précipitations en 1991 (à gauche) et 2014 (à droite) :



Comparatif de l'enneigement en 1991 (à gauche) et 2015 (à droite) :



Les graphiques font état des jours de neige observés.

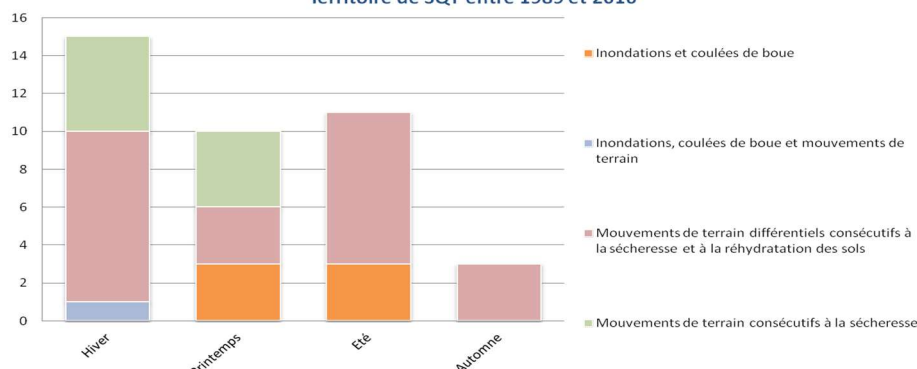
Les moyennes annuelles normales sont également représentées (zones bleues).

Conclusions évolutions des températures, des précipitations et de l'enneigement à SQY

Le territoire de Saint-Quentin-en-Yvelines tend à se réchauffer (évolution comprise entre 0.1 et 1°C depuis 30 ans). Les épisodes de gelées matinales, de brouillards ou de neige sont se sont raréfiés de manière significative. Les précipitations sont également moins importantes et les nombres de jours de pluie moins nombreux. Ces changements ont un impact sur les terrains, en témoignent les avis de catastrophes naturelles déclarés entre 1989 et 2016, dus principalement aux mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols ou les mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse (cf. graphique ci-dessous).

3. Impacts observés des changements climatiques sur le territoire

Arrêtés de catastrophes naturelles
Territoire de SQY entre 1989 et 2016



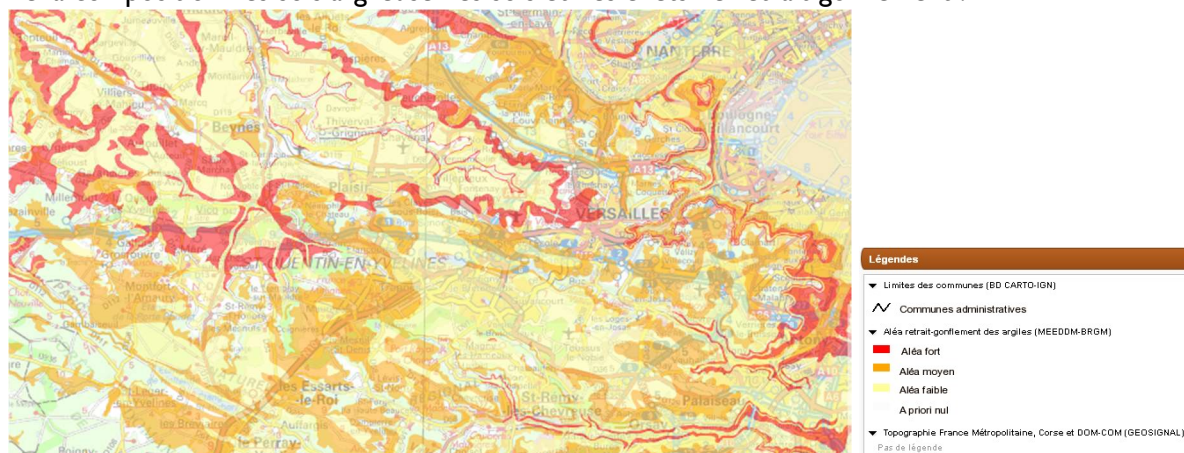
Source : Impact Climat, ADEME, 2016.

Entre 1991 et 1997, d'importants Mouvements de terrain ont eu lieu sur Saint-Quentin-en-Yvelines et ont concerné les 12 communes. Certains de ces évènements ont duré plusieurs années. Les deux causes principales recensées dans Impact Climat sont :

- Les mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse
- Les mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols

Suite à des sécheresses prolongées les sols ont été fragilisés. Les épisodes de sécheresse étant susceptibles de se reproduire du fait de la baisse des précipitations et la hausse des températures, le territoire a pris en compte dans ces études le facteur de risque et de qualité des sols.

La commune d'Élancourt principalement et d'autres également, présentent des vulnérabilités du fait de la composition des sols argileuse des sols et des effets de retrait-gonflement :



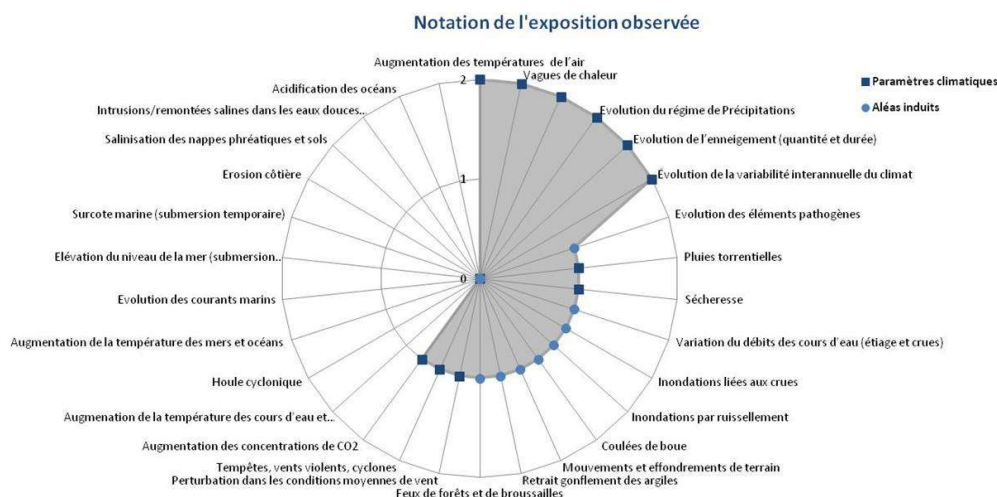
Source : BRGM

Plusieurs communes de la communauté d'agglomération présentent des risques d'inondation.



Capture d'écran : communes présentant des risques d'inondation. Source : Datafrance

Bilan des catastrophes naturelles sur Saint-Quentin-en-Yvelines entre 1989 et 2016 :



Source : Impact Climat, ADEME.

Les catastrophes naturelles sur Saint-Quentin-en-Yvelines ont jusqu'à présent été issues de la conséquence d'effets météorologiques exceptionnels sur les sols : glissement de terrain, inondations. Le territoire n'a pas été particulièrement victime des changements climatiques observés. L'adoucissement des conditions climatiques a constitué la principale évolution observée, notamment à la fin du 20^{ème} siècle : réduction de l'enneigement, diminution des jours de gelée. Les épisodes climatiques nationaux ou régionaux (tempête de 1999, canicule de 2003 et inondations en 2016) ont cependant affecté le territoire.

Enfin, certaines conséquences du changement climatique se feront sentir notamment sur la biodiversité : la Réserve Naturelle de l'étang de Saint-Quentin accueille des étapes des oiseaux migrateurs. Certaines espèces n'effectuent plus la migration ou passent désormais l'hiver sur l'étang.

B. Évaluation de l'exposition future

I. Scénarios du GIEC

Le 4^{ème} volume du rapport *Le climat de la France au XXI^{ème} siècle* publié par le ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie en août 2014 présente les scénarios climatiques régionaux. Elle s'appuie sur les travaux du GIEC. Deux horizons sont distingués : vers 2021-2050 et vers 2071-2100. Il signale de manière générale :

- une hausse des températures, variable selon les scénarios
- une hausse des vagues de chaleur estivales
- une diminution des froids extrêmes
- une diminution des précipitations hivernales
- un renforcement des épisodes de précipitations importantes
- un renforcement éventuel des épisodes de sécheresse.

Les projections présentées dans cette analyse relèvent de deux modes de calculs de scénarios :

Les scénarios A2, A18, B1, sont issus des travaux du 4^{ème} rapport du GIEC. Ils ont contribué à l'élaboration du SRCAE de l'Île-de-France. Ces scénarios, dits scénarios SRES, présentaient les conséquences socio-économiques et environnementales des différentes hypothèses de développement économique. Ils prennent en compte plusieurs aspects : l'évolution de la population,

l'économie, le développement industriel et agricole, la chimie atmosphérique et le changement climatique.

La nouvelle méthodologie d'élaboration de scénarios utilisée dans le cadre du 5^{ème} rapport du GIEC diffère. Quatre scénarios sont étudiés ici, présentant les effets des politiques et actions de lutte contre l'augmentation des GES, du scénario actuel (RCP8.5) au scénario le plus optimiste (RCP2.6). L'objectif de ces scénarios est de proposer une vision des possibles à long terme afin d'orienter les projets en tenant compte des enjeux climatiques.

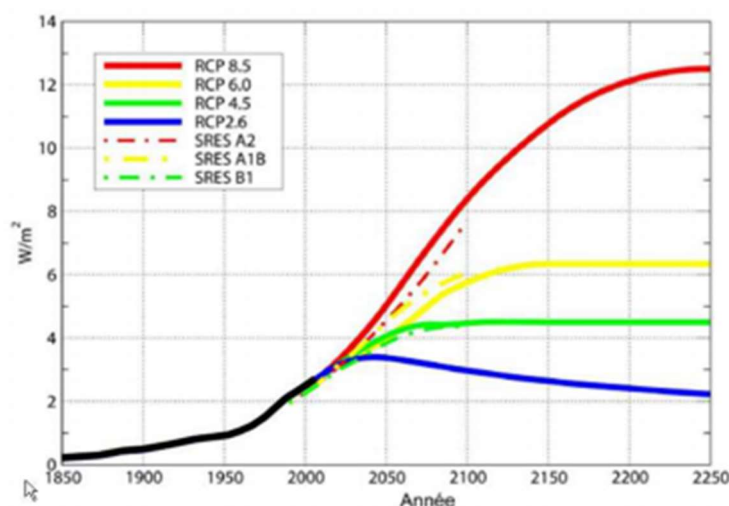


Figure 2: Evolution du forçage radiatif pour les quatre scénarios RCP et comparaison avec les scénarios SRES.

Source : rapport *Le climat de la France au XXI^{ème} siècle*, MEDDE, 2014.

Élaborés à l'échelle nationale, ces scénarios présentent les conditions climatiques attendues, aux horizons 2030, 2050, ou 2080 (issus à l'échelle régionale des scénarios SRES). Ils montrent pour la région Île-de-France des variations légères à moyennes, par rapport à la période de référence 1971-2005.

2. Évolution des températures

Scénarios nationaux :

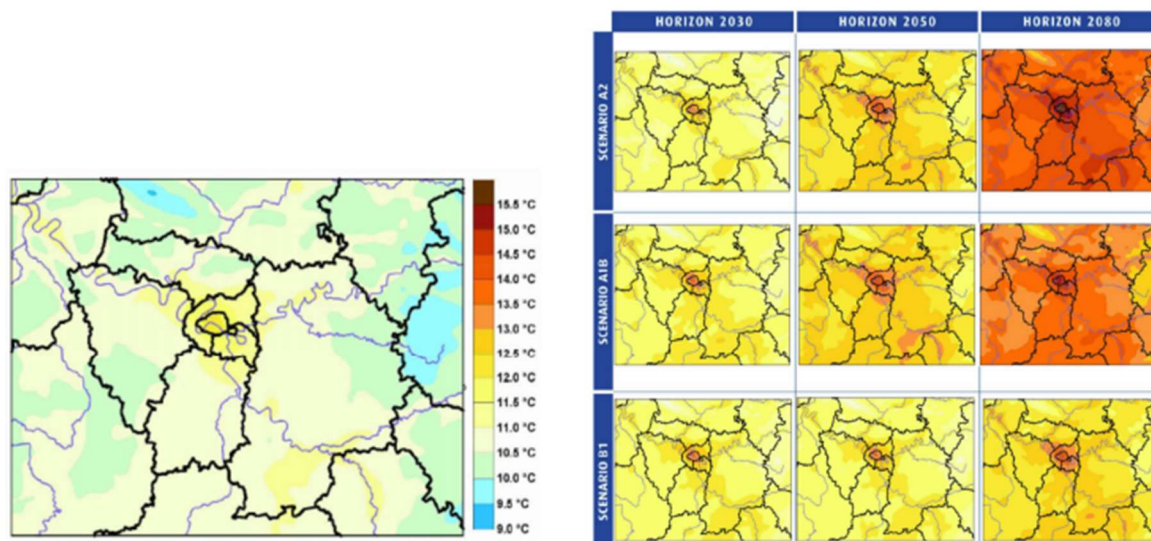
Les scénarios d'évolution du climat en France montrent tous une hausse de la température moyenne au cours du XX^{ème} siècle. Le scénario le moins optimiste (RCP85) envisage même des anomalies de température approchant les 5 degrés (entre 3 et 7 selon les incertitudes) en été.

Scénarios régionaux :

En Île-de-France, la hausse prévue des températures se situe entre 2 et 5,7°C supplémentaires en été, et 2,9 à 3,8°C en hiver (source ARENE). Cette augmentation est importante. Les risques liés sont sanitaires (pollution atmosphérique et pollution des eaux), climatiques (augmentation des épisodes de sécheresse, de canicule, de crues d'orages) et aux milieux (nappes phréatiques et ressources en eau, niveau des cours d'eau, etc.).

Variation de la température moyenne annuelle par rapport à la climatologie 1971-2000

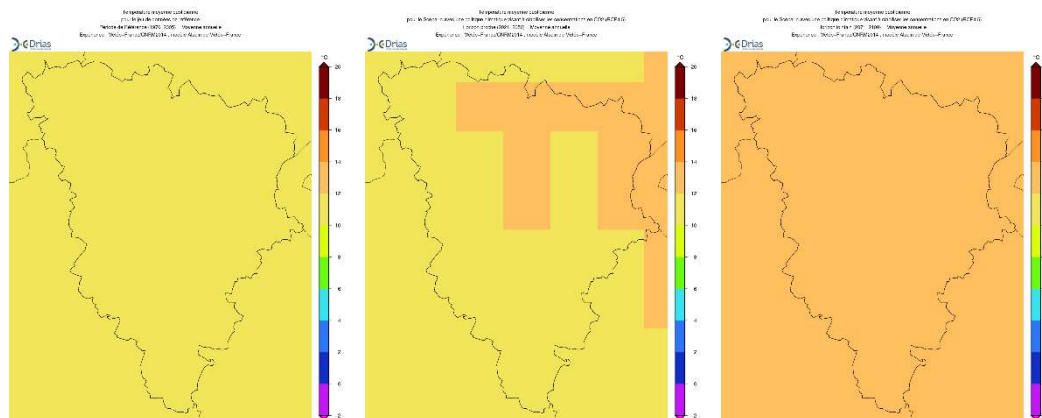
Source : Plan Régional pour le Climat Ile-de-France – Météo France / SRCAE – Adaptation au changement climatique, 2012



Évolution de la température dans les Yvelines, projections sur la période 2021-2100

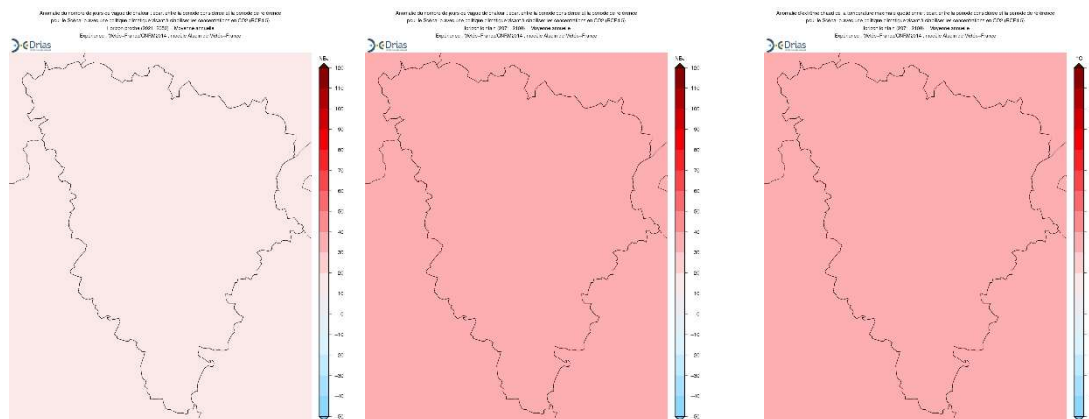
Sources : Les futurs du DRIAS

Évolution de la température moyenne :

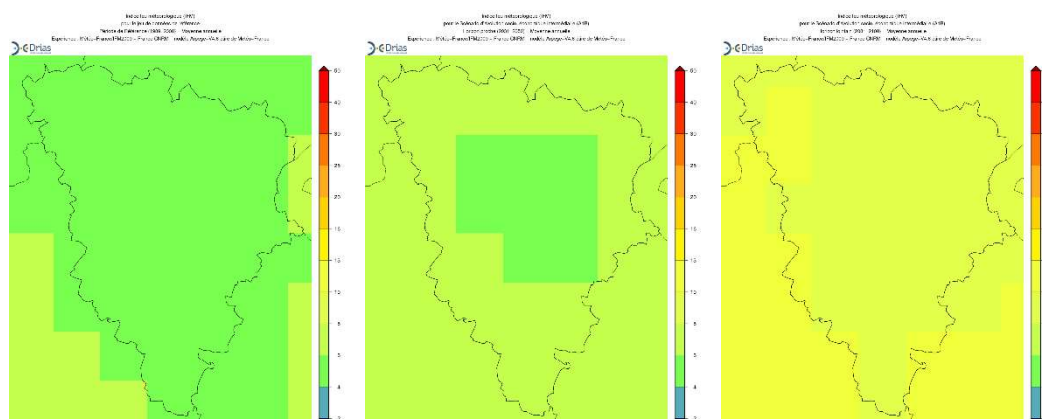


Évolution du nombre de jours de vague de chaleur :

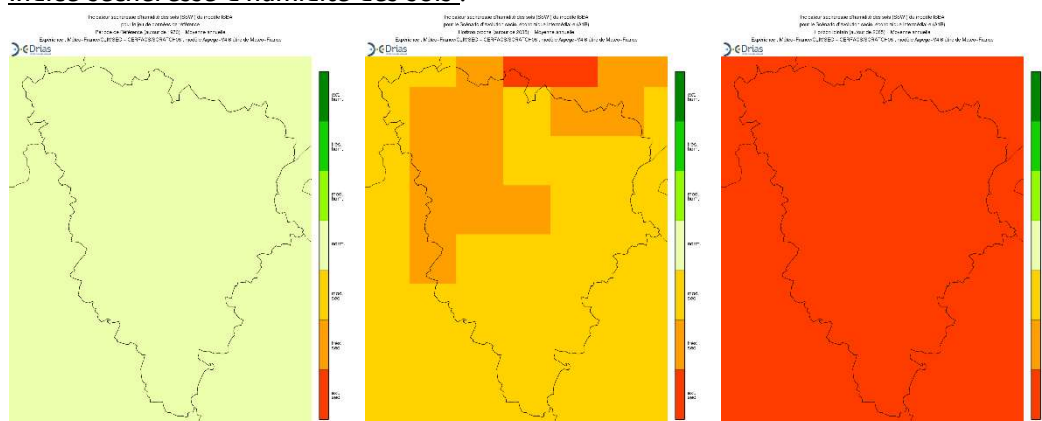
Anomalies d'extrême chaud :



Indice feu météorologique :

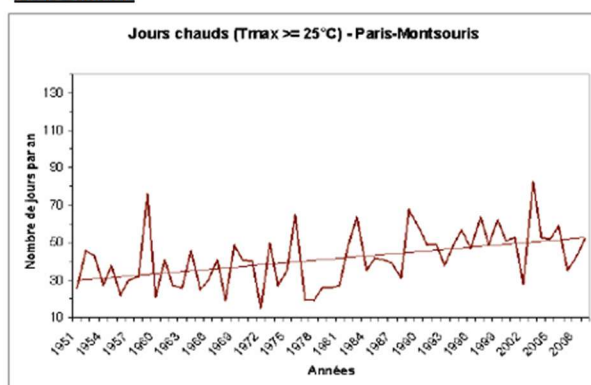


Indice sécheresse d'humidité des sols :

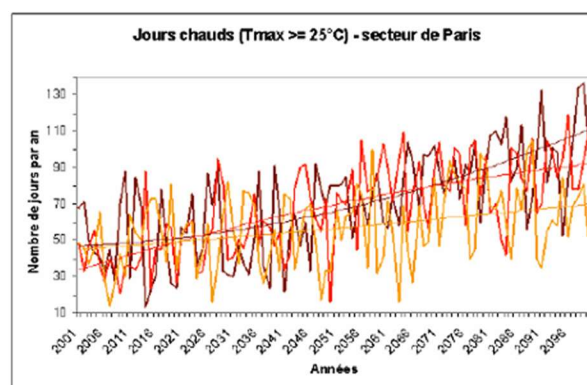


Le nombre de jours chauds risque d'augmenter également, et de renforcer les risques liés (sécheresse, qualité de l'air et développement des maladies liées (asthme), assèchement des ressources en eau).

Jours chauds



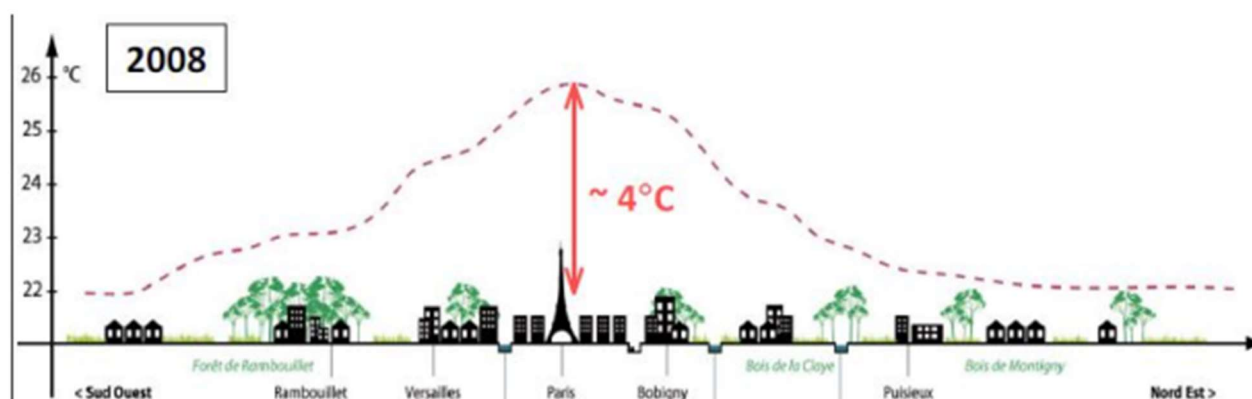
Nombre de jours chauds par an, où la température maximale est supérieure à 25 °C, observé sur la station de Paris-Montsouris sur la période 1951-2009.



Nombre de jours chauds par an, où la température maximale est supérieure à 25 °C (scénario A2 en marron, scénario A1B en rouge et scénario B1 en orange), projeté sur le secteur de Paris par le modèle ARPEGE-Climat sur la période 2001-2100.

Source : SRCAE d'Île-de-France, 2012.

Les épisodes caniculaires risquent donc de se multiplier au cours du XXI^{ème} siècle. Dans les zones urbaines, l'effet d'îlot de chaleur urbain s'accroîtra alors. Le schéma ci-dessous montre que le territoire de Saint-Quentin-en-Yvelines, dans une moindre mesure par rapport à l'agglomération parisienne, reste concerné.



Source: « Le Grand Pari(s) » Yves Lion et coll.2009

Située entre Versailles et Rambouillet, Saint-Quentin-en-Yvelines, est affectée d'un écart de température d'environ 2°C.

Cette augmentation des températures moyennes et les épisodes de chaleur auront des conséquences sur un grand nombre de secteurs :

- résidentiel : diminution des besoins en chauffage, mais problèmes de surchauffe en été, voire augmentation des besoins en climatisation
- tertiaire : augmentation des besoins en climatisation et refroidissement
- biodiversité : migration des espèces et disparitions de celles ayant une capacité d'adaptation trop réduite
- qualité de l'air : dégradation de la qualité de l'air, augmentation des concentrations de polluants et développements d'affections respiratoires, allergies, etc.

Ces augmentations de température ont des incidences sur les précipitations, dont les conséquences impactent également le territoire.

3. Évolution des précipitations

À l'échelle nationale, le changement des précipitations se traduira d'après les scénarios par une augmentation en hiver et une stabilisation ou une diminution en été (quelques augmentations résident en été dans la marge d'incertitude).

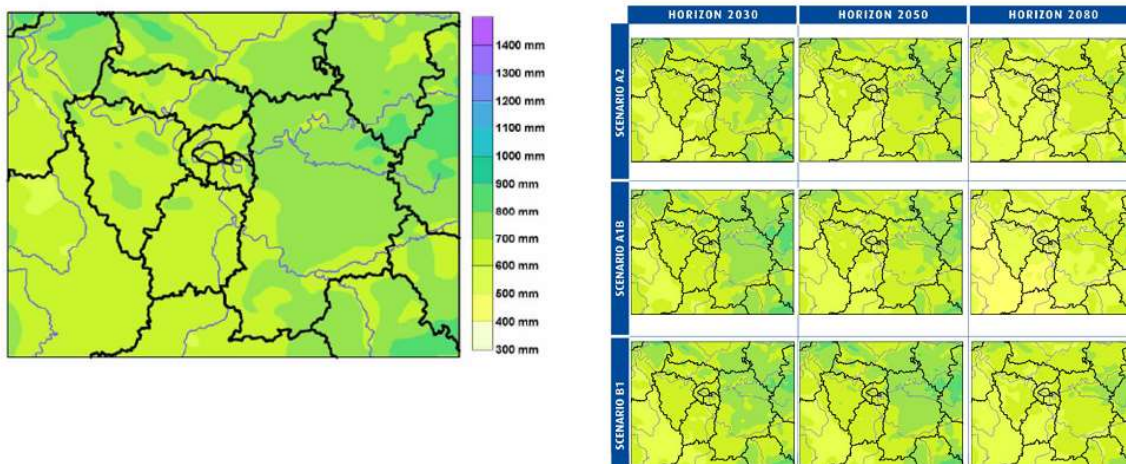
Les conséquences de cette diminution sont l'appauvrissement en ressource des nappes phréatiques et l'augmentation du risque de glissements ou effondrements de terrains consécutifs à des sécheresses.

Tous les scénarios des précipitations montrent au niveau national une augmentation des précipitations au cours du siècle. En Île-de-France et particulièrement dans les Yvelines

Scénarios régionaux

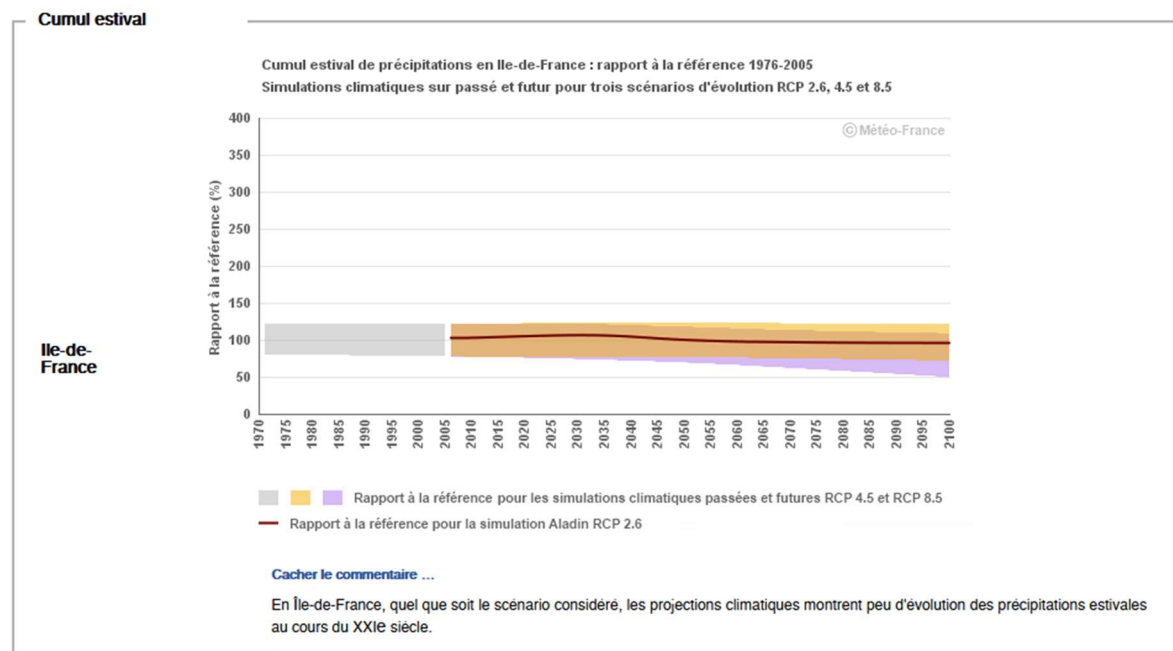
Au niveau régional, les scénarios font apparaître une diminution des précipitations. Dans les Yvelines, cette diminution est envisagée dans les trois scénarios SRES (A2, A18, B1).

Variation des précipitations par rapport à la climatologie 1971-2000. Cumul de pluie sur l'année hydrologique (moyenne) – Source : Plan Régional pour le Climat – Météo France 2011



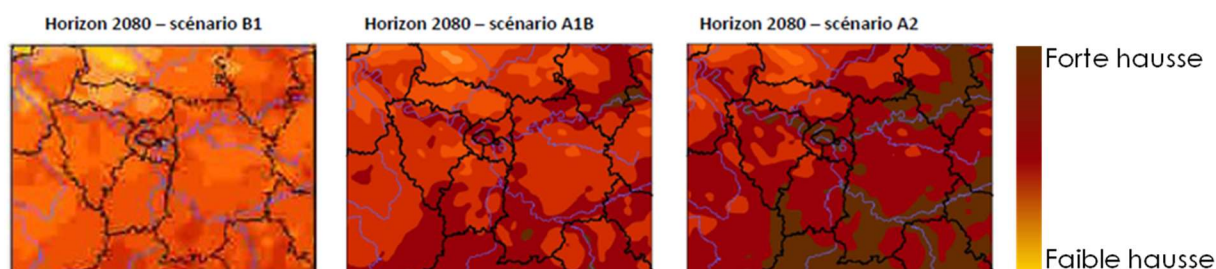
Graphes chronologiques des simulations climatiques pour plusieurs scénarios pour la métropole

Le graphe ci-dessous représente l'évolution du cumul de précipitations par rapport au cumul de référence (calculé sur la période 1976-2005), simulée par un ensemble de modèles climatiques régionaux. Les résultats sont présentés pour la période passée (panache gris) et sur le XXIème siècle pour plusieurs scénarios d'évolution socio-économique (les scénarios RCP - panaches colorés et courbe). Pour chaque scénario d'évolution socio-économique, les simulations les plus probables se situent à l'intérieur du panache coloré correspondant.



Source : Les futurs du DRIAS

Les simulations prolongent jusqu'en 2080 la diminution déjà constatée au XX^{ème} siècle. On note ainsi une baisse des précipitations par rapport aux niveaux observés depuis 2000 (de 600 à 700 mm/an actuellement à 500 à 600 mm/an en 2050 pour le scénario BI). Le constat dressé pour le plan régional pour le climat d'Île-de-France fait état, comme au niveau national, d'une hausse des précipitations en été :



Source : SRCAE d'Île-de-France, 2012.

Les épisodes de catastrophe naturelle relevés depuis 1981 sont pour la majorité en relation avec les précipitations : soit la cause du gonflement des sols suite à une sécheresse suivie de pluies intenses, ou inondations. La diminution des précipitations fragilise ainsi les sols et le territoire.

D'autres conséquences sur les surfaces agricoles (baisse de rendements, mutation des cultures) risquent de modifier les caractéristiques du territoire.

La modification des caractéristiques climatiques du territoire amène ce dernier à anticiper une évolution et évaluer les risques pour les populations, les activités et l'économie, l'environnement.

C. La concertation numérique

Contexte :

Dans le cadre du PCAET de l'agglomération, des phases de concertation sont organisées. SQY a innové dans le cadre du Projet de Territoire en proposant une consultation numérique « SQY j'aime ». Il s'est agi de se baser sur cette expérience pour mettre en place une concertation grand public numérique dans le cadre du PCAET.

Objectifs :

- Faire adhérer au projet = mobilisation collective
- S'assurer d'une bonne appropriation par tous (citoyens, partenaires) des enjeux et des mesures associées, pour faciliter la mise en œuvre = appropriation collective
- Valoriser une démarche innovante du territoire,
- Innover également sur le mode de consultation dans le cadre du PCAET, en offrant un mode opératoire original
- Inclure la mise en œuvre du PCAET dans la politique territoriale d'innovation numérique de SQY
- Accélérer et optimiser la démarche en proposant une meilleure implication des acteurs locaux en amont de la démarche. Cette opportunité permettra de connaître et répondre au plus juste aux attentes.

Objet de la concertation :

Le territoire de SQY compte de nombreux acteurs concernés par les projets énergie-climat et qualité de l'air.

Intégrer les acteurs et partenaires implantés sur le territoire à cette étape permet d'améliorer la qualité du diagnostic, en intégrant de nouvelles informations, de nouveaux potentiels ou de nouvelles opportunités de développement.

Cette action est également innovante en termes de mise en œuvre de PCAET en France, à porter au crédit de la dynamique d'innovation du territoire.

Les éléments reçus lors de cette consultation seront intégrés aux débats des réunions de concertation du PCAET en phase 2.

Cette concertation a été ouverte de mai à octobre 2017, via une plateforme numérique.

Afin d'informer largement les usagers du territoire :

- L'information concernant cette concertation a été mise en ligne sur le site de SQY.fr le 19 avril 2017.
- SQY a mis en place une campagne d'affichage dans les abris-bus du 24 avril au 21 mai 2017 sur notre réseau Decaux en 120 x 176 cm.
- SQY a transmis l'information à l'ensemble de directions communication des 12 communes du territoire début mai 2017 (qui ont relayé sur leurs médias)
- L'ALEC SQY a informé sur sa page web de la concertation du PCAET SQY à partir de mai 2017 et jusqu'à fin octobre 2017.

Nous avons eu 214 réponses sur les 5 questions fermées, 141 réponses sur la première question ouverte et 170 réponse sur la seconde question ouverte.

Résultats :

La concertation comportait 3 questions fermées dont le mode de réponse était : « Parmi ces propositions, quelles sont celles qui vous semblent les plus importantes (classez de 1/ le plus important à 5/ le moins important) ».

Un territoire multiple, innovant et attractif pour tous

1. **Diversifier et enrichir les transports doux (autolib, vélo, liaisons bus/train, marche, ...) – 58%**
2. Promouvoir le développement des emplois en lien avec la transition énergétique – 28%
3. Permettre aux entreprises de s'installer dans des bâtiments permettant une réduction de leurs dépenses énergétiques – 28%
4. Proposer une offre de formation aux métiers de la transition énergétique sur le territoire – 32%
5. Développer des projets urbains innovants de ville intelligente et réseau de distribution d'électricité intelligent (smart grid et smart city) – 29%

Un territoire animé, pratique et facile à vivre

Faciliter la consommation sur le territoire par ses usagers

1. **Favoriser et aider la mise en place de circuits courts agricoles – 62%**
2. Mettre en place des économies circulaires pour diminuer les gaspillages et ouvrir de nouveaux marchés – 44%
3. **Favoriser la consommation collaborative : échanges de biens et de services – 62%**

Un territoire de Haute Qualité de vie et d'excellence environnementale

Mettre l'homme au cœur des territoires naturels et urbains de SQY

1. Favoriser le rapprochement habitat-emploi – 29%
2. Inciter aux déplacements doux – 31%
3. **Valoriser et développer les espaces naturels végétalisés – 36%**
4. Sensibiliser, impliquer et rendre les publics acteurs de la transition énergétique – 33%

Sensibiliser les Saint-Quentinois

1. **Informé sur les services et aides à la maîtrise des dépenses énergétiques – 51%**
2. Présenter les conséquences de l'inaction face au Changement Climatique – 50%
3. Autre – 79%

Améliorer les capacités d'adaptation et d'évolution en matière énergétique du territoire

1. **Encourager la rénovation énergétique et les énergies renouvelables – 57%**
2. Lutter contre la précarité énergétique – 42%
3. Adapter l'éclairage public pour économiser l'énergie et préserver la biodiversité tout en assurant la sécurité des usagers – 43%

Concilier urbanisme et écologie

1. Préserver les espaces de nature et leur fonctionnalité écologique – 40%
2. Développer une agriculture urbaine et locale – 28%
3. Gérer le tri des déchets avec les habitants et les entreprises – 28%
4. **Encourager la gestion durable des espaces verts privés (partage d'expériences de jardiniers, charte de jardins partagés, ...) – 43%**

Retours questions ouvertes :

Quelle(s) action(s) lanceriez-vous pour lutter contre le changement climatique ?

Sensibilisation

Enjeux :

- Changer les états d'esprit = Montrer que des petits gestes quotidiens multipliés par 1000 font de grands changements :
- Implication de tous = Rendre acteur tout un chacun dans son comportement
- Inciter à changer ses comportements.
- Information précise et indépendante pour une prise de conscience
- Changer les mentalités et façon de vivre plus naturel et responsable de l'impact de notre consommation
- Sensibiliser les enfants qui seront les acteurs de demain = Encouragez la transmission aux jeunes = Apprendre dès le plus jeune âge à ne pas gaspiller toutes les sources naturelles et alimentaires

Objectifs :

- Moins consommer
- Lancer un mouvement citoyen et participatif pour que chacun puisse s'engager et se sente concerné
- Sensibiliser les publics (entreprises, collectivités et particuliers) :
 - aux enjeux du changement climatique (en luttant contre le climatiscepticisme avec des chiffres concrets), aux conséquences de nos actes et aux solutions déjà applicables au quotidien.
 - à l'importance et aux bénéfices du développement durable
 - à la consommation en énergie et en eau.
- Cibler le public professionnel : entreprises, services publics. Compte tenu des volumes de consommation énergétique et de consommation de papier dans les grandes entreprises/collectivités publiques, le changement des habitudes au travail a un impact considérable.
- Mieux faire connaître les dépenses énergétiques des logements et les coûts/avantages des améliorations énergétiques;
- Sensibiliser les gens, montrer l'intérêt à changer ses habitudes
- mettre à la disposition des usagers des indicateurs (expliqués)

Idées d'Actions :

- Formation
 - Implication plus forte des écoles : formations, recyclage, réduction des déchets, restauration collective en bio et en self (au lieu de barquettes plastiques OU recyclage des barquettes), opérations de recyclage des stylos et Pom'potes
 - Formation dans les écoles
- Démonstration :
 - un défi entre voisins mêlant sensibilisation, animation et valorisation,
 - la mise en place de TAPS sur la thématique
 - Un défi zéro dechet dans les familles,

- identification des déperditions d'énergie en toiture et en façade des immeubles ou des maisons.
 - Création d'un laboratoire pour la transition écologique à SQY, un laboratoire éveilleur de conscience qui faciliterait l'implication des citoyens dans les projets pour le climat (lhermitage-lelab.com).
 - Prendre une zone à l'échelle 1 en quarantaine, la transformer en fonction de changements climatiques et exposer cela. Cela revient à mettre sous cloche une zone à visiter, une sorte de passage dans le futur.
 - Des ateliers de sensibilisation, d'information, de créations DIY
- **Partenariats :**
 - S'associer avec E-graine pour développer des actions de sensibilisation
 - Développer les initiatives comme la semaine du développement durable ou Alternatiba

Communication :

- une campagne à fort impact pour sensibiliser sur le devenir de la planète si on continue comme ça
- Une campagne massive de sensibilisation aux conséquences et aux gestes à avoir au quotidien pour participer à la lutte : sensibilisation des enfants dans les écoles par exemple mais aussi du reste de la population avec des événements divers.
- l'organisation d'événements
- Communiquer et augmenter le nombre de familles participant au défi « familles à énergie positive »
- Informer sur les formations et les emplois de la transition écologique.
- Informer sur les sources locales de pollutions climatiques (GES, gaspillage énergie, déchets, ...) avec des mesures et affichage public
- La communication tout public sur le monde de demain en terme d'énergie, ressources, bon sens de consommation et réduire au maximum les déchets.
- envisager la programmation de films en plein air, films familiaux et films engagés en faveur de la transition sociale et écologique suivis de débats dans les parcs de Saint Quentin cet été

Energie / Bâtiment

Enjeux

- Anticiper sur le changement climatique à l'œuvre (augmentation des températures), dans les manières de construire (réduction des îlots de chaleur, utilisation du bois et des matériaux bio-sources à la place du béton et du métal...),
- Réduire les GES: transport et chauffage;
- Développer/Favoriser les énergies renouvelables (panneaux photovoltaïques, méthanisation, géothermie) (x7)
- Développer l'énergie verte / énergies alternatives
- Modifier l'habitat

Objectifs

- Programme de rénovation énergétique,
- Meilleure gestion énergie = Economies d'énergie y compris des bâtiments publics
- Tepos avec développement d'énergie durable
- Produire localement de l'énergie (centrales villageoises),
- Rénovation thermique des bâtiments (x6) : habitat, des entreprises, et des bâtiments publics (dont isolation)
- développement de l'autoconsommation des énergies renouvelables

Idées d'actions

- création d'une coopérative locale de l'énergie avec installation massive d'éléments de production renouvelable telle que les panneaux solaires sur les toitures terrasses (x2)
- Projet solaire participatif.
- Proposition d'aides à la rénovation énergétique des bâtiments et logements (x3) (isolation et ENR)
- Incitations à la rénovation énergétique des batiments, comme le financement d'un audit énergétique par exemple pour les habitants en faisant la demande.
- Développer l'isolation des habitats, collectifs et individuels (x3)
- Développer les réseaux de chaleur et de froid alimentés par EnR
- Vérification par un organisme indépendant de la pertinence des travaux et de la qualité de réalisation des travaux d'économie d'énergie
- Limitation des niveaux des climatisations à 21°C minimum.
- Isoler et récupérer la chaleur sur les toits pour l'eau chaude
- Installer des panneaux solaires sur les établissements publics ainsi que les sociétés et les résidences privées

Mobilité

Enjeux

- Faciliter/Privilégier les transports en commun, l'utilisation du vélo, le covoiturage (x3)
- Ecomobilité / mobilité douce (x4)
- Limitation du trafic automobile (x3) = Aider les gens à ne plus prendre leur voiture (x2)
- Réduction GES: transport et chauffage (x2)
- développer de réelles incitations au mode de déplacement alternative à l'automobile (schéma directeur vélo, itinéraires cyclables, aide à l'achat de vélos électriques...)

Objectifs

Mode de transports

- développer la mobilité électrique et (bio-)GNV notamment dans les transports publics (x3)
- Rendre les véhicules hybrides et électriques déductibles des impôts à condition qu'ils soient achetés chez un professionnel.
- Favoriser / Promouvoir les déplacements en vélo et modes actifs (appliquer les bonnes pratiques vues ailleurs)

Réduction des déplacements

- limitation des déplacements professionnels
- limiter les déplacements des marchandises et des personnes
- rapprochement domicile travail (x5) y compris par mode doux
- réduire les déplacements polluants en développant les circuits courts et/ou les espaces de coworking/travail à proximité
- réduire la circulation des poids lourds
- diminution des transports en voiture
- limiter la circulation pendant le week end
- Réduction du parc automobile des moteurs à explosion,
- Inciter au covoiturage

Amélioration des déplacements

- renforcer les transports publics à SQY (x2)
- diminuer la circulation automobile en favorisant l'accès aux transports publics (x2)
- Améliorer les liaisons viaires (continuité et largeur des trottoirs) x2
- Amélioration des transports doux et collectifs (dont pistes cyclables et transports en commun) - rendre la pratique du vélo plus attractive
- Augmenter/Développer les transports en commun (ils sont surchargés)

Idées d'actions

Modes de transport

- Electrique
 - aides et subventions pour la mobilité douce et électrique
 - Promotion de la voiture électrique sur SQY
 - Faciliter le chargement des véhicules électriques : installer des bornes de rechargement accessibles avec une carte de crédit sur la voie publique
 - véhicule autonome

- Actifs
 - balade vélo et pédestre,
 - Création de voies de déplacement continues en mobilité douce ; meilleurs aménagements pour les cyclistes, entretien régulier, sur toute les communes de SQY... x3
 - Mise en place de vélib
- Partagés
 - Mettre en place des zones de covoiturages ou proposer un service de covoiturage; etc...
 - Proposer du covoiturage systématiquement dans les lieux d'accueil pour enfants
 - Covoiturage interentreprise
 - Autopartage
 - Prévoir des parkings de co-voiturage

Transports en commun

- tri des déchets organiques pour faire rouler les bus
- renforcer le réseau de bus notamment entre les gares et les zones d'activités
- Avoir des transports en commun plus adaptés -> très complexe (50mn en voiture, 4h15mn en transport en commun !!!)
- Mettre en place des cars pour des liaisons sur N12
- Transport urbain local incitatif fréquent
- Bus électriques
- Rendre les horaires de bus plus fiables,

Sécurisation

- Créer des zones de partage 20 km/h pour favoriser les modes doux et redonner la place aux piétons (cheminements piétons)
- limitation des vitesses à 30km: systématiser ZONEs 30 à SQY (sauf les qq axes principaux)"
- rendre les centres villes inaccessibles aux voitures
- jalonnement des parcours doux vers les marqueurs du territoire
- Améliorer la sécurité pour favoriser le vélo (contre les vols),
- création de garages à vélo sécurisés près des commerces, des gares, des écoles...
- pistes cyclables sécurisées (x2)
- Analyser les données de circulation
- Décaler les heures de début de classe, dans un même secteur, d'un quart d'heure pour éviter les bouchons"

Communication

- faire du story-telling par affichage avec des témoignages réels "je préfère prendre les transports en commun parce que..."

Agriculture

Enjeux

- Développement d'une agriculture écologique de proximité et des circuits court d'économie circulaire (x2)
- Relocalisation de la production alimentaire.
- Préserver espaces agricoles;
- Manger et Consommer local

Objectifs

- Les agriculteurs au centre du dispositif
- Favoriser le circuit-court (agriculture, services, loisirs, etc...) et l'économie locale (x2)
- Développer une agriculture locale (x4)
- Favoriser les maraichers locaux ;
- Arrêter l'agriculture intensive

Idées d'actions

- Agricultures urbaines et citoyennes dans les espaces verts
- Mise en place d'AMAP pour favoriser le local et les circuits-courts (x2)
- Permaculture
- Inciter la consommation de produits locaux
- Instaurer dans les cantines scolaires des produits bio, locaux et de saison;
- Planter des hectares de forêt sur tout le département, et utiliser le bois, la matière noble par excellence
- Développer le maraichage (bio) sur SQY (x2)

Communication :

- Promotion d'une alimentation végétale qui nécessite moins d'espace et génère bien moins de pollution que l'élevage.

Espaces verts / jardin / Biodiversité

Enjeux

- Végétaliser les villes (x3) notamment pour lutter contre les Ilots de chaleur urbains
- développement des espaces verts
- Restauration des continuités écologiques
- Anticiper sur le changement climatique à l'œuvre (augmentation des températures), dans les manières de gérer les espaces verts (changement d'essences de plantes afin de réduire les besoins d'arrosage par exemple).

Objectifs

- Développer le compostage pour diminuer les déchets
- Inciter à la limitation des déchets, par exemple en
- Garder des espaces agricoles et forestiers qui captent le carbone

Idées d'actions

- Aide et guide pour le jardinier durable de la SQY
- Ouverture de jardins partagés et pédagogique (x2)
- Mettre des arbres fruitiers en accès libre
- Proposer des points de collecte de compost (déchets organiques) dans chaque quartier et/ou mettre en place une tournée de ramassage de déchets organiques (compostage collectif) (x3)
- Installer des réservoirs de récupération d'eau pour arroser les espaces verts publics et privés (notamment dans les logements collectifs sociaux) (x2)
- Plus d'espaces verts pour nos enfants dès la crèche car lutter contre le changement climatique, c'est déjà avoir accès et découvrir notre environnement.
- Planter le maximum d'arbres pour limiter les surfaces exposées
- Mettre des moutons pour tondre
- Mettre des poules pour manger les déchets
- Installer un maximum de ruches
- Installer des hôtels à insectes
- faire des mesures gratuites de pesticides dans les jardins pour faire prendre conscience aux gens

Déchets / économie circulaire

Enjeux

- Le gaspillage (alimentaire, textile, produits jetables...) est un fléau
- économie circulaire +
- organiser le recyclage et pas seulement le ramassage des déchets
- Le premier pouvoir politique que nous avons, avant le bulletin de vote, pour faire bouger les choses est notre mode de consommation, et son impact environnemental.
- Freiner la surconsommation en mettant en avant d'autres manières de consommer plus adaptée aux besoins

Objectifs

- Meilleure gestion des déchets
- améliorer le tri des déchets
- mettre en place le zéro déchet x2

Idées d'actions

- tri des déchets organiques pour faire rouler les bus
- Faire des zones de tri alimentaire pour les appartements
- Mettre en place d'une « ressourcerie / recyclerie » à SQY x3
- Créer des ateliers de réparation des électroménagers, vélos, ordi, téléphones...
- Instaurer des sanctions plus fortes lors d'une mauvaise gestion des déchets,
- Interdire les suremballages
- obliger les enseignes commerciales à ne pas faire du "suremballage" (ex : boîte en carton)
- Il faut diminuer la consommation et donc la production de plastiques jetables non recyclables (plastiques "mous").
- développement d'une monnaie locale x2 (voire utiliser celle du PNR)
- Ramassage des déchets verts à domicile pour éviter que chaque foyer utilise son véhicule pour se rendre à la déchetterie

Communication

- Sensibiliser à la surconsommation (alimentaire/vestimentaire etc ...)
- Système de communication / contrôle des gaspillages,

Aménagement

Enjeux

- permettre le développement d'une ville de la proximité
- préservation/réparation de la nature.
- ne pas donner l'image de Saint Quentin comme d'une zone "endormie" et peu attractive
- Etre attentif à la mixité sociale qui doit être favorisée.

Objectifs

- arrêter le développement de grands projets de centres commerciaux et grandes liaisons routières
- réduction de la pollution visuelle due à l'éclairage public
- inciter les habitants à se sentir "chez eux" dans l'espace public

Idées d'actions

- Développer un éco-quartier (des) ou éco-cité dans SQY x2
- Favoriser l'habitat participatif
- Réduire l'éclairage public dans les endroits peu fréquentés la nuit, éteindre les enseignes et bâtiments commerciaux x3
- Recyclage des eaux de douche dans les toilettes pour les nouveaux appartements.
- mettre en place des circuits de récupération des eaux de pluie pour limiter la consommation d'eau potable.
- Planter le maximum d'arbres pour limiter les surfaces exposées et récupérer l'effet positif des arbres (poussière, oxygène, ombre)
- Remettre plus de biodiversité en ville : parcs inspirés de la permaculture par exemple
- réduire les constructions
- Développer la végétalisation des bâtiments
- favoriser l'implantation de restaurants, bars, tiers-lieux, espaces culturels (ex : café librairie, bar à jeux -de société-, crêperie, épicerie participative) dans le centre ville à la place d'en faire un temple de la consommation, recréer de la vie nocturne (club, salles de concert accessibles sans voiture) pour arrêter d'inciter les jeunes (et moins jeunes) à aller à Paris ou Versailles pour sortir

Entreprises

Enjeux

- Inciter les entreprises du territoire pour qu'elles prennent des responsabilités à ce sujet.

Objectifs

- limitation des déplacements professionnels

Idées d'actions

- Aider les commerces à avoir des frigos fermés.
- Obliger les supermarchés à fermer leurs armoires frigorifiques,
- Rendre obligatoire le télétravail en particulier les jours de pollution
- Favoriser le télé-travail
- Eviter autant que possible les transports internationaux de marchandises par la route et l'avion en les taxant davantage (ce qui favorisait l'économie locale) ;
- Obliger les entreprises à éteindre les lumières les soirs et week-ends
- mieux informer et obliger les entreprises à mettre en place le tri au sein de leurs entreprises (x2)
- Développement d'alternatives aux grandes surfaces pour une consommation plus responsable
- faire prendre en charge par les entreprises responsables les coûts liés au changement climatique

Consommation / Entreprises

Enjeux

- promouvoir l'engagement des collectivités locales
- Décarboner la consommation d'énergie. devenir autonome en énergie
- Baisser le coût de l'énergie électrique, et augmenter celui de l'énergie fossile. Et pas augmenter les 2.

Objectifs

- Faire de la communauté d'agglomération un acteur public exemplaire au niveau de ses achats : privilégier le local, le bio, l'équitable.
- voir ce qui est fait sur les autres territoires nationaux et européens qui ont des retours d'expérience sur une multitude d'actions pour s'inspirer de celles qui ont eu de bons résultats sur des territoires similaires à SQY.
- Réduction immédiate des émissions nocives (trafic, entreprises)
- Favoriser davantage la participation des habitants

Idées d'actions

Air

- Rendre Etendre la vignette crit'air à l'ensemble de l'IDF.
- obligatoire le télétravail en particulier les jours de pollution
- Péage urbain.
- Interdiction des centre-villes aux voitures
- cesser d'utiliser des engins à moteur pour ramasser les feuilles dans les rues, et tondre les pelouses

Mobilités

- des radars qui calculent la vitesse entre 2
- Accélération de la mise à disposition de véhicules hybrides à faible coût sur le marché

Déchets

- surveiller les rejets atmosphériques du CNIM THIVERVAL GRIGNON

Energie / Bâtiment

- obliger les sociétés HLM à de nouvelles normes en matière de chauffage
- diminuer la température de divers lieux publics qui l'hiver sont beaucoup trop chauffés pour certains ; etc.
- Réguler le secteur des diagnostics énergétiques des logements vendus pour avoir des diagnostics fiables ;

Taxes / Sanctions (contraindre, mettre des quotas)

- Instaurer des sanctions plus fortes lors de pollutions trop importantes....
- forcer des éco gestes au quotidien (voire mettre en place des taxes à partir de certains seuils de consommation de tant de m3 ou Kwt (pour éviter de gaspiller et responsabiliser collectivement).
- augmenter les taxes sur le diesel et l'essence (quand les cours du pétrole sont bas comme actuellement) ;

- Fiscaliser plus les produits pétroliers pour financer la transition énergétique
- taxer les entreprises polluantes.
- taxe sur les carburants et véhicules polluants
- taxer davantage les transports aériens (car le prix de certains est scandaleusement bas) ;
- Mesures obligatoires vers le secteur public et le secteur privé de rénovation énergétique des bâtiments et d'adoption des modes de déplacements moins énergivores et polluants.
- Interdire les suremballages
- obliger les enseignes commerciales à ne pas faire du "suremballage" (ex : boîte en carton)
- Rendre obligatoire le tri des déchets en entreprise

Aides

- financer fortement le remplacement des véhicules électriques
- Diminuer le prix des véhicules électriques.
- Aider au financement d'un parking vélo et des douches sur chaque rénovation de site d'immobilier d'entreprise.
- aide à la création d'entreprises citoyennes de fourniture d'électricité renouvelable,
- aides aux entreprises polluantes faire leur transition énergétique
- Mesures incitatives pour les usagers pour faire de même (crédits d'impôts, défiscalisation,...)
- la mise en place d'une aide financière à la rénovation énergétique des bâtiments
- Aide intercommunale pour la rénovation énergétique de l'immobilier des particuliers
- Bonus pour les clients les moins consommateurs en énergie, gaz, électricité...
- Des incitations à la rénovation énergétique des bâtiments, comme le financement d'un audit énergétique par exemple pour les habitants en faisant la demande.
- Encourager massivement à la rénovation énergétique des bâtiments en apportant une aide financière qui favorise le passage à l'acte
- Subventions et prêts taux zéro suffisantes pour équilibrer son budget énergie entre remboursement du prêt et facture d'énergie réduite

Quelles actions menez-vous au quotidien pour réduire vos consommations d'énergie et de faciliter l'adaptation au changement climatique ?

Mode de vie

- Changer mes habitudes dès que je le peux
- Consommer moins et mieux x5
- Changer regard et d'attitudes.
- SQY m'a encadré depuis mon enfance, à mon tour de rendre meilleur SQY pour nos enfants !
- Réfléchir à chaque achat d'objet (est-il nécessaire? si oui, acheter un objet d'occasion si possible ou d'un lieu de fabrication le + proche possible);
- Sensibiliser à la rareté de l'eau :
 - sablier de 3 minutes pour prendre sa douche
 - bac rempli pendant la vaisselle et non faire couler l'eau pendant 15 minutes).
- Sensibiliser à l'alimentation et à la provenance des aliments
- Informer sur l'écologie & le développement durable x7
- Eviter le gaspillage en réfléchissant aux conséquences de mes gestes et en changeant ceux que je peux changer avec des contraintes acceptables pour moi
- Parler avec ces collègues du changement climatique et donner ses actions pour exemple
- Faire un maximum de choses soi-même (cuisine, produits ménagers, cosmétiques, couture, etc)

Actions globales

- S'instruire sur la permaculture, le bien manger, le bien-être, les innovations écologiques
- Vivre en ville dans logement collectif x2
- Mettre en place plein de petites astuces qui sont restées après avoir assister à Famille Energie
- Participer au Défi famille énergie
- Coller des autocollants STOP PUB sur la boîte aux lettres pour réduire ses déchets
- Placer son argent dans une banque éthique permettant de financer des projets de l'économie réelle et non climaticides
- Aider financièrement au développement de coopérative de production d'énergies renouvelables
- Investir en temps et en argent dans des associations sensibilisant à la question du changement climatique (ex: jardin partagé)
- Eco-gestes x3
- Animer / participer à une association pour la Protection de la Nature x 2
- Avoir un métier dans la construction durable
- Faire de l'économie collaborative & Innovation
- Equiper sa maison et aménager des habitudes

Energie / Batiment

- Réduire la consommation d'énergie x30 (économies d'énergie : éclairage & chauffage, limitation des énergies fossiles)
- Suivre des consommations électriques du logement x3 + vigilance sur les possibilités de réduction
- Installer de domotique
- Consommer une énergie dite "propre"
- Gérer de façon intelligente de l'énergie (aidé par le suivi de nos consommations au quotidien)

Fournisseur

- Avoir un fournisseur d'électricité renouvelable
- Changer de fournisseur d'électricité x2 (ex : au profit d'Enercoop)
- Soutenir Enercoop

Eclairage

- Utiliser d'ampoule basse consommation ou led x17
- Eteindre les lumières systématiquement en sortant d'une pièce x16
- Limiter les éclairages x3
- Gérer a minima l'éclairage extérieur

Chauffage

- Avoir une consommation régulée du chauffage (réduction) x20
- Changer ses radiateurs x2
- Installer un poêle au bois x3
- Avoir un chauffage à restitution de chaleur et avec réglage de la température en fonction des heures de présence
- Réduire sa consommation de gaz (maximum 4 mois par an de chauffage à la température minimum et aucun dans les pièces peu utilisées),
- Surveiller le bon fonctionnement de mon chauffage
- Programmer son chauffage
- Privilégier la climatisation naturelle du matin x2
- Ne pas utiliser de climatiseur x2
- Installer une pompe à chaleur
- Installer une chaudière à condensation

Batiment

- Avoir un habitat écologique / BBC
- Mettre en place du double vitrage
- Rénover son habitat x4 (nouvelles fenestres, volets roulants,...)
- Isoler thermique son logement x11
- Avoir un logement peu consommateur d'énergies
- Installer des panneaux solaires
- Améliorer l'isolation fenêtre x2
- Tendre vers l'autonomie énergétique de l'habitat

Appareils électriques

- Débrancher tous les consommateurs silencieux d'énergie (chargeurs, box TV etc.) (de façon synchronisée et facilitée) x20
- Avoir des appareils électriques basse consommation x8
- Mettre en place une action sur la copropriété pour limiter consommation énergétique
- Ne pas avoir de TV x2
- Diminuer son nombre d'appareils électriques
- Installer un ballon thermodynamique
- Installer une VMC BBC
- Utiliser modérément ses appareils électriques x2 (ex : utilisation uniquement au travail, plus utilisation sèche-linge x2, réduction utilisation micro-ondes, ...)
- Diminuer la température des lessives
- Utiliser le four pour plusieurs cuissons
- Réduire son forfait mobile
- Eteindre son pc et son écran en partant du travail

Mobilité

- Utiliser dès que possible des TC x22
- Privilégier le vélo et les transports en commun x8 (intermodalité)
- Avoir un emploi proche de mon lieu de vie pour utilisation mode doux ou TC x4
- Faire du Télétravail
- Favoriser les transports doux (principalement le vélo), x50
- Réduire la pollution automobile
- Limiter l'usage de la voiture x12
- Avoir un véhicule crit'air I x4
- Faire du covoiturage pour les loisirs et grands trajets x4
- Ne pas avoir de voiture x3
- Ne plus prendre l'avion ou réduire ses transports en avion x2
- Réduire la vitesse en voiture

Espaces verts / jardin / Biodiversité

- Avoir un jardin sans pesticide x3
- Récupérer l'eau de pluie x7 (pour arrosage, lavage voiture ou repassage)
- Faire un potager sur le balcon,
- Avoir un potager x4
- Avoir des poules
- Faire un compost x17
- Créer des zones de biodiversité sur son balcon (fleurs);
- Etre adhérent d'un jardin partagé

Déchets / économie circulaire

- Mettre en relation des acteurs locaux pour favoriser l'économie circulaire
- Faire le tri des déchets (x41)
- Tendre vers le zéro déchet x14
- Supprimer le plastique x2
- Lutter contre le gaspillage x6

- Trier ses déchets générés au travail que je dois ramener à mon domicile à Elancourt de Montigny...
- Recycler x6 (utilisation de déchetterie)
- Chercher à réparer plutôt qu'à changer x4
- Faire marcher l'économie circulaire (marché de l'occasion, dons, donne et prends des objets sur donnons.org...)
- Ne plus utiliser d'articles jetables (sopalin, mouchoirs, tampons).
- Acheter d'occasion au lieu du neuf x4
- Réduire ses achats x3
- Acheter ses vêtements en friperie

Consommation

Alimentation

- Manger moins mais mieux
- Cuisiner x3 (pas de nourriture issu des industries agro-alimentaires)
- Acheter de produits bio au maximum x15
- Préférer des produits locaux (paniers fraîcheur de la gare, pains avec de la farine du département, oeufs des fermes à proximité, etc...), x33
- Préférer les produits français en priorité x5
- Adhérer à une AMAP x7
- Manger moins de viandes x5
- Etre végétarien x3
- Etre végétalien
- Acheter en vrac X2
- Ne plus consommer d'huile de palme

Eau

- Réduire la consommation d'eau x16
- Prendre des douches plutôt que des bains x5
- Réutiliser de l'eau de lavage des légumes x2
- Réutiliser de l'eau du sèche-linge
- Arrêter l'eau pendant savonnage (douche et lavage de main) x2
- Faire attention à ma consommation d'eau douche x3 (ex : pommeau de douche réduction de consommation, ...)
- Optimiser la vaisselle
- Réduire la consommation d'eau chaude en réduisant l'usage des ustensiles de cuisine et en ne lavant à chaud que ce qui est nécessaire,
- Vérifier qu'il n'y a pas de fuite d'eau
- Récupérer l'eau de chauffe de la douche pour la chasse d'eau des toilettes, pour arroser mes plantes, laver mes légumes, faire tremper mon linge

Modes de consommation

- Utiliser des produits simples pour le ménage
- Acheter des vêtements de bonne qualité et pas "ultramodes"
- Mettre les sites Internet dont je me sers souvent en Favoris
- Utiliser le moins possible les produits dérivés du pétrole (solvants...).

CONCLUSIONS

Les enjeux globaux du PCAET sont :

- Valoriser les ressources locales (emplois, ressources naturelles, ...)
- Développer de nouveaux axes de croissance en matière d'emplois
- Améliorer les emplois existants et favoriser la montée en compétences
- Avoir un territoire attractif en améliorant la qualité de vie (environnement/santé)
- Anticiper les événements climatiques qui ne pourront être évités pour mieux s'y adapter
- Réduire l'impact carbone du territoire

Les priorités qui ressortent du diagnostic s'axent sur 4 grandes thématiques :

- **Energies : regroupe les principaux postes consommateurs d'énergie**
 - Diminuer les consommations d'énergie
 - Augmenter la part de production locale d'énergie
 - Résilience face aux coûts fluctuants et la dépendance des énergies (fossiles)
 - Garantir l'habilité thermique (confort) et économique
- **Activités : les modes de vie et d'usage du territoire**
 - Garantir la mobilité des Saint-Quentinois tout en réduisant l'impact sur la qualité de l'air et les émissions de GES
 - Pérenniser l'attractivité du territoire
 - Réduire le gaspillage et la surconsommation
- **Environnement : milieu de vie**
 - Réductions des consommations d'eau
 - Préserver et créer des espaces de détente et de loisirs
 - Préserver les espaces agricoles / Accès à une alimentation de qualité
- **Impacts climatiques : mouvement et caractéristiques climatiques**
 - Améliorer la qualité de vie et la santé des usagers du territoire
 - Protéger le patrimoine et les usagers
 - Diminuer l'impact carbone du territoire

GLOSSAIRE

- **ACV** : Analyse de Cycle de Vie : méthode d'évaluation du bilan environnemental d'un produit sur l'ensemble de son cycle de vie.
- **ADEME** : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie.
- **Airparif** : Association Indépendante agréée par le ministère de l'Environnement pour la surveillance de la qualité de l'air ambiant sur l'ensemble de l'Île-de-France.
- **ALEC SQY** : Agence Locale de l'Energie et du Climat de Saint-Quentin-en-Yvelines
- **ARENE** : Agence Régionale de l'Environnement et des Nouvelles Energies
- **BRGM** : Bureau de Recherches Géologiques et minières
- **CARBOFOR** : Séquestration de carbone dans les grands écosystèmes forestiers en France. Quantification, spatialisation et impacts de différents scénarios climatiques et sylvicoles.
- **Certu** : Centre d'Etudes sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques.
- **CH4** : méthane, l'un des 5 GES présents naturellement dans l'atmosphère, et deuxième plus gros contributeur au changement climatique.
- **CITEPA** : Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphériques
- **CNIM** : Constructions navales et industrielles de la Méditerranée
- **CO2/CO2e** : Dioxyde de carbone exprimé en quantité d'émission des autres gaz en équivalent : CO2e CO2i : Les émissions annuelles indirectes de CO2
- **Codesqy** : Conseil de Développement de Saint-Quentin-en-Yvelines
- **COP** : coefficient de performance de la pompe à chaleur
- **COP21** : Conférence des Parties 21ème
- **COVNM** : Composés Organiques Volatils Non Méthaniques
- **CSP** : Catégorie Socio Professionnelle
- **DIY** : Do It Yourself (Faire soi-même)
- **DJU** : Degré Jour Unifié
- **DREAL** : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
- **DRIEE** : Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie
- **ECS** : Eau Chaude Sanitaire
- **EHPAD** : Établissement d'Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes
- **Empreinte carbone** : L'empreinte carbone représente la quantité de CO2e émise par une personne, une activité ou une organisation. Elle est aussi exprimée à travers l'Empreinte écologique en surface de forêt nécessaire à la compensation de ces émissions.
- **ENR&R** : Energies Renouvelables et de Récupération
- **ENTD** : Enquête Nationale Transports et Déplacements
- **Eurostat** : Direction générale de la Commission européenne chargée de l'information statistique à l'échelle communautaire
- **FFOM** : Fraction Fermentescibles des Ordures Ménagères)
- **GES** : Gaz à Effet de Serre : les émissions annuelles directes de gaz à effet de serre exprimées en kilotonne équivalent PRG CO2.
- **GESi** : Outil d'évaluation des émissions directes et indirectes de GES sur le territoire francilien.
- **GIEC** : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
- **GNV** : Gaz Naturel pour Véhicules
- **GWh** : GigaWatt-heure
- **HLM** : Habitation à Loyer Modéré
- **IAU** : Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région d'Île-de-France
- **ICU** : Ilots de Chaleur Urbaine

- **IFN** : Inventaire Forestier National
- **IGN** : Institut Géographique National
- **IAA** : Industries Agro-Alimentaires
- **INRA** : Institut National de Recherche Agronomique
- **INSEE** : Institut national de la statistique et des études économiques
- **IPS** : Institut de Promotion de la Santé
- **kt** : kilotonne
- **kWh** : kiloWatt-heure
- **kWc** : kilowatt-crête. Cette unité est utilisée pour caractériser les matériaux photovoltaïques.
- **LSCE** : Laboratoire des sciences du climat et l'environnement
- **MWh** : mégawatt-heure
- **MWhe** : Mégawatt-heure électrique
- **PCI** : Pouvoir Calorifique Inférieur du combustible. Il indique la quantité de chaleur qu'il va libérer lors de la combustion par unité de volume ou de masse.
- **PCS** : Pouvoir Calorifique Supérieur. Il s'agit de l'énergie dégagée par la combustion du charbon, du bois, du fioul, du pétrole en récupérant la chaleur latente de la vapeur d'eau produite par la combustion.
- **MWhth** : Mégawatt-heure thermique
- **N2O** : protoxyde d'azote, l'un des 5 GES présents naturellement dans l'atmosphère, 300 fois plus impactant que le CO₂, mais beaucoup moins présent dans l'atmosphère.
- **NO** : Monoxyde d'azote
- **NO₂** : Dioxyde d'azote
- **NOx** : Oxydes d'azote (le monoxyde d'azote (NO), le dioxyde d'azote (NO₂) et le protoxyde d'azote(N₂O))
- **O₃** : Ozone
- **OMT** : organes de manœuvres télécommandés
- **PDA** : Plan de Déplacement d'Administration
- **PCAET** : Plan Climat Air Energie Territorial
- **PMI** : Particules de diamètre inférieur à 1 µm
- **PM10** : Particules de diamètre compris entre 2,5 et 10 µm
- **PM2,5** : Particules fines de diamètre inférieur à 2,5 µm
- **PNR** : Parc Naturel Régional
- **PPA** : Plan de Protection de l'Atmosphère
- **PRG** : Potentiel de Réchauffement Global : indice de comparaison associé à un GES qui permet de quantifier la contribution au changement climatique par rapport au CO₂.
- **PV** : Photovoltaïque
- **QAI** : Qualité de l'Air Intérieur
- **RCP** : Representative Concentration Pathway
- **RCU** : Réseau de Chaleur Urbaine
- **RER** : Réseau Express Régional Ile de France
- **SRE** : Schéma Régional Eolien
- **SDES/SOES** : Service de la donnée et des études statistiques (SDES) / Service Observatoire Etudes statistiques du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire
- **SIDOMPE** : Syndicat mixte pour la destruction des ordures ménagères
- **SIGEIF** : Syndicat Intercommunal pour le Gaz et l'Electricité en Île-de-France
- **SO₂** : Dioxyde de soufre
- **SQY** : Saint-Quentin-en-Yvelines (Etablissement Public de Coopération Intercommunal)
- **SRCAE** : Schéma Régional de Climat, de l'Air et de l'Energie

- **SRES** : Special Report on Emissions Scenarios est un rapport publié par le GIEC sur le réchauffement climatique
- **STEU** : Stations d'épuration des eaux usées
- **TAPS** : Temps d'Accueil Péri-Scolaire
- **TEPOS** : Territoire à Energie Positive
- **TGV** : Train Grande Vitesse
- **TECV** : Transition Énergétique pour la Croissance Verte
- **UIOM** : Unités d'incinération des ordures ménagères
- **UTFC** : Utilisation des Terres, leurs Changements et la Forêt
- **Wc** : Watt-crête = puissance maximale d'un dispositif (Par exemple dans une installation photovoltaïque, c'est la puissance électrique maximale pouvant être fournie dans des conditions standards)
- **µm** : micron

ANNEXES

- Etude de potentiel ENR&R
- CODESQY : Contribution à la phase diagnostic



Etude EnR&R – CA Saint-Quentin en Yvelines – Phase 1

Indice A – 6 septembre 2017

Date :	Indice :	Observations :
06/09/2017	A	Rendu phase 1
Affaire :	Etude n°0801ENR	
Ingénieur d'étude :	Nicolas GITTON	
Vérificateur :	Pauline DUPONT	
Approbateur :	Guillaume ACCARION	

Etat des lieux et potentiel de développement des énergies renouvelables et de récupération (EnR&R)

Communauté d'agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines

PHASE 1 : ETAT DES LIEUX

Illustration :



Bureau d'études :



AKAJOULE SAS

18 boulevard Paul Perrin

La Station

44600 Saint-Nazaire

Tél : 02 85 95 60 38

www.akajoule.com

nicolas.gitton@akajoule.com

Client :



Communauté d'agglomération de Saint-Quentin en Yvelines

Véronique HOUSSIN

Chargée développement durable

1, rue Eugène-Hénaff - BP 10118 78192

Trappes Cedex – France

01 39 44 79 87

veronique.houssin@sqy.fr

Table des matières

I.	Introduction	4
1.	Contexte	4
1.1.	Elaboration du PCAET	4
1.2.	Energies renouvelables et récupération sur le territoire : état des lieux, potentiel et plan d’actions.....	5
2.	Les filières étudiées	7
II.	Etats des lieux des installations d’énergies renouvelables et de récupération	8
1.	Note méthodologie	8
2.	Synthèse de la production d’énergie renouvelable sur le territoire.....	10
3.	Production d’électricité renouvelable.....	12
3.1.	Méthodologie.....	12
3.2.	Eolien terrestre	12
3.3.	Solaire photovoltaïque.....	13
3.4.	Hydraulique.....	14
3.5.	Electricité à partir de bioénergie	14
4.	Production de chaleur	15
4.1.	Méthodologie.....	15
4.2.	Biomasse solide.....	15
4.3.	Géothermie sur aquifère.....	19
4.4.	Géothermie très basse énergie (PAC).....	20
4.5.	Solaire thermique	22
5.	Filières de production de carburants	23
5.1.	Biométhane.....	23
5.2.	Biocarburants.....	23
6.	Energies de récupération de chaleur fatale	24
6.1.	Méthodologie.....	24
6.2.	UIOM.....	24

	Etude EnR&R – CA Saint-Quentin en Yvelines – Phase 1
	Indice A – 6 septembre 2017

7. Conclusion	25
Annexes	26

I. Introduction

1. Contexte

1.1. *Elaboration du PCAET*

La communauté d'agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines (CA SQY) est située à une trentaine de kilomètres de Paris au sud-ouest de Versailles, en bordure ouest du plateau de Trappes-Saclay. Depuis le 1er janvier 2016, elle est composée de 12 communes : Coignières, Élancourt, Guyancourt, La Verrière, Les Clayes-sous-Bois, Magny-les-Hameaux, Maurepas, Montigny-le-Bretonneux, Plaisir, Trappes, Villepreux et Voisins-le-Bretonneux.

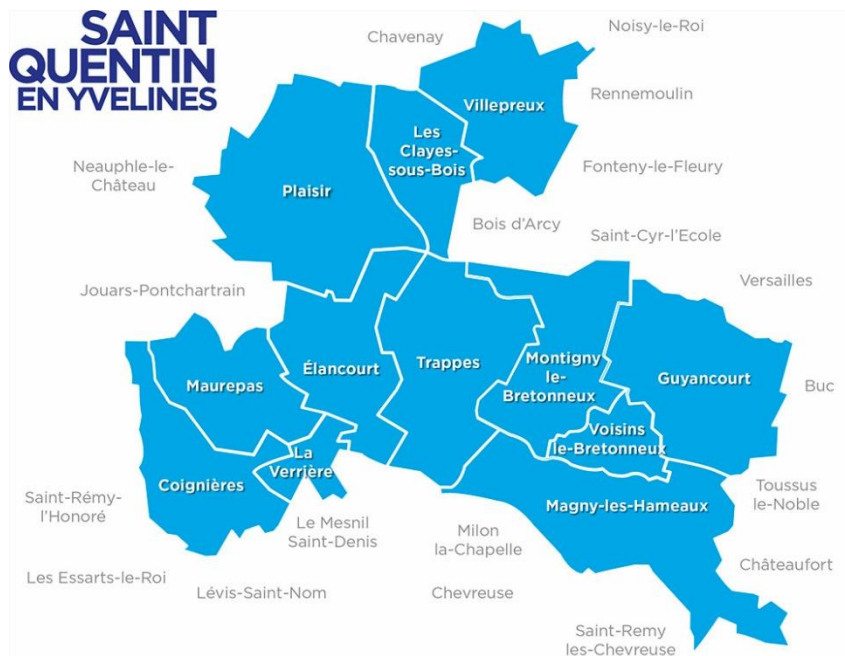



Figure 1 : Communes de la CA de Saint-Quentin en Yvelines

Conformément à la loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (TECV) du 17 août 2015, SQY doit avoir adopté un Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) avant le 31 décembre 2018. L'agglomération a lancé l'élaboration de son PCAET à l'automne 2016.

SQY est engagée depuis plusieurs années dans une démarche de politique énergétique et climatique. Le Plan de Développement Durable voté en 2013 à l'échelle de l'ancienne agglomération à 7 communes¹ comportait un volet climat-énergie (Plan Climat Energie Territorial). SQY a également mis en place un réseau de partenaires sur les questions énergétiques et climatiques. Elle a notamment été à l'initiative de la création de l'Agence Locale de l'Energie et du Climat de Saint-Quentin-en-Yvelines (ALEC SQY) et du Club Climat

¹ Les 7 communes de Saint-Quentin-en-Yvelines avant le 1er janvier 2016 étaient : Élancourt, Guyancourt, La Verrière, Magny-les-Hameaux, Montigny-le-Bretonneux, Trappes et Voisins-le-Bretonneux.

	Etude EnR&R – CA Saint-Quentin en Yvelines – Phase 1
	Indice A – 6 septembre 2017

Energie de Saint-Quentin-en-Yvelines, qui regroupe des acteurs économiques partenaires de la transition énergétique sur le territoire.

L'élaboration du nouveau Plan Climat Air Energie Territorial de Saint-Quentin-en-Yvelines va venir alimenter le Projet de Territoire en cours d'élaboration à l'échelle des 12 communes de l'agglomération, qui se doit d'intégrer des objectifs en matière de transition énergétique, de lutte contre le changement climatique et d'adaptation au changement.

Enfin, Saint-Quentin-en-Yvelines est en réflexion quant à la possibilité de s'engager dans la démarche Cit'ergie.

1.2. Energies renouvelables et de récupération sur le territoire : état des lieux, potentiel et plan d'actions

Les Energies Renouvelables et de Récupération (EnR&R) participent à la lutte contre le changement climatique et fournissent un approvisionnement en énergie indépendant des aléas géopolitiques.


La réduction des émissions locales de Gaz à Effet de Serres (GES) et une meilleure maîtrise territoriale de la gestion de l'énergie passent notamment par la production et la distribution d'énergies renouvelables et de récupération produites localement. La loi TECV accorde une place centrale à la production et à l'usage des EnR&R.

En cohérence avec la politique européenne, la Loi TECV du 17 août 2015 dispose que la politique énergétique nationale a pour objectifs :

- De réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et de diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050.
- De porter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32 % de cette consommation en 2030. Pour parvenir à cet objectif en 2030, les énergies renouvelables doivent représenter 40 % de la production d'électricité, 38 % de la consommation finale de chaleur, 15 % de la consommation finale de carburant et 10 % de la consommation de gaz.

Ces objectifs sont endossés par le Schéma régional climat air énergie (SRCAE) de l'Île-de-France qui vise notamment à réduire les émissions de GES de 75% d'ici 2050 et à augmenter significativement la part des EnR&R dans le bilan régional (de 5% en 2009 à 11% en 2020, puis 45% en 2050).

Par ailleurs, les orientations gouvernementales actuelles en faveur de la reterritorialisation de l'activité économique et l'essor de l'économie circulaire et des circuits locaux, accordent une place importante aux EnR&R.

	Etude EnR&R – CA Saint-Quentin en Yvelines – Phase 1
	Indice A – 6 septembre 2017

Le décret n°2016-849 du 28 juin 2016 relatif au Plan Climat-Air-Energie Territorial définit le contenu, le mode d'élaboration et de publicité des PCAET. Il définit notamment la liste des études obligatoires dans le cadre du diagnostic du PCAET.

Parmi ces études, il convient de réaliser « un état de la production des énergies renouvelables sur le territoire, détaillant les filières de production d'électricité (éolien terrestre, solaire photovoltaïque, solaire thermodynamique, hydraulique, biomasse solide, biogaz, géothermie), de chaleur (biomasse solide, pompes à chaleur, géothermie, solaire thermique, biogaz), de biométhane et de biocarburants, une estimation du potentiel de développement de celles-ci ainsi que du potentiel disponible d'énergie de récupération et de stockage énergétique ».

Composante obligatoire du diagnostic du PCAET, cette étude de diagnostic représente un enjeu important pour Saint-Quentin-en-Yvelines, dont la part d'énergies renouvelables est relativement faible au regard des objectifs nationaux et régionaux. La production et la consommation d'énergies renouvelables et de récupération devront par la suite faire l'objet d'objectifs stratégiques chiffrés, déclinés en projets opérationnels, dans le cadre du PCAET (non inclus dans la présente étude).

2. Les filières étudiées

Les différentes filières d'énergies renouvelables et de récupération considérées dans cette étude sont :

- Filières de production d'électricité
 - Eolien terrestre,
 - Solaire photovoltaïque,
 - Hydraulique,
 - Biomasse solide,
 - Biogaz,
 - Géothermie,
- Filières de production de chaleur
 - Biomasse solide,
 - Pompes à chaleur,
 - Géothermie,
 - Solaire thermique,
 - Biogaz,
- Filières de production de carburants
 - Biométhane
 - Biocarburants,
- Energies de récupération de chaleur fatale :
 - Des réseaux d'eaux usées et eaux grises
 - Data center
 - Unités d'incinération des ordures ménagères (UIOM)
 - Autres sources de chaleur fatale

II. Etats des lieux des installations d'énergies renouvelables et de récupération

1. Note méthodologique

Afin d'accompagner la CA SQY dans la construction d'un observatoire de l'énergie à l'échelle de l'agglomération, toutes les méthodologies employées pour la détermination des productions d'énergies renouvelables et de récupération par filière seront détaillées.

Il est à noter cependant qu'une partie des données provient de la plateforme ENERGIF issue de la base de données ROSE (Réseau d'observation statistique de l'énergie et des émissions de gaz à effet de serre en Île-de-France). Cette base de données n'est pas encore complète sur l'ensemble des filières mais doit le devenir prochainement.

Le réseau ROSE rassemble, consolide, traite et diffuse les données issues de ses membres :

- La Région Île-de-France
- L'État, avec la DRIEE pour l'Île-de-France
- L'ARENE Île-de-France, animatrice du ROSE
- L'ADEME
- AIRPARIF
- L'IAU Île-de-France
- La CCI Paris Île-de-France
- EDF
- ENEDIS
- GRDF
- RTE
- Le SIGEIF
- Le SIPPAREC
- Le STIF



Figure 2 : Logo de la plateforme ENERGIF

Sur la bases des données collectées et traitées, ENERGIF est un outil de visualisation des données (tableaux, cartographies, ...) disponible gratuitement sur internet au lien d'accès suivant :

<http://sigr.iau-idf.fr/webapps/cartes/rose/?op=production>

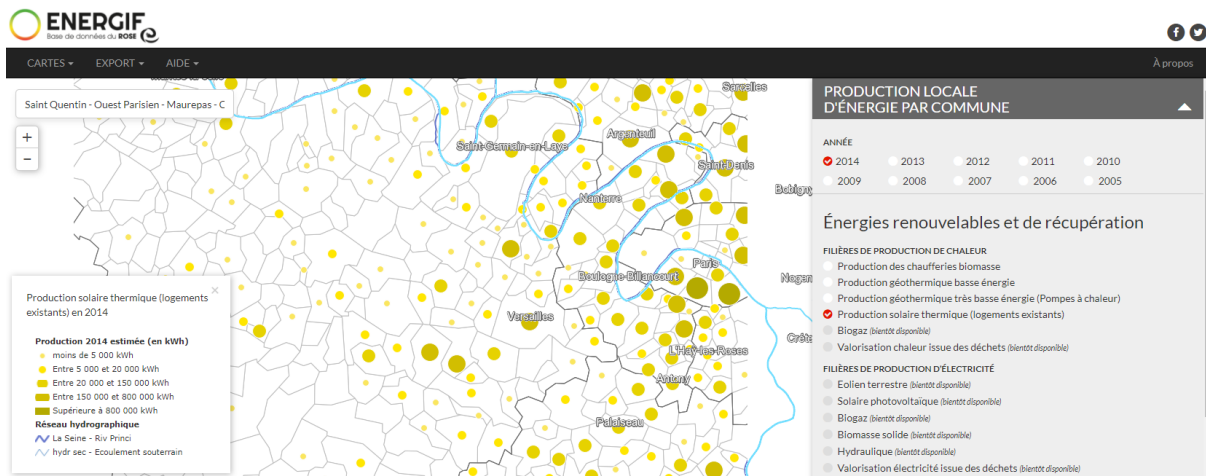


Figure 3 : Aperçu de l'interface d'ENERGIF

Cependant, au moment de cette étude, cette plateforme ne contient pas des données pour toutes les énergies renouvelables, comme le détaille le tableau suivant.

Tableau 1 : Disponibilité des données de la plateforme ENERGIF (ROSE)

FILIÈRES DE PRODUCTION DE CHALEUR	
Production des chaufferies biomasse	Disponible (données 2014)
Production géothermique basse énergie	Disponible (données 2014)
Production géothermique très basse énergie (Pompes à chaleur)	Disponible (données 2014)
Production solaire thermique (logements existants)	Disponible (données 2014)
Biogaz	Non disponible
Valorisation chaleur issue des déchets	Non disponible
FILIÈRES DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ	
Eolien terrestre	Non disponible
Solaire photovoltaïque	Non disponible
Biogaz	Non disponible
Biomasse solide	Non disponible
Hydraulique	Non disponible
Valorisation électricité issue des déchets	Non disponible

Dans la présente étude, les données de cette plateforme seront utilisées quand elles sont disponibles. Dans le cas contraire, la méthodologie employée sera décrite.

2. Synthèse de la production d'énergie renouvelable sur le territoire

A partir des études détaillées pour chaque énergie dans les paragraphes suivants, la communauté d'agglomération de Saint-Quentin en Yvelines (CA SQY) produit, selon les dernières données disponibles, 177 481 MWh/an d'énergie renouvelable, chaleur et électricité confondus.

Le tableau suivant résume les différentes productions par filière.

Tableau 2 : Synthèse de production d'énergie renouvelable de la CA SQY selon les derniers chiffres disponibles

	Chaleur renouvelable	Electricité renouvelable	Année de la donnée
Solaire thermique	6 049 MWh	-	2012
Géothermie TBT	56 273 MWh	-	2015
Bois énergie centralisé	677 MWh	-	2012
Bois énergie décentralisé	89 100 MWh	-	2012
Energie de récupération	24 423 MWh	-	2014
Solaire photovoltaïque	-	959 MWh	2015
TOTAUX	176 522 MWh	959 MWh	
TOTAL	177 481 MWh		

Le graphique suivant représente les différentes productions par filière.

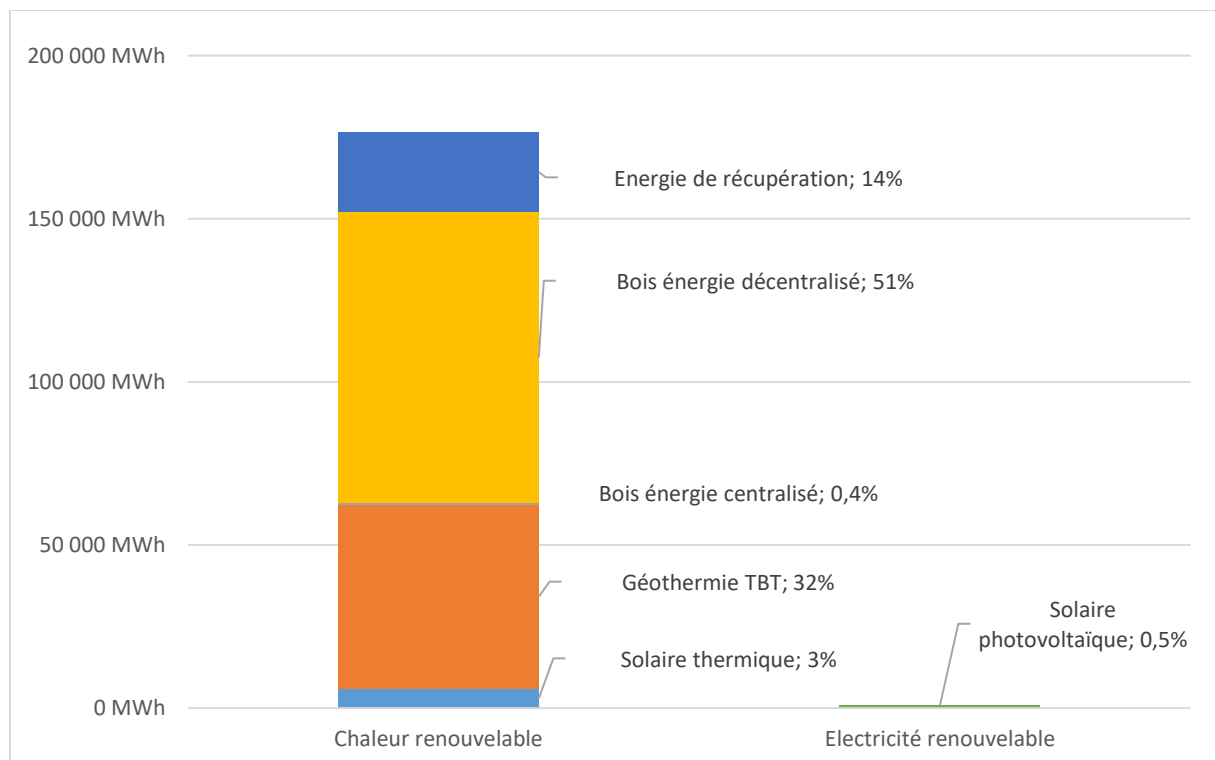


Figure 4 : Production par filière d'énergie renouvelable de la CA SQY



La production d'énergie renouvelable sur l'agglomération est donc principalement de la chaleur renouvelable et notamment du bois énergie décentralisé (chez les particuliers) avec 50,2% de la production totale. Cette donnée est à relativiser, son estimation étant soumise à de nombreuses hypothèses (voir §4.2.2 p.17).

La figure suivante montre la répartition des productions de chaleur renouvelable par filière.

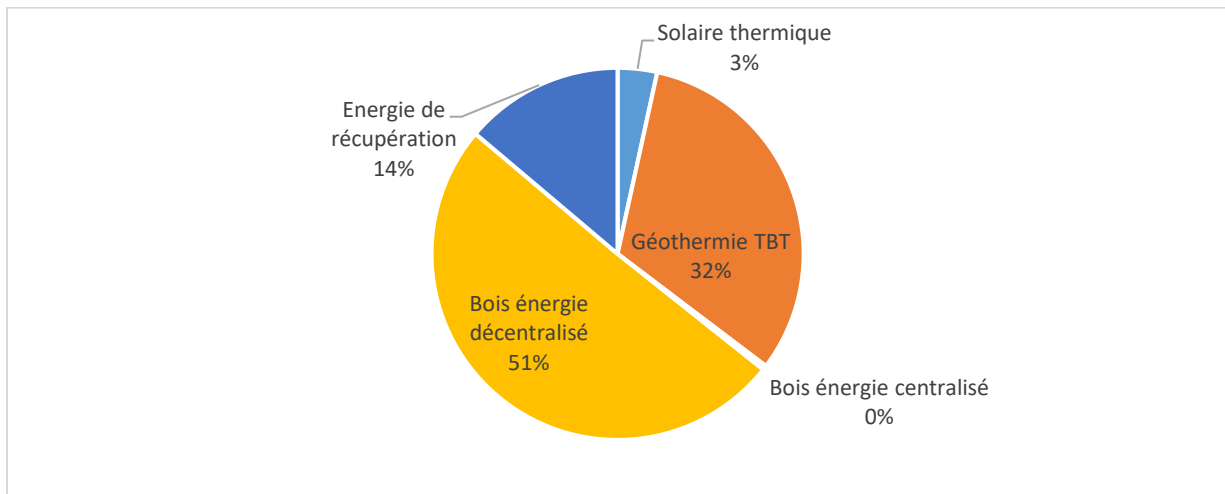


Figure 5 : Répartition des productions de chaleur renouvelable par filière

Le graphique suivant montre la répartition des productions d'énergie renouvelable (thermique et électrique confondues) par commune et par filière. Il est à noter que pour certaines filières dont la répartition par commune n'est pas connue, celle-ci est établie selon les mêmes hypothèses que le calcul de la production totale.

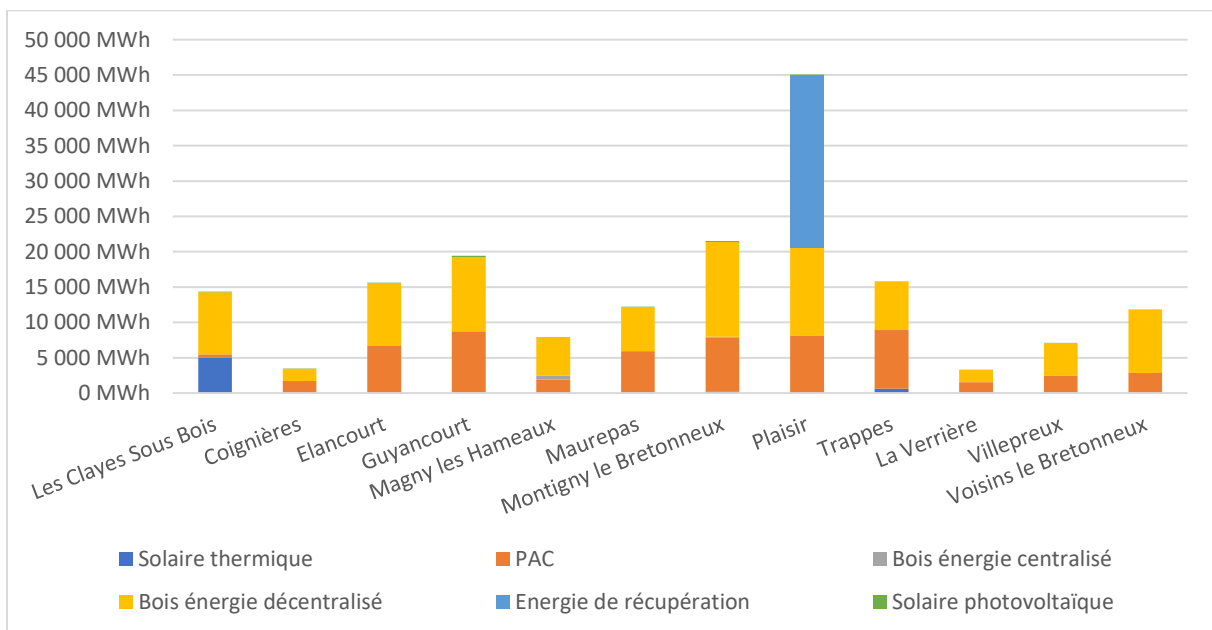


Figure 6 : Répartition des productions d'énergie renouvelable par commune et par filière

3. Production d'électricité renouvelable

3.1. Méthodologie

Les données concernant la production d'électricité renouvelable sur le territoire de la CA SQY ne sont pas disponibles sur la plateforme ENERGIF. Les sources utilisées sont détaillées dans le tableau suivant.

Tableau 3 : Comparaison des sources des données de production d'électricité renouvelable

Sources mobilisables		ENEDIS	Ministère de la transition écologique & solidaire
Général	Accès	Open data ENEDIS	Site ministère TE&S
	Source	ENEDIS	Obligation d'achat (OA)
	Echelle géographique	IRIS / EPCI	Communale
	Dernière année disponible	2015	2015
Données	Nombre d'installations	Oui	Oui
	Puissances	Non	Oui
	Energie produite	Oui	Non
Analyse	Exhaustivité ² (2017)	Moyenne	Moyenne
	Limites	Données manquantes Secret statistique	Installations hors OA manquantes Secret statistique

Si ces deux sources seront considérées au cas par cas par filière, la source de données issues d'ENEDIS sera à privilégier dans l'optique de la création d'un observatoire de l'énergie pour plusieurs raisons :

- Exhaustivité croissante à prévoir
- Données facilement accessibles (open data) et spécifiées par filières

3.2. Eolien terrestre

Le territoire de la CASQY ne possède aucune production éolienne terrestre (grand éolien). L'éolien domestique n'étant pas recensé, sa production restant marginale.

Tableau 4 : Récapitulatif de la production éolienne sur la CASQY

Filière : Eolien		
Nombre d'installations	Puissance totale	Production annuelle
0	0 MW	0 MWh

² Valeur qualitative et jugée de manière subjective par Akajoule au moment de l'étude

3.3. *Solaire photovoltaïque*

3.3.1. Résultats

Le tableau suivant présente les résultats à fin 2015 pour les deux sources de données.

Tableau 5 : Résultats de la production photovoltaïque sur la CA SQY à fin 2015

	Nombre d'installations	Puissance installée	Production
Site ministère via obligations d'achat	337	1,143 MW	-
ENEDIS	345	-	959 MWh
Différence	2,3%		

La différence finale entre les résultats des deux sources est donc très faible (2,3%). Cependant, la production étant la valeur finalement souhaitée dans le cadre de cette étude et la source données la plus pertinente à plus long terme, les données ENEDIS seront privilégiées.

Le territoire de la CASQY possède donc, en 2015, 345 installations photovoltaïques pour une production de 959 MWh/an.

La puissance estimée correspondante est de 1,06 MWc³.

La figure suivante montre une cartographie de la production photovoltaïque sur le territoire de la CA SQY par commune suivant la puissance installée (données : ENEDIS).

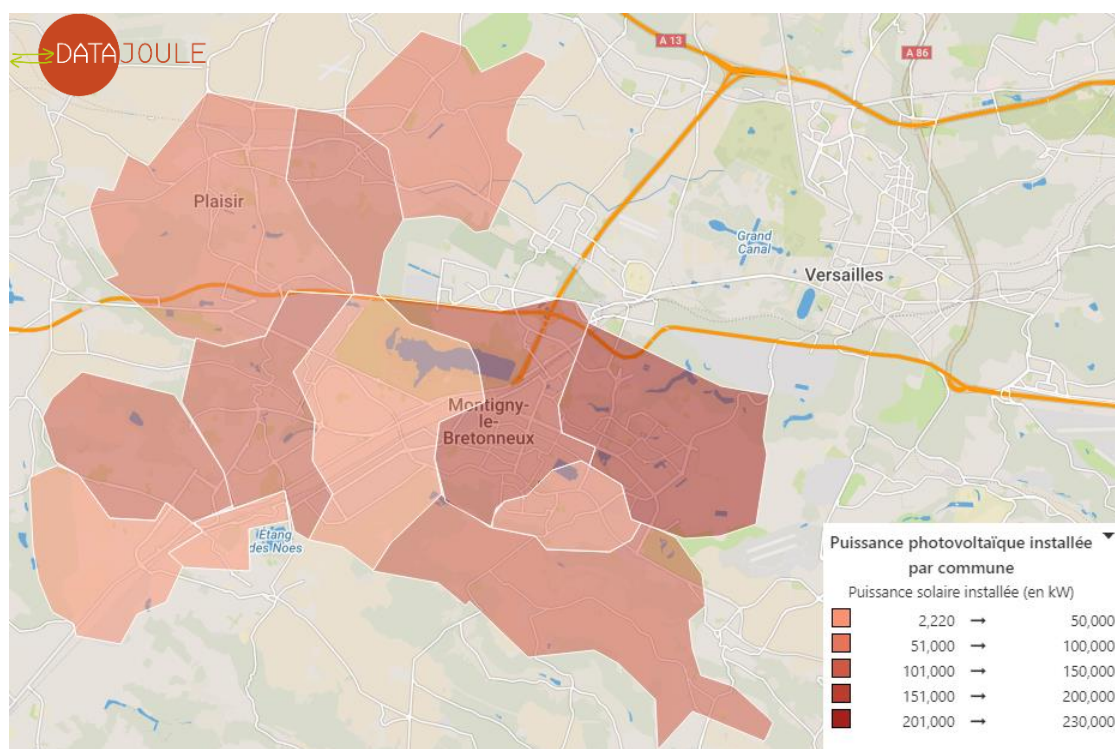



Figure 7 : Cartographie de la puissance photovoltaïque installée par commune (source visualisation : portail DATAJOULE)

³ Puissance installée estimée sur la base d'un productible moyen de 900 kWh/kWc (source : PVGIS)

	Etude EnR&R – CA Saint-Quentin en Yvelines – Phase 1	
	Indice A – 6 septembre 2017	

Il est à noter que la production d'énergie renouvelable (solaire photovoltaïque et thermique, géothermie) du bâtiment Challenger, siège de l'entreprise Bouygues construction ne semble pas recensée. Suite à des sollicitations, aucune information n'a pu être récupérée.

Le tableau suivant résume l'état des lieux de la production photovoltaïque sur le territoire de la CA SQY (données : ENEDIS).

Tableau 6 : Récapitulatif de la production solaire photovoltaïque sur la CASQY

Filière : Solaire photovoltaïque		
Nombre d'installations	Puissance totale	Production annuelle
345	1,066 MW	959 MWh

3.4. *Hydraulique*

Le territoire de la CASQY ne possède aucune production hydraulique recensée.

Tableau 7 : Récapitulatif de la production hydraulique sur la CASQY

Filière : Hydraulique		
Nombre d'installations	Puissance totale	Production annuelle
0	0 MW	0 MWh

3.5. *Electricité à partir de bioénergie*

Le territoire de la CASQY ne possède aucune production électrique issue de bioénergie (biomasse, ...) recensée.

Tableau 8 : Récapitulatif de la production électrique à partir de bioénergie sur la CASQY

Filière : Electricité à partir de bioénergie		
Nombre d'installations	Puissance totale	Production annuelle
0	0 MW	0 MWh

4. Production de chaleur

4.1. Méthodologie

Un certain nombre de données concernant la production de chaleur renouvelable sur le territoire de la CASQY sont disponibles sur la plateforme ENERGIF. La méthodologie de calcul pour chaque filière sera détaillée, qu'elles proviennent de la plateforme ROSE ou non.

4.2. Biomasse solide

La chaleur issue de biomasse solide (bois énergie) se décompose en deux grandes catégories :

- La production centralisée : ces installations collectives de production de chaleur (communales ou industrielles) sont subventionnées et sont donc recensées
- La production décentralisée : le chauffage au bois est encore largement répandu chez les particuliers qui ont souvent une consommation importante de bois buche.

Ces deux types de production sont donc séparées dans le paragraphe ci-dessous.

4.2.1. Production centralisée

4.2.1.1. Méthodologie

La méthodologie de recueil des données ROSE – ENERGIF pour les productions centralisées de chaleur issue de biomasse solide est détaillée dans le tableau suivant.

Tableau 9 : Sources des données de production de chaleur centralisée biomasse

Opérateur données		ROSE	
Général	Accès	Plateforme ROSE - ENERGIF	
	Source	Financements ADEME Financement Conseil Régional Veille informative ARENE IDF	
	Echelle géographique	Communale	
	Dernière année dispo.	2014	
Données	Nombre d'installations	Oui	Valeurs brutes déclarées
	Puissances	Oui	Valeurs brutes déclarées
	Consommation de bois estimée (TEP)	Oui	Valeurs brutes déclarées
	Production (MWh)	Oui	Calculé sur la base de la consommation de bois avec un rendement de chaufferie moyen de 85%
Analyse	Exhaustivité (2017)	Acceptable	
	Limites	Extraction automatique des données non disponible	

Des données sont également disponibles sur la base de données « [Biomasse énergie Ile de France](#) ». Celles-ci sont identiques à celle de la base ROSE mais sont détaillées par chaufferie.

4.2.1.2. Résultats

Sur la base des données ROSE, le territoire de la CASQY possède, en 2014, 3 chaufferies biomasse centralisées :

- Verdéco (300 kW) et le pôle médical Gérondicap (175 kW) à Magny les Hameaux
- Le site Bouygues Energie et Services (440 kW) à Montigny le Bretonneux

La puissance totale installée est de 915 kW pour une consommation de bois annuelle estimée de 69 tep et 677 MWh de chaleur produite.



Figure 8 : Cartographie des chaufferies biomasse (source : Biomasse énergie Île de France)

Le tableau suivant résume l'état des lieux de la production centralisée de chaleur issue de biomasse sur le territoire de la CA SQY (données : Biomasse Energie Île de France).

Tableau 10 : Récapitulatif de la production de chaleur biomasse centralisée sur la CASQY

Filière : Chaleur issue de biomasse centralisée		
Nombre d'installations	Puissance totale	Production annuelle
3	915 MW	677 MWh

4.2.2. Production décentralisée

4.2.2.1. Méthodologie

Dans le cas de la chaleur produite par biomasse solide de façon décentralisée, la base ROSE fournit l'énergie finale bois consommée par chaque commune. La méthode de calcul des consommations d'énergie fournies par du bois sont détaillées et disponibles sur le site de la base ROSE.

Tableau 11 : Sources des données de production de chaleur issue de la biomasse solide décentralisée

Général	Accès	Plateforme ROSE - ENERGIF	
	Source	Voir site ROSE	
	Echelle géographique	Communale	
	Dernière année disponible	2012	
Données	Energie finale bois énergie 2012	Oui	Valeurs déduites selon méthodologie
Calculs	Energie primaire bois énergie 2012	Rendement de chaudière de 40% (ADEME)	
Analyse	Exhaustivité (2017)	Acceptable	
	Limites	Aucune	

4.2.2.2. Résultats

Sur la base des données ROSE, le territoire de la CASQY produit 89 100 MWh de chaleur issue de biomasse décentralisée.

Tableau 12 : Production de chaleur issue du bois énergie décentralisé sur la CA SQY (1/2)

Commune	Conso énergie finale	Conso énergie primaire
Montigny-le-Bretonneux	13 400 MWh	33 500 MWh
Plaisir	12 400 MWh	31 000 MWh
Guyancourt	10 500 MWh	26 250 MWh
Voisins-le-Bretonneux	8 900 MWh	22 250 MWh
Clayes-sous-Bois (les)	8 800 MWh	22 000 MWh
Elancourt	8 800 MWh	22 000 MWh
Trappes	6 800 MWh	17 000 MWh
Maurepas	6 200 MWh	15 500 MWh
Magny-les-Hameaux	5 300 MWh	13 250 MWh
Villepreux	4 600 MWh	11 500 MWh
Verrière (la)	1 700 MWh	4 250 MWh
Coignières	1 700 MWh	4 250 MWh
TOTAL	89 100 MWh	222 750 MWh

La figure suivante montre une cartographie de la production de chaleur décentralisée bois énergie sur le territoire de la CA SQY par commune suivant la puissance installée (données : ROSE).

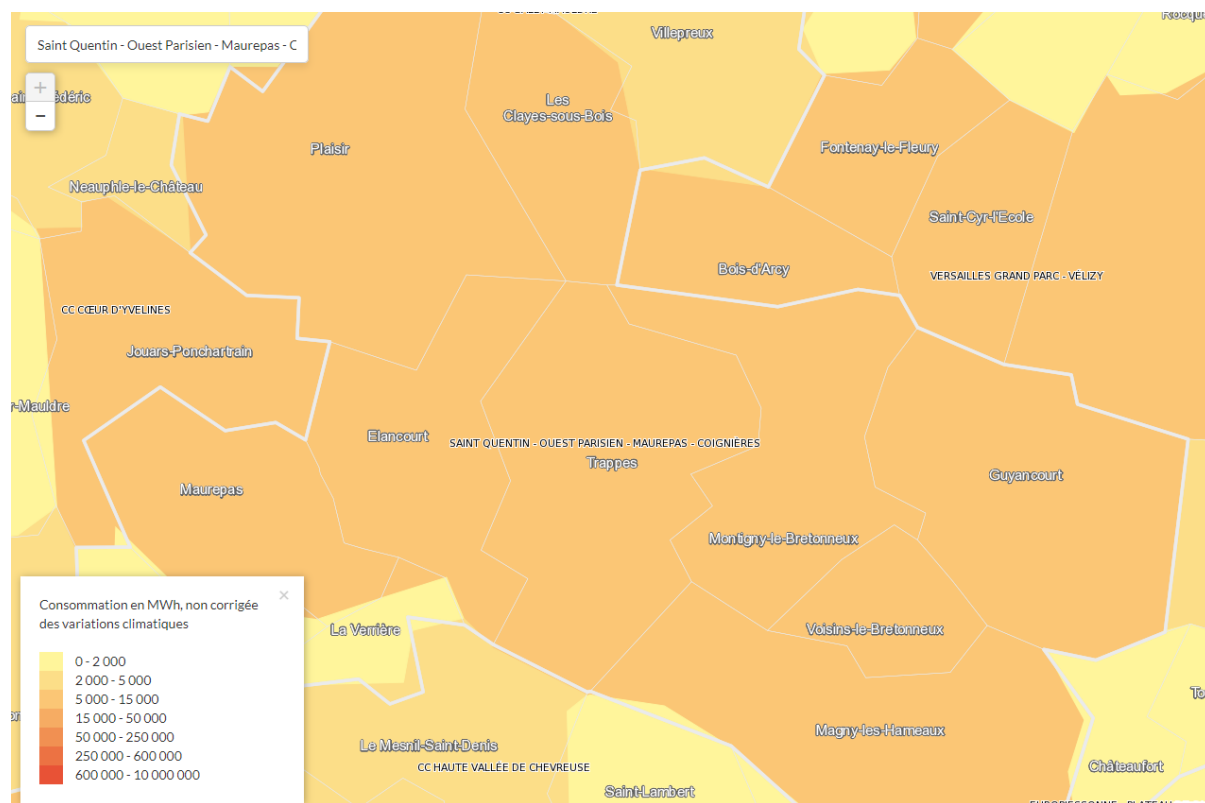


Figure 9 : Cartographie de la puissance de chaleur décentralisée bois énergie photovoltaïque installée par commune (source visualisation : ENERGIF)

Le tableau suivant résume l'état des lieux de la production décentralisée de chaleur issue de biomasse sur le territoire de la CA SQY (données : ROSE).

Tableau 13 : Récapitulatif de la production de chaleur biomasse centralisée sur la CASQY

Filière : Chaleur issue de biomasse décentralisée		
Nombre d'installations	Puissance totale	Production annuelle
-	-	89 100 MWh

4.3. Géothermie sur aquifère

4.3.1.1. Méthodologie

La méthodologie de recueil des données ROSE – ENERGIF pour les productions de chaleur issue de la géothermie haute et basse énergie est détaillée dans le tableau suivant. Les données concernent le productible déterminée lors des forages.

Tableau 14 : Sources des données de production de chaleur issue de géothermie basse énergie

Opérateur données		ROSE	
Général	Accès	Plateforme ROSE - ENERGIF	
	Source	Financements ADEME Financement Conseil Régional Veille informative ARENE IDF	
	Echelle géographique	Communale	
	Dernière année disponible	2014	
Données	Nombre d'installations géothermie profonde BE	Oui	Valeurs brutes déclarées
	Productible géothermie profonde BE ⁴ (MWh)	Oui	Valeurs brutes déclarées après étude du forage
Analyse	Exhaustivité (2017)	Acceptable	
	Limites	Extraction automatique des données non disponible	

4.3.1.2. Résultats

Le territoire de la CASQY ne possède aucune production géothermique haute ou basse énergie recensée.

Tableau 15 : Récapitulatif de la production de chaleur par géothermie sur aquifère sur la CASQY

Filière : Géothermie basse énergie		
Nombre d'installations	Puissance totale	Production annuelle
0	0 MW	0 MWh

⁴ Le productible, déclaré lors du forage, est différent de la production effective qui peut être inférieure

4.4. Pompes à chaleur

4.4.1. Méthodologie

Concernant la production de chaleur renouvelable via des pompes à chaleur (géothermie très basse énergie et aérothermique), les données de la base ROSE sont incomplètes et/ou inutilisables : le nombre de pompe à chaleur est recensé par commune mais la production d'énergie n'est pas estimée. La méthodologie employée est donc détaillée dans le tableau suivant.

Tableau 16 : Sources des données de production de chaleur issue de géothermie très basse énergie et aérothermie

Général	Accès	Datagouv	Plateforme ROSE - ENERGIF	EurObserv'ER Heat Pumps Barometer 2016
	Source	SOEs	Voir site ROSE	Obersv'ER
	Echelle géographique	France (métropole)	Communale	France (métropole)
	Dernière année disponible	2012	2012	2015
Données	Consommation de chauffage dans le secteur du résidentiel tertiaire	Consommation de chauffage dans le secteur du résidentiel tertiaire	- Production EnR des PAC (Europe) - Nombre de PAC en opération (Europe et France)	
Valeurs calculées à partir des données sources	Production EnR PAC France Production EnR par PAC Production EnR PAC SQY PAC en opération SQY			
Analyse	Exhaustivité (2017)	Acceptable		
	Limites	Hypothèse d'homogénéité du déploiement des pompes à chaleur en France par rapport à l'Europe		

Les calculs sont résumés dans la figure suivante.

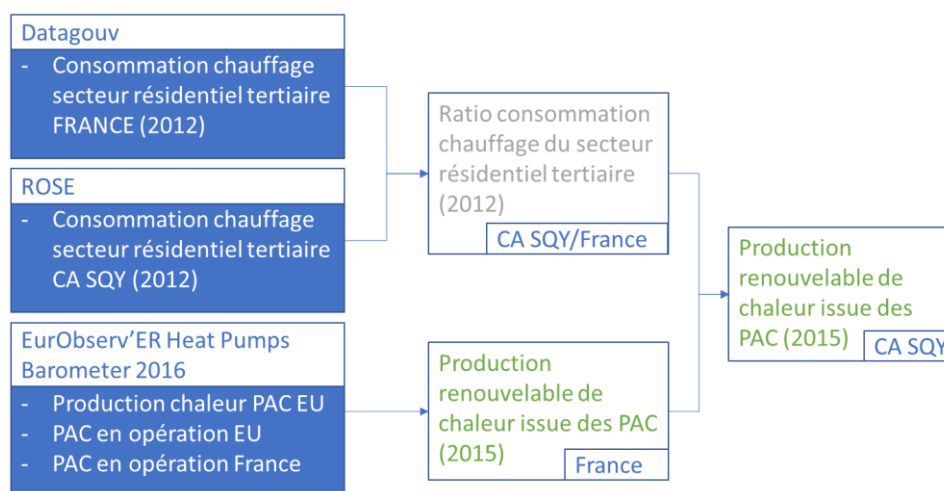


Figure 10 : Méthodologie de production d'énergie renouvelable par pompe à chaleur

4.4.2. Résultats

Sur la base des données, des hypothèses et des calculs, le territoire de la CASQY possède en 2015 au moins 16 250 unités de pompe à chaleur (géothermie et aérothermie) pour une production renouvelable (chaleur produite en retranchant la consommation électrique) de 56 273 MWh.

Cette valeur estimée correspond a priori à la valeur haute des estimations, d'autres méthodologies, non choisies pour cette étude, indiquent des valeurs plus faibles.

Le tableau suivant résume l'état des lieux de la production de chaleur renouvelable issue des pompes à chaleur sur le territoire de la CA SQY.

Tableau 17 : Récapitulatif de la production de chaleur renouvelable issue des PAC sur la CASQY

Filière : Chaleur renouvelable issue des installations de pompes à chaleur		
Nombre d'installations	Puissance totale	Production annuelle
16 250	-	56 273 MWh

Il est à noter que la base de données ROSE fournit un nombre d'installation de PAC géothermique par commune. Cependant, les PAC géothermique représentent une faible part des PAC par rapport aux PAC aérothermique et l'exhaustivité des données n'est pas assurée.

4.5. Solaire thermique

4.5.1. Méthodologie

La méthodologie de recueil des données ROSE – ENERGIF pour les productions de chaleur issues du solaire thermique est détaillée dans le tableau suivant.

Tableau 18 : Sources des données de production de solaire thermique

Opérateur données		ROSE	
Général	Accès	Plateforme ROSE - ENERGIF	
	Source	Financements ADEME Financement Conseil Régional Veille informative ARENE IDF	
	Echelle géographique	Communale	
	Dernière année disponible	2014	
Données	Nombre d'installations	Oui	Valeurs brutes déclarées
	Surfaces totales	Oui	Valeurs brutes déclarées
	Production estimée	Oui	Valeurs brutes déclarées
Analyse	Exhaustivité (2017)	Acceptable	
	Limites	Exportation de données non disponible	

4.5.2. Résultats

Sur la base des données ROSE, le territoire de la CASQY possède en 2015 au moins 37 installations solaires thermiques sur une surface de 2 118 m² et pour une production totale de 6 049 MWh.

Le tableau suivant résume l'état des lieux de la production de chaleur issue du solaire thermique sur le territoire de la CA SQY.

Tableau 19 : Récapitulatif de la production de chaleur issue du solaire thermique

Filière : Solaire thermique		
Nombre d'installations	Puissance totale	Production annuelle
37	2 118 m ²	6 049 MWh

5. Filières de production de carburants

5.1. Biométhane

Le territoire de la CASQY ne possède aucune production de biométhane recensée.

Tableau 20 : Récapitulatif de la production de biométhane sur la CASQY

Filière : Biométhane	
Nombre d'installations	Production annuelle
0	0 Nm ³

5.2. Biocarburants

Le territoire de la CASQY ne possède aucune production de biocarburants recensée.

Tableau 21 : Récapitulatif de la production de biocarburants sur la CASQY

+	
Nombre d'installations	Production annuelle
0	0 Nm ³

6. Energies de récupération de chaleur fatale

6.1. Méthodologie

La plateforme ENERGIF permet de recenser les réseaux de chaleur ou de froid existants. La plateforme n'indique cependant que le contenu CO₂ du réseau et différentes informations administratives. Des données complémentaires sont disponibles sur le site VIA SEVA.

Tableau 22 : Sources des données de production de solaire thermique

Sources mobilisables		IAU	VIA SEVA
Général	Accès	Plateforme ROSE - ENERGIF	VIA SEVA
	Source	Voir site ROSE	Inconnu
	Echelle géographique	Réseaux Île de France	Réseaux Île de France
	Dernière année disponible	2012	2010
Données	Nombre d'installations	Oui	Oui
	Chaleur de récupération produite	Non	Oui
	Longueur réseau	Oui	Oui
Analyse	Exhaustivité (2017)	Acceptable	Acceptable
	Limites	Production manquante	Mises à jour manquantes

La CA SQY ne comporte qu'un réseau de chaleur issu d'un centre de valorisation de déchet (CVD) situé sur la commune de Thiverval-Grignon qui est en dehors de l'agglomération.

Les données de chaleur valorisée et totale produite sont disponibles sur les rapports annuels d'exploitation disponibles sur le site de la DRIEE (accès : <http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/css-cnim-thiverval-grignon-a1061.html>).


6.2. UIOM

Sur la base des données ROSE et de la DRIEE, le territoire de la CASQY possède en 2015 un réseau de chaleur alimenté par un centre de valorisation des déchets (CVD) avec une valorisation de chaleur issue de l'incinération de 48 845 MWh en 2014. Comme spécifié dans la législation européenne (Directive européenne 2001/77/CE), 50% de cette chaleur est considérée comme renouvelable donc 24 423 MWh.

Le tableau suivant résume l'état des lieux de la production de chaleur renouvelable issue de l'incinération des déchets sur le territoire de la CA SQY.

Tableau 23 : Récapitulatif de la production de chaleur issue de l'incinération de déchets

Filière : Chaleur de récupération		
Nombre d'installations	Longueur total réseau	Production annuelle
1	5,5 km	24 423 MWh

	Etude EnR&R – CA Saint-Quentin en Yvelines – Phase 1
	Indice A – 6 septembre 2017

7. Conclusion

A l'issue de la phase 1 d'état des lieux, plusieurs éléments peuvent être principalement notés.

En effet, la production actuelle d'énergie de la communauté d'agglomération de Saint-Quentin en Yvelines est d'environ 6 %⁵ de sa consommation ce qui correspond à une valeur plutôt faible (la France est à 14% en 2013). Cette valeur s'explique cependant par une grande densité de population et des ressources limitées pour la production d'énergie renouvelable à grande échelle (éolien, parc solaire photovoltaïque, ...).

Par ailleurs, il est important de noter que les productions décentralisées d'énergie renouvelable sont majoritaires sur la CA SQY (bois énergie décentralisée et PAC). Ce sont malheureusement les filières souffrant des incertitudes les plus importantes, du fait de leur caractère diffus.

D'un point de vue des données disponibles, la CA SQY peut s'appuyer sur la base de données ROSE et de la plateforme d'accès et de visualisation ENERGIF. Cette base en plein développement, permet de suivre et de caractériser l'état de la production d'énergie renouvelable sur l'agglomération. Il faut cependant noter qu'elle est aujourd'hui encore incomplète mais sera à court terme une source et un outil accessible et solide.

Enfin, dans l'optique de la création d'un observatoire de l'énergie à l'échelle de l'agglomération, la majorité des filières étudiées dans le cadre de cette étude peuvent bénéficier d'une méthodologie permettant la récupération des données avec une précision correcte dans l'ensemble (maille communale pour la majorité) et des données relativement récentes (la plus ancienne datant de 2012).

⁵ Part calculée sur la base des consommations d'énergie finale hors transport sur la CA en 2012 (données ROSE)

Annexes

Annexe 1 : définition des différentes notations d'énergie

Consommations : correspond aux consommations énergétiques indiquées sur les factures : électricité en kWh, gaz naturel en kWh_{PCS}, gasoil et GNR en L.

- **L'énergie utile** correspond à l'énergie réellement disponible pour le consommateur. Elle est exprimée en kWh.
- **L'énergie primaire**, additionne l'ensemble des consommations (kWh_{EP}) suivant les règles suivantes (arrêté du 15 sept. 2006) :
 - o Electricité : kWh_{EP} = 2,58 x kWh consommés (tient compte de la production et du transport de l'électricité,
 - o Gasoil et GNR : 1 L = 10,2 kWh_{EP}
- **L'énergie finale**, c'est l'énergie payée par le consommateur. Pour le gasoil et le GNR, elle s'exprime en litre : 1 l = 10,2 kWh_{PCI},

Emissions GES : correspond aux émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) en tonnes de CO₂ équivalent. Les calculs sont effectués en prenant en compte les facteurs d'émission suivants :


- Electricité : 0,084 kg_{CO2} x kWh consommés
- Gasoil et GNR : 3,17 kg_{CO2}/L (Base carbone ADEME)

Annexes 2 : Tables des figures

Figure 1 : Communes de la CA de Saint-Quentin en Yvelines.....	4
Figure 2 : Logo de la plateforme ENERGIF	8
Figure 3 : Aperçu de l'interface d'ENERGIF	9
Figure 4 : Production par filière d'énergie renouvelable de la CA SQY.....	10
Figure 5 : Répartition des productions de chaleur renouvelable par filière	11
Figure 6 : Répartition des productions d'énergie renouvelable par commune et par filière ..	11
Figure 7 : Cartographie de la puissance photovoltaïque installée par commune (source visualisation : portail DATAJOULE)	13
Figure 8 : Cartographie des chaufferies biomasse (source : Biomasse énergie Île de France)	16
Figure 9 : Cartographie de la puissance de chaleur décentralisée bois énergie photovoltaïque installée par commune (source visualisation : ENERGIF).....	18
Figure 10 : Méthodologie de production d'énergie renouvelable par pompe à chaleur	21

Annexes 3 : Tables des tableaux

Tableau 1 : Disponibilité des données de la plateforme ENERGIF (ROSE).....	9
Tableau 2 : Comparaison des sources des données de production d'électricité renouvelable	12
Tableau 3 : Récapitulatif de la production éolienne sur la CASQY.....	12
Tableau 4 : Récapitulatif de la production solaire photovoltaïque sur la CASQY	14
Tableau 5 : Récapitulatif de la production hydraulique sur la CASQY	14
Tableau 6 : Récapitulatif de la production électrique à partir de bioénergie sur la CASQY	14
Tableau 7 : Sources des données de production de chaleur centralisée biomasse	15
Tableau 8 : Récapitulatif de la production de chaleur biomasse centralisée sur la CASQY.....	16
Tableau 9 : Sources des données de production de chaleur issue de la biomasse solide décentralisée	17
Tableau 10 : Production de chaleur issue du bois énergie décentralisé sur la CA SQY (1/2) ..	17
Tableau 12 : Récapitulatif de la production de chaleur biomasse centralisée sur la CASQY...	18
Tableau 13 : Sources des données de production de chaleur issue de géothermie basse énergie	19
Tableau 14 : Récapitulatif de la production de chaleur par géothermie sur aquifère sur la CASQY	19
Tableau 15 : Sources des données de production de chaleur issue de géothermie très basse énergie et aérothermie	20
Tableau 16 : Récapitulatif de la production de chaleur renouvelable issue des PAC sur la CASQY	21
Tableau 17 : Sources des données de production de solaire thermique	22
Tableau 18 : Récapitulatif de la production de chaleur issue du solaire thermique	22
Tableau 19 : Récapitulatif de la production de biométhane sur la CASQY	23
Tableau 20 : Récapitulatif de la production de biocarburants sur la CASQY	23

	Etude EnR&R – CA Saint-Quentin en Yvelines – Phase 1
	Indice A – 6 septembre 2017

Annexes 4 : sources des données

Production d'électricité renouvelable :

- Open data ENEDIS : <https://data.enedis.fr/page/accueil>
- Ministère de la transition écologique et solidaire :
http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/energie-climat/r/differentes-energies-energies-renouvelables.html?cHash=d237bf9985fdca39d7d8c5dc84fb95f9&tx_ttnews%5Btt_news%5D=25029

Production de chaleur renouvelable :

- Plateforme ROSE ENERGIF :
<http://sigr.iau-idf.fr/webapps/cartes/rose/?op=production>
- Datagouv : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/indicateurs-indices/f/1932/1339/consommation-denergie-secteurs-residentiel-tertiaire.html>
- Rapport EurObserv'ER Heat Pumps Barometer 2016
<https://www.eurobserv-er.org/heat-pumps-barometer-2016/>
- VIA SEVA : <http://reseaux.viaseva.com/>
-



Etude EnR&R – CA Saint-Quentin en Yvelines – Phase 2 & 3

Indice C – janvier 2018

Date :	Indice :	Observations :
08/12/2017	A	Rendu phase 2 & 3
28/12/2017	B	Rendu phase 2 & 3
23/01/2018	C	Rendu phase 2 & 3
Affaire :	Etude n°0801ENR	
Ingénieur d'étude :	Nicolas GITTON Agathe CARPENTIER	
Vérificateur :	Pauline DUPONT	
Approbateur :	Guillaume ACCARION	

Etat des lieux et potentiel de développement des énergies renouvelables et de récupération (EnR&R)

Communauté d'agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines

PHASE 2 : POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT DES ENR

Illustration :



Bureau d'études :



AKAJOULE SAS

18 boulevard Paul Perrin

La Station

44600 Saint-Nazaire

Tél : 02 85 95 60 38

www.akajoule.com

nicolas.gitton@akajoule.com

Client :



Communauté d'agglomération de Saint-Quentin en Yvelines

Véronique HOUSSIN

Chargée développement durable

1, rue Eugène-Hénaff - BP 10118 78192

Trappes Cedex – France

01 39 44 79 87

veronique.houssin@squ.fr

Table des matières

I.	Introduction	4
1.	Contexte	4
1.1.	Elaboration du PCAET	4
1.2.	Energies renouvelables et de récupération sur le territoire : état des lieux, potentiel et plan d’actions	5
2.	Les filières étudiées	7
3.	Synthèse du potentiel de production d’EnR&R sur le territoire.....	8
II.	Potentiel de production d’énergie renouvelable et de récupération	9
1.	Production d’électricité renouvelable.....	9
1.1.	Eolien terrestre	9
1.1.1.	Grand éolien	9
1.1.2.	Petit éolien	10
1.1.3.	Bilan.....	10
1.2.	Solaire photovoltaïque.....	11
1.2.2.	Contraintes à prendre en compte.....	13
1.2.3.	Bilan.....	14
1.3.	Hydraulique.....	14
2.	Production de chaleur	15
2.1.	Pompes à chaleur.....	15
2.1.1.	Résultats.....	15
2.1.2.	Contraintes à prendre en compte.....	15
2.1.3.	Bilan.....	15
2.2.	Solaire thermique.....	16
2.2.1.	Résultats.....	16
2.2.2.	Bilan	17
2.3.	Géothermie sur aquifère.....	18
2.3.1.	Ressource géothermique sur le territoire.....	18

2.3.2.	Production d'électricité à partir de la géothermie	19
2.3.3.	Production de chaleur à partir de la géothermie.....	19
3.	Production de chaleur, d'électricité ou de carburants à partir d'un même vecteur énergétique	22
3.1.	Biomasse solide.....	22
3.1.1.	Ressource en biomasse	22
3.1.2.	Production de chaleur à partir de biomasse	23
3.1.3.	Production d'électricité à partir de biomasse.....	23
<u>3.2.</u>	Biogaz.....	24
3.2.1.	Ressource en biogaz	24
3.2.2.	Production de chaleur à partir du biogaz.....	26
3.2.3.	Production d'électricité à partir du biogaz.....	26
3.2.4.	Production de carburant à partir du biogaz	26
4.	Energies de récupération de chaleur fatale	27
4.1.	Périmètre de l'étude	27
<u>4.2.</u>	Résultats	27
5.	Conclusion	28
III.	Potentiel de stockage des énergies renouvelables et de récupération.....	29
1.	Stockage d'électricité	29
2.	Stockage de chaleur	31
3.	Conclusion.....	33
IV.	Annexes	34

I. Introduction

1. Contexte

1.1. *Elaboration du PCAET*

La communauté d’agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines (CA SQY) est située à une trentaine de kilomètres de Paris au sud-ouest de Versailles, en bordure ouest du plateau de Trappes-Saclay. Depuis le 1er janvier 2016, elle est composée de 12 communes : Coignières, Élancourt, Guyancourt, La Verrière, Les Clayes-sous-Bois, Magny-les-Hameaux, Maurepas, Montigny-le-Bretonneux, Plaisir, Trappes, Villepreux et Voisins-le-Bretonneux.




Figure 1 : Communes de la CA de Saint-Quentin en Yvelines

Conformément à la loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (TECV) du 17 août 2015, SQY doit avoir adopté un Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) avant le 31 décembre 2018. L’agglomération a lancé l’élaboration de son PCAET à l’automne 2016.

SQY est engagée depuis plusieurs années dans une démarche de politique énergétique et climatique. Le Plan de Développement Durable voté en 2013 à l’échelle de l’ancienne agglomération à 7 communes¹ comportait un volet climat-énergie (Plan Climat Energie Territorial). SQY a également mis en place un réseau de partenaires sur les questions énergétiques et climatiques. Elle a notamment été à l’initiative de la création de l’Agence Locale de l’Energie et du Climat de Saint-Quentin-en-Yvelines (ALEC SQY) et du Club Climat

¹ Les 7 communes de Saint-Quentin-en-Yvelines avant le 1er janvier 2016 étaient : Élancourt, Guyancourt, La Verrière, Magny-les-Hameaux, Montigny-le-Bretonneux, Trappes et Voisins-le-Bretonneux.

	Etude EnR&R – CA Saint-Quentin en Yvelines – Phase 2 & 3
	Indice C – janvier 2018

Energie de Saint-Quentin-en-Yvelines, qui regroupe des acteurs économiques partenaires de la transition énergétique sur le territoire.

L'élaboration du nouveau Plan Climat Air Energie Territorial de Saint-Quentin-en-Yvelines va venir alimenter le Projet de Territoire en cours d'élaboration à l'échelle des 12 communes de l'agglomération, qui se doit d'intégrer des objectifs en matière de transition énergétique, de lutte contre le changement climatique et d'adaptation au changement.

Enfin, Saint-Quentin-en-Yvelines est en réflexion quant à la possibilité de s'engager dans la démarche Cit'ergie.

1.2. Energies renouvelables et de récupération sur le territoire : état des lieux, potentiel et plan d'actions

Les Energies Renouvelables et de Récupération (EnR&R) participent à la lutte contre le changement climatique et fournissent un approvisionnement en énergie indépendant des aléas géopolitiques.


La réduction des émissions locales de Gaz à Effet de Serres (GES) et une meilleure maîtrise territoriale de la gestion de l'énergie passent notamment par la production et la distribution d'énergies renouvelables et de récupération produites localement. La loi TECV accorde une place centrale à la production et à l'usage des EnR&R.

En cohérence avec la politique européenne, la Loi TECV du 17 août 2015 expose que la politique énergétique nationale a pour objectifs :

- De réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et de diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050.
- De porter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32 % de cette consommation en 2030. Pour parvenir à cet objectif en 2030, les énergies renouvelables doivent représenter 40 % de la production d'électricité, 38 % de la consommation finale de chaleur, 15 % de la consommation finale de carburant et 10 % de la consommation de gaz.

Ces objectifs sont endossés par le Schéma régional climat air énergie (SRCAE) de l'Île-de-France qui vise notamment à réduire les émissions de GES de 75% d'ici 2050 et à augmenter significativement la part des EnR&R dans le bilan régional (de 5% en 2009 à 11% en 2020, puis 45% en 2050).

Par ailleurs, les orientations gouvernementales actuelles en faveur de la reterritorialisation de l'activité économique et l'essor de l'économie circulaire et des circuits locaux, accordent une place importante aux EnR&R.

	Etude EnR&R – CA Saint-Quentin en Yvelines – Phase 2 & 3
	Indice C – janvier 2018

Le décret n°2016-849 du 28 juin 2016 relatif au Plan Climat-Air-Energie Territorial définit le contenu, le mode d'élaboration et de publicité des PCAET. Il définit notamment la liste des études obligatoires dans le cadre du diagnostic du PCAET.

Parmi ces études, il convient de réaliser « un état de la production des énergies renouvelables sur le territoire, détaillant les filières de production d'électricité (éolien terrestre, solaire photovoltaïque, solaire thermodynamique, hydraulique, biomasse solide, biogaz, géothermie), de chaleur (biomasse solide, pompes à chaleur, géothermie, solaire thermique, biogaz), de biométhane et de biocarburants, une estimation du potentiel de développement de celles-ci ainsi que du potentiel disponible d'énergie de récupération et de stockage énergétique ».

Composante obligatoire du diagnostic du PCAET, cette étude de diagnostic représente un enjeu important pour Saint-Quentin-en-Yvelines, dont la part d'énergies renouvelables est relativement faible au regard des objectifs nationaux et régionaux. La production et la consommation d'énergies renouvelables et de récupération devront par la suite faire l'objet d'objectifs stratégiques chiffrés, déclinés en projets opérationnels, dans le cadre du PCAET (non inclus dans la présente étude).

2. Les filières étudiées

Les différentes filières d'énergies renouvelables et de récupération considérées dans cette étude sont :

- Filières de production d'électricité
 - Eolien terrestre,
 - Solaire photovoltaïque,
 - Hydraulique,
- Filières de production de chaleur
 - Pompes à chaleur,
 - Solaire thermique,
 - Géothermie,
- Filière de production d'électricité, de chaleur ou de carburants à partir du même vecteur énergétique
 - Biomasse,
 - Biogaz,
- Energies de récupération de chaleur fatale :
 - Des réseaux d'eaux usées et eaux grises,
 - Data center,
 - Unités d'incinération des ordures ménagères (UIOM)

3. Synthèse du potentiel de production d'EnR&R sur le territoire

A partir des études détaillées pour chaque énergie dans les paragraphes suivants, le potentiel de production d'énergie renouvelable et de récupération de la communauté d'agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines est estimé à **1 744 000 MWh**, chaleur et électricité confondus.

Le potentiel global sur le territoire est réparti de la manière suivante :

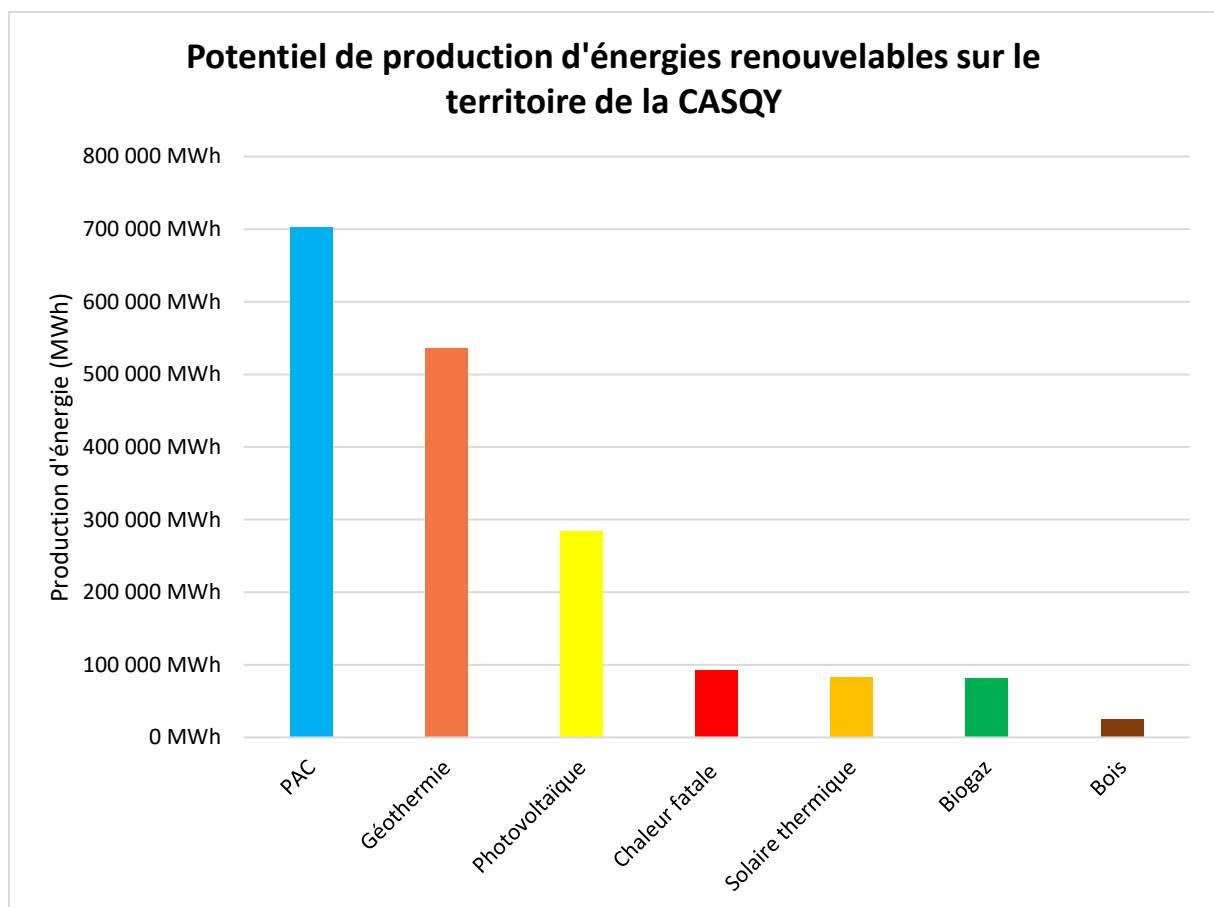


Figure 2 : Potentiel globale en énergie renouvelable sur le territoire de la CASQY

II. Potentiel de production d'énergie renouvelable et de récupération

Pour chacune des énergies listées dans le paragraphe ci-dessus, il a été estimé un potentiel global de production sans considérer de rupture technologique et en l'état actuel de la réglementation.

Les paragraphes ci-dessous présentent les résultats obtenus ainsi que les hypothèses utilisées pour arriver à ces résultats.

Dans un premier temps est évalué le gisement brut, puis, quand il y en a, le gisement net en est déduit suivant les contraintes spécifiques au territoire vis-à-vis de l'énergie renouvelable étudiée.

Gisement brut : potentiel de production d'énergie indépendant de tout frein technique, juridique ou économique

Gisement net : potentiel de production d'énergie restant après intégration de ces freins

Les gisements obtenus sont donnés par communes quand un tel niveau de détail est possible.

1. Production d'électricité renouvelable

1.1. *Eolien terrestre*

1.1.1. Grand et moyen éolien

D'après le schéma régional éolien (SRE) de la région Ile-de-France, Maurepas, Plaisir et Coignières sont les trois communes du la CASQY pour lesquelles il y a des « zones favorables à contraintes fortes d'implantation ». Le reste des communes sont considérées comme des « zones défavorables en raison de contraintes majeures » et sont donc exclues du potentiel.

On étudie donc les zones « favorables » des 3 communes concernées, ainsi que les contraintes associées.

Contraintes :

- La réglementation impose une contrainte d'exclusion de 500m autour des zones bâties pour le grand éolien
- La présence de forêts ou bois empêche l'implantation d'éolienne

Ces contraintes appliquées aux trois communes sont représentées dans la carte suivante :

**Contraintes vis à vis de l'implantation d'éoliennes
de la Communauté d'Agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines**

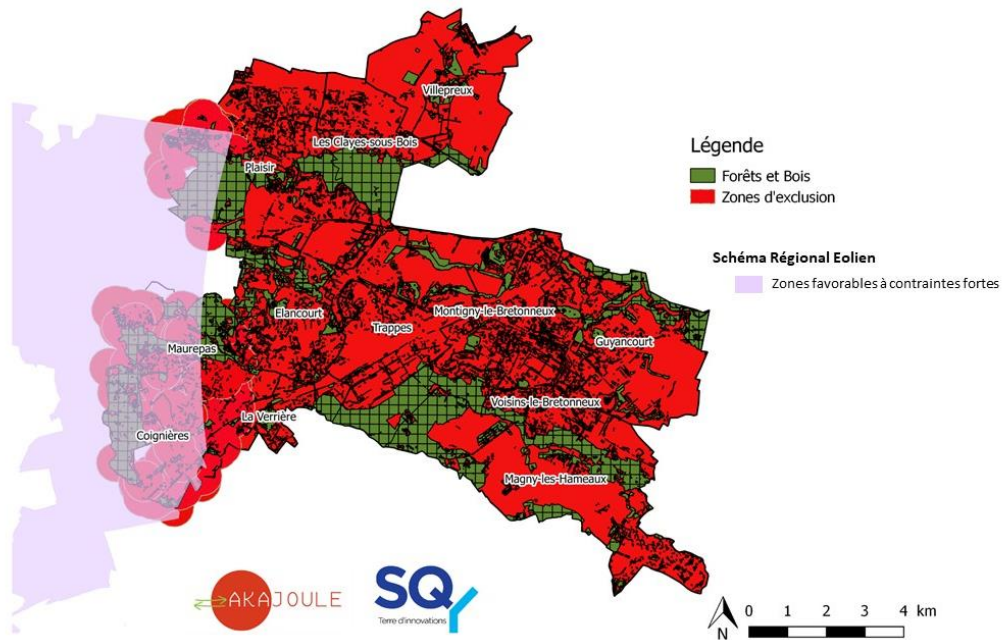


Figure 3 : Contraintes réglementaires vis à vis de l'implantation d'éolienne sur la CASQY

Il reste finalement 3 zones non interdites, mais trop petites pour accueillir un parc de 5 éoliennes (le zoom sur ces trois zones est donné en annexe). Le potentiel de production d'énergie renouvelable issu du grand éolien est donc nul sur la CASQY.

1.1.2. Petit éolien

Concernant l'éolien de toiture, l'ADEME² indique que pour le milieu urbain, l'éolien de toiture n'est pas à privilégier. En effet, le vent y est généralement trop faible ou trop turbulent pour une exploitation rentable ; et le risque de modification du paysage urbain est élevé, impactant la ressource en vent. Le potentiel de production d'énergie renouvelable issu du petit éolien est donc considéré nul sur la CASQY.

1.1.3. Bilan

Le potentiel éolien identifié en 2014 était lui aussi nul.

Tableau 1 : Récapitulatif du potentiel de production électrique issue de l'éolien sur la CASQY

Filière : Electricité à partir de l'éolien		
Nombre d'éoliennes	Puissance totale	Production annuelle
0	0 MW	0 MWh

² Fiche technique : Le Petit Eolien – Février 2015

1.2. *Solaire photovoltaïque*

1.2.1. Résultats

Il a été pris en compte deux types d'installations photovoltaïques :

- En toiture et en ombrières de parking
- Centrales au sol sur les zones non utilisées

Installations en toiture

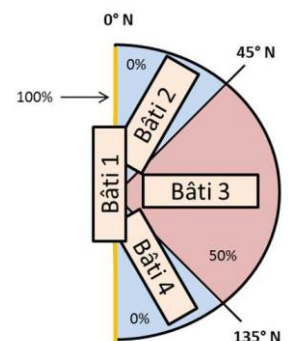
Les bâtiments considérés sont les suivants issus de la BD Topo de l'IGN :

- Bâti remarquable : bâtiments possédant une fonction particulière autre que industriel (administratif, sportif, religieux ou relatif au transport)
- Bâti industriel : bâtiments à fonction industrielle, commerciale ou agricole
- Bâti indifférencié : bâtiments ne possédant pas de fonction particulière (habitation, école)

Lorsque le bâti remarquable est un bâtiment classé ou historique, comme par exemple le Château de la Verrière, la mise en place de panneaux photovoltaïques est considérée comme impossible.

Afin de prendre en compte les éventuels masques qui pourraient faire de l'ombre aux panneaux, il n'a pas été pris en compte les surfaces de bâtiments se trouvant en partie ou entièrement dans une zone de végétation. Ensuite, afin d'éliminer les toitures mal orientées ne permettant pas la mise en œuvre du solaire photovoltaïque de manière rentable, les bâtiments ont été sélectionnés d'après les hypothèses suivantes :

- Pour les toitures orientées est-ouest comme le bâti 1 ci-contre, 100% de la toiture est considérée pouvant être couverte de panneaux.
- Pour celles orientées au sud comme le bâti 3 (fourchette rose), 50% de la toiture est considérée pouvant être couverte.




Les autres toitures ne sont pas prises en compte dans le potentiel photovoltaïque.

La surface de toiture de bâtiments disponibles non masquées et correctement orientées est alors de 1 870 000 m² sur le territoire.

On considère aussi l'installation de panneaux photovoltaïques sur les parkings extérieurs des bâtiments commerciaux et tertiaires, sous la forme d'ombrières orientées au sud. Ceci représente une surface de panneaux de 212 700 m².

Afin d'estimer la production d'électricité possible sur cette surface, il a été supposé la mise en place de panneaux selon les hypothèses de puissance suivantes :

	Etude EnR&R – CA Saint-Quentin en Yvelines – Phase 2 & 3		
	Indice C – janvier 2018		

Surface disponible	Inférieure à 50 m ²	Entre 50 et 100 m ²	Supérieure à 100 m ²
Ratio de puissance	125 Wc/m ²	135 Wc/m ²	140 Wc/m ²

Les hypothèses de productivité des panneaux suivant l'orientation du bâti sont les suivantes :

Orientation du bâti	Orienté au sud	Orienté est-ouest
Productivité	1100 kWh/kWc	851 kWh/kWc

A noter que les ombrières de parking seront considérées comme toujours orientées au Sud.

Ainsi, il serait possible de mettre en place 289 000 kWc de panneaux photovoltaïques, en toiture ou en ombrière de parking, qui pourraient produire 297 410 MWh/an.

Centrales au sol

Il a été pris en compte la possibilité d'implantation d'une centrale photovoltaïque sur un site pollué d'Elancourt d'une surface de 2 800 m², actuellement non réutilisé et n'ayant pas de projets d'aménagement particulier recensé dans la base de données BASOL (DREAL).

Il a été pris en compte un ratio de puissance de 2 MWc/ha de surface au sol disponible et une productivité de 1100 MWh/MWc. Ainsi, il serait possible de mettre en place 570 kWc de panneaux photovoltaïque qui pourraient produire 590 MWh/an.

Potentiel brut global

Finalement, le potentiel total de production d'électricité photovoltaïque est estimé à **298 000 MWh/an**.

Potentiel de production d'énergie photovoltaïque sur la Communauté d'Agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines

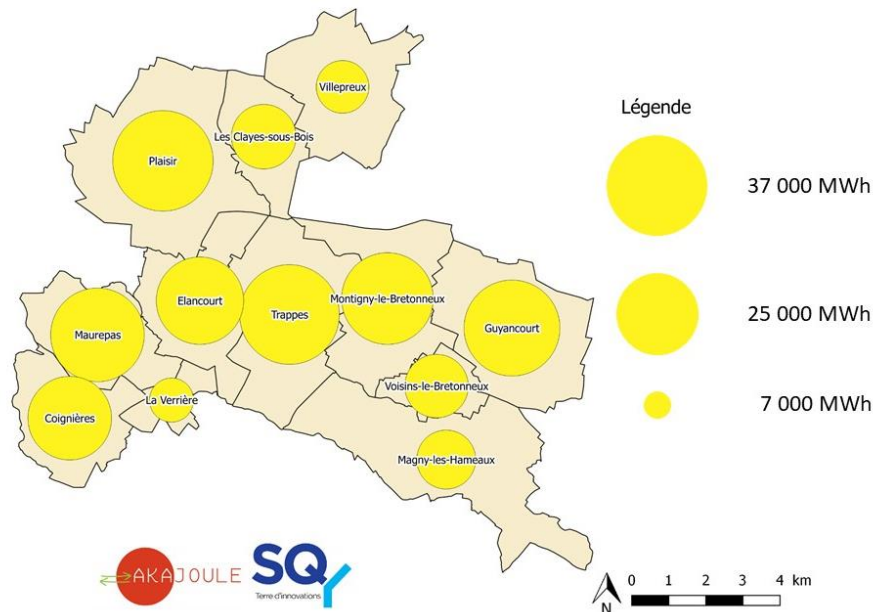


Figure 4 : Cartographie de l'énergie photovoltaïque potentiellement produite par commune

1.2.2. Contraintes à prendre en compte


Installation en toiture

Dans ce potentiel net, certains bâtiments sont compris dans les Périmètres de Protection des Monuments Historiques. Il s'agit des périmètres de rayon de 500m autour des bâtiments classés, qui nécessitent un avis consultatif de l'Architecte des Bâtiments de France lors de l'implantation de panneaux sur la toiture. Dans leur cas, l'implantation sera plus difficile que sur d'autres sites.

Type de bâtiment et potentiel de production associé pour les installations en toiture		
Bâtiment	Contrainte	Production annuelle
Protégé (non pris en compte dans le potentiel précédent)	Installation impossible	670 MWh
Dans le périmètre de protection	Possible mais plus compliqué	18 500 MWh
Le reste des bâtiments et parkings	Possible sans contrainte particulière	264 900 MWh

Centrale au sol

La première étape sera de s'assurer auprès de la DREAL que le site d'Elancourt peut accueillir un projet de centrale photovoltaïque au sol. Il faudra ensuite que le Plan Local d'Urbanisme d'Elancourt autorise ce type d'installation. Enfin, comme le projet fait potentiellement plus de 250 kW_c, il sera sujet à une enquête publique et à une étude d'impact qui implique un allongement des délais avant réalisation.

	Etude EnR&R – CA Saint-Quentin en Yvelines – Phase 2 & 3
	Indice C – janvier 2018

1.2.3. Bilan

Comparaison au potentiel identifié en 2014

Le potentiel identifié en 2014 est d'une puissance installée de 61 MW_c

Le potentiel identifié en 2017 est d'une puissance installée de 276 MW_c.

Cette différence est due :

- A l'ajout des 5 nouvelles communes (Maurepas, Coignières, Les Clayes-sous-Bois, Villepreux et Plaisir) qui représentent 117 MW_c
- Le ratio de puissance s'est amélioré : on passe d'un ratio de 100 W_c/m² à 125-140 W_c/m²
- Seuls les ombrages dus à la végétation sont pris en compte ici

Tableau 2 : Récapitulatif du potentiel de production électrique issue du photovoltaïque sur la CASQY

Filière : Electricité à partir du photovoltaïque			
Type d'installation	Surface installée	Puissance totale	Production annuelle
Toiture et ombrières de parking	208 ha	289 MW _c	297 410 MWh
Centrale au sol	0,28 ha	0,570 MW _c	590 MWh

1.3. Hydraulique

D'après la liste des cours d'eau à potentiel par création de nouveaux ouvrages établis par l'Union Française de l'Electricité, le territoire de la CASQY ne possède pas de potentiel notable de production électrique issue d'installation hydraulique du fait de ses pentes et débits d'eau faibles.

Le potentiel identifié en 2014 était lui aussi jugé trop faible pour être valorisable.

Tableau 3 : Récapitulatif du potentiel de production électrique à partir de l'hydraulique sur la CASQY

Filière : Electricité à partir de l'hydraulique		
Nombre d'installations	Puissance totale	Production annuelle
0	0 MW	0 MWh

2. Production de chaleur

2.1. Pompes à chaleur

2.1.1. Résultats

Les potentiels de développement concernent les pompes à chaleur aérothermiques (air/air ou air/eau) utilisées pour le chauffage de bâtiments.

On considère que les pompes à chaleur aérothermiques peuvent potentiellement couvrir 100% des besoins de chaleur des secteurs résidentiel et tertiaire. Sur le territoire de la CASQY, cette consommation s'élève à 2 000 GWh.

En retranchant la consommation électrique des PAC³, le potentiel de production de chaleur renouvelable par les PACS est évalué à **1 200 GWh** sur le territoire de la CASQY.

2.1.2. Contraintes à prendre en compte

La technologie des pompes à chaleur aérothermiques est peu adaptée aux bâtiments anciens, où les températures des réseaux de chauffage sont trop élevées. On ne considère donc pas la consommation de chaleur des bâtiments construits avant 1981, représentant 40% des consommations.

2.1.3. Bilan

Le potentiel global de production de chaleur renouvelable à partir de pompes à chaleur aérothermiques est de **702 240 MWh**.

Point d'attention :

La mise en place de pompes à chaleur aérothermiques va permettre d'augmenter la production d'énergie renouvelable et réduire la consommation d'énergies fossiles comme le gaz ou le fioul. Cependant, il faut noter que le fait de substituer un chauffage au gaz par une PAC entraînera l'augmentation de la consommation d'électricité, afin d'alimenter cette PAC.

Pour un potentiel de 702 240 MWh de production de chaleur renouvelable, l'augmentation de la consommation d'électricité sera de 207 340 MWh. Ce calcul est détaillé en annexe.

³ COP (coefficient de performance de la pompe à chaleur) pris à 2,5 : la pompe produit 2,5 fois plus de chaleur que ce qu'elle consomme en électricité

Potentiel de production de chaleur renouvelable avec des PACs de la Communauté d'Agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines

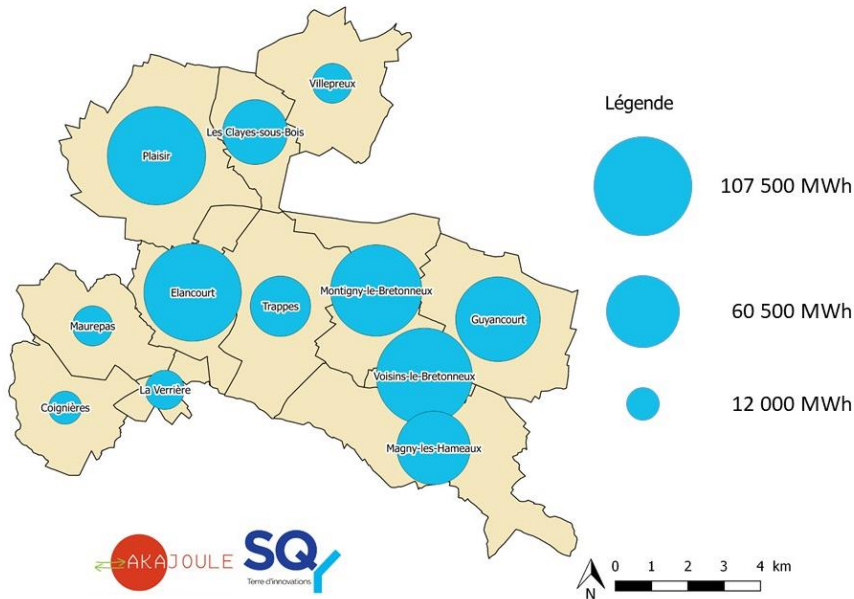


Figure 5 : Cartographie du potentiel de production d'énergie des PACs

La production de chaleur renouvelable issue des PAC permettrait de couvrir 35% des besoins en chaleur des secteurs résidentiel et tertiaire du territoire.

Tableau 4 : Récapitulatif du potentiel de production de chaleur issue des PAC aérothermiques sur la CASQY

Filière : Chaleur renouvelable issue des installations de pompes à chaleur	
Taux de couverture de la consommation de chaleur	Production annuelle
35%	702 240 MWh

Remarque : l'objectif fixé par le SRCAE de la région Ile-de-France en 2012 est de doubler le nombre de PAC aérothermiques d'ici 2020, ce qui représente une production de chaleur renouvelable d'environ 107 000 MWh.

2.2. Solaire thermique

2.2.1. Résultats

Le solaire thermique est utilisé principalement pour satisfaire les besoins en eau chaude sanitaire. Le potentiel de production du solaire thermique est donc estimé à partir de la part de besoin en eau chaude sanitaire qu'il pourrait couvrir.

Il a été pris en compte les importantes consommations en eau chaude sanitaire :

- Des hôpitaux,
- Des EHPAD
- Des piscines
- Des campings
- Des particuliers (habitat collectif et individuel)

La méthode d'évaluation des consommations et de la production est disponible en annexe. Le potentiel de production de chaleur à partir de solaire thermique est estimé à 83 000 MWh/an, soit un besoin de 205 000 m² de panneaux positionné en toiture.

Les surfaces disponibles sont les toitures orientées sud déjà déterminées dans la partie concernant le solaire photovoltaïque, soit 1 136 000 m² pour les bâtiments sportifs et les bâtiments indifférenciés.

La surface disponible en toiture est largement supérieure à la surface nécessaire pour répondre aux besoins de consommation d'eau chaude sanitaire exposés ci-dessus.

Ainsi, le potentiel total de production d'énergie issue du solaire thermique est estimé à **83 000 MWh/an**.

Potentiel de production d'énergie issue du solaire thermique sur la Communauté d'Agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines

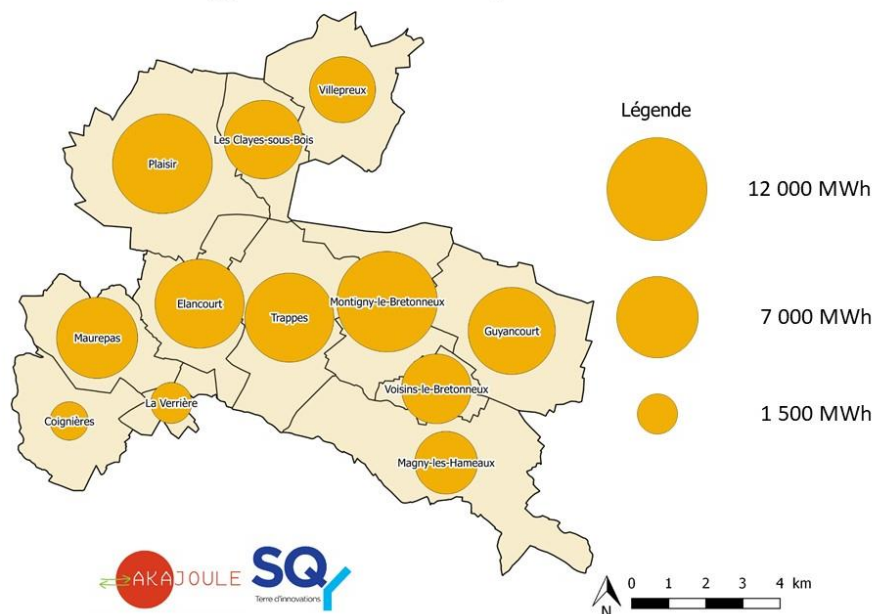



Figure 6 : Cartographie de l'énergie issue du solaire thermique potentiellement produite par commune

2.2.2. Bilan

Projets

Ne sont comptés ici que les gros consommateurs d'eau chaude sanitaire, mais il en existe des plus petits tels que des crèches, ou établissements scolaires, sur lesquels il pourrait être intéressant d'installer du solaire thermique. Il existe déjà des installations sur des crèches du territoire, et d'autres projets sont en cours.

Comparaison avec le potentiel évalué en 2014

	Etude EnR&R – CA Saint-Quentin en Yvelines – Phase 2 & 3	
	Indice C – janvier 2018	

Le potentiel identifié en 2014 est une consommation de 25 000 MWh/an couverte par le solaire thermique.

Le potentiel identifié en 2017 est une consommation de 83 000 MWh/an couverte par le solaire thermique.

Cette différence est due :

- A l'ajout des 5 nouvelles communes (Maurepas, Coignières, Les Clayes-sous-Bois, Villepreux et Plaisir) qui représentent 31 000 MWh/an,
- A la prise en compte des gros consommateurs d'eau chaude sanitaire : hôpitaux, EHPAD et piscines,
- A l'augmentation du pourcentage de la consommation couverte par le solaire thermique ainsi que la production annuelle des panneaux solaires.

Tableau 5 : Récapitulatif du potentiel de production de chaleur issue du solaire thermique sur la CASQY

Filière : Solaire thermique		
Surface installée	Puissance totale	Production annuelle
205 000 m ²	-	83 000 MWh

2.3. Géothermie sur aquifère

2.3.1. Ressource géothermique sur le territoire

Il existe plusieurs types de dispositifs géothermiques :

- La géothermie basse énergie : pompage et rejet d'eau dans les nappes d'eau souterraines pouvant atteindre entre 30°C et 100°C. Ces gisements sont généralement situés très en profondeur, nécessitant ainsi des forages importants (entre 1 500 et 2 500 mètres). Le territoire de la CASQY est situé à la limite de la nappe du Dogger, qui représente la ressource du bassin parisien pour ce type d'installations. Il ne possède donc pas de potentiel exploitable pour ce type de géothermie.
- La géothermie très basse énergie : mise en place de sonde récupérant l'énergie de nappes d'eau ou d'aquifères en sous-sol, situés à moins de 200 mètres de profondeur. Ce type d'installation est souvent couplé avec une pompe à chaleur, le sol ou l'eau de nappe peu profonde étant souvent à des températures proches de 10°C.

Le potentiel en géothermie de la CASQY à étudier se trouve dans ce type de ressource.

D'après le BRGM, le territoire de la CASQY possède un potentiel allant principalement de moyen à très fort sur les nappes de l'Oligocène et de l'Eocène moyen inférieur. Ces nappes ont une température comprise entre 12°C et 16°C.

La carte suivante représente le meilleur potentiel sur l'ensemble du territoire.

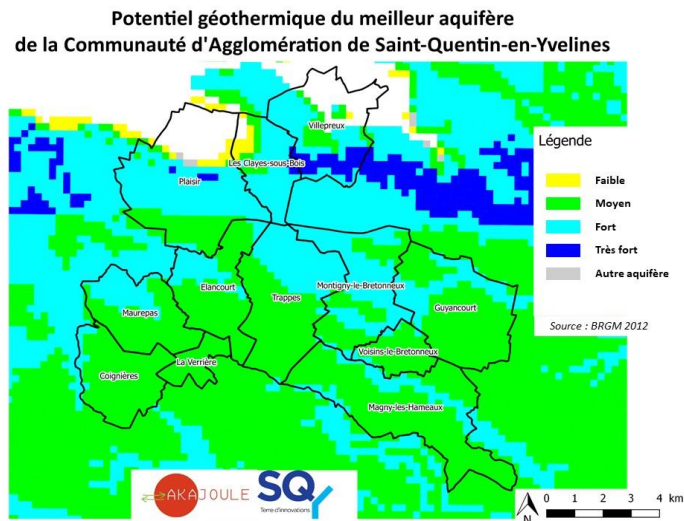


Figure 7 : Potentiel géothermique sur les nappes de l'Oligocène et de l'Eocène moyen inférieur

2.3.2. Production d'électricité à partir de la géothermie

Ce type d'installation nécessite des forages très importants pour atteindre des températures d'eau souterraines très élevées. Il s'agit d'aller au-delà de la géothermie basse énergie citée précédemment, ce qui implique des coûts très importants, et donc une nécessité de puissance très importante.

Le seul exemple actuellement présent en France métropolitaine est l'installation de la Géothermie Soultz qui a dû effectuer plus de 20 km de forages à 5 000 mètres de profondeur pour atteindre une eau à 150°C pour produire 2,1 MW électrique à partir de 13 MW d'extrait.

Au stade actuel de la technologie et étant donné les connaissances à disposition sur le sous-sol de la CASQY, il sera considéré qu'il n'y a pas de potentiel de production d'électricité par géothermie.

Tableau 6 : Récapitulatif du potentiel de production d'électricité par géothermie sur aquifère sur la CASQY

Filière : Géothermie haute énergie		
Nombre d'installations	Puissance totale	Production annuelle
0	0 MW	0 MWh

2.3.3. Production de chaleur à partir de la géothermie

Résultats

Le potentiel de production de chaleur issue de la géothermie très basse énergie est calculé à partir de la part de la consommation de chaleur sur le territoire qui pourrait être couverte par la géothermie, ainsi que l'intensité du potentiel de l'aquifère concerné.

Les zones à moyen et fort potentiel (bleu clair et vert) ont un débit souterrain compris entre 2 et 10 m³/h, ce qui correspond à une puissance disponible maximale de 70 kW. On y considère

que 30% des besoins de chaleur des secteurs résidentiels et tertiaire pourront être couverts par la géothermie.

Les zones à très fort potentiel (bleu foncé) ont un débit souterrain compris entre 10 et 50 m³/h, ce qui correspond à une puissance disponible maximale de 350 kW par forage. On considère que 100% des besoins de chaleur des secteurs résidentiels et tertiaire pourront être couverts par la géothermie sur ces zones.

Dans ces deux types de zones, sont pris en compte les bâtiments résidentiels et tertiaires (dont les bâtiments publics type gymnase et mairie).

Les consommations de chaleur du résidentiel et du tertiaire pour tous les bâtiments sont évalués selon une méthodologie détaillée en annexe.

Le potentiel de production de chaleur issue de la géothermie se décline ainsi :

Tableau 7 : Potentiel de production de chaleur à partir de la géothermie en fonction du potentiel du sol concerné

Filière : Géothermie basse énergie				
Potentiel	Surface bâtie concernée	Consommation de chaleur totale du secteur résidentiel et tertiaire	Taux de couverture	Production annuelle avec la géothermie
Moyen	10 205 000 m ²	1 205 660 MWh	30%	361 700 MWh
Fort	4 692 500 m ²	582 600 MWh	30%	174 800 MWh
Très fort	259 100 m ²	33 400 MWh	100%	33 400 MWh

Le potentiel de production de chaleur issue de la géothermie est donc de **570 000 MWh/an**.

Contraintes à prendre en compte

La zone à très fort potentiel est située sur la Plaine de Versailles, qui est un espace protégé. Il est donc impossible d'y implanter une installation de géothermie d'après la réglementation actuelle. Ce potentiel est donc à retirer. Il existe d'autres zones protégées sur le territoire, mais celles-ci seront à étudier dans chaque projet plus précisément.

De plus, les contraintes d'espace urbain ou de compatibilité de la pompe à chaleur géothermique avec le système de chauffage existant ne sont pas prises en compte ici. Le gisement calculé ci-dessus en est d'autant plus théorique et ne peut se substituer à une étude plus exhaustive par chaque porteur de projet.

Bilan

Potentiel géothermique de la Communauté d'Agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines

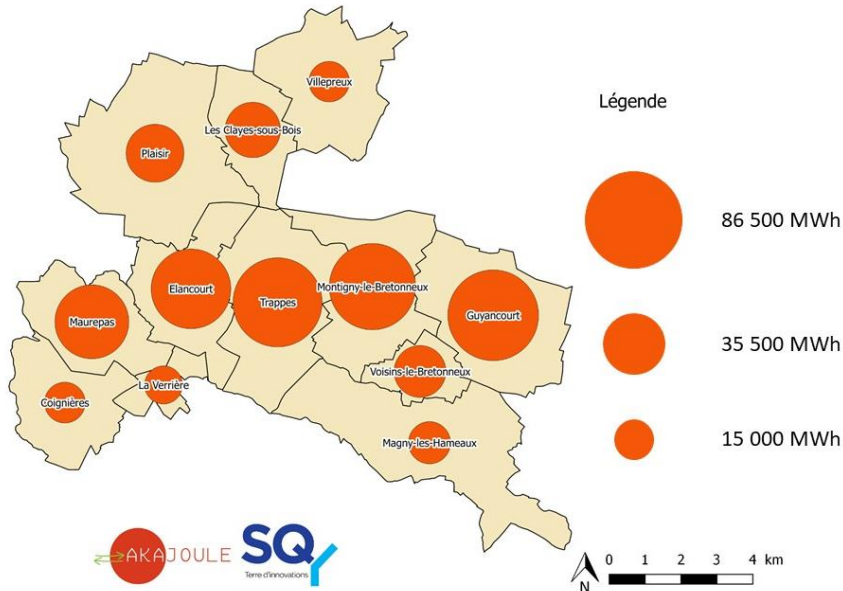


Figure 8 : Cartographie du potentiel géothermique du territoire

Le potentiel net de production de chaleur issue de la géothermie est donc de **536 600 MWh/an**.

Projets

Pour le projet d'éco-quartier des Bécannes à La Verrière, la solution géothermique est privilégiée pour l'approvisionnement énergétique du quartier.

Comparaison avec le potentiel évalué en 2014


Le potentiel identifié en 2014 est de 330 612 MWh par an.

Le potentiel identifié en 2017 est de 536 600 MWh par an.

Cette différence est due à l'ajout des 5 communes (Maurepas, Coignières, Les Clayes-sous-Bois, Villepreux et Plaisir), représentant 194 000 MWh/an de potentiel.

Tableau 8 : Potentiel global de production de chaleur à partir de la géothermie

Filière : Géothermie basse énergie		
Surface bâtie concernée	Consommation totale	Production annuelle
15 157 000 m ²	1 822 000 MWh	536 600 MWh

	Etude EnR&R – CA Saint-Quentin en Yvelines – Phase 2 & 3
	Indice C – janvier 2018

3. Production de chaleur, d'électricité ou de carburants à partir d'un même vecteur énergétique

3.1. Biomasse solide

La biomasse peut être utilisée pour produire de l'électricité ou de la chaleur suivant le processus d'exploitation de la ressource.

3.1.1. Ressource en biomasse

Ressource brute

Le potentiel en bois énergie est estimé comme étant la quantité d'énergie potentiellement produite à partir du bois pouvant être prélevé sur le territoire.

Les surfaces de forêts du territoire sont obtenues à partir des données de Corine Land Cover de 2012. La surface totale est de 2 466 ha de feuillus.

Il est pris l'hypothèse que le potentiel de production de bois énergie du territoire correspond au prélèvement de 100% de l'accroissement naturel des forêts du territoire pour être utilisé en tant que bois énergie, ce qui ne diminue pas la quantité de bois présente dans la forêt actuelle.

Remarque : cette hypothèse donne un potentiel maximal de production de bois énergie. En effet, on suppose que 100% du bois prélevé est dirigé vers la filière bois énergie, alors qu'une part du bois prélevé est orientée vers les filières du bois d'œuvre et du bois industrie.

Les hypothèses d'accroissement de la forêt sont détaillées en annexe.

Le potentiel brut en biomasse est estimé à un volume de bois extrait et produit de 13 800 m³.

Contraintes

Il est pris en compte les contraintes liées aux pertes d'exploitation et aux autres critères technico-économiques (pente du terrain rendant l'extraction plus compliquée, propriété publique ou privée de la forêt...)

On considère que seul 85% du gisement brut sera exploitable.

Ressource nette

Le potentiel net en biomasse est estimé à un volume de bois extrait et produit de **11 700 m³**.

Potentiel de production de bois de la Communauté d'Agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines

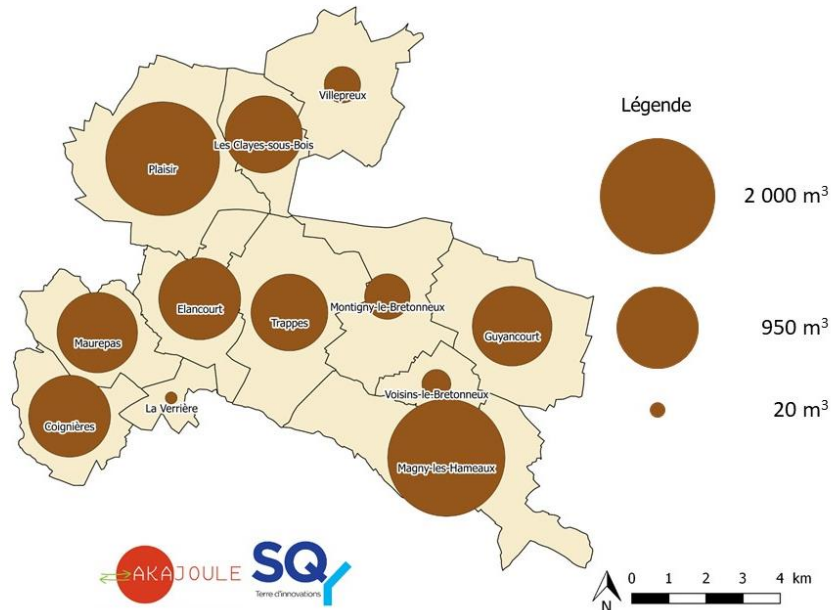


Figure 9 : Cartographie du potentiel de production de bois par commune

3.1.2. Production de chaleur à partir de biomasse

En supposant que 100% du bois prélevé est utilisé en bois énergie pour produire de la chaleur, et en supposant un pouvoir calorifique du bois à $2,43 \text{ MWh}_{\text{PCI}}/\text{m}^3$, le potentiel de production de chaleur à partir de la biomasse est de **28 500 MWh/an** sur le territoire de la CASQY.

Comparaison avec le potentiel évalué en 2014

Le potentiel identifié en 2014 est de 16 950 MWh/an.

Le potentiel identifié en 2017 est de 28 500 MWh/an.

Cette différence est due à l'ajout des 5 nouvelles communes (Maurepas, Coignières, Les Clayes-sous-Bois, Villepreux et Plaisir), qui représentent 12 000 MWh/an.

Tableau 9 : Récapitulatif du potentiel de production de chaleur issue de la biomasse sur la CASQY

Filière : Chaleur à partir de biomasse		
Surface de forêt exploitée	Volume produit	Production annuelle
2 000 ha	11 700 m ³	28 500 MWh _{th}

3.1.3. Production d'électricité à partir de biomasse

Avec un moteur de cogénération, il est possible de produire de l'électricité et de la chaleur à partir de biomasse. Actuellement, une telle exploitation de la ressource implique des

installations de taille conséquente pour être intéressante financièrement, avec une puissance minimum de 5- 10 MW électrique.

En supposant que 100% du bois prélevé est utilisé pour produire de l'électricité et de la chaleur, avec la même valeur de pouvoir calorifique du bois, la puissance maximale atteinte est de 6 MW, ce qui est faible pour ce type d'installation.

Suivant le type de fonctionnement, le rendement de production d'électricité varie entre 20 et 25% ; et celui de la production de chaleur varie entre 40 et 50%.

Tableau 10 : Récapitulatif du potentiel de production électrique à partir de bioénergie sur la CASQY

Filière : Electricité et chaleur à partir de biomasse			
Puissance électrique maximale	Nombre d'heure de fonctionnement	Production électrique annuelle	Production de chaleur annuelle
6 MW	3 600 h	5 400 MWh _e	10 800 MWh _{th}
2 MW	8 700 h	3 500 MWh _e	6 900 MWh _{th}

3.2. Biogaz

Le biogaz peut être utilisé pour produire de l'électricité, de la chaleur et/ou du biométhane à partir d'une même ressource.

3.2.1. Ressource en biogaz

Ressource brute en biogaz

Pour estimer le potentiel d'énergie issue du biogaz, il a été pris en compte les bio-déchets issus :

- Des cultures
- Des hôpitaux et des EHPAD (bio-déchets et huiles alimentaires usagées)
- De la restauration des écoles, des collèges et des lycées (bio-déchets et huiles alimentaires usagées)
- Des industries agro-alimentaires (IAA)
- Des déchets verts
- Des ménages (FFOM : Fraction Fermentescibles des Ordures Ménagères)
- Des stations d'épuration des eaux usées (STEU)

Les hypothèses prises dans chaque cas sont détaillées en annexe.

Le tonnage brut annuel est estimé à 37 800 tonnes de matière brute, dont 1 500 tonnes de matière brute issues des boues de STEP, et 103 000 L/an d'huile usagée.

Contraintes

Il faut noter que la majorité des déchets du territoire est déjà valorisée par le SIDOMPE sur le site de Thiverval-Grignon. En effet, ce centre a une capacité annuelle de traitement de 243 000 tonnes de déchets « urbains » (déchets verts, FFOM, restauration, IAA...), dont 20 000 tonnes de boues de stations d'épuration urbaines ou rurales (STEU). Il traite donc la majorité du tonnage évalué ci-dessus. On considère cependant qu'il serait possible, dans le cas échéant, de trier les bio-déchets en amont, et les rediriger vers la méthanisation.

Ressource nette

Le potentiel de production de biogaz issus des déchets du territoire s'élève à 37 800 tonnes de matières brutes et 103 m³ d'huiles usagées soit **81 400 MWh_{PCI} par an**.

Les déchets de culture, disponibles actuellement, représentent **20 000 MWh_{PCI} par an**.

Potentiel de production d'énergie issue du biogaz sur la Communauté d'Agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines

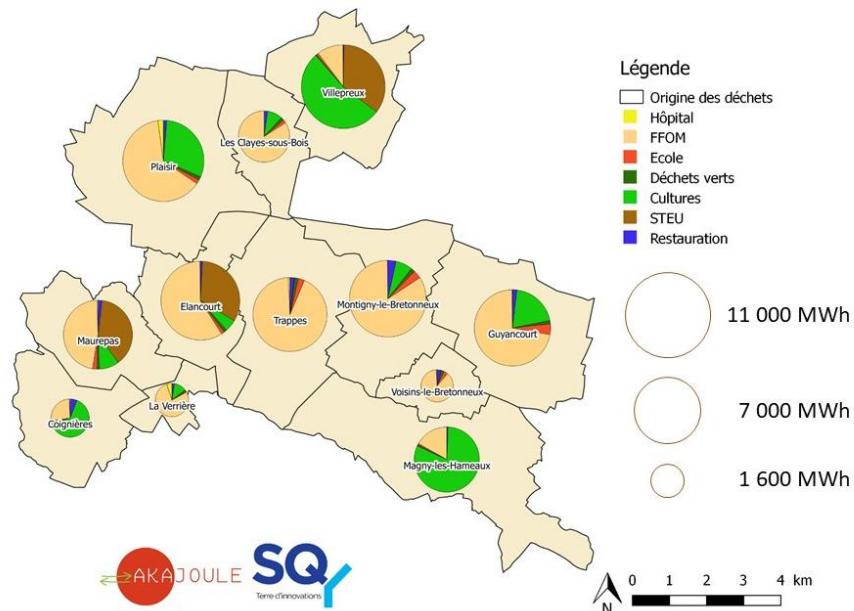


Figure 10 : Cartographie du potentiel de production de déchets par commune

3.2.2. Production de chaleur à partir du biogaz

En ne produisant que de la chaleur avec des unités de méthanisation par combustion directe et prenant un rendement de 100% (chaudière à condensation), le potentiel de production de chaleur issu des bio-déchets est de **81 400 MWh_{th}** par an.

Comparaison avec le potentiel évalué en 2014

Le potentiel identifié en 2014 est de 6 000 MWh par an.

Le potentiel identifié en 2017 est de 81 400 MWh par an.

Cette différence est due :

- A l'ajout des 5 nouvelles communes (Maurepas, Coignières, Les Clayes-sous-Bois, Villepreux et Plaisir) représentant 34 900 MWh supplémentaires
- La prise en compte des autres sources potentielles de bio-déchets, et pas uniquement les déchets de cultures

Tableau 11 : Récapitulatif du potentiel de production de chaleur issue du biogaz sur la CASQY

Filière : Méthanisation (production de chaleur)		
Tonnage exploité par an	Huile usagée (L)	Production annuelle
39 400 tonnes/an	108 700 L/an	81 400 MWh _{th}

3.2.3. Production d'électricité à partir du biogaz

Avec un moteur de cogénération, il est possible de produire de l'électricité et de la chaleur à partir du biogaz. Les rendements sont en moyenne de 40% pour l'électricité et 40% pour la chaleur. Si 100% de la ressource en biogaz est dirigée vers des moteurs de cogénération, la production annuelle d'électricité sera de **32 560 MWh** et la production de chaleur de **32 560 MWh**.

Tableau 12 : Récapitulatif du potentiel de production de chaleur et d'électricité issu du biogaz sur la CASQY

Filière : Méthanisation (production de chaleur et d'électricité)			
Tonnage exploité par an	Huile usagée (L)	Production annuelle d'électricité	Production annuelle de chaleur
39 400 tonnes/an	108 700 L/an	32 560 MWh _e	32 560 MWh _{th}

3.2.4. Production de carburant à partir du biogaz

En utilisant 100% de la ressource de biogaz pour produire du bio-méthane, avec un rendement moyen de 99%, le potentiel de production de bio-méthane sur le territoire de la CASQY est de **80 500 MWh_{PCS}**.

Tableau 13 : Récapitulatif du potentiel de production de bio-méthane issu du biogaz sur la CASQY

Filière : Méthanisation (production de bio-méthane)		
Tonnage exploité par an	Huile usagée (L)	Production annuelle de bio-méthane
39 400 tonnes/an	108 700 L/an	80 500 MWh _{PCS}

4. Energies de récupération de chaleur fatale

L'ADEME a réalisé une étude sur la communauté d'agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines pour évaluer le gisement maximal de chaleur fatale, ainsi que le potentiel valorisable.

4.1. Périmètre de l'étude

Le potentiel a été évalué à partir de 6 sources potentielles de chaleur fatale :

- Datacenters
- Industries
- Centre de valorisation des déchets : il est pris ici en compte la valorisation de chaleur, issue de Thiverval Grignon, sur le réseau de chaleur urbain de Plaisir
- Eaux usées en sortie de bâtiments
- Eaux usées dans les collecteurs
- Eaux usées en sortie de STEU (station de traitement des eaux usées)

4.2. Résultats

Le gisement maximal de chaleur fatale sur le territoire est de 282 000 MWh. Le potentiel valorisable de chaleur fatale est inférieur et s'élève à **93 000 MWh**.

Potentiel de production d'énergie issue de chaleur fatale de la Communauté d'Agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines

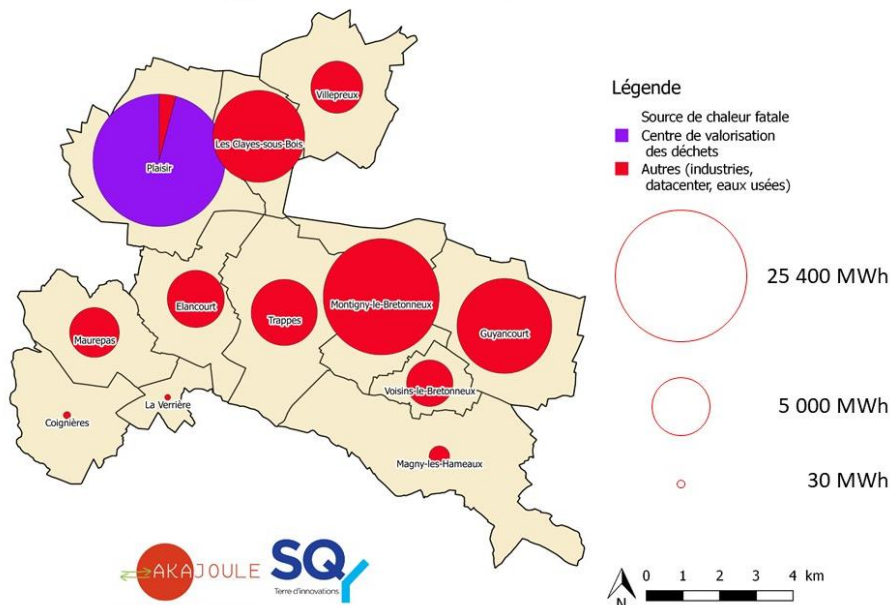


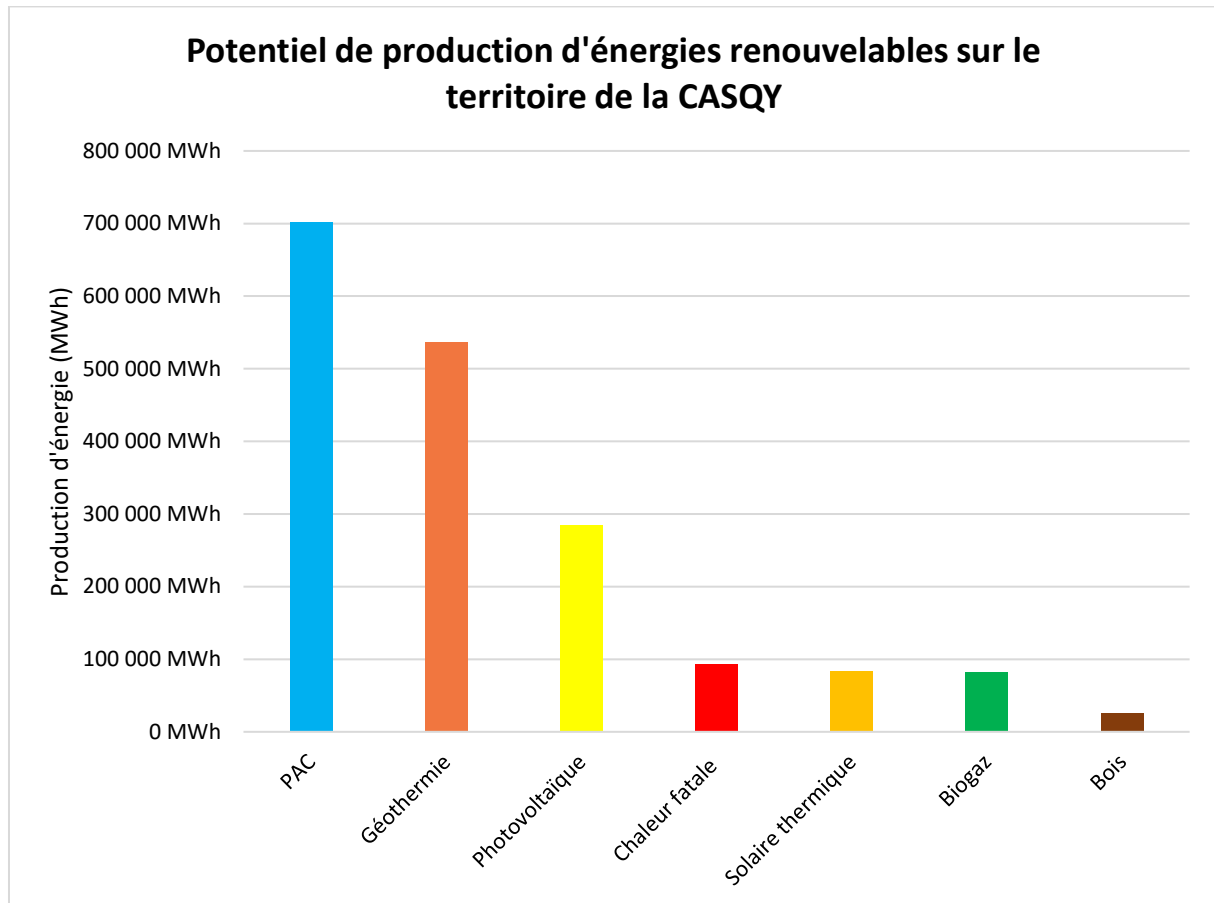
Figure 11 : Cartographie du potentiel de récupération de chaleur fatale par commune

Projets

Pour le projet de la ZAC des Remises à Voisins-le-Bretonneux, la récupération de chaleur fatale sur les eaux usées pour fournir le chauffage de la ZAC est une solution qui va être approfondie.

5. Conclusion

Synthèse



En cumulant les potentiels de chaque énergie, le potentiel de production d'énergie renouvelable du territoire de la CASQY est de **1 744 000 MWh**, soit 53% de la consommation d'énergie actuelle du territoire⁴ couverte par les énergies renouvelables.

Point d'attention :

Le total estimé ci-dessus est purement théorique. En effet, certaines sources d'énergie utilisent les mêmes espaces (solaire thermique et solaire photovoltaïque utilisent les mêmes toitures) ou fournissent le même type d'énergie (bois, PAC et géothermie fournissent de la chaleur aux bâtiments) et leurs potentiels ne peuvent être cumulés.

⁴ Consommation d'énergie du territoire de la CASQY : 3 304 800 MWh

III. Potentiel de stockage des énergies renouvelables et de récupération

Il existe différents types de technologies de stockage d'énergie, à usages (électricité, chaleur, carburant...) et échéances (horaire, journalier, inter-saisonnier...) différents.

Ces technologies se séparent alors en deux catégories, le stockage d'électricité et le stockage de chaleur.

1. Stockage d'électricité

Il existe plusieurs types de technologies de stockage d'électricité à niveaux de maturité différents. Ci-dessous un classement datant de 2012 des technologies les plus courantes d'après le cabinet d'étude Enea.

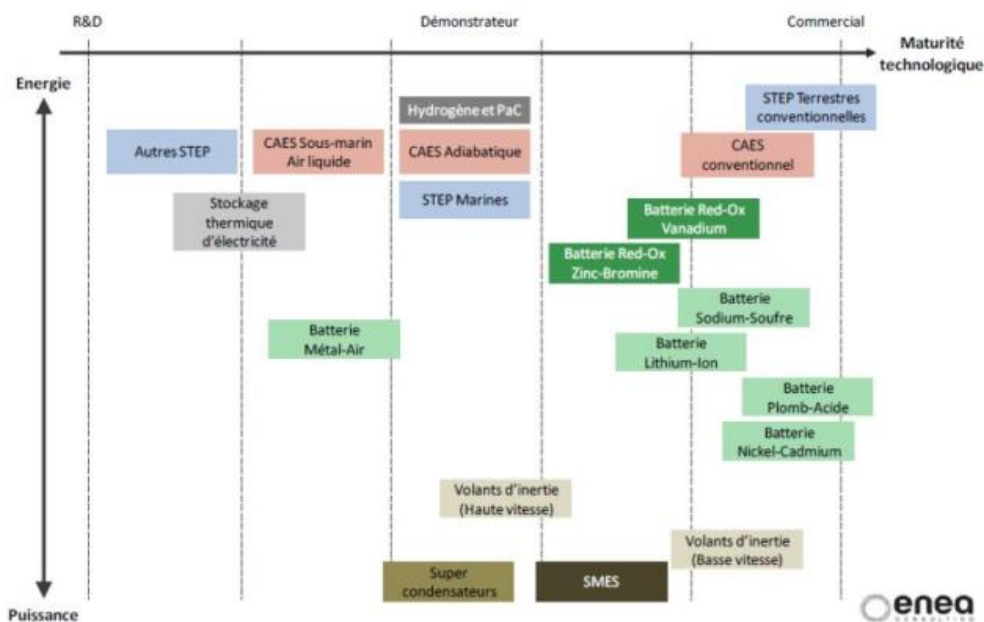












Figure 4 : Niveau de maturité technologique des différents moyens de stockage d'électricité

Typologie des moyens de stockage d'électricité

 Stockage gravitaire	 Stockage chimique	 Stockage inertiel
 Stockage à air comprimé	 Stockage électrochimique	 Stockage électrostatique
 Stockage thermique	 Stockage électrochimique à circulation	 Stockage électromagnétique

Ne seront présentées dans la suite que les technologies de stockage à partir du niveau de maturité de démonstrateur.

	Etude EnR&R – CA Saint-Quentin en Yvelines – Phase 2 & 3
	Indice C – janvier 2018

STEP (stockage gravitaire)

Une station de transfert d'énergie par pompage (STEP) est une technologie utilisant l'énergie potentielle de l'eau. Le principe est de pomper de l'eau pour la stocker dans des bassins d'accumulation en hauteur lorsque la demande d'énergie est faible (c'est le pompage) ; et plus tard de turbiner cette eau en la laissant redescendre pour produire de l'électricité lorsque la demande est forte.

Les STEP nécessitent donc un certain dénivelé pour fonctionner, ce qui n'est pas une des caractéristiques du territoire de la CASQY. Cette technologie de stockage n'est donc pas adaptée ici.

Reconditionnement de batteries de voiture électrique (exemple de stockage électrochimique)

Lorsqu'une batterie atteint 70 % de sa capacité, elle n'est plus considérée comme utilisable dans une voiture électrique. Par contre, elle peut être utilisée pour le stockage d'énergie.

Pour une batterie de Zoé Renault actuelle, sa capacité est comprise entre 22 kWh pour les premiers modèles, et atteint maintenant 41 kWh.

On peut donc estimer à au moins 15 kWh (premiers modèles Zoé) la capacité de stockage d'une batterie de voiture actuelle en fin de vie.

Cette ressource de stockage est peu volumineuse et va continuer d'augmenter étant donné la diffusion importante des véhicules électriques et donc du nombre de batteries à « recycler ». Elle est particulièrement adaptée pour optimiser une installation photovoltaïque en autoconsommation afin d'absorber la production non consommée durant la journée et la restituer le soir et la nuit.

Volants d'inertie (stockage inertiel)

Les volants d'inertie classiques ont des temps de stockage très courts (environ 15 minutes) et entrent dans la catégorie des stockages horaires utilisés par exemple dans les trams afin de récupérer l'énergie au freinage.

Cependant, il existe une technologie plus récente : les volants d'inertie en béton fibré. Elle vise environ 24h de stockage pour lisser la production de panneaux solaires sur une journée. Le volant est de forme cylindrique et sa taille varie entre 0,8 m de diamètre pour 1,5 m de hauteur, et 1,6 m de diamètre pour 3,3 m de hauteur. Suivant sa taille, il peut stocker de 5 kWh à 50 kWh.

Stockage d'électricité sous forme d'hydrogène (stockage chimique)

Le principe de fonctionnement est basé sur une réaction électrochimique. Lorsque l'électricité produite par une énergie renouvelable (solaire photovoltaïque, éolien...) n'est pas consommée directement, elle est utilisée pour effectuer une réaction d'électrolyse de l'eau

pour la transformer en hydrogène et oxygène. Ces gaz sont alors stockés, et lors des pics de consommation, ils sont recombinaés en effectuant la réaction électrochimique inverse pour produire de l'électricité.

L'hydrogène présente l'avantage d'avoir une très forte densité énergétique. En effet, on peut stocker 33 000 Wh/kg d'hydrogène, contre 200 Wh/kg de batterie électrique classique. Ce gaz est cependant inflammable et explosif, et donc plus difficile à stocker ; mais de plus en plus d'entreprises proposent des solutions innovantes et prometteuses.

La puissance de charge peut varier entre 20 kW et 100 kW suivant les modèles. L'encombrement pour une unité de 100 kW est défini par une empreinte au sol de 15 m² (6,1 m x 2,4 m x 2,6 m), sans compter le ballon de stockage du gaz produit.

Stockage d'électricité sous forme d'air comprimé (CAES – stockage à air comprimé)

Le principe est d'utiliser le surplus d'électricité pour alimenter un compresseur qui comprime l'air ; l'air comprimé est stocké dans une cavité ou un réservoir en sous-sol, et lors des pics de consommation, le réservoir est rouvert et l'air passe par une turbine qui va produire de l'électricité.

Les installations existantes ont une puissance de 10 à 300 MW et produisent annuellement de 10 MWh à 10 GWh.

2. Stockage de chaleur

Le stockage de chaleur horaire et journalier est simple et est couramment utilisé sous la forme d'un ballon d'eau chaude isolé dont le volume varie de quelques dizaines de litres à quelque mètre cube permettant d'absorber les pics de consommation de chaleur et donc de limiter les puissances installées. Ce principe est très appliqué à l'eau chaude sanitaire, qu'elle soit produite par une source fissile, fossile ou renouvelable comme le solaire thermique.

Le stockage intersaisonnier de chaleur est plus rare et est appelé STES pour Seasonal Thermal Energy Storage (stockage thermique saisonnier).

Il s'agit de stocker de la chaleur grâce à différentes technologies en chauffant un média lorsque l'énergie thermique produite serait normalement perdue (par des panneaux solaires thermiques en été par exemple), puis en stockant cette eau chauffée dans des contenants adéquats pour conserver la chaleur et la délivrer en période de chauffage des bâtiments. Il existe 4 grandes catégories de technologies :

- TTES : Tank thermal energy storage (stockage dans un réservoir)
- PTES : Pit thermal energy storage (stockage dans un puit)
- BTES : Borehole thermal energy storage (stockage avec forage pour des sondes)
- ATES : Aquifer thermal energy storage (stockage dans un aquifère)

Stockage thermique dans un réservoir (TTES)

La capacité de stockage dépend du volume du réservoir et des niveaux de température recherchés mais est en moyenne de 60 à 80 kWh/m³. La photo⁵ ci-contre représente un réservoir aérien de 5 700 m³ construit à Munich en 2007 pour participer en hiver au chauffage des bâtiments du lotissement voisin. La capacité de stockage est d'environ 400 MWh, soit les besoins de chauffage de 4 300 m² de logements.



Stockage thermique dans un puit (PTES)

Le principe et les ordres de grandeur sont les mêmes que le stockage précédent, 60 à 80 kWh/m³ de puit. La seule différence est que l'eau est stockée dans un puit peu profond rempli d'eau (et éventuellement de gravier), et recouvert d'un isolant et de terre.

Le plus grand puits se trouve au Danemark avec une capacité de 200 000 m³. Il est couplé à une installation de 5 ha de panneaux de solaire thermique qui alimente 2 000 logements. Sans le stockage thermique, l'installation couvre 20 à 25% des besoins des logements, et avec le stockage elle passe à 55-60% de couverture des besoins de chaleur⁶.

Stockage thermique avec sondes géothermiques (BTES)

Ces systèmes de stockage peuvent être construits partout où des sondes géothermiques peuvent être implantées, sous l'emprise d'un bâtiment par exemple. Ce sont plusieurs centaines de sondes verticales de 155 mm de diamètre qui sont généralement implantées en cercle à des profondeurs qui peuvent aller jusqu'à 200 mètres (maximum fixé par la réglementation française et non par la technologie).



Le fluide, chauffé en été par l'excédent d'énergie thermique produite, par des panneaux solaire thermique par exemple, circule dans les sondes, chauffe le sol et ressort froid. En hiver, la demande de chaleur est importante donc le fluide est injecté froid, se réchauffe en circulant dans les sondes entourées de terre chaude et ressort préchauffé.

Les puissances de ce type de système peuvent aller de 50 kW à 4 MW selon le diamètre et la profondeur de l'installation. Par exemple, une installation de 32m de rayon (3 200 m²) à 30m de profondeur pourra stocker environ 3 000 MWh et restituer 2MW soit les besoins de chauffage de 32 000 m² de logements.⁷

⁵ Source : SOLITES Steinbeis Research Institute for Solar and Sustainable Thermal Energy Systems

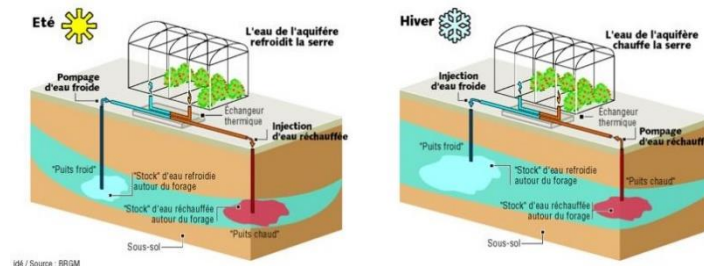
⁶ Source : State of Green –site du gouvernement danois décrivant toutes ses innovations et installations d'énergie renouvelable

⁷ Source : Géothermie Perspectives

Stockage thermique en aquifère (ATES)

Le principe de fonctionnement est relativement le même que celui des BTES, la différence étant qu'au lieu de stocker la chaleur dans le sol, on la stocke dans l'eau de nappes souterraines.

La capacité de stockage varie entre 30 et 40 kWh/m³.



3. Conclusion

Les modes de stockage inter-saisonnier, comme le stockage de chaleur inter-saisonnier ou le stockage d'électricité par CAES, sont des installations volumineuses et assez coûteuses. Elles seront donc plus pertinentes à l'échelle d'un quartier. Par exemple, sur une ZAC avec des bâtiments couverts de solaire thermique, il serait possible d'installer un BTES (stockage thermique avec des sondes géothermiques) qui serait alimenté par le solaire thermique et permettrait de fournir aussi le chauffage sur un réseau de chaleur urbain.

Pour les particuliers, il vaut mieux privilégier les stockages journaliers simples et accessibles, en les couplant à des installations de production d'énergie renouvelable comme :

- Le stockage d'électricité avec des batteries à coupler à une installation photovoltaïque qui permet d'optimiser l'autoconsommation
- Le stockage de chaleur avec des ballons tampons d'eau chaude sanitaire à coupler avec des installations de solaire thermique

Il est important de noter que, dans le cadre de l'énergie électrique, une bonne alternative aux solutions de stockage consiste à connecter production et consommation via notamment les technologies de réseaux intelligents (smart-grids). Ces solutions ouvrent en effet des opportunités constituer des systèmes complémentaires et d'ajuster finement et en dynamique les profils de production aux profils de consommation. Si ces technologies sont particulièrement développées pour le photovoltaïque, des nouveaux outils législatifs facilitent leur développement (décret paru en 2017 sur l'autoconsommation photovoltaïque collective par exemple).

ENEDIS constitue sur ces sujets un relai privilégié de par sa connaissance électrique des territoires.

IV. Annexes

Annexe 1 : définition des différentes notations d'énergie

Consommations : correspond aux consommations énergétiques indiquées sur les factures : électricité en kWh, gaz naturel en kWh_{PCS}, gasoil et GNR en L.

- **L'énergie utile** correspond à l'énergie réellement disponible pour le consommateur. Elle est exprimée en kWh.
- **L'énergie primaire**, additionne l'ensemble des consommations (kWh_{EP}) suivant les règles suivantes (arrêté du 15 sept. 2006) :
 - Electricité : kWh_{EP} = 2,58 x kWh consommés (tient compte de la production et du transport de l'électricité,
 - Gasoil et GNR : 1 L = 10,2 kWh_{EP}
- **L'énergie finale**, c'est l'énergie payée par le consommateur. Pour le gasoil et le GNR, elle s'exprime en litre : 1 l = 10,2 kWh_{PCI},

Emissions GES : correspond aux émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) en tonnes de CO₂ équivalent. Les calculs sont effectués en prenant en compte les facteurs d'émission suivants :

- Electricité : 0,084 kg_{CO2} x kWh consommés
- Gasoil et GNR : 3,17 kg_{CO2}/L (Base carbone ADEME)

Annexes 2 : Tables des figures

Figure 1 : Communes de la CA de Saint-Quentin en Yvelines 4

Figure 2 : Contraintes réglementaires vis à vis de l'implantation d'éolienne sur la CASQY 10

Figure 3 : Cartographie de l'énergie photovoltaïque potentiellement produite par commune 13

Figure 4 : Cartographie de l'énergie issue du solaire thermique potentiellement produite par commune..... 17

Figure 5 : Cartographie du potentiel de production de bois par commune 23

Figure 6 : Cartographie du potentiel de production de déchets issus des cultures par commune 25

Figure 7 : Potentiel géothermique sur les nappes de l'Oligocène et de l'Eocène moyen inférieur 19

Figure 8 : Cartographie du potentiel de récupération de chaleur fatale par commune 27

Annexes 3 : Tables des tableaux

Tableau 1 : Récapitulatif du potentiel de production électrique issue de l'éolien sur la CASQY	10
Tableau 2 : Récapitulatif du potentiel de production électrique issue du photovoltaïque sur la CASQY	14
Tableau 3 : Récapitulatif du potentiel de production électrique à partir de l'hydraulique sur la CASQY	14
Tableau 4 : Récapitulatif du potentiel de production de chaleur issue des PAC aérothermiques sur la CASQY	16
Tableau 5 : Récapitulatif du potentiel de production de chaleur issue du solaire thermique sur la CASQY	18
Tableau 6 : Récapitulatif du potentiel de production de chaleur issue de la biomasse sur la CASQY	23
Tableau 7 : Récapitulatif du potentiel de production électrique à partir de bioénergie sur la CASQY	24
Tableau 8 : Récapitulatif du potentiel de production de chaleur issue du biogaz sur la CASQY	26
Tableau 9 : Récapitulatif du potentiel de production de chaleur et d'électricité issu du biogaz sur la CASQY	26
Tableau 10 : Récapitulatif du potentiel de production de bio-méthane issu du biogaz sur la CASQY	26
Tableau 11 : Récapitulatif du potentiel de production d'électricité par géothermie sur aquifère sur la CASQY	19
Tableau 12 : Potentiel de production de chaleur à partir de la géothermie en fonction du potentiel du sol concerné.....	20
Tableau 13 : Potentiel global de production de chaleur à partir de la géothermie	21

Annexes 4 : Méthodologies des potentiels en énergies renouvelables

Méthodologie pour évaluer l'augmentation de la consommation d'électricité due à la mise en place de PAC

1) Bilan des consommations actuelles

Consommation d'électricité pour usage de chauffage : 388 600 MWh (22%)

Consommation d'autres énergies (gaz, produits pétroliers,...) pour usage de chauffage : 1 355 200 MWh (78%)

2) Production d'énergie par les PAC

Production renouvelable issue des pompes à chaleur : 702 240 MWh

Consommation d'électricité des PAC : 468 160 MWh (avec un COP de 2,5)

3) Résultat

Energie fossile substituée : 912 912 MWh (78% de l'énergie substituée par les PAC)

Consommation supplémentaire d'électricité : 207 340 MWh

Méthodologie pour évaluer le potentiel en solaire thermique

Évaluation des besoins en eau chaude sanitaire :

- Des hôpitaux, en fonction du nombre de lits, en considérant 11%⁸ de la consommation totale due à l'eau chaude sanitaire, avec les hypothèses suivantes :


Capacité d'hébergement	Consommation totale par lit
25	11,6 MWh/an
50	11,6 MWh/an
75	10,5 MWh/an
100	10,4 MWh/an

- Des EHPAD, en fonction du nombre de lits (même hypothèses de consommation que les hôpitaux)
- Des piscines, en fonction de la surface de bassin et du temps d'ouverture :

Ratio de consommation d'énergie d'un bassin de piscine	2,86 kWh/m ² /jour
---	-------------------------------

- Des particuliers, en fonction du nombre de personnes par ménage, d'après la base de données INSEE

⁸ Source : Agence Régionale de la Santé (ARS Vendée – Pays-de-Loire)

	Etude EnR&R – CA Saint-Quentin en Yvelines – Phase 2 & 3
	Indice C – janvier 2018

Ratio de consommation	36 L/personne/jour
------------------------------	--------------------

Il est donc considéré comme potentiel en solaire thermique le total des consommations d'énergie pour produire de l'eau chaude sanitaire, modulé par les hypothèses⁹ suivantes :

Type de bâtiment	Productivité	Pourcentage de la consommation annuelle d'eau chaude sanitaire couverte par le solaire
Solaire thermique collectif (piscines, hôpitaux, EHPAD, camping, particuliers habitant dans des immeubles)	600 kWh/m ²	40 %
Solaire thermique individuel (particuliers habitant dans des maisons individuelles)	300 kWh/m ²	60 %

Méthodologie pour évaluer le potentiel en bois

L'accroissement biologique des forêts de la région Ile-de-France Ouest est de 5,6 m³/ha/an¹⁰.

Il est pris l'hypothèse que les forêts du territoire de la CASQY suivent ce même taux d'accroissement. Les surfaces boisées sont issues de la base de données Corine Land Cover.

Afin d'estimer la quantité d'énergie selon le type de bois, il a également été pris l'hypothèse suivante :

PCI feuillus	2,43 MWh/m³
---------------------	-------------------------------

⁹ Source : constructeur de panneaux de solaire thermique Viessmann

¹⁰ Source : IFN – Inventaire Forestier National de 2013

Méthodologie pour évaluer le potentiel en biogaz

La méthodologie et les hypothèses utilisées pour estimer ce potentiel est basée sur celle décrite dans l'étude « Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation » réalisée en avril 2013 par Solagro et Indiggo pour le compte de l'Ademe.

Les hypothèses sont résumées ci-dessous :

- **Culture** : le recensement des cultures est issu du Registre Parcellaire Graphique. Les ratios de production de l'ADEME utilisés sont les suivants :

	Surfaces prises en compte	tMB/ha
Pailles de céréales	Assolement	3,9
Pailles de maïs	Assolement	3,3
Pailles de colza	Assolement	2,1
Pailles de tournesol	Assolement	2,9
CIVE	Cultures de printemps hors monoculture de maïs grain et autres incompatibilité	11,3
Issues de silos	Céréales + tournesol + colza	0,04
Fanes de betteraves	Assolement	30
Menues pailles	Céréales à paille + Paille de colza	1,6

- **Hôpitaux / EHPAD**

Production de déchets organiques	Production d'huile alimentaire usagée
185 g/repas	8 mL/repas

- **Établissements scolaires** : la production d'huile alimentaire usagée est toujours de 8mL/repas

Type d'établissement	% de demi-pensionnaires	Nombre de jours de service par an	Production de déchets organiques
Ecoles	59%	144	185 g/repas
Collège	63%	180	280 g/repas
Lycée	63%	180	280 g/repas

- **Déchets verts** : il s'agit d'habitation du type continental, soit la production de déchets organiques suivante : 52 kg/habitant par an
- **Ménages** : la quantité de FFOM produite dépend du nombre d'habitants par ménage et du type d'habitat

Habitat collectif	Habitat individuel
246 kg/habitant par an	38 kg/habitant par an

- **STEU** (Station de traitement des eaux usées) : les boues et graisses créées dépendent de la « charge entrante » (EH) d'eau dans la station

Boues urbaines	Graisses
11 g MS / EH / an	10 kg MB / EH / an

- **Restauration – Hôtels** : la quantité de déchets produits s'évalue par le nombre de salariés et leur nombre de repas

Production de déchets organiques	Production d'huile alimentaire usagée
500 g/repas	30 mL/repas

- **IAA (Industrie Agro-Alimentaire)** : la quantité de déchets produits s'évalue par le nombre de salariés et le code APE de l'industrie en question, au nombre de 18 sur la CASQY (en 2014).

La répartition entre les différentes sources de biogaz est la suivante :

	Déchets (t/an)	Huile (L/an)	Total (MWh _{PCI})
Hôpitaux	335 t/an	14 500 L	488 MWh
FFOM	10 400 t/an		46 895 MWh
Ecole	1 270 t/an	42 200 L	1 734 MWh
Déchets verts	11 810 t/an		1 004 MWh
Cultures	11 960 t/an		20 017 MWh
STEU	2 611 t/an		9 808 MWh
Restauration - Hôtels	860 t/an	52 000 L	1 384 MWh
IAA	131 t/an		124 MWh
TOTAL	39 400 t/an	108 700 L	81 454 MWh_{PCI}

Méthodologie pour évaluer le potentiel en géothermie

Pour chaque commune du territoire, les consommations dues au chauffage et à l'eau chaude sanitaire sont connues (OpenData Energif ROSE). La BD-TOPO fournit la surface au sol des bâtiments résidentiels, tertiaires et publics ; ainsi que leur hauteur. On en déduit alors le nombre d'étage par bâtiments, et donc la surface totale occupée par bâtiment.

On en déduit alors le ratio de consommation de chauffage et d'eau chaude sanitaire par surface occupée, et ce pour chaque commune.

Commune	Consommation de chauffage et ECS pour les deux secteurs	Surface bâtie totale (résidentiel, tertiaire et équipements publics)	Ratio de conso (chauffage + ECS) par surface occupée
Coignieres	58 100 MWh	365 355 m ²	159 kWh/m ²
Elancourt	221 700 MWh	2 016 809 m ²	110 kWh/m ²
Guyancourt	288 100 MWh	1 974 378 m ²	146 kWh/m ²

La Verriere	50 800 MWh	516 492 m ²	98 kWh/m ²
Les Clayes-sous-Bois	147 700 MWh	1 016 326 m ²	145 kWh/m ²
Magny-les-hameaux	62 200 MWh	839 152 m ²	74 kWh/m ²
Maurepas	191 100 MWh	1 772 798 m ²	108 kWh/m ²
Montigny-le-Bretonneux	261 000 MWh	2 469 705 m ²	106 kWh/m ²
Plaisir	271 900 MWh	2 076 251 m ²	131 kWh/m ²
Trappes	277 300 MWh	1 866 863 m ²	149 kWh/m ²
Villepreux	77 300 MWh	664 912 m ²	116 kWh/m ²
Voisins-le-Bretonneux	94 500 MWh	937 082 m ²	101 kWh/m ²
TOTAL	166 808 MWh	16 516 122 m²	120 kWh/m²


Cette donnée nous permet alors, si le bâtiment est dans une zone à potentiel géothermique, d'évaluer la part de sa consommation qui pourra être couverte par la géothermie.

Potentiel moyen et fort

Commune	Surface bâtie concernée	Consommation chauffage + ECS	Couverture	Potentiel géothermie
Coignieres	1 974 378 m ²	288 100 MWh	30%	86 430 MWh
Elancourt	1 866 863 m ²	277 300 MWh	30%	83 190 MWh
Guyancourt	2 469 705 m ²	261 000 MWh	30%	78 300 MWh
La Verriere	937 082 m ²	94 500 MWh	30%	28 350 MWh
Les Clayes-sous-Bois	497 337 m ²	57 818 MWh	30%	17 346 MWh
Magny-les-hameaux	742 230 m ²	107 866 MWh	30%	32 360 MWh
Maurepas	899 423 m ²	117 786 MWh	30%	35 336 MWh
Montigny-le-Bretonneux	839 152 m ²	62 200 MWh	30%	18 660 MWh
Plaisir	2 016 809 m ²	221 700 MWh	30%	66 510 MWh
Trappes	1 772 798 m ²	191 100 MWh	30%	57 330 MWh
Villepreux	365 355 m ²	58 100 MWh	30%	17 430 MWh
Voisins-le-Bretonneux	516 492 m ²	50 800 MWh	30%	15 240 MWh
TOTAL	14 897 624 m²	1 788 271 MWh	30%	536 481 MWh

Potentiel très fort

Commune	Surface bâtie concernée	Consommation chauffage + ECS	Couverture	Potentiel géothermie
Villepreux	145 442 m ²	16 908 MWh	100%	16 908 MWh
Les Clayes-sous-Bois	112 348 m ²	16 327 MWh	100%	16 327 MWh
Plaisir	1 329 m ²	174 MWh	100%	174 MWh
TOTAL	259 118 m²	33 410 MWh	100%	33 410 MWh

	Etude EnR&R – CA Saint-Quentin en Yvelines – Phase 2 & 3
	Indice C – janvier 2018

Annexes 5 : Détail du potentiel de production d'énergies renouvelables

Communes	Photovoltaïque	Solaire thermique	Bois	Biogaz	Géothermie	Chaleur fatale	PAC	TOTAL
Coignieres	25 711	1 526	2 443	2 283	17 430	84	12 300	61 777
Elancourt	28 028	9 264	2 436	9 693	66 510	4 778	105 840	226 550
Guyancourt	33 787	9 514	2 303	9 116	86 430	13 126	79 920	234 196
La Verriere	7 133	2 140	54	1 734	15 240	34	17 280	43 614
Les Clayes-sous-bois	15 361	6 830	2 166	4 104	32 360	12 270	46 980	120 071
Magny-les-hameaux	12 733	3 718	4 979	6 625	18 660	623	60 480	107 819
Maurepas	32 089	7 096	2 364	7 430	57 330	3 639	18 000	127 948
Montigny-le-Bretonneux	30 771	12 145	757	9 141	78 300	19 533	92 880	243 528
Plaisir	36 961	11 542	4 714	10 238	35 336	25 465	107 520	231 775
Trappes	36 452	10 506	2 154	8 531	83 190	6 400	40 620	187 852
Villepreux	10 238	4 106	487	10 913	17 346	3 941	17 760	64 791
Voisins-le-Bretonneux	14 747	4 680	311	1 644	28 350	3 162	102 660	155 554
TOTAL	284 010	83 066	25 167	81 454	536 481	93 055	702 240	1 805 474

Annexes 6 : Zoom sur les zones de potentiel éolien

Zone potentielle à contraintes fortes d'implantation d'éoliennes de la Communauté d'Agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines



Figure 12 : Site d'implantation potentielle : Chemin de la Fosse Rouge – Maurepas – 16 ha

Zone potentielle à contraintes fortes d'implantation d'éoliennes de la Communauté d'Agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines

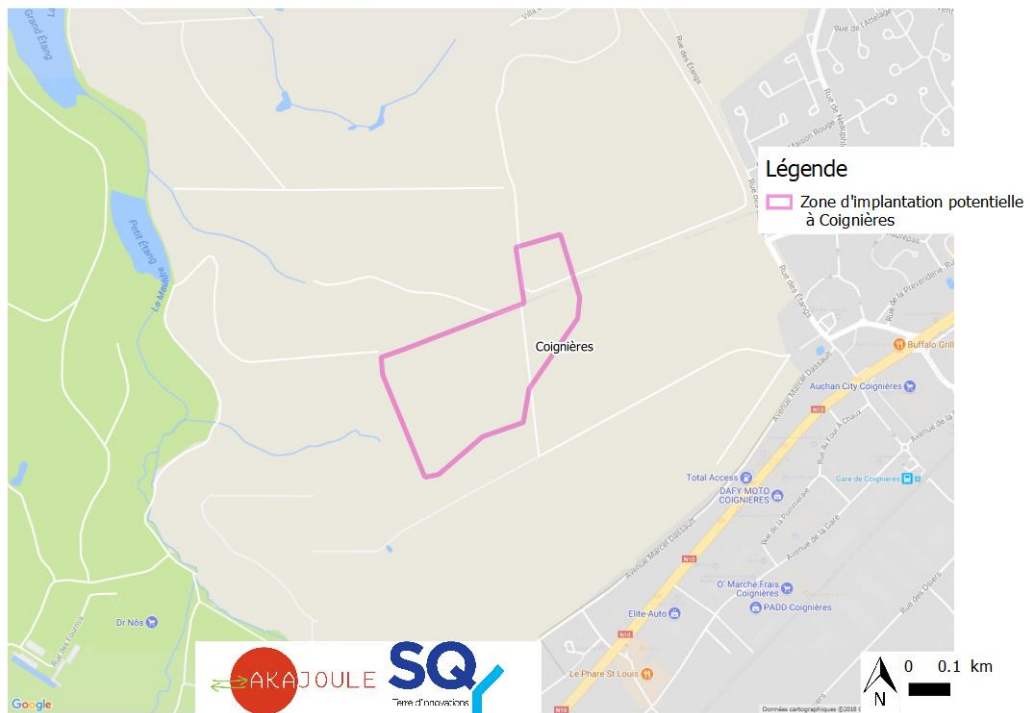


Figure 13 : Site d'implantation potentielle : Allée des Pommiers – Coignières – 13 ha

Zone potentielle à contraintes fortes d'implantation d'éoliennes de la Communauté d'Agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines



Figure 14 : Site d'implantation potentielle : Vallée Génival – Plaisir – 3 ha

Annexes 7 : sources des données

Potentiel en énergie renouvelable :

- Schéma Régional Eolien (SRE) de la région Ile-de-France – 2012
- Inspection académique de Versailles et UVSQ - Traitement DEPP (données sur les établissements scolaires)
- Etude du potentiel de développement des énergies renouvelables et de récupération sur le territoire de Saint-Quentin-en-Yveline – 2014
- Etude ADEME – Evaluation du potentiel en récupération de chaleur fatale sur l’Ile-de-France
- Inventaire Forestier National – 2013
- Site cartographique du BRGM : <http://www.geothermie-perspectives.fr/cartographie>
- OpenData Energif ROSE
- BD TOPO du territoire de CASQY



Etude EnR&R – CA Saint-Quentin en Yvelines – Phase 4

Indice B – janvier 2018

Date :	Indice :	Observations :
08/01/2018	A	Rendu phase 4
23/01/2018	B	Rendu phase 4
Affaire :	Etude n°0801ENR	
Ingénieur d'étude :	Nicolas GITTON Agathe CARPENTIER	
Vérificateur :	Pauline DUPONT	
Approbateur :	Guillaume ACCARION	

Etat des lieux et potentiel de développement des énergies renouvelables et de récupération (EnR&R)

Communauté d'agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines

PHASE 4 : ANALYSE DU POTENTIEL ET SCENARIOS ENERGETIQUES

Illustration :



Bureau d'études :



AKAJOULE SAS

18 boulevard Paul Perrin

La Station

44600 Saint-Nazaire

Tél : 02 85 95 60 38

www.akajoule.com

nicolas.gitton@akajoule.com

Client :



Communauté d'agglomération de Saint-Quentin en Yvelines

Véronique HOUSSIN

Chargée développement durable

1, rue Eugène-Hénaff - BP 10118 78192 Trappes
Cedex – France

01 39 44 79 87

veronique.houssin@squ.fr

Table des matières

I.	Introduction	3
1.	Contexte	3
1.1.	Elaboration du PCAET	3
1.2.	Energies renouvelables et de récupération sur le territoire : état des lieux, potentiel et plan d’actions	4
2.	Synthèse des scénarios énergétiques.....	6
II.	Préconisations - Scénarios énergétiques	7
1.	Analyse multicritère par énergie.....	7
1.1.	Solaire photovoltaïque	7
1.2.	Pompes à chaleur	10
1.3.	Géothermie.....	10
1.4.	Solaire thermique	12
1.5.	Biomasse.....	13
1.6.	Biogaz.....	14
1.7.	Chaleur fatale	15
2.	Scénarios énergétiques	17
2.1.	Solaire photovoltaïque	18
2.2.	Pompes à chaleur	20
2.3.	Géothermie.....	21
2.4.	Solaire thermique	22
2.5.	Biomasse.....	24
2.6.	Biogaz.....	25
2.7.	Chaleur fatale	27
2.8.	Bilan des scénarios	28
III.	Annexes	29

I. Introduction

1. Contexte

1.1. *Elaboration du PCAET*

La communauté d’agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines (CA SQY) est située à une trentaine de kilomètres de Paris au sud-ouest de Versailles, en bordure ouest du plateau de Trappes-Saclay. Depuis le 1er janvier 2016, elle est composée de 12 communes : Coignières, Élancourt, Guyancourt, La Verrière, Les Clayes-sous-Bois, Magny-les-Hameaux, Maurepas, Montigny-le-Bretonneux, Plaisir, Trappes, Villepreux et Voisins-le-Bretonneux.

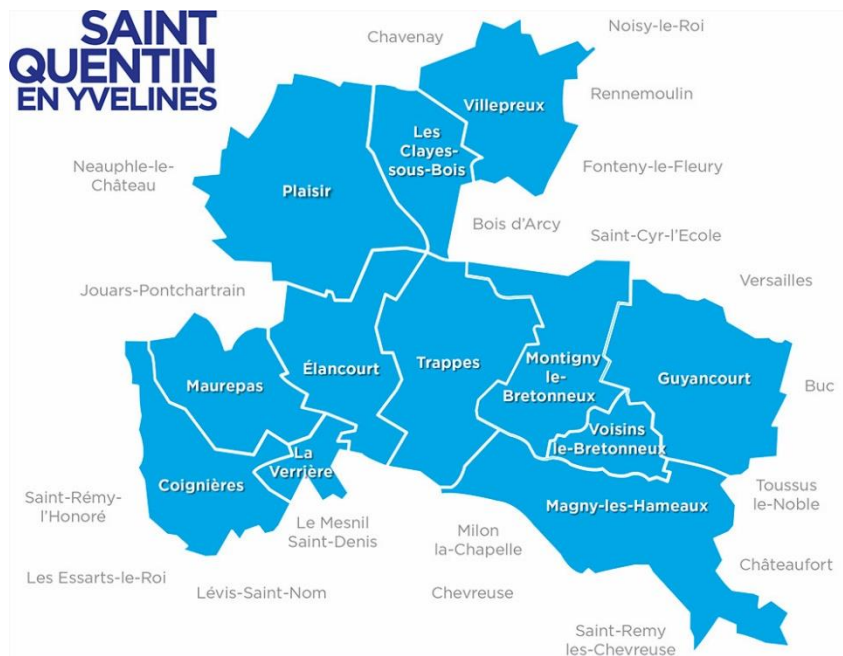



Figure 1 : Communes de la CA de Saint-Quentin en Yvelines

Conformément à la loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (TECV) du 17 août 2015, SQY doit avoir adopté un Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) avant le 31 décembre 2018. L’agglomération a lancé l’élaboration de son PCAET à l’automne 2016.

SQY est engagée depuis plusieurs années dans une démarche de politique énergétique et climatique. Le Plan de Développement Durable voté en 2013 à l’échelle de l’ancienne agglomération à 7 communes¹ comportait un volet climat-énergie (Plan Climat Energie Territorial). SQY a également mis en place un réseau de partenaires sur les questions énergétiques et climatiques. Elle a notamment été à l’initiative de la création de l’Agence Locale de l’Energie et du Climat de Saint-Quentin-en-Yvelines (ALEC SQY) et du Club Climat

¹ Les 7 communes de Saint-Quentin-en-Yvelines avant le 1er janvier 2016 étaient : Élancourt, Guyancourt, La Verrière, Magny-les-Hameaux, Montigny-le-Bretonneux, Trappes et Voisins-le-Bretonneux.

	Etude EnR&R – CA Saint-Quentin en Yvelines – Phase 4
	Indice B – janvier 2018

Energie de Saint-Quentin-en-Yvelines, qui regroupe des acteurs économiques partenaires de la transition énergétique sur le territoire.

L'élaboration du nouveau Plan Climat Air Energie Territorial de Saint-Quentin-en-Yvelines va venir alimenter le Projet de Territoire en cours d'élaboration à l'échelle des 12 communes de l'agglomération, qui se doit d'intégrer des objectifs en matière de transition énergétique, de lutte contre le changement climatique et d'adaptation au changement.

Enfin, Saint-Quentin-en-Yvelines est en réflexion quant à la possibilité de s'engager dans la démarche Cit'ergie.

1.2. Energies renouvelables et de récupération sur le territoire : état des lieux, potentiel et plan d'actions

Les Energies Renouvelables et de Récupération (EnR&R) participent à la lutte contre le changement climatique et fournissent un approvisionnement en énergie indépendant des aléas géopolitiques.


La réduction des émissions locales de Gaz à Effet de Serres (GES) et une meilleure maîtrise territoriale de la gestion de l'énergie passent notamment par la production et la distribution d'énergies renouvelables et de récupération produites localement. La loi TECV accorde une place centrale à la production et à l'usage des EnR&R.

En cohérence avec la politique européenne, la Loi TECV du 17 août 2015 expose que la politique énergétique nationale a pour objectifs :

- De réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et de diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050.
- De porter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32 % de cette consommation en 2030. Pour parvenir à cet objectif en 2030, les énergies renouvelables doivent représenter 40 % de la production d'électricité, 38 % de la consommation finale de chaleur, 15 % de la consommation finale de carburant et 10 % de la consommation de gaz.

Ces objectifs sont endossés par le Schéma régional climat air énergie (SRCAE) de l'Île-de-France qui vise notamment à réduire les émissions de GES de 75% d'ici 2050 et à augmenter significativement la part des EnR&R dans le bilan régional (de 5% en 2009 à 11% en 2020, puis 45% en 2050).

Par ailleurs, les orientations gouvernementales actuelles en faveur de la reterritorialisation de l'activité économique et l'essor de l'économie circulaire et des circuits locaux, accordent une place importante aux EnR&R.

	Etude EnR&R – CA Saint-Quentin en Yvelines – Phase 4
	Indice B – janvier 2018

Le décret n°2016-849 du 28 juin 2016 relatif au Plan Climat-Air-Energie Territorial définit le contenu, le mode d'élaboration et de publicité des PCAET. Il définit notamment la liste des études obligatoires dans le cadre du diagnostic du PCAET.

Parmi ces études, il convient de réaliser « un état de la production des énergies renouvelables sur le territoire, détaillant les filières de production d'électricité (éolien terrestre, solaire photovoltaïque, solaire thermodynamique, hydraulique, biomasse solide, biogaz, géothermie), de chaleur (biomasse solide, pompes à chaleur, géothermie, solaire thermique, biogaz), de biométhane et de biocarburants, une estimation du potentiel de développement de celles-ci ainsi que du potentiel disponible d'énergie de récupération et de stockage énergétique ».

Composante obligatoire du PCAET, cette étude de diagnostic représente un enjeu important pour Saint-Quentin-en-Yvelines, dont la part d'énergies renouvelables est relativement faible au regard des objectifs nationaux et régionaux. La production et la consommation d'énergies renouvelables et de récupération devront par la suite faire l'objet d'objectifs stratégiques chiffrés, déclinés en projets opérationnels, dans le cadre du PCAET (non inclus dans la présente étude).

La partie qui suit analyse le potentiel de production d'énergies renouvelables établi dans la phase précédente suivant plusieurs critères de développement. Elle expose ensuite deux scénarios énergétiques à horizon 2050, avec deux tendances d'évolution éloignées en termes de consommation d'énergie et production d'énergie renouvelable, afin que le territoire puisse se positionner entre ces différents scénarios et créer sa propre stratégie énergétique. Ces scénarios « limites » sont basés sur l'évaluation du potentiel en énergies renouvelables du territoire, les grandes directives communiquées par le gouvernement et les deux scénarios définis par l'institut NégaWatt.

2. Synthèse des scénarios énergétiques

Etant donné que cette étude ne concerne que la production d'énergies renouvelables, les deux scénarios établis par l'institut NégaWatt permettent d'orienter l'évolution de la consommation d'énergie du territoire à horizon 2050. En effet, augmenter la production d'énergie renouvelable du territoire ne suffira pas, il faudra aussi réduire la consommation par sobriété et efficacité énergétique.

Le graphique qui suit synthétise deux scénarios d'évolution de la production d'énergie renouvelable sur le territoire, en le faisant coïncider avec l'évolution de la consommation dans les deux scénarios.

Dans le scénario TEPOS (Territoire à Energie Positive), l'objectif est que la totalité de la consommation soit couverte par la production d'énergie renouvelable. Dans le cas du territoire de la CASQY, il ne sera possible de couvrir en totalité seulement les besoins en chaleur ; et non ceux en électricité étant donné l'impossibilité d'implanter des éoliennes.

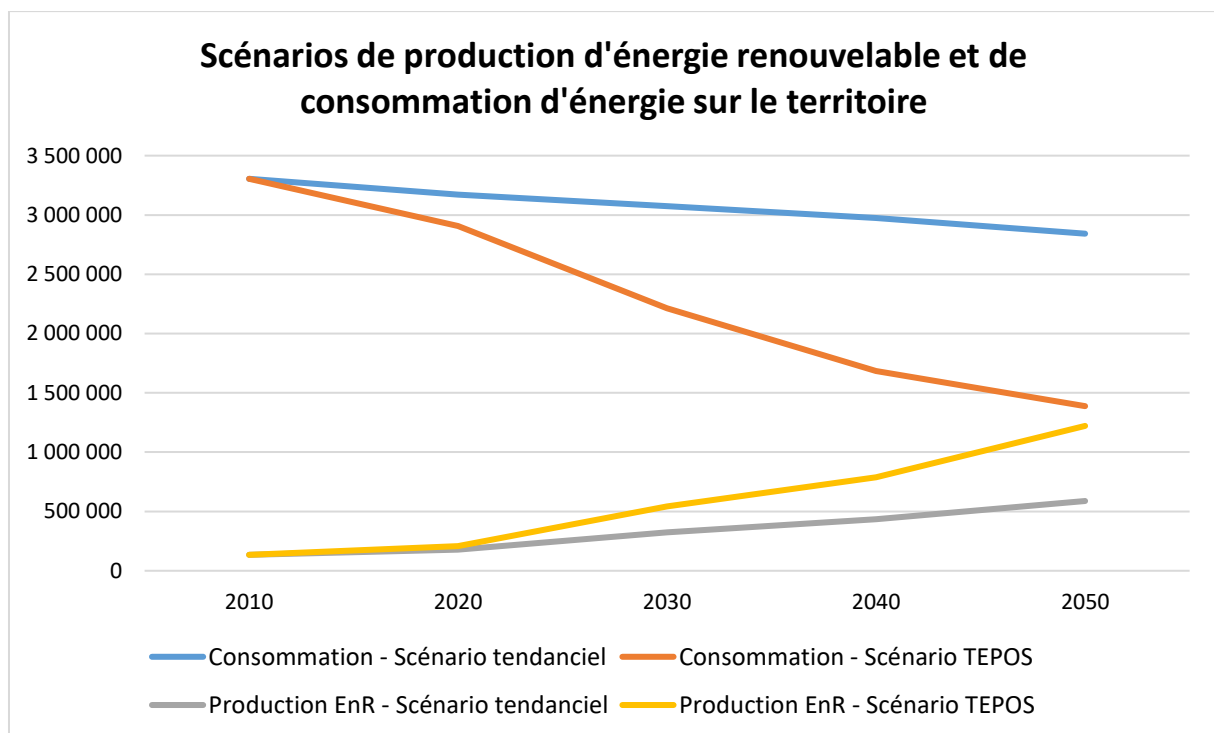


Figure 2 : Scénarios énergétiques sur le territoire de la CASQY

II. Préconisations - Scénarios énergétiques

Dans la phase précédente de cette étude, il a été identifié un potentiel de développement pour les différentes énergies renouvelables.

L'objectif de cette partie est d'estimer un potentiel de production d'énergie renouvelable réalisable sur le territoire de la CASQY.

Pour cela, une première analyse qualitative du développement des différentes énergies renouvelables sera effectuée : les différentes contraintes et opportunités de développement, les lieux les plus propices... Seront ensuite proposés deux scénarios de mobilisation de ces énergies renouvelables à échelle 2030 et 2050 afin d'illustrer ces potentiels de développement sur le territoire.

Ces deux scénarios « bornes » ont été établis d'une part à partir du scénario Négawatt et des directives nationales et d'autre part d'un historique de la situation énergétique de la France. Il s'agit d'orientations nationales, mais ce sont des taux de mobilisation à prendre comme guides pour la CASQY. Il appartiendra ensuite au territoire de créer sa propre stratégie énergétique au sein de ces deux simulations.

1. Analyse multicritère par énergie

1.1. *Solaire photovoltaïque*

Opportunités

Une installation de solaire photovoltaïque présente des opportunités *techniques et financières* notables.

En effet, la technologie est maintenant connue et éprouvée, et elle se décline en plusieurs modèles pouvant s'adapter à différents contextes techniques et financiers.

De plus, il existe plusieurs dispositifs de valorisation de l'électricité produite : la revente de l'électricité en l'injectant sur le réseau de distribution d'électricité, autoconsommation individuelle de l'électricité produite ou encore autoconsommation collective (plusieurs consommateurs reliés sur la même installation). Il est aussi possible de combiner ces solutions pour minimiser les pertes. Le montage optimum sera à déterminer dans chaque cas spécifique par une étude de faisabilité.

On peut différencier 3 principaux types d'installations solaire photovoltaïque : en toiture, au sol et en ombrière.

En toiture, le potentiel en solaire photovoltaïque sur le territoire peut s'analyser suivant plusieurs critères. Le premier est le type de tarif de revente auquel une centrale de production pourra prétendre : soit la revente au tarif d'achat fixé par arrêté gouvernemental par trimestre, soit la revente soumise à des appels d'offre. Cela dépend de la puissance installée et donc de la surface de panneaux.


Le tableau ci-dessous précise le nombre d'installation et la puissance potentielle par catégorie de tarif de vente.

Puissance	Type de tarif	Nombre d'installation	% en nombre d'installation	Puissance totale (kW _c)	% en puissance
Inférieure à 3 kW _c	Tarif d'achat	196	2%	460	0,2%
Inférieure à 9 kW _c	Tarif d'achat	3 254	37%	21 020	8,6%
Inférieure à 36 kW _c	Tarif d'achat	4 015	46%	66 370	27,2%
Inférieure à 100 kW _c	Tarif d'achat	932	11%	55 060	22,5%
Entre 100 kW _c et 500 kW _c	Appel d'offre	392	4%	74 040	30,3%
Supérieure à 500 kW _c	Appel d'offre	30	0%	27 430	11,2%
TOTAL	-	8 819		244 380	

Il y a une réelle opportunité d'installation de petites centrales photovoltaïques chez les particuliers, inférieures à 9 kW_c, représentant presque 40% des installations en toiture.

Au contraire, les bâtiments industriels et commerciaux ayant des surfaces disponibles bien supérieures, ont un potentiel de production très important mais seront soumis majoritairement à des appels d'offres, et seront donc en concurrence avec des installations de la France entière pour pouvoir bénéficier d'un tarif d'achat. L'étude des possibilités d'autoconsommation sur ces bâtiments est souvent pertinente.

L'installation d'ombrières photovoltaïques représente une opportunité notable, étant donné les caractéristiques du territoire qui comporte des espaces importants de parkings extérieurs dans certaines zones d'activité commerciales et industrielles. Ces espaces déjà urbanisés représentent une opportunité importante.

	Etude EnR&R – CA Saint-Quentin en Yvelines – Phase 4
	Indice B – janvier 2018

Contraintes

Contrainte technique et financière

L'installation de panneaux solaires engendre un poids sur la toiture, et la structure des bâtiments existants n'est pas toujours en capacité à accueillir cette charge supplémentaire. Il faut donc réaliser une étude structure pour chaque projet, qui pourra engendrer un impact financier sur le projet si la charpente doit être renforcée.

Pour l'installation de centrale photovoltaïque au sol, le potentiel identifié concerne la mise en place d'une centrale sur un site et sol pollué. L'implantation d'une centrale photovoltaïque sur ce site demandera une attention particulière à la sécurité des agents de maintenance par rapport aux risques d'intoxication selon la nature de la pollution résiduelle.

Contrainte sociale

Dans le cas d'installations sur des bâtiments collectifs, il faut prendre en compte les délais internes pour valider l'acceptabilité du projet par les locataires, débloquer le budget...


Préconisations

Plusieurs types d'installations sont à encourager :

- Intégrer des panneaux sur les maisons de particuliers neuves, ou mêmes existantes ;
- Profiter de la rénovation de bâtiments publics pour intégrer des panneaux sur la nouvelle toiture ;
- Encourager les commerces avec une consommation d'électricité en journée relativement constante à installer des panneaux, notamment en autoconsommation (commerces avec un compartiment réfrigéré, des éclairages importants allumés toute la journée) ;
- Installer des ombrières de parking sur les zones d'activités comme celles de Coignières et injecter l'électricité produite sur le réseau
- Etudier les opportunités d'installations d'ombrières photovoltaïque sur les parkings public (aires de covoiturages, parkings de gymnase, de salle des fêtes, de salles de spectacles...)

Projet

L'étude de potentiel en énergie renouvelable sur la ZAC La Remise à Voisins-le-Bretonneux considère le photovoltaïque comme mobilisable avec un potentiel de 480 MWh/an et 4 800 m² de panneaux.

	Etude EnR&R – CA Saint-Quentin en Yvelines – Phase 4
	Indice B – janvier 2018

1.2. Pompes à chaleur

Opportunités

Les pompes à chaleur présentent des opportunités *techniques et financières*. Elles sont faciles à installer, nécessitent une maintenance minimale, et ont un budget accessible aux particuliers.

Contraintes

Contrainte technique

Comme expliqué dans l'évaluation du potentiel (partie II), les pompes à chaleur sont peu compatibles avec les systèmes de chauffage trop ancien nécessitant de haute température.

De plus, dans le cas de bâtiments collectifs, les pompes à chaleur prennent de l'espace sur les toits et peuvent gêner pour la mise en place de panneaux solaires.

Contrainte sociale

Les pompes à chaleur aérothermiques sont peu esthétiques ; et chez les particuliers, leur bruit (après quelques années de fonctionnement) peut poser des soucis d'acceptabilité vis-à-vis du voisinage.

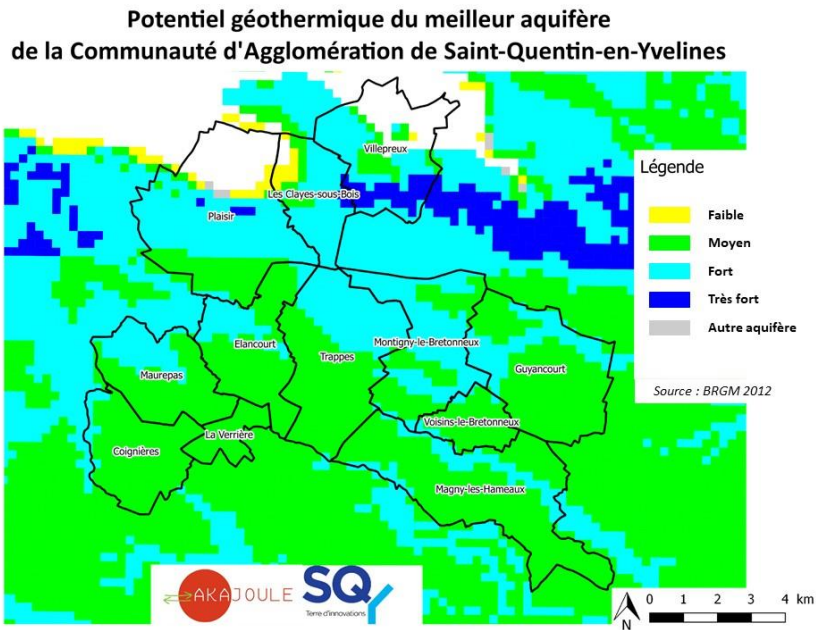
Préconisations

Il est conseillé d'installer des pompes à chaleur sur les maisons neuves ou récentes équipées de circuits de chauffage hydraulique basse température (plancher chauffant par exemple) ainsi que pour les piscines extérieures chauffées de particuliers et sur les bâtiments ayant des besoins de chaleur et de rafraîchissement.

1.3. Géothermie

Opportunités

Comme exposé dans la phase précédente, le territoire dispose de ressources intéressantes en sous-sol à exploiter.



Contraintes

La première contrainte est celle de la protection des territoires. En effet, la communauté d'agglomération possède de nombreux champs et plaines protégés, comme la Plaine de Versailles, qui rendrait plus compliquée, voire même empêcherait, la mise en place d'installation de géothermie. Ce contexte sera à déterminer au plus tôt dans l'étude d'opportunité.

L'autre contrainte majeure est *financière*, notamment à cause du coût des forages. Il est donc d'autant plus important d'effectuer une étude précise pour ne pas sur-dimensionner le système et gonfler l'investissement inutilement.

Une autre contrainte est la faible connaissance du potentiel géothermique qui conduit souvent à ne pas étudier l'opportunité de la mise en place d'une installation géothermique.

Préconisations

Etant donné les atouts du territoire et le type de bâtiments y existant, les types d'installations suivants sont conseillés :

- PAC réversible sur aquifère ou sur sonde pour les bâtiments tertiaires de surface importante : cela permet de leur fournir de la chaleur et du froid efficacement
- PAC sur sous-sol pour des maisons neuves de particulier, qui pourra être couplée avec un plancher chauffant. Il y a le choix entre des capteurs horizontaux si le terrain est grand, sinon la mise en place d'une ou deux sondes verticales si l'espace est plus restreint
- Champ de sondes géothermiques pour alimenter en chauffage des bâtiments publics comme des mairies, ou des bâtiments historiques (comme le Reichstag en Allemagne)

Projets

Dans le projet de la ZAC La Remise, un réseau alimenté par une installation de géothermie sur aquifère est la solution recommandée par l'étude pour atteindre le niveau BEPOS.

1.4. Solaire thermique

Opportunités

Il existe plusieurs gros consommateurs annuels d'eau chaude sur le territoire de la SQY qui pourraient bénéficier d'une installation de solaire thermique. De plus, du point de vue *technique*, le principe de dimensionnement est connu et maîtrisé.

**Importants consommateurs d'eau chaude sanitaire
de la Communauté d'Agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines**

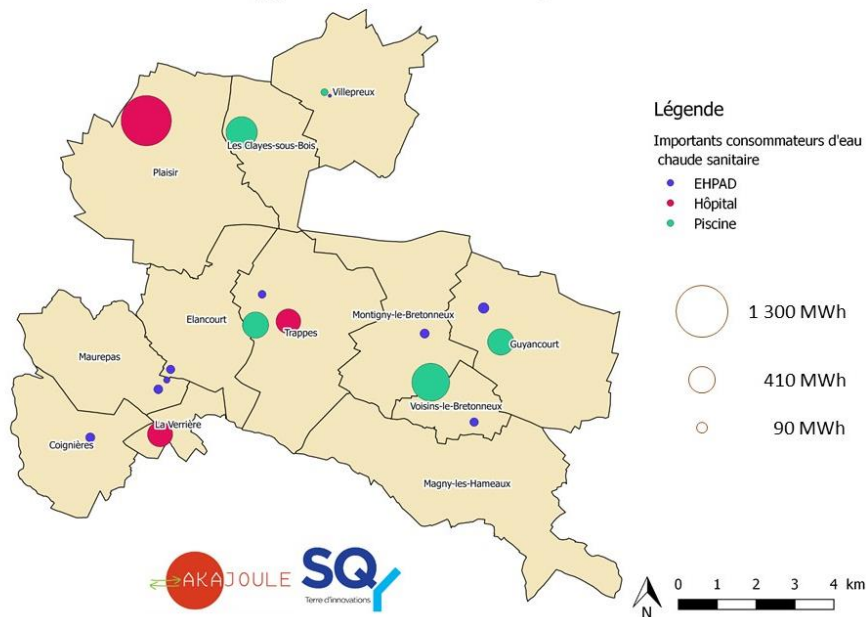



Figure 3 : Importants consommateurs d'eau chaude sanitaire et leur potentiel en solaire thermique

Contraintes

Le solaire thermique est soumis à trois contraintes. La première contrainte est *sociale* : le solaire thermique est peu connu du public. La seconde est *économique*, car le faible prix de l'énergie fossile pour produire l'eau chaude sanitaire rend souvent peu rentable la mise en place de solaire thermique. La dernière est *technique*, car il faut des consommations de chaleur suffisamment importante en été. Par exemple, un restaurant scolaire qui est pourtant un fort consommateur d'eau chaude sanitaire lorsqu'il est en fonctionnement, est fermé en été. Le solaire thermique ne conviendra donc pas. Une piscine, par contre, a des

	Etude EnR&R – CA Saint-Quentin en Yvelines – Phase 4
	Indice B – janvier 2018

consommations d'eau chaude importantes toute l'année et une installation de solaire thermique y serait donc appropriée.

Préconisations

Il s'agit de cibler en priorité les consommateurs importants d'eau chaude qui ont également des besoins constants en été, ainsi que les bâtiments d'habitation collectifs et particuliers qui ont aussi des besoins d'eau chaude sanitaire constants plus ou moins importants. Son implantation est à étudier systématiquement pour les piscines, les hôpitaux et EHPAD, une fois leurs besoins en eau chaude sanitaire définis précisément.

D'autres cibles seraient les bâtiments scolaires ou gymnases, en encourageant leur réutilisation pour différentes activités en été afin de rendre leurs besoins en eau chaude sanitaire constants au cours de l'année, et donc le solaire thermique pertinent.

Projets

Quelques crèches ont déjà lancé des projets d'installation de solaire thermique ou ont demandé des notes d'opportunité à l'ALEC. De plus, dans le projet de réhabilitation de la ZAC La Remise à Voisins-le-Bretonneux, le solaire thermique est évalué comme une ressource en énergie renouvelable prioritaire avec potentiel de couverture de 525 MWh/an des besoins en eau chaude de la ZAC.

1.5. Biomasse

Opportunités


L'opportunité sur la biomasse est majoritairement *technique*. Les chaudières à granulés ou à plaquettes de bois sont des technologies connues et maîtrisées. Elles ont maintenant fait leurs preuves et sont très efficaces.

L'opportunité *financière* est à étudier au cas par cas pour chaque projet, du fait d'un investissement plus important que pour une énergie fossile, qui est ensuite compensé par les coûts d'exploitation plus faibles.

Contraintes

Une contrainte notable est *sociale*. Les chaufferies bois font parfois peur au public quant à la qualité de l'air, malgré les nombreux filtres à particules et la combustion efficace de ces installations. De plus, l'éventualité d'un silo extérieur et de livraisons fréquentes peuvent poser problème pour les riverains, notamment sur l'augmentation de circulation.

Une contrainte *technique* est l'absence de filière de bois locale, et donc la nécessité d'aller s'approvisionner chez les territoires voisins pour l'instant.

	Etude EnR&R – CA Saint-Quentin en Yvelines – Phase 4
	Indice B – janvier 2018

Préconisations

La consommation de bois bûche étant importante sur le territoire (98% de la consommation de bois), il est d'abord conseillé de remplacer les appareils de combustion existants chez les particuliers par des appareils plus performants.

En parallèle, l'utilisation de la biomasse pour alimenter des réseaux de chaleur fournissant le chauffage et l'eau chaude sanitaire de quartiers résidentiels, ou le chauffage de certaines zones industrielles, est également conseillé.

Projets

La biomasse est évaluée comme une ressource prioritaire avec la possibilité de couvrir 80 à 90% des besoins de chaleur de la ZAC de la Remise à Voisins-le-Bretonneux.

Pour le projet d'éco quartier des Bécannes à La Verrière, la biomasse pourrait couvrir 90% des besoins en chauffage et ECS du quartier.

1.6. Biogaz

Opportunités

Le territoire dispose d'un potentiel non négligeable de méthanisation provenant de diverses sources. Celui issu des résidus de cultures est **aujourd'hui** accessible et représente 26% du potentiel. Mais la plus grosse part du potentiel est issue des bio-déchets des ménages, totalisant 60% du potentiel, une part qui pourrait être rendue accessible en mettant en place une collecte sélective des déchets ménagers sur le territoire.

Contraintes

La mise en place d'une collecte sélective, porte à porte, des déchets organiques, demande une organisation et une pédagogie importante.

Préconisations

Pour mettre en place cette collecte sélective, il sera nécessaire de travailler avec le service des déchets pour prendre des décisions de long terme sur la valorisation de la matière organique. Il faudra aussi se rapprocher de la Chambre d'Agriculture pour travailler avec les agriculteurs du territoire dans la mise en place d'unités de méthanisation fonctionnant avec les déchets de culture. Enfin, il faudra voir avec le service du traitement de l'eau pour optimiser le traitement de boues des stations d'épuration et intégrer de la méthanisation dans les nouvelles installations. On pourrait aussi envisager la récupération de déchets des jardins partagés.

Enfin, il faudrait se rapprocher des communes voisines qui ont des surfaces agricoles dans le prolongement de celles du territoire et pourrait ainsi augmenter le potentiel en méthanisation. Il y a une réelle opportunité de développement d'unités de méthanisation partagées, exploitant les déchets de culture plusieurs territoires.

1.7. Chaleur fatale

Opportunités

Plusieurs Datacenter et industries sont déjà implantés sur le territoire, et étant donné son dynamisme, ce nombre devrait augmenter au fil des années. La ressource disponible en chaleur fatale est donc importante et continuera à l'être.

Acteurs privés avec un potentiel de récupération de chaleur fatale de la Communauté d'Agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines

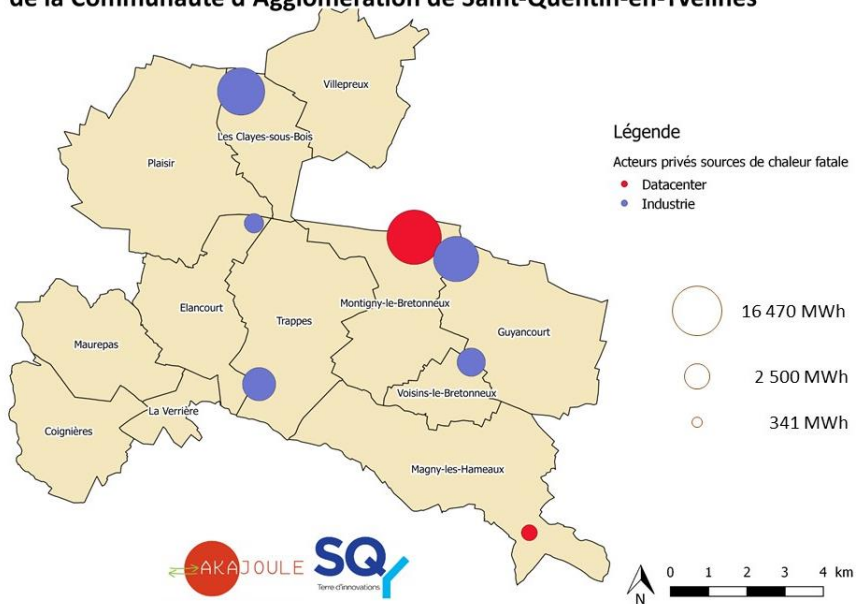



Figure 4 : Datacenter et industries avec un potentiel de récupération de chaleur fatale

Quant aux eaux usées, c'est une source facilement accessible, du domaine public, et qui existera toujours.

Contraintes

Pour la récupération de chaleur sur les eaux usées, les réseaux d'eaux usées sont publics mais la technologie est peu connue et peu éprouvée pour l'instant. De plus, dans le cas d'installation sur de l'existant, les coûts sont très élevés.

Concernant les industries et datacenter, il est nécessaire que leur implantation sur le territoire soit pérenne pour lancer un projet.

	Etude EnR&R – CA Saint-Quentin en Yvelines – Phase 4
	Indice B – janvier 2018

Préconisations

L'installation de système de récupération de chaleur sur les eaux usées est à privilégier sur des installations neuves, à la construction de nouveaux quartiers. Il est possible de prendre exemple sur les éco-quartier comme celui de Boule-Sainte-Geneviève à Nanterre où la récupération de chaleur fatale sur les eaux usées est couplée à une autre énergie renouvelable, ici la géothermie. Le quartier est donc entièrement chauffé par de l'énergie renouvelable.

D'autre part, la collectivité peut encourager les industries et les Datacenter à exploiter leur potentiel de récupération de chaleur fatale.

Projets

Le projet d'éco-quartier à La Verrière envisage de couvrir les besoins en eau chaude sanitaire par une pompe à chaleur valorisant la récupération de chaleur sur les eaux grises. Dans le projet de réhabilitation de la ZAC la Remise, le potentiel de récupération sur les eaux usées est considéré comme étant prioritaire et représentant 1 650 MWh en sortie de pompe à chaleur.

2. Scénarios énergétiques

Les deux scénarios énergétiques présentés dans cette partie ont pour objectif d'orienter la future stratégie énergétique du territoire à horizon 2030 et 2050 en présentant des bornes représentatives de mobilisation des énergies renouvelables par rapport au potentiel global.

Le premier scénario est le scénario dit tendanciel. Les situations de consommation et de production d'énergie suivent la tendance actuelle, il n'y a pas d'efforts singuliers effectués.

Le second scénario est le scénario dit TEPOS (Territoire à Energie Positive). Le territoire vise 100% des consommations d'énergie couvertes par des énergies renouvelables locales d'ici 2050. Pour cela, des efforts importants sont faits sur sa consommation et sa production d'énergies renouvelables.

Dans ces deux scénarios, on suppose qu'il n'y a pas de rupture technologique, ni de modification de la réglementation actuelle. Les potentiels en EnR évalués dans la partie précédente sont donc repris et y sont appliqués des ratios de mobilisation suivant les énergies.

Des ratios d'investissement et de coût de production sont indiqués par énergie renouvelable.

Ratio d'investissement : montant de l'investissement rapporté à la puissance installée (€/kW), ou la surface de panneaux installée pour le solaire thermique (€/m²).

Coûts de production : évaluation du coût de production du MWh d'énergie renouvelable qui sera consommé, permettant de mettre en relation l'investissement souvent élevé pour les énergies renouvelables et leurs coûts d'exploitation relativement faibles.

Ce sont des ratios issus d'une étude de l'ADEME de 2016, détaillée en annexe, représentant le cas général de la France. Ces coûts sont indicatifs et seront bien sûr amenés à varier en fonction du contexte spécifique des projets.

2.1. Projection des consommations d'énergie

La définition d'un scénario énergétique passe d'abord par la réduction des consommations du territoire. L'institut NégaWatt propose les pourcentages de réduction de consommation détaillés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Hypothèses de réduction des consommations par rapport à 2015

Réduction des consommations			
Scénarios	2020	2030	2050
Scénario tendanciel	-4%	-7%	-14%
Scénario TEPOS	-12%	-33%	-57%

2.2. *Solaire photovoltaïque*

A partir du gisement net évalué dans la phase précédente, des ratios de mobilisation ont été considérés en fonction des différents scénarios et du type d'installation.

Tableau 2 : Ratios de mobilisation pour installer du photovoltaïque en nombre d'installation

Scénarios	Installation	2020	2030	2050
Tendanciel	Toiture	5%	20%	30%
	Parking	5%	20%	30%
	Sol	0%	0%	70%
TEPOS	Toiture	10%	30%	90%
	Parking	10%	40%	100%
	Sol	0%	0%	100%

Ainsi, en 2020, pour le scénario tendanciel, il a été considéré que 5% des toitures correctement orientées étaient couvertes de photovoltaïque.

Dans le cas du scénario TEPOS, les ombrières de parking et la centrale au sol ayant des contraintes techniques plus faibles (pas de problèmes liés aux structures existantes par exemple), elles ont toutes été considérées comme réalisées en 2050.

Rappel : le potentiel net est de 298 000 MWh.


En énergie, les potentiels à horizon 2050 sont :

Tableau 3 : Scénarios de potentiel photovoltaïque

Scénario		Actuel	2020	2030	2050
Tendanciel	Energie (MWh)	959	14 200	56 700	85 400
	Par rapport au potentiel total	0,34%	5%	20%	30%
TEPOS	Energie (MWh)	959	28 300	86 700	257 300
	Par rapport au potentiel total	0,34%	10%	31%	91%

Exemple d'actions pour atteindre le niveau TEPOS d'ici 2030 :

- Installation de 23 000 m² d'ombrières de parking, ce qui correspond aux deux tiers des parkings des zones d'activité de Coignières ainsi que les parkings des entreprises du Technopole de Guyancourt
- Installation de panneaux photovoltaïque sur environ 4 000 bâtiments, que ce soit des maisons individuelles, des immeubles collectifs ou des bâtiments publics, dont les bâtiments sur le quartier des Bécannes à La Verrière

	Etude EnR&R – CA Saint-Quentin en Yvelines – Phase 4
	Indice B – janvier 2018

Impacts

Economique : les ratios d'investissement pour une intégration de panneaux à une toiture sont d'environ 2,8 €TTC/W_c pour une installation de faible puissance, pour une maison individuelle par exemple, et d'environ 1,2 €TTC/W_c pour une installation de puissance plus importante, pour un bâtiment public par exemple.

Pour une centrale d'ombrières photovoltaïques, l'investissement est d'environ 1,8 €TTC/W_c pour des surfaces importantes de panneaux.

Le coût de production d'électricité² issue du photovoltaïque varie de 150 à 400 €/MWh pour une installation en toiture, et de 65 à 160 €/MWh pour une installation au sol.

Aide financière : il n'y a actuellement plus d'aide financière nationale à l'investissement.

Environnemental : la quantité de CO₂ évitée par kWh d'électricité produite par du solaire photovoltaïque est en moyenne de 84 gCO₂/kWh.

Social : c'est une énergie renouvelable bien acceptée et connue par le public pour son intégration sur des bâtiments. Les ombrières de parking sont moins connues mais leur installation ne pose pas de soucis dans les pays où elles sont courantes, comme en Italie par exemple. D'autre part, elles amènent un confort supplémentaire pour les usagers des parkings (abri du soleil en été et de la pluie en hiver) qui facilite leur acceptation. Quant aux centrales au sol, elles sont moins courantes et moins acceptées par l'opinion publique par la surface qu'elles nécessitent, et l'impact visuel et environnemental engendré.

² Etude ADEME – Coûts des énergies renouvelables en France – détail en annexe

2.3. Pompes à chaleur

A partir du gisement net évalué dans la partie précédente, des ratios de couverture des consommations de chauffage des bâtiments construits avant 1981 ont été considérés à différents horizons temporels.

Tableau 4 : Ratio de couverture des consommations de chauffage des bâtiments construits avant 1981

Scénarios	2020	2030	2050
Scénario tendanciel	8%	15%	40%
Scénario TEPOS	10%	35%	60%

Rappel : le potentiel net est de 702 240 MWh.

En énergie, les potentiels à horizon 2050 sont :

Tableau 5 : Scénarios de potentiel en PAC

Scénario		Actuel	2020	2030	2050
Tendanciel	Energie (MWh)	42 200	56 200	105 300	280 900
	Par rapport au potentiel total	6%	8%	15%	40%
TEPOS	Energie (MWh)	42 200	70 200	245 800	421 000
	Par rapport au potentiel total	6%	10%	35%	60%

Exemple d'actions pour atteindre le niveau TEPOS d'ici 2030 :

- Installation d'environ 70 000 PAC, sachant qu'il y en a actuellement environ 16 000 sur le territoire

Impacts

Economique : l'investissement est relativement faible. Le coût initial d'une PAC, et son coût de maintenance ensuite, sont peu élevés.

Le coût d'investissement³ est compris entre 1 100 et 1 400 €/kW ; et le coût de production d'énergie renouvelable issue des PAC est de 110 à 160 €/MWh.

Aide financière : il n'y a pas d'aide financière.

Environnemental : pour une PAC avec un COP de 2,5, l'électricité consommée émet 33,6 gCO₂ par kWh de chaleur produit.

³ Etude ADEME – Coûts des énergies renouvelables en France – détail en annexe

2.4. Géothermie

A partir du gisement net évalué dans la partie précédente, des ratios de couverture des consommations de chauffage des secteurs résidentiel et tertiaire ont été considérés à différents horizons temporels.

Tableau 6 : Ratios de couverture des besoins en chaleur des secteurs résidentiel et tertiaire

Scénarios	Actuellement	2020	2030	2050
Tendanciel	0,064%	0,5%	5%	15%
TEPOS	0,064%	0,5%	15%	60%

Rappel : le potentiel net est de 570 000 MWh.

En énergie, les potentiels à horizon 2050 sont :

Tableau 7 : Scénarios de potentiel en géothermie

Scénario		Actuel	2020	2030	2050
Tendanciel	Energie (MWh)	960	7 200	69 600	193 200
	Par rapport au potentiel total	0,17%	1,2%	12%	35%
TEPOS	Energie (MWh)	960	6 600	150 500	386 400
	Par rapport au potentiel total	0,17%	1,2%	25%	72%

Exemple d'actions pour atteindre le niveau TEPOS d'ici 2030 :

- Installation de géothermie collective sur le quartier des Bécannes à La Verrière, produisant environ 9 000 MWh/an
- Quatre autres installations collectives similaires
- Plusieurs centaines d'installations de géothermie chez des particuliers

Impacts

Economique : l'investissement d'une telle installation n'est pas négligeable. Il est compris entre 1 200 et 1 800 €/MWh pour une installation avec champ de sonde ; et pour une installation sur aquifère se trouve entre 500 et 1 400 €/kW.

Quant aux coûts de production de chaleur renouvelable issue de la géothermie, ceux de la géothermie sur sonde sont entre 70 et 135 €/MWh ; et pour la géothermie sur aquifère ils se trouvent entre 52 et 130 €/MWh.

Aide financière : les opérations de géothermie bénéficient des aides du Fonds Chaleur ADEME à hauteur de 8 800 €/tep EnR produite (soit environ 756€/MWh_{EnR}) pour les sondes et 2 200 €/tep EnR produite et 200€/ml de forage pour les installations sur nappe.

Environnemental : il s'évalue avec la quantité d'un autre vecteur énergétique non consommé pour chauffer les bâtiments maintenant équipés par une géothermie, mais en prenant en

compte les émissions dues à la consommation d'énergie pour faire fonctionner le système géothermique. Si la géothermie remplace un chauffage à l'électricité, la consommation d'électricité représente $\frac{1}{4}$ de la chaleur produite, et sont donc émis 21 gCO₂ par kWh de chaleur produite. Dans l'exemple précédent de la maison de retraite, 185 gCO₂/kWh sont évités par rapport à la consommation de gaz (cette valeur comprend les émissions dues à l'électricité consommée pour le fonctionnement du système).

2.5. Solaire thermique

A partir du gisement net évalué dans la phase précédente, des ratios de mobilisation ont été considérés en fonction des différents scénarios et du type d'installation.

Tableau 8 : Ratios de mobilisation pour installer du solaire thermique, en nombre d'installation

Scénarios	Type installation	2020	2030	2050
Tendanciel	Collective	5%	20%	40%
	Individuelle	5%	10%	30%
TEPOS	Collective	10%	30%	80%
	Individuelle	5%	20%	60%

Rappel : le potentiel net est de 83 000 MWh.


En énergie, les potentiels à horizon 2050 sont :

Tableau 9 : Scénarios de potentiel en solaire thermique

Scénario		Actuel	2020	2030	2050
Tendanciel	Energie (MWh)	1 054	4 100	12 600	29 250
	Par rapport au potentiel total	1,3%	5%	15%	35%
TEPOS	Energie (MWh)	1 054	6 300	20 900	58 500
	Par rapport au potentiel total	1,3%	8%	25%	70%

Exemple d'actions pour atteindre le niveau TEPOS d'ici 2030 :

- Installation d'environ 30 000 m² de panneaux sur des bâtiments collectifs en priorité, puis chez des particuliers
- Installation de panneaux de solaire thermique pour fournir l'eau chaude sanitaire de la ZAC de la Remise à Voisins-le-Bretonneux, correspondant à un besoin d'environ 525 MWh/an.
- Installation de panneaux sur les piscines de Montigny-le-Bretonneux et Les Clayes-sous-Bois
- Installation de panneaux sur les hôpitaux de Plaisir, et trois EHPAD du territoire

	Etude EnR&R – CA Saint-Quentin en Yvelines – Phase 4
	Indice B – janvier 2018

Impacts

Economique : le ratio d'investissement donné par l'ADEME est de 1 000 €HT/m² de panneaux solaires installés. Cette valeur comprend l'ensemble des composants de l'installation (capteurs solaires, ballon de stockage, support...).

Le ratio de production d'énergie issue du solaire thermique individuel est lui compris entre 260 à 450 €/MWh en fonction de la complexité du système.

Lorsqu'il est installé sur un réseau de chaleur, ce coût de production diminue et se trouve entre 65 et 165 €/MWh.

Aide financière : les installations de solaire thermique bénéficient des aides du Fonds Chaleur ADEME à hauteur de 13 000 €/TEP EnR (en 2017).

Environnemental : il s'évalue avec la quantité d'un autre vecteur énergétique non consommé pour chauffer l'eau chaude sanitaire des bâtiments maintenant équipés du solaire thermique, en prenant aussi en compte les émissions dues à la consommation d'électricité pour faire fonctionner l'installation de solaire thermique, représentant ¼ de la chaleur produite (comme la géothermie) Ainsi, 21 gCO₂ sont émis par kWh de chaleur produite.

2.6. Biomasse

Le cas de la biomasse est traité différemment des autres énergies renouvelables. En effet, d'après les phases précédentes de l'étude :

- Chaleur produite par consommation de biomasse actuelle : 64 900 MWh_{PCI}
- Potentiel de production de chaleur à partir de la biomasse : 28 500 MWh_{PCI}

La production actuelle de chaleur est donc déjà supérieure au potentiel du territoire, ce qui s'explique par l'actuelle importation de bois de chauffage.

L'objectif sera donc d'optimiser cette production de chaleur issue du bois sans augmenter la consommation de bois.

Pour cela, la mobilisation du public concernera le changement de leurs appareils de combustion actuels pour des appareils plus performants afin de consommer moins de volume de bois pour la même production de chaleur.

Ce bois libéré pourra donc être dirigé vers des chaufferies collectives sous forme de bois plaquette, qui produira une quantité de chaleur renouvelable importante.

Il a donc été considéré ici que la production de chaleur renouvelable restera constante à horizon 2050, mais permettra de chauffer plus de logements, et donc de diminuer la consommation d'énergie fossile.

Tableau 10 : Ratio de changement d'appareil de combustion

Scénario		Actuel	2020	2030	2050
Tendanciel	Changement d'appareil	-	10%	30%	50%
	Energie à réaffecter (MWh _{PCI})		2 400	7 300	12 200
TEPOS	Changement d'appareil	-	10%	40%	70%
	Energie à réaffecter (MWh _{PCI})		2 400	9 700	17 000

Exemple d'actions d'ici 2030 :

- Remplacement de 40% des appareils domestiques de combustion de bois par des nouveaux plus efficaces, en passant de rendement de 50% (moyenne pour des foyers fermés anciens) à des rendements de 80% (moyenne pour des foyers récents et performants).
- Mise en place de deux chaufferies biomasse de 1MW alimentant deux réseaux de chaleur urbain

Impacts

Economique : d'après l'ADEME⁴, pour une chaufferie biomasse d'une puissance comprise entre 1 et 3 MW permettant d'alimenter un petit quartier, l'investissement est de 900 €/kW. Pour un appareil de combustion individuel, le ratio d'investissement est de 100 à 500 €/kW.

Concernant les coûts de production d'énergie issue du bois, ils se trouvent entre 50 et 100 €/MWh pour des appareils individuels ; et pour du chauffage central, ils se trouvent entre 50 et 75 €/MWh.

Dans le cas d'une installation industrielle supérieure à 3 MW, les coûts de production d'énergie augmentent légèrement et se trouvent entre 60 et 85 €/MWh.

Aide financière : les chaufferies biomasse de plus de 100 TEP bénéficient des aides du Fonds Chaleur ADEME à hauteur de 1 900 €/TEP EnR.

Environnemental : les ratios d'émission étant, pour la consommation de bois de 13 gCO₂/kWh de chaleur produite, par rapport à la consommation de gaz qui s'élève à 234 gCO₂/kWh de chaleur produite, on évalue à 221 gCO₂/kWh, la quantité de CO₂ non émise par rapport à la consommation de gaz.

Social : la construction d'un réseau de chaleur alimenté au bois est significative en termes d'action exemplaire pour encourager le développement des énergies renouvelables sur le territoire. Une fois qu'une installation est mise en place et fonctionne bien, il devient plus simple de mobiliser le public pour renouveler l'opération.

2.7. Biogaz

A partir du gisement net évalué dans la phase précédente, des ratios de mobilisation ont été considérés en fonction des différents scénarios.

Tableau 11 : Ratios de mobilisation pour installer un système de méthanisation

Scénarios	2020	2030	2050
Tendanciel	6%	20%	52%
TEPOS	6%	35%	90%

Rappel : le potentiel net est de 81 300 MWh.

⁴ Etude des coûts d'investissement et d'exploitation associés aux installations biomasse énergie des secteurs collectifs et industriels – Mai 2015

En énergie, les potentiels atteignables à horizon 2050 sont :

Tableau 12 : Scénarios de potentiel en biogaz

Scénario		Actuel	2020	2030	2050
Tendanciel	Energie (MWh)	-	5 280	15 800	48 700
	Par rapport au potentiel total	-	6%	20%	50%
TEPOS	Energie (MWh)	-	5 280	26 400	73 200
	Par rapport au potentiel total	-	6%	35%	90%

Exemple d'actions pour atteindre le niveau TEPOS d'ici 2030 :

- Exploitation du gisement de déchets de culture et des boues de STEP : mise en place de 1 installation de 300 Nm³/h de biogaz
- Mise en place d'un tri des déchets pour que la totalité des déchets ne soient pas envoyée à l'unité d'incinération, mais que la partie bio-déchets soit dirigée vers des unités de méthanisation pour atteindre le potentiel en 2050 de 3 installations de 300Nm³/h. Le point d'attention est de toujours permettre à l'UIOM de fournir de la chaleur au réseau de chaleur urbain de Plaisir.

Impacts

Economique : par la nécessité d'un nouveau traitement des déchets sur l'ensemble des communes, l'impact économique risque d'être élevé. Quant à une unité de méthanisation, le ratio d'investissement est d'environ 5 000 €/kW.

Les coûts de production d'énergie renouvelable issue de la méthanisation sont compris entre 95 et 130 €/MWh pour une installation à la ferme.

Aide financière : les installations de méthanisation bénéficient des aides du Fonds Déchet et du Fonds Chaleur ADEME suivant les cas de figure.

Environnemental : d'après l'ADEME⁵, les émissions évitées sont de 77 kgCO₂/tonnes d'ordures ménagères.

⁵ <http://www.bilans-ges.ademe.fr> : émissions évitées

2.8. Chaleur fatale

A partir du gisement net évalué dans la phase précédente, les potentiels atteignables à horizon 2050 ont été évalués en nombre d'installation à différentes échéances temporelles.

Tableau 13 : Nombre d'installations de récupération de chaleur fatale

Scénarios	Actuel	2020	2030	2050
Tendanciel	1	3	7	24
TEPOS	1	3	13	42

Rappel : le potentiel net est de 93 000 MWh.

En énergie, les potentiels atteignables à horizon 2050 sont :

Tableau 14 : Scénarios de potentiel en récupération de chaleur fatale

Scénario		Actuel	2020	2030	2050
Tendanciel	Energie (MWh)	24 423	30 600	39 700	57 300
	Par rapport au potentiel total	26%	33%	43%	62%
TEPOS	Energie (MWh)	24 423	30 600	68 200	87 800
	Par rapport au potentiel total	26%	33%	73%	94%

Exemple d'actions pour atteindre le niveau TEPOS d'ici 2030, en se basant sur le détail des potentiels valorisables pour chaque source du territoire, établi par l'ADEME :

- 2 installations sur les Datacenter identifiés dans l'étude de potentiel ADEME
- 16 installations de récupération de chaleur sur les eaux usées, dont l'installation sur la ZAC de la Remise à Voisins-le-Bretonneux
- 1 installation de récupération de chaleur sur les eaux de station d'épuration
- 3 installations sur des industries.

Sachant qu'une partie du potentiel est déjà atteinte par le réseau de chaleur de Plaisir, alimenté par la récupération de chaleur fatale de l'UIOM de Thiverval-Grignon, représentant 24 423 MWh.

Impacts

Les projets sont trop variés pour évaluer un ordre de grandeur d'investissement.

Aide financière : les installations de récupération de chaleur fatale bénéficient des aides du Fonds Chaleur ADEME.

2.9. Bilan des scénarios

Le graphique suivant permet de comparer les deux scénarios et illustre les tendances d'évolution de la consommation et de la production d'énergie renouvelable correspondantes.

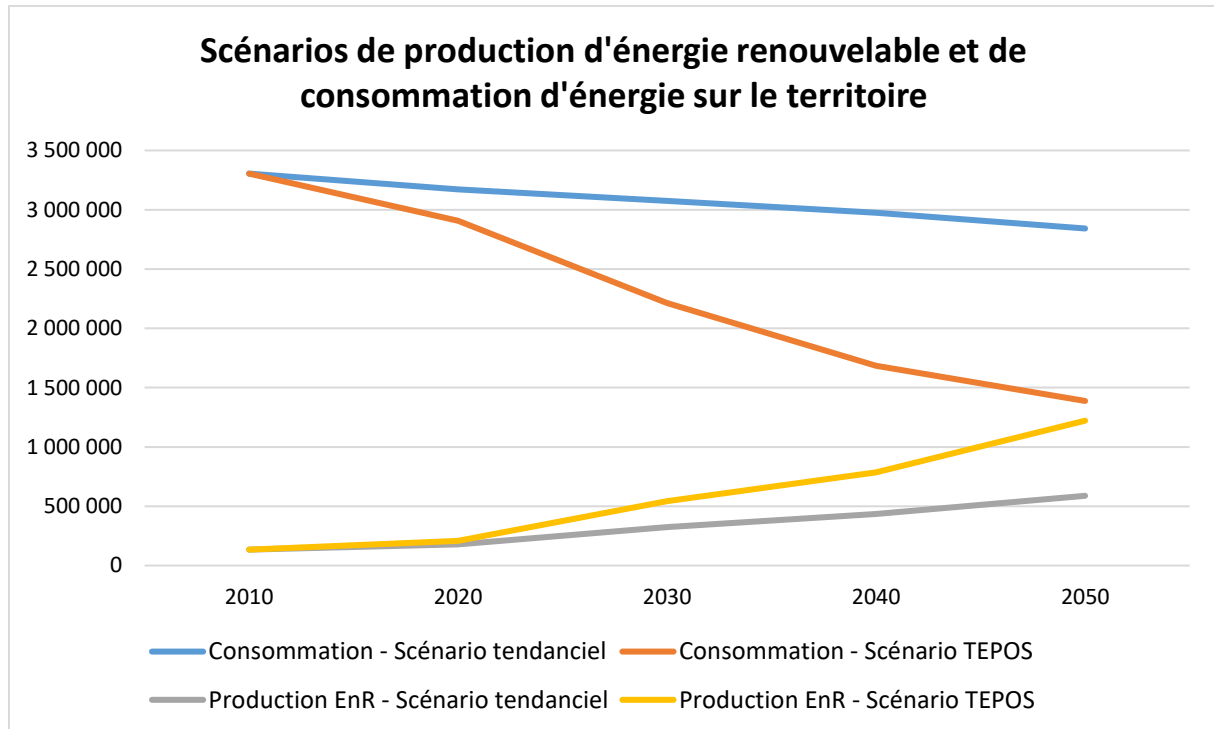


Figure 5 : Bilan des scénarios énergétiques

A horizon 2050 dans le scénario TEPOS, la production de chaleur renouvelable atteint 1 018 000 MWh, sachant que la consommation de chaleur tous secteurs confondus⁶ est évaluée à 972 000 MWh. On dépasse donc le niveau TEPOS concernant les besoins de chaleur, ce qui laisse une marge d'arbitrage entre les différentes énergies renouvelables : par exemple privilégier la géothermie au solaire thermique afin de libérer les toitures pour le solaire photovoltaïque.

Cependant, pour la production d'électricité, le solaire photovoltaïque ne permet pas de couvrir la totalité des besoins. La consommation d'électricité sur le territoire pour des usages autres que thermiques serait de 636 300 MWh à horizon 2050⁷, pour un potentiel maximal de 298 000 MWh de solaire photovoltaïque. A noter que cela ne prend pas en compte l'éventuelle augmentation à venir du nombre de véhicules électriques connectés sur le réseau de distribution d'électricité.

⁶ Source de la valeur de consommation 2015 : Energif ROSE – Secteurs résidentiel, tertiaire, agricole et industriel

⁷ Scénario Négawatt : diminution de 39% de la consommation d'électricité hors usage thermique d'ici 2050

La production de gaz renouvelable par les unités de méthanisation à horizon 2050 permettrait de couvrir 60% des besoins en gaz⁸ actuels autres que thermiques (123 GWh actuellement). En supposant une baisse de la consommation du gaz hors usage thermique similaire à celle de l'électricité hors usage thermique, la production de gaz renouvelable par les unités de méthanisation à horizon 2050 permettrait de couvrir 98% des besoins en gaz autres que thermiques.

Le graphique suivant, concernant le scénario TEPOS en 2050, permet de comparer la consommation et la production d'énergie renouvelable selon les usages.

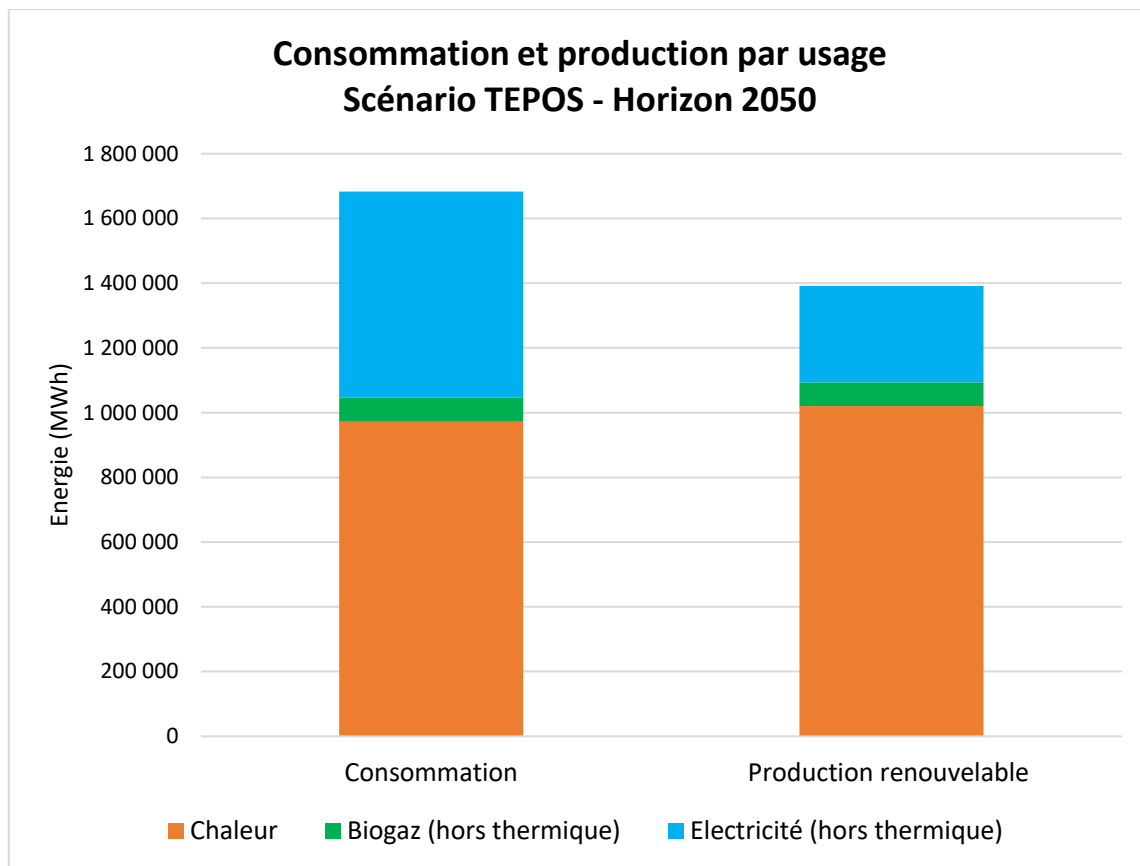


Figure 6 : Consommation et production par usage, à horizon 2050 dans le scénario TEPOS

Le mix énergétique renouvelable en 2050 d'après le scénario TEPOS est le suivant :

Energie	Solaire photovoltaïque	PAC	Solaire thermique	Géothermie	Biomasse	Biogaz	Chaleur fatale
Potentiel en 2050 (MWh)	270 700	421 300	58 500	386 400	64 900	73 200	87 800
% du total	20%	31%	4%	28%	5%	5%	6%

⁸ Source de la valeur de consommation 2015 : Energif ROSE – mêmes secteurs

L'évolution du mix de production d'énergie renouvelable dans le scénario TEPOS est détaillée dans le graphique suivant.

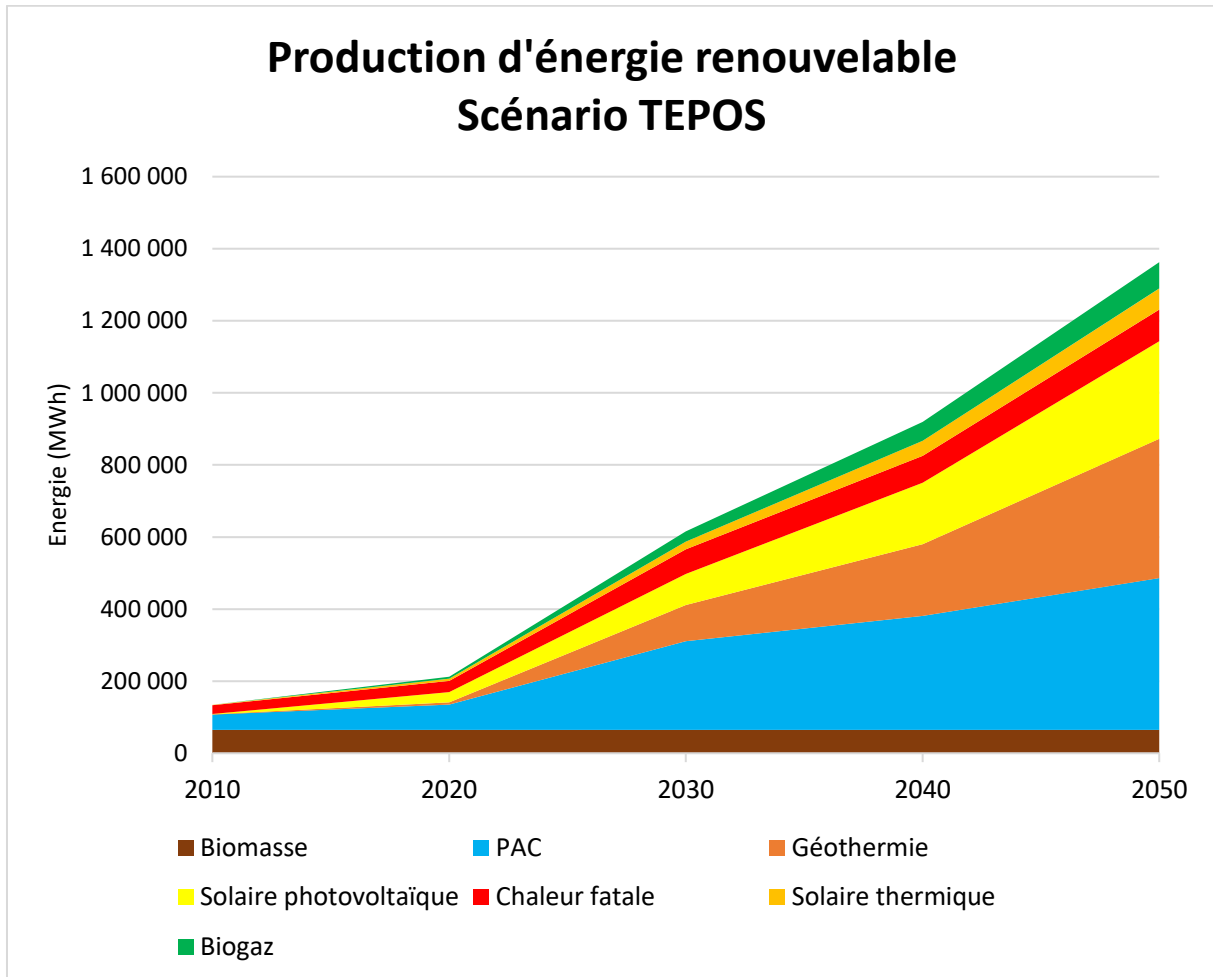


Figure 7 : Production d'énergie renouvelable - Scénario TEPOS

III. Annexes

Annexe 1 : définition des différentes notations d'énergie

Consommations : correspond aux consommations énergétiques indiquées sur les factures : électricité en kWh, gaz naturel en kWh_{PCS}, gasoil et GNR en L.

- **L'énergie utile** correspond à l'énergie réellement disponible pour le consommateur. Elle est exprimée en kWh.
- **L'énergie primaire**, additionne l'ensemble des consommations (kWh_{EP}) suivant les règles suivantes (arrêté du 15 sept. 2006) :
 - o Electricité : kWh_{EP} = 2,58 x kWh consommés (tient compte de la production et du transport de l'électricité,
 - o Gasoil et GNR : 1 L = 10,2 kWh_{EP}
- **L'énergie finale**, c'est l'énergie payée par le consommateur. Pour le gasoil et le GNR, elle s'exprime en litre : 1 l = 10,2 kWh_{PCI},

Emissions GES : correspond aux émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) en tonnes de CO₂ équivalent. Les calculs sont effectués en prenant en compte les facteurs d'émission suivants, issus de l'arrêté DPE du 28 septembre 2006 :

- Electricité : 0,084 kg_{CO2} x kWh_{PCI} consommés
- Gasoil et GNR : 3,17 kg_{CO2}/L (Base carbone ADEME)
- Gaz naturel : 0,234 kg_{CO2} x kWh_{PCI} consommés
- Bois, biomasse : 0,013 kg_{CO2} x kWh_{PCI} consommés
- Fioul domestique : 0,300 kg_{CO2} x kWh_{PCI} consommés
- Gaz propane ou butane : 0,274 kg_{CO2} x kWh_{PCI} consommés

Annexes 2 : Tables des figures

Figure 1 : Communes de la CA de Saint-Quentin en Yvelines.....	3
Figure 2 : Scénarios énergétiques sur le territoire de la CASQY	6
Figure 3 : Importants consommateurs d'eau chaude sanitaire et leur potentiel en solaire thermique.....	12
Figure 4 : Datacenter et industries avec un potentiel de récupération de chaleur fatale	15
Figure 5 : Bilan des scénarios énergétiques	28
Figure 6 : Consommation et production par usage, à horizon 2050 dans le scénario TEPOS .	29
Figure 7 : Production d'énergie renouvelable - Scénario TEPOS	30

Annexes 3 : Tables des tableaux

Tableau 1 : Hypothèses de réduction des consommations par rapport à 2015.....	17
Tableau 2 : Ratios de mobilisation pour installer du photovoltaïque en nombre d’installation	18
Tableau 3 : Scénarios de potentiel photovoltaïque	18
Tableau 4 : Ratio de couverture des consommations de chauffage des bâtiments construits avant 1981.....	20
Tableau 5 : Scénarios de potentiel en PAC.....	20
Tableau 6 : Ratios de couverture des besoins en chaleur des secteurs résidentiel et tertiaire	21
Tableau 7 : Scénarios de potentiel en géothermie	21
Tableau 8 : Ratios de mobilisation pour installer du solaire thermique, en nombre d’installation	22
Tableau 9 : Scénarios de potentiel en solaire thermique	22
Tableau 10 : Ratio de changement d'appareil de combustion	24
Tableau 11 : Ratios de mobilisation pour installer un système de méthanisation.....	25
Tableau 12 : Scénarios de potentiel en biogaz.....	26
Tableau 13 : Nombre d’installations de récupération de chaleur fatale	27
Tableau 14 : Scénarios de potentiel en récupération de chaleur fatale.....	27

Annexes 4 : Coûts d'investissement et coûts de production des énergies renouvelables

Etude ADEME – Edition 2016 : Coûts des énergies renouvelables en France

Méthodologie de l'ADEME :

Le calcul du coût de production des différentes filières est effectué sur toute la durée de vie de l'installation, afin de prendre en compte des coûts d'exploitation souvent faibles vis-à-vis de l'investissement important.

« Afin d'objectiver ces baisses de coûts et de publier des chiffres représentatifs des conditions de développement françaises, l'ADEME réalise ce document présentant, pour chaque filière EnR, non pas une moyenne ou une fourchette des coûts de production constatés, mais la plage de variation théorique de ces coûts en fonction des paramètres les plus impactants pour chaque filière. En particulier, la fourchette basse correspond à des modalités de financement particulièrement favorables cumulées à une bonne qualité du gisement et à des coûts d'investissement faibles. A l'inverse, le coût du capital est particulièrement élevé dans le cas des fourchettes hautes. »

Energie	Type d'installation	Investissement	Coût de production
Photovoltaïque	<i>Toiture intégrée</i>	1,2 €/W _c à 2,8 €/W _c	164 à 407 €/MWh
	<i>Toiture surimposée</i>	1,2 €/W _c à 2,6 €/W _c	155 à 334 €/MWh
	<i>Au sol</i>	1,8 €/W _c	64 à 167 €/MWh
	<i>Toiture bâtiment tertiaire/commercial</i>	1,2 €/W _c	155 à 334 €/MWh
PAC	-	1 100 à 1 400 €/kW	106 à 157 €/MWh
Géothermie	<i>Sur champ de sondes</i>	1 200 à 1 800 €/kW	70 à 135 €/MWh
	<i>Sur aquifère</i>	500 à 1 400 €/kW	52 à 129 €/MWh
Solaire thermique	<i>Individuel – simple (CESI)</i>	940 à 1 180 €/m ²	261 à 451 €/MWh
	<i>Individuel – combiné (SSC)</i>	1 160 €/m ²	287 à 420 €/MWh
	<i>Collectif</i>	650 à 1 050 €/m ²	119 à 260 €/MWh
Biomasse	<i>Individuel – type inserts</i>	100 à 500 €/kW	47 à 74 €/MWh
	<i>Individuel – poêles granulés</i>	200 à 500 €/kW	85 à 100 €/MWh
	<i>Collectif</i>	200 à 900 €/kW	50 à 75 €/MWh
	<i>Industriel</i>	900 à 1 000 €/kW	62 à 84 €/MWh
Méthanisation	<i>A la ferme</i>	5 000 €/kW	96 à 130 €/MWh

Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET)

Contribution à la phase diagnostic



Sommaire

Avant-propos	3
1 Energies : Consommations énergétiques, Production d'Énergies Renouvelables et de Récupération, Bâtiments,	5
I. Consommations d'énergie finale (hors Transport)	5
II. Diagnostic consommations et bâtiments	5
III. Approche globale Production ENR&R.....	7
IV. Diagnostic par type d'Énergie	8
a. Solaire voltaïque	8
b. Pompes à Chaleur	9
c. Géothermie.....	9
d. Solaire thermique	10
e. Biomasse (bois).....	10
f. Biogaz	10
g. Chaleur fatale (récupération de chaleur des Datacenters et autres industries)	11
V. Réseaux de distribution d'énergies : électricité, gaz, chaleur,.....	11
2 Impacts climatiques : Gaz à effet de Serre, Qualité de l'Air, Santé.....	12
3 Activités : Mobilités, Mode de Vie, Economie & Emploi,.....	15
I. Mobilités	15
II. Mode de vie	16
III. Economie Emploi	17
4 Environnement : Agriculture, Biodiversité et Aménagement du territoire	18
I. Agriculture	18
II. Biodiversité	19
III. Aménagement du territoire.....	20
5 Vulnérabilité et Adaptation au changement climatique.....	22
I. Documents de référence pour la Vulnérabilité et l'adaptation au changement climatique	22
II. Approche CODESQY. Thèmes de vulnérabilité identifiés.....	24
III. Diagnostic sous forme de SWOT	24
Conclusion.....	27
Annexe : Synthèse diagnostic PCAET du CODESQY sous forme de présentation PowerPoint.	28



Avant-propos

Suite à la saisine du président de Saint-Quentin-en-Yvelines, le CODESQY a travaillé sur le diagnostic, préalable à l'établissement du Plan Climat Air Energie Territorial en utilisant les études préliminaires transmises par la Communauté d'Agglomération et la connaissance des participants.

Nous avons pris en considération les objectifs nationaux : la Loi Transition Energétique et Croissance Verte (LTECV) et régionaux : le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie de l'Île-de-France (SRCAE) sans oublier les démarches engagées par Saint-Quentin-en-Yvelines dans le cadre de son Plan de Développement Durable.

La loi LTECV renforce le rôle des intercommunalités et les nomment coordinateurs de la transition énergétique sur le territoire sur lequel tous les acteurs (entreprises, associations, citoyens, ...) doivent être mobilisés et impliqués.

Le CODESQY voit ce premier PCAET pour Saint-Quentin-en-Yvelines comme un projet sur le long terme (2050), dont les objectifs nationaux ambitieux sont atteignables à l'échelle du territoire. La situation et le potentiel de SQY offrent une opportunité de réussite de sa transition énergétique tout en renforçant l'attractivité du Cadre de Vie et en développant de nouvelles activités économiques et des emplois nouveaux.

Nos travaux ont été menés en cohérence avec l'organisation des thématiques proposée par la Communauté d'Agglomération.

Le graphique montre ces 12 thématiques regroupées en 4 sous-ensembles (Énergies, Activités, Environnement, Impacts climatiques). La thématique de l'adaptation au changement climatique, regroupant également la vulnérabilité, est présente au centre comme fil conducteur de l'ensemble.



Les réflexions ont été exprimées et recueillies à travers un débat organisé au niveau de l'ensemble du Codesqy en tables rondes et à travers des réunions du groupe de travail composé spécialement pour répondre à cette saisine et comportant les membres de la commission environnement ainsi que des membres d'autres commissions.

Les résultats de ces réflexions ont été structurés et mis sous la forme de matrices SWOT/ FFOM où les Forces représentent les constats solides sur lesquels construire le projet, les Faiblesses sont les axes à améliorer, les Opportunités sont les occasions à saisir pour la réussite du projet et les Menaces représentent des risques pour la réussite du PCAET.

Ces matrices SWOT/FFOM présentées dans ce document ont été établies selon les rubriques suivantes:

- Energies : Consommations énergétiques, Production d'ENergies Renouvelables et de Récupération, Bâtiments, Réseaux de distribution d'énergie

- Impacts climatiques : Gaz à effet de Serre, Qualité de l'Air, Santé

- Activités : Mobilités, Mode de Vie, Economie & Emploi,

- Environnement : Agriculture, Biodiversité et Aménagement du territoire

- Et Vulnérabilité et Adaptation au changement climatique.

Le délai dont nous avons disposé et les informations locales à notre disposition ne nous ont pas permis de développer certaines rubriques qui doivent être abordées dans le cadre du PCAET :

- Le renforcement du stockage de carbone,
- Les réseaux de distribution d'énergies, leur résilience aux aléas climatiques et leur adaptation à l'acheminement des nouvelles ENR&R,
- le bilan des précédents PCAET et PDD.

Le présent document est associé à une synthèse sous forme de présentation PowerPoint.

Laquelle est jointe en annexe, elle fait partie de la présente contribution.



1 Energies : Consommations énergétiques, Production d'Énergies Renouvelables et de Récupération, Bâtiments,

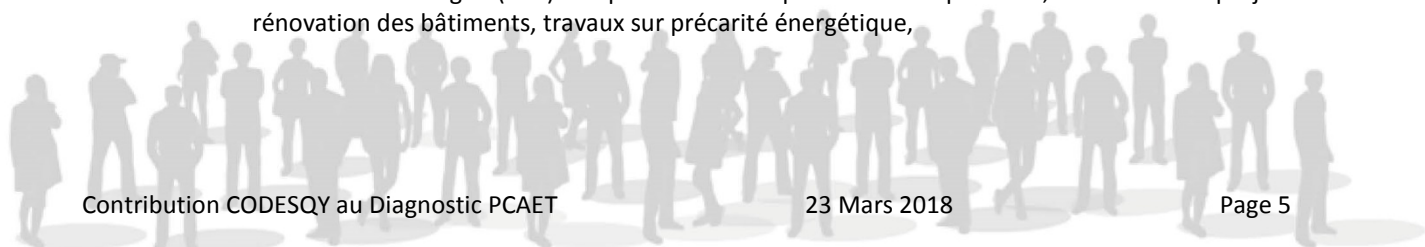
I. Consommations d'énergie finale (hors Transport)

Consommation SQY 2012 en MWh	Agriculture	Tertiaire	Industrie	Résidentiel	Eclairage Public	Autres	Totaux	
Electricité	433	691 042	216 818	451 968	10 669	65 551	1 436 481	42%
Gaz Naturel	681	401 046	220 358	1 043 012		13 864	1 678 961	49%
Chauffage Urbain		23 601		35 361			58 962	2%
Produits pétroliers	2 730	56 577	40 340	59 416			159 063	5%
Bois				91 217			91 217	3%
Autres combustibles			406				406	0%
Totaux	3 844	1 172 266	477 922	1 680 974	10 669	79 415	3 425 090	100%
Données ARENE	0,1%	34,2%	14,0%	49,1%	0,3%	2,3%	100%	

- Objectifs SRCAE (Décembre 2012)
 - Consommation électrique: réduction de 5 % à 2020 et 10 % à 2050 par rapport à 2005
 - Pour les secteurs de l'industrie et du tertiaire, viser une réduction de 24 % des consommations énergétiques à 2020 et 40% à l'horizon 2050
 - Pour les bâtiments : réduire de 17 % les consommations énergétiques du secteur d'ici 2020, et de 50 % à horizon 2050.
- Objectifs de la loi de transition énergétique (Août 2015):
 - Réduire consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à la référence 2012 en visant un objectif intermédiaire de 20 % en 2030 ;
 - Atteindre un niveau de performance énergétique conforme aux normes «Bâtiment Basse Consommation » pour l'ensemble du parc de logements à 2050;
 - Lutter contre la précarité énergétique ;

II. Diagnostic consommations et bâtiments

- Forces
 - Consommations de SQY 2012 identifiées par types d'énergies et nombreux outils disponibles pour les détailler et les suivre,
 - SQY dispose de nombreux atouts pour réussir dans les domaines de la réduction des consommations énergétiques:
 - ALEC : Agence Locale de l'Energie et du Climat et ses outils / offres : information, pédagogie, accompagnement,
 - ALEC : plateforme de la rénovation énergétique RePerE Habitat,
 - ALEC : Défi familles à énergie positive,
 - Club Climat Energie (CCE) : expérience et implication éco-quartiers ; solutions et projets rénovation des bâtiments, travaux sur précarité énergétique,



- Convention avec CERQUAL pour la certification « NF Habitat HQE » pour les opérations de construction de logements
- Habitants sensibles à la protection du cadre de vie et environnement et impliqués dans de nombreux projets vertueux
- Mutualisation des forces communales et CA pertinente dans le domaine de la transition énergétique (proximité et expertise)

➤ Faiblesses

- Le scénario tendanciel (études AKAJOULE -14% en 2050) ne permet pas d'atteindre les objectifs : nécessité d'établir un scénario spécifique SQY,
- 50% de logements construits avant 1980 et 35% avant 1975 (Portrait de Territoire 2016) réputés énergivores (et seulement 14% sont énergétiquement performants A/B/C), et mauvaise qualité du bâti industriel entraînent de grandes consommations d'énergie (cette faiblesse ouvre de vraies opportunités)
- Coûts des aménagements, manque d'information et de sensibilisation de la population souvent un frein à la démarche de rénovation,
- Relation de confiance encore faible entre entreprises et particuliers (publicités par téléphone n'inspirent pas confiance)

➤ Opportunités

- Beaucoup d'outils existent pour détailler, analyser les consommations actuelles et caractériser les gisements de potentiel de baisse A EXPLOITER pour préconiser les priorités, la CA est l'entité la mieux placée pour cela,
- Nombreux acteurs institutionnels et habitants impliqués et motivés pour la transition énergétique,
- La rénovation énergétique des logements, bâtiments industriels et tertiaires les plus anciens offre un potentiel de réduction de consommation significatif, bâti remontant à la période de création de la ville nouvelle : économie d'énergie l'hiver, températures intérieures plus clémentes en été et confort nettement accru (température, acoustique, qualité de l'air)
- La nécessité de rénovation est une opportunité de lutte contre la précarité énergétique,
- Plusieurs entreprises de la filière BTP / Energie / Environnement sur le territoire,
- De nombreuses incitations financières existent pour les particuliers et institutionnels : CEE,
- Constructions nouvelles, opportunités des Jeux Olympiques et bâtiments réversibles sont aussi des opportunités d'améliorer l'efficacité énergétique
- Nouveaux matériaux d'isolation disponibles
- Développement des moyens de chauffage et production d'électricité individuels à partir d'énergie renouvelables : solaire thermique, solaire photovoltaïque, géothermique, etc

➤ Menaces

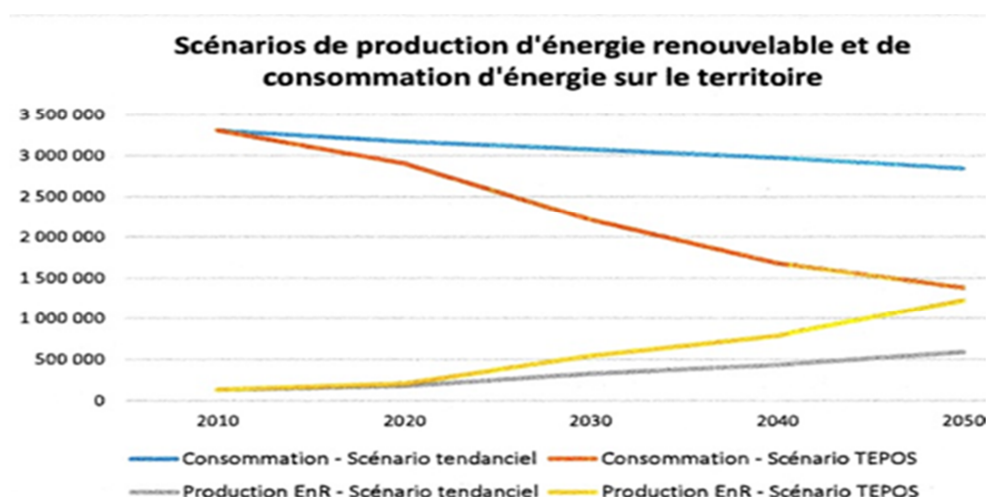
- La nécessité de mobiliser beaucoup de décideurs privés, pour bénéficier d'une baisse de consommation,
- Absence de pilote coordinateur et décideur des objectifs quantifiés et des plans d'actions : l'implication des pouvoirs politiques locaux (commune et CA) est absolument nécessaire pour convaincre et inciter les entreprises et particuliers à agir,
- Les particuliers ont souvent des informations imprécises voire contradictoires les conduisant à ne rien faire : prévoir une communication officielle importante sur la rentabilité de la rénovation,
- Réchauffement climatique n'incitant pas les habitants à faire des efforts
- Inertie des services, complexité des procédures de permis de construire, inertie de la population
- Dogmatisme conduisant à ne pas explorer certaines voies



III. Approche globale Production ENR&R

Production (MWh)	en %	scénario tendanciel				scénario TEPOS		Potentiel SQY
		2012	2020	2030	2050	2050		
Solaire photovoltaïque	1,4%	959	14 200	56 700	85 400	270 700	20,6%	298 000
Pompes A Chaleur	60,6%	42 200	56 200	105 300	280 900	421 300	32,0%	702 240
Géothermie	1,4%	960	7 200	69 600	193 200	386 400	29,4%	570 000
Solaire thermique	1,5%	1 054	4 100	12 600	29 250	58 500	4,4%	83 000
Biomasse (bois)			2 400	7 300	12 200	17 000	1,3%	17 000
Biogaz			5 280	15 800	48 700	73 200	5,6%	81 300
Chaleur fatale	35,1%	24 423	24 423	24 423	57 300	87 800	6,7%	87 800
Données AKAJOULE	100%	69 596	113 803	291 723	706 950	1 314 900	100,0%	1 839 340

- Objectifs SRCAE (Décembre 2012) :
 - ENR&R: 11% de la consommation finale régionale en 2020 et 45% à horizon 2050
- Objectifs de la loi de transition énergétique (Août 2015):
 - Porter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32 % de la consommation finale brute d'énergie en 2030 ;



L'étude de AKAJOULE pour la C.A.(dont est extrait ce graphique) montre la possibilité pour SQY d'atteindre les objectifs régionaux et nationaux pour 2050 de -50% de consommation d'énergie (réf. 2012) et 50% de production locale d'ENR&R et peut-être les objectifs intermédiaires 2020 et 30 si actions rapides

- Forces
 - Réflexions SQY depuis 2013 : CA et Club Climat Energie (CCE),
 - Etude de potentiel ENR&R réalisé par le Bureau d'études AKAJOULE pour la CA,
 - Un potentiel très important est identifié: ~1,9 Millions de MWh dont photovoltaïque (16,2%), solaire thermique (4,5%) , Pompe A Chaleur (38,2%), Géothermie (31%), Bois (0,9%) , Biogaz(4,4%), et chaleur fatale (4,8%) ; à comparer à la production actuelle de 69 596MWh
 - Un scénario permet d'envisager SQY comme Territoire à énergie positive (TEPOS) (équilibre entre production et consommation) en 2050

- Ce scénario crédibilise aussi le respect des objectifs 2020 et 2030 du SRCAE et de la loi transition écologique de 2015.
- Implication de nombreux habitants dans des projets vertueux : Maisons à Energie Positive, rénovations performantes,

➤ Faiblesses

- SQY n'est pas en mesure d'atteindre les objectifs par simple augmentation de production d'ENR&R, il doit agir également sur la réduction de sa consommation.
- Une production actuelle faible au regard des enjeux climatiques et des objectifs régionaux et nationaux : le taux Production ENR&R vs Consommation énergétique est actuellement de l'ordre de 2% - très inférieur à l'objectif de 11% du SRCAE pour 2020,
- Les données disponibles (notamment projections et plan de réduction de consommations) ne permettent pas de se positionner vis-à-vis des objectifs intermédiaires 2020 et 2030,

➤ Opportunités

- Le potentiel du territoire est énorme en regard de l'existant et significatif en regard de la consommation d'énergie 2012 : le développement selon un scénario TEPOS permettrait de couvrir près de 40% de la consommation actuelle
- Un engagement rapide dans le déploiement de ces productions est une opportunité multi-facettes : innovation pour les entreprises, nouveaux types d'activités pérennes pour + de 30 ans, créations d'emplois à niveaux de technicité à large éventail (conception, réalisation, maintenance, service), nouveaux revenus pour la CA : Une nouvelle attractivité pour SQY !
- Gros potentiel de développement des moyens de chauffage et production électricité individuels à partir d'énergie renouvelables : solaire thermique, voltaïque, géothermique, etc.

➤ Menaces

- Un scénario tendanciel (pas d'action politique particulière) permettant de couvrir en 2050 à peine 25% de la consommation estimée selon un scénario tendanciel ☒ nécessité de décisions volontaristes
- La démarche vertueuse doit être insufflée par la CA ; c'est un investissement à ne pas reporter sous peine d'être à la traîne et de souffrir du dynamisme des grandes CA voisines qui n'ont pas le même potentiel ni un contexte aussi favorable
- Les particuliers ont souvent des informations contradictoires sur les techniques ; une communication adaptée aux quelques types de maisons du territoire avec des données précises sur l'investissement et l'économie attendue seraient de nature à inciter le particulier à faire le pas

IV. Diagnostic par type d'Energie

a. Solaire voltaïque

➤ Forces

- la technologie est éprouvée, le potentiel est conséquent avec les projets de construction collectifs, les grands commerces et via les ombrières des grands parkings publics et privés



➤ **Faiblesses**

- Information, incitation & motivation des particuliers insuffisante à ce jour,
- le gros potentiel concerne les grandes entreprises et la CA n'est pas décisionnaire

➤ **Opportunités**

- Le potentiel repose sur des grands projets : quelques acteurs à mobiliser
- Développement sur le territoire de la Route avec dalles photovoltaïques n'est pas considéré dans les scénarios présentés mais c'est un potentiel significatif à l'échelle mondiale que SQY pourrait accompagner

➤ **Menaces**

- Ne pas inciter les particuliers et les grandes entreprises pourrait conduire à la non-exploitation de près de 20% du potentiel du territoire

b. Pompes à Chaleur

➤ **Forces**

- Opportunités techniques et financières sur les maisons neuves et récentes, et les bâtiments construits avant 1981,
- Des PAC réversibles sur aquifère permettent de chauffer et rafraichir des bâtiments de surface importante
- Solution pertinente pour La Remise
- L'investissement est raisonnable

➤ **Faiblesses**

- Il n'y a plus d'aides financières

➤ **Opportunités**

- À préconiser urgemment pour les maisons neuves et bâtiments ayant des besoins de chaleur et rafraichissement

➤ **Menaces**

- Cette technologie est la plus prometteuse en potentiel : il est important de la supporter.

c. Géothermie

➤ **Forces**

- Ressources intéressantes en sous-sol du territoire, un projet en cours à la ZAC de la Remise, couplage avec PAC pertinent pour les particuliers,

➤ **Faiblesses**

- Des études sont nécessaires pour mieux appréhender les ressources du sous-sol et les possibilités de valorisation,

➤ **Opportunités**

- Coûts de production parmi les plus bas,



➤ **Menaces**

- Le potentiel du territoire est important (près de 30% du potentiel total) mais les délais de mises en œuvre sont longs : il faut initialiser les études rapidement

d. Solaire thermique

➤ **Forces**

- L'existence de gros consommateurs d'eau chaude sur le territoire permet d'envisager le déploiement de cette technique (piscines, hôpitaux, EHPAD)

➤ **Faiblesses**

➤ **Opportunités**

- A considérer pour tous les établissements hospitaliers et projets d'ensembles immobiliers

➤ **Menaces**

- Laisser passer les gros projets pertinents aurait pour conséquence la non exploitation de ce potentiel

e. Biomasse (bois)

➤ **Forces**

- Le potentiel de production est faible ; par contre le potentiel de gain en efficacité sur la consommation (bois) est important en termes de rendement et de réduction de pollution atmosphérique en changeant les foyers actuels

➤ **Faiblesses**

- Solution pertinente pour fournir le chauffage et l'eau chaude pour les éco-quartiers (La Remise et Les Bécannes) et le remplacement des appareils de combustion pour les particuliers mais la production locale ne suffit pas : il faut s'associer avec d'autres territoires

➤ **Opportunités**

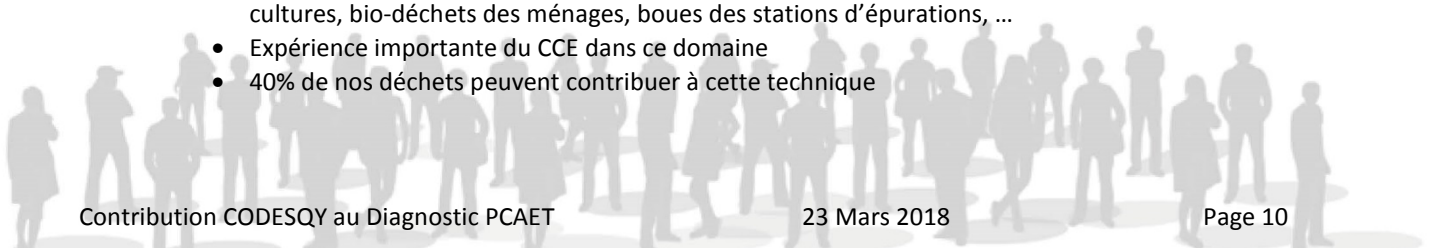
- Déployer des chaufferies biomasse permettant d'alimenter des petits quartiers ou bâtiments publics avec l'aide du Fonds Chaleur de l'ADEME

➤ **Menaces**

f. Biogaz

➤ **Forces**

- Plusieurs sources d'intrants possibles pour des installations de méthanisation : résidus de cultures, bio-déchets des ménages, boues des stations d'épurations, ...
- Expérience importante du CCE dans ce domaine
- 40% de nos déchets peuvent contribuer à cette technique



➤ **Faiblesses**

➤ **Opportunités**

- Aides financières des fonds Déchets et/ou Chaleur

➤ **Menaces**

- Nécessité de coordonner de nombreux intervenants (collecte et autres territoires),
- Ne pas continuer la démarche engagée par le CCE serait prendre des risques sur la mise en œuvre de cette technique sur SQY.

g. Chaleur fatale (récupération de chaleur des Datacenters et autres industries)

➤ **Forces**

- Réseau de chaleur de Plaisir alimenté par l'UIOM de Thiverval-Grignon
- Solution pertinente sur des installations existantes et attractivité SQY en Développement Economique susceptible d'attirer d'autres Datacenters

➤ **Faiblesses**

➤ **Opportunités**

- Potentiel sur la récupération de chaleur des eaux usées de nouveaux grands ensembles immobiliers et de 2 Datacenters existants

➤ **Menaces**

- Concerne des sites privés dont les propriétaires peuvent être difficiles à convaincre !

V. Réseaux de distribution d'énergies : électricité, gaz, chaleur,

Nous ne disposons pas d'éléments nous permettant d'évaluer les réseaux de distribution d'énergies et leur adaptabilité à la distribution des ENR&R



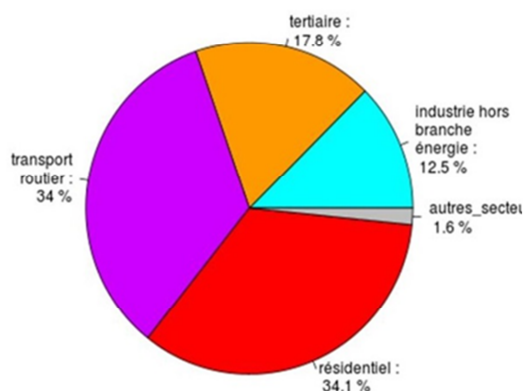
2 Impacts climatiques : Gaz à effet de Serre, Qualité de l’Air, Santé

L’Inventaire National Spatialisé des émissions de polluants dans l’air donne un relevé pour SQY à 12 et toute source du territoire, pour l’année 2012. Il précise les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) et les polluants atmosphériques.

Ne disposant que d’un relevé, qui plus est pour une année 2012 utilisée par aucun des documents de référence du PCAET (LTECV fait référence à 1990 et SRCAE se réfère à 2005) il est difficile d’exprimer l’effort à faire pour atteindre les objectifs.

Il est sans nul doute conséquent, notamment au vu de l’objectif facteur 4 (-75%)

répartition des émissions* de gaz à effet de serre en 2012
CA de Saint-Quentin-en-Yvelines
(source : inventaire national spatialisé, post-traitement DGEC)



* hors production d’électricité, réseaux de chaleur et de froid et changements d’usage de

Selon la répartition des GES de 2012, le résidentiel et le tertiaire représentent une part importante (~50%) dont probablement une bonne partie est liée à la consommation d’énergie fossiles pour le chauffage.

La réduction de ces émissions associées à la rénovation des bâtiments énergivores (cf. § Consommation d’énergie) aura un effet sur la réduction des GES et probablement important si on considère qu’elle peut-être une division par 16 lors d’un passage de la classe G à la classe A à l’occasion d’une rénovation.

Toutefois il est impossible de viser les objectifs nationaux et régionaux pour 2050 (facteur 4) sans une action sur le Transport Routier : source principale de pollution atmosphérique sur SQY.

Des actions locales sont possibles mais l’essentiel de ce trafic est traversant ; l’enjeu est départemental et régional. Le débat doit être porté à ce niveau et des questions importantes doivent être abordées :

- Renforcement du fret ferroviaire et fluvial pour l’approvisionnement de Paris, et pour la France en général,
- Contournement de l’IDF pour le fret routier national et international,
- Réduction de l’usage de la voiture.

La troisième source de GES est liée au comportement des français en terme de consommation. Cet enjeu est national !



Le tableau ci-dessous donne les principaux postes de la répartition sectorielle 2012 des polluants atmosphériques pour SQY à 12 communes.

Répartition sectorielle des polluants atmosphériques		
Source : Inventaire National Spatialisé		
Résidentiel		22%
Tertiaire et Industrie		30%
Transport Routier		38%

Les commentaires ci-dessus pour les émissions GES sont valables pour la pollution atmosphérique.

	Forces	Faiblesses
Origine interne	<ul style="list-style-type: none"> • GES : un seul point de référence 2012 • QA : Outils de mesure en place (mais régionaux) • Des objectifs ambitieux (loi de transition +) • Situation géographique (côté ouest) : peu de pollution industrielle • Trame viaire avec circulation douce • Peu de chauffage au fuel sur le territoire • Qualité de la trame verte : surface importante 60% non bâti • Existence d'une trame bleue 	<ul style="list-style-type: none"> • Peu de données, pas d'historique local et manque de connaissance des zones les plus polluées et de leurs caractéristiques, pas de station automatiques Airparif sur SQY • Les données GES et polluants doivent être analysées plus précisément pour appréhender les efforts à faire • Responsabilité importante du trafic routier • Responsabilité importante de la consommation énergétique (résidentiel / tertiaire chauffage ... y compris au bois) • Pollution en partie importée (peu d'action locale possible sur ce qui vient de l'extérieur sauf à détourner les flux) • Axe transversal de mobilité attirant des flux importants de transit • Parc résidentiel vieillissant
Qualité Air - GES	<ul style="list-style-type: none"> • Peu d'alertes • Prise de conscience des usagers aux conditions de vie 	<ul style="list-style-type: none"> • Peu d'alertes, mais toujours trop nombreuses • Peu de prise de conscience au changement climatique
Santé	<ul style="list-style-type: none"> • Une structure de soins conséquente • Cadre de vie favorable à une activité sportive saine, • Infrastructures sportives, mobilités douces, zones de loisirs détentes, ... réparties sur le territoire, 	<ul style="list-style-type: none"> • Nuisances sonores et qualité de l'air, des sols et des écoulements sur certaines zones du territoire : axes routiers, aéroports, zones industrielles, ... mériteraient un focus, • Des pathologies marquantes constatées sur SQY ou certains quartiers (chroniques, cancers, asthmes, cardiovasculaires, addiction et santé mentale); impact de l'environnement à étudier?



	Opportunités	Menaces
Origine externe	<ul style="list-style-type: none"> • Nouvelles technologies de construction (Isolation - moyens de chauffage plus propres) • Besoin de rénovation des constructions (moyens de chauffage plus propres) • Nouvelles technologies de production d'énergie propre (solaire, géothermie, récupération d'énergie...) • Evolution des modes de transport (Covoiturage Véhicules électriques) • Optimisation des déplacements (Rapprochement des populations / lieux d'activité) 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation inéluctable des populations • Augmentation nécessaire du parc résidentiel • Augmentation du trafic des déplacements (entrée/sortie + transit) • Augmentation de la consommation d'énergie consécutive aux autres facteurs • Eventuelle « non action » du voisinage ...=> pollution importée sans moyen d'agir.
Qualité Air - GES	<ul style="list-style-type: none"> • Objectifs - Loi de transition énergétique - Réduction des émissions de GES (améliorer la qualité de l'air et la qualité de vie pour tous) 	
Santé	<ul style="list-style-type: none"> • PCAET (préservation trames verte et bleue) • Généralisation du « zéro phyto » et la protection contre les perturbateurs endocriniens • Nouvelles technologie de transmission de communication (LIFI / WIFI / radio pour les populations électro-sensibles) • Réduction de Gaz à Effet de Serre (GES) que tout territoire doit rechercher est une opportunité d'améliorer la qualité de vie pour tous, surtout pour les quartiers les plus impactés, et de promouvoir davantage l'utilisation des infrastructures de loisirs de plein air, • Toutes les actions dans le cadre du PCAET auront des effets sur la qualité environnementale (eau, air, nourriture, ...); elles pourront être valorisées dans le cadre de la prévention pour la santé, • PCAET est une opportunité pour recenser et initialiser un plan de lutte contre les pollutions des eaux et terres du territoire, 	<ul style="list-style-type: none"> • Désertification médicale (besoin bien senti) • Gestion des formations médicales (inadéquation du numerus clausus) • Economie du secteur recherche médicale / des laboratoires pharmaceutiques • Evolution prévisibles des risques médicaux suite aux changements climatiques • Augmentation des perturbateurs endocriniens due à l'évolution des activités humaines <ul style="list-style-type: none"> • Problème de santé liée à la « malbouffe ».



3 Activités : Mobilités, Mode de Vie, Economie & Emploi,

I. Mobilités

➤ FORCES

- Un bon développement des circulations douces sur un territoire presque plat.
- Un réseau de transports en commun traditionnel développé.
- La présence d'entreprises qui peuvent apporter des solutions innovantes dans le domaine de la mobilité.
- Un territoire récent avec de la place disponible.
- Une expérience CCE en mutualisation et autopartage pour les entreprises

➤ FAIBLESSES

- Une circulation importante :
 - en transit (en particulier de poids lourds)
 - en entrée et sortie et entre quartiers avec d'importants embouteillages à cause d'infrastructures inadaptées notamment au niveau des traversées
- Des déficiences importantes dans les transports en commun :
 - desserte insuffisante pour le RERC (entre autre, le soir)
 - réseau local de bus incomplet (desserte du vélodrome, ...)
 - information insuffisante, en particulier en cas d'aléas
- Réseau de pistes cyclables incomplet et pas toujours bien entretenu
- Des manques de réseau internet pour le télétravail.
- Prise en compte inégale du handicap dans les transports en commun et leurs accès.

➤ OPPORTUNITÉS

- Des événements marquants sportifs à venir
- L'arrivée (ou non) de la ligne 18 du métro
- Développement du télétravail et du coworking
- Apparition de nouveaux modes de déplacement (véhicules autonomes, vélos électriques,...)
- Développement d'une offre de transport multimodale.

➤ MENACES

- Des contraintes budgétaires :
 - risque de non réalisation de la ligne 18
 - non réalisation de travaux locaux d'infrastructure
- Une augmentation du trafic de transit à cause de décisions d'autres collectivités.



II. Mode de vie

➤ FORCES

- Actions multiples de SQY et des communes pour valoriser le Développement Durable et l'adaptation aux enjeux climatiques.
- Présence de l'ALEC dans sa diffusion des enjeux et mise à disposition d'outils.

➤ FAIBLESSES

- Non prise en compte par la majorité de la population des enjeux du changement climatique.

➤ OPPORTUNITES

- Dynamique, notamment associative et institutionnelle, agissant sur la nécessité d'une transition énergétique et l'adaptation aux changements climatiques.
- Présence sur le territoire de l'ALECSQY, SIDOMPE ... incitant et accompagnant à une pratique des écogestes.
- Développement du télétravail.

➤ MENACES

- Une impossibilité à atteindre les objectifs retenus sans une réelle implication de toutes les composantes de la société.



III. Economie Emploi

➤ FORCES

- Opérations de dépollution des sites industriels et de stockage d'énergies fossiles en cours
- Mutualisation du ramassage et du retraitement des déchets (SIDOMPE)
- Carte des bassins versants organisés et gérés avec sites de dépollution des eaux pluviales pour quasiment toutes les communes de SQY
- Fort taux de renouvellement de l'immobilier d'entreprise sur SQY permettant d'adapter les bâtiments aux normes éco énergie et antipollution
- Attractivité de la communauté urbaine dans sa capacité à être une ville à la campagne

➤ FAIBLESSES

- Carence d'une information et une coordination (Etat, Région, SQY, Commune) à la fois préventives et curatives face aux aléas climatiques (enneigement,...) générant des surconsommations énergétiques et des surcoûts pour les entreprises
- Absence de haut débit qui limite le télétravail
- Manque de place de parkings dans les gares et tarifs peu attractifs n'incitant pas à valoriser les transports publics.
- Ancienneté du Parc immobilier professionnel qui nécessite rénovation ou transformation pour diminuer la consommation et pollution.

➤ OPPORTUNITES

- Potentiel d'activité résultant de la mise aux normes du bâti économique, avec création de filières locales.
- Implantation du haut débit sur toutes les Communes du territoire devant permettre la réalisation d'une Smart City SQY informant et incitant aux bonnes pratiques
- Création d'emplois à promouvoir :
 - reconditionnement de l'électroménager usagé
 - études et mises en œuvre de navettes électriques et autonomes.

➤ MENACES

- Risque de compétences du tissu économique devenant inadaptées aux nouveaux besoins.
- Risque de perte de compétitivité vis à vis des autres bassins d'emploi environnants, si pas d'actions suffisantes faites par l'agglo pour la transition énergétique.



4 Environnement : Agriculture, Biodiversité et Aménagement du territoire

I. Agriculture

➤ Forces

- Signature le 1er mars 2017, du premier : Projet Alimentaire Territorial (PAT). But : « rapprocher les producteurs, les transformateurs, les distributeurs, les collectivités territoriales et les consommateurs et à développer l'agriculture sur les territoires et la qualité de l'alimentation ».
- Existence d'une Zone de Protection Naturelle Agricole et Forestière (ZNPAF), 178.3 ha sur Guyancourt. But : pérenniser l'agriculture au sein de la ZNPAF
Site classé de la plaine de Versailles, 2600 ha, il concerne Villepreux. But : le rendre inconstructible.
- La charte paysagère participative de la Plaine de Versailles. But : maintenir l'activité agricole, enrichir les paysages par une politique environnementale
- Avec l'agrandissement du territoire à 12 communes la surface agricole est passée de 1035 à 2409 ha
- La volonté de préserver les espaces naturels (ville à la campagne) dans le PLUI futur, un atout d'attractivité.
- Un contexte favorable pour une agriculture en circuit court, levier d'innovation, d'emplois locaux et pérennes renforçant la résilience économique du territoire.
- Des projets d'installation en cours, s'orientant vers le maraichage qui diversifieraient l'offre locale et répondraient la demande sans cesse croissante des Saint-Quentinois pour des produits agricoles de qualité et locaux.

➤ Faiblesses

- Manque de synergie entre les acteurs du territoire qui ne permet pas de connecter les initiatives au sein d'une intelligence collective : les expériences d'une commune ne bénéficient pas aux autres.
- Carence d'une information de partage, par une information « top down », qui nuit à une logique de partage, écarte les acteurs locaux et les habitants
- Manque d'affirmation des collaborations supra-territoriales : implication dans les enjeux extraterritoriaux, carence de projets pluri-acteurs APPVPA (Association Patrimoniale de la Plaine de Versailles), Terre et Cité, PNR, Chambre des métiers...
- Carence d'une communication adaptée pour faire émerger l'action citoyenne sans accompagnement de l'agglomération conduisant à un manque de cohésion, de lisibilité et d'efficacité.
- Absence d'un site collaboratif regroupant les informations sur les associations locales liées au monde agricole.
Absence d'une instance fédératrice de tous les acteurs à l'échelle de l'agglomération autour de l'agriculture et de ses enjeux.
- Absence d'une structure de gouvernance où les entrepreneurs agricoles seraient acteurs (SQY ne devant être qu'un facilitateur de l'écosystème territorial).
- Manque de soutien par la Politique Agricole Européenne des agriculteurs locaux maraichers.
- Carence de logements agricoles de proximité pour les exploitants et les collaborateurs ou saisonniers
- Manque de débouchés vers la restauration collective, du fait, notamment, de la disparition des régies centrales communales et des appels d'offres incluant les produits locaux.
- Absence de lieux de transformation des produits sur le territoire

➤ Opportunités

- Les résultats de la concertation numérique mettent en exergue l'acteur innovant que SQY peut être pour une agriculture de proximité :
 - 62% pour favoriser et aider à la mise en place de circuits courts agricoles,
 - 62% pour favoriser la consommation collaborative,
 - 28 % pour développer une agriculture urbaine et locale,
 - 44% pour mettre en place des économies circulaires et ouvrir de nouveaux marchés
 - 43% pour encourager la gestion durable des espaces verts privés (jardins partagés...),
- Déjà trente initiatives de culture urbaine.
- Un réseau associatif dynamique en développement qui favorise les points de vente en circuits courts.
- De nombreuses demandes de jardins familiaux insatisfaites.
- L'existence des « CivTech » peut permettre de faire de la concertation un sujet majeur pour la prise en compte des attentes des habitants, des acteurs locaux pour faire émerger des projets structurants.
- La présence de chercheurs sur le territoire pouvant épauler les agriculteurs dans leur transition écologique.
- L'émergence des épiceries collaboratives.
- La campagne 0 phyto 100% bio encourage les collectivités locales à mettre du bio dans les cantines et à réduire leur utilisation de pesticides.

➤ Menaces

- Impossibilité pour les exploitants agricoles de se projeter dans l'avenir et de créer de l'investissement et des emplois s'ils sont en baux précaires. Le mode faire valoir des exploitations laisse apparaître 15% de baux précaires. Cette insécurité foncière, liée à la pression de l'urbanisme est un frein à l'installation de nouveaux exploitants agricoles.
- Avenir incertain pour des sites majeurs du territoire : devenir de Buloye après la disparition des jardins de Cocagne, bail précaire de la ferme de Grignon, l'Île de Loisir.
- Nombre de terres agricoles classées en urbanisables dont il faut revoir les zonages dans le futur PLUI à 12 communes.
- Manque de visibilité et de partage politique des initiatives d'agriculture urbaine.
- Déséquilibres territoriaux engendrés par l'accroissement de l'agglomération parisienne qui vise à devenir une mégalopole pouvant mettre en danger notre attractivité de « ville à la campagne »
- Diminution de la ZNPAF dont 1 ha a déjà été grignoté.
- Problème de santé liée à la « malbouffe ».

II. Biodiversité

➤ Forces

- Une réserve naturelle.
- Un tiers des zones en Natura 2000 des Yvelines.
- Une commune intégrée au PNR.
- Une commune en ZNPAF.
- Des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique.
- Un livre blanc de la biodiversité sur une commune du territoire.
- Une charte de l'arbre.
- Une antenne de l'OPIE sur le territoire.
- Une contribution à la ceinture verte d'IDF étant un lien de transit entre les massifs forestiers.

- Une multitude de sentes, rigoles, mail arborés, jardins privés et publics, squares...
- Une trame verte et bleue conséquente.

➤ Faiblesses

- Manque de cohésion entre les idées du monde associatif et sa dispersion engendrant un manque de lisibilité.
- Carence d'un lieu ressource que la Maison de l'Environnement aurait pu remplir.
- Manque de prise en compte du paysage dans les projets d'urbanisme.
- Un engorgement des bassins de SQY (à traiter en intégrant un travail sur les berges pour une meilleure biodiversité.
- Absence d'un diagnostic écologique servant de support à un plan intercommunal du paysage.
- Carence d'un plan de biodiversité à 12.
- Une trame verte et bleue qui ne permet pas la continuité écologique et ne remplit pas totalement sa mission : économique, ludique, sportive, culturelle, éducative et favorisant la santé et la biodiversité
- Non maîtrise des forêts gérées par l'ONF.
- Une charte de la biodiversité régionale non paraphée.
- Une collaboration distendue avec l'OPIE et la LPO présents sur le territoire.
- Manque d'une étude d'impact faune et flore.

➤ Opportunités

- Les résultats de la concertation numérique mettent en exergue l'acteur innovant que SQY peut être:
 - 40% pour préserver les espaces de nature et leur fonctionnalité écologique.
 - 36% pour favoriser le développement des espaces naturels et végétalisés.
- Le voisinage avec les chercheurs de Tecomah peut permettre de tisser des liens entre la recherche et les acteurs de gestion et d'aménagement du territoire.
- Le PDD devrait permettre d'intégrer la conservation des écosystèmes dans toutes les politiques de développement.
- Le projet de reconversion de l'Île aux Loisirs pourrait préfigurer l'action future sur l'ensemble du territoire.
- Pour préserver l'attractivité de la trame verte et bleue, mettre en exergue la qualité de son cadre de vie, SQY pourrait s'inspirer de l'action entreprise par Maurepas (diagnostic de la biodiversité, guide de la biodiversité, observatoires)

➤ Menaces

- Un espace de vie pour les humains au détriment de la faune et la flore.
- St Quentin en Yvelines n'est pas à l'abri de la menace de disparition des insectes. Toutes les études convergent : on assiste à une diminution extrêmement forte et rapide à la fois des effectifs d'insectes et de nombreux insectes.

III. Aménagement du territoire

La plupart des autres thèmes abordent le sujet « Aménagement du territoire » de leur domaine.

Nous éviterons de rappeler ici ces aspects.



Toutefois nous insistons sur la nécessité de couvrir l' « aménagement du territoire » dans les phases suivantes du PCAET : enjeux, objectifs, plan d'actions, ... notamment pour :

- L'infrastructure routière et de façon générale l'accessibilité et la mobilité à SQY,
- L'aménagement urbain et l'habitat,
- La préservation du cadre de vie : espaces et paysages, biodiversité,
- La résilience du territoire au changement climatique.



5 Vulnérabilité et Adaptation au changement climatique

I. Documents de référence pour la Vulnérabilité et l'adaptation au changement climatique

Le premier plan de d'adaptation aux changements climatiques (PNACC) a axé la réflexion sur 4 objectifs :

- Protéger les personnes et les biens ;
- Éviter les inégalités devant les risques ;
- Limiter les coûts et tirer parti des avantages ;
- Préserver le patrimoine naturel.

Le nouveau plan d'adaptation aux changements climatiques est prévu être découpé en 6 axes de réflexion :

- Gouvernance et pilotage ;
- Connaissance et information ;
- Prévention et résilience ;
- Adaptation et préservation des milieux ;
- Vulnérabilité des filières économiques ;
- Renforcement de l'action internationale.

Dans le SRCAE IdF la vulnérabilité est déclinée en 5 types de vulnérabilité :

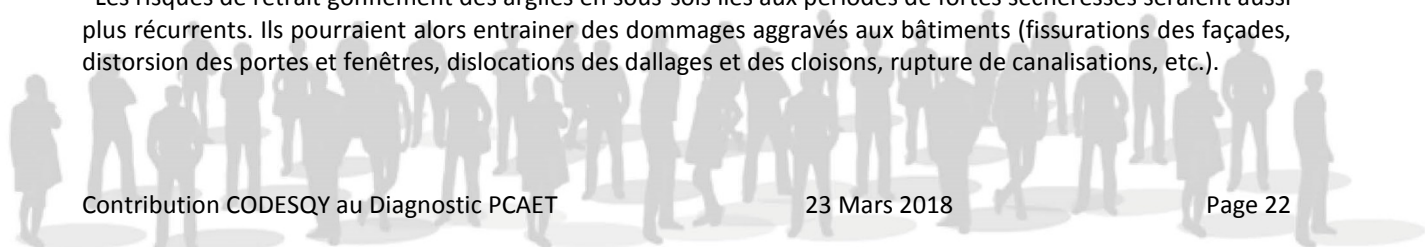
1. **Vulnérabilité des aménagements urbains**
2. **Vulnérabilité des aménagements urbains**
3. **Vulnérabilité des citoyens**
4. **Vulnérabilités des écosystèmes**
5. **Vulnérabilités des activités économiques**

Le SRCAE propose une analyse synthétique de ces types de vulnérabilité, qui ont constitué une base intéressante et utile pour notre propre réflexion.

Vulnérabilité des aménagements urbains

Les aménagements urbains vont potentiellement être soumis à une exposition plus prégnante aux risques suivants :

- Les fortes pluies entraînent des ruissellements abondants qui constituent déjà une grande cause de dégâts. On observe de surcroît une pression forte d'urbanisation en zone inondable et une croissance régulière de l'exposition au risque des populations et des moyens de production.
- Les résultats des études Météo France tendent vers une situation neutre au regard de la fréquence et de l'intensité du risque inondation par débordement en Ile-de-France. Ce risque demeure toutefois celui auquel la région Ile-de-France est le plus exposé.
- Les risques de retrait gonflement des argiles en sous-sols liés aux périodes de fortes sécheresses seraient aussi plus récurrents. Ils pourraient alors entraîner des dommages aggravés aux bâtiments (fissurations des façades, distorsion des portes et fenêtres, dislocations des dallages et des cloisons, rupture de canalisations, etc.).



- Les risques d'incendies et de feux de forêt sont quant à eux plutôt mineurs pour la région avec un potentiel d'aggravation vers le milieu du XXI^e Siècle.
- Le constat a été fait que la fragmentation des habitats naturels de la région freine l'adaptation des espaces naturels au changement climatique. Il s'agit de réintroduire la nature en ville, de garder une large diversité et d'établir des continuités écologiques.
- Les structures urbaines conditionnent les impacts de l'effet d'îlot de chaleur urbain et la qualité de l'air qui s'en trouve fortement dégradée (voir chapitres « Urbanisme et Aménagement » et « Qualité de l'Air »)

Vulnérabilité des aménagements urbains

La ressource en eau pourrait diminuer sous les effets cumulatifs de la baisse moyenne des précipitations et de l'augmentation des jours secs. En parallèle, les prélèvements en période caniculaire seront plus importants, ce qui renforcera les pressions quantitatives sur la ressource estivale. Il est nécessaire de considérer également l'assainissement et les conditions de rejets.

Les baisses des précipitations, de la recharge et donc du niveau des nappes, la baisse des débits des cours d'eau pourraient renforcer :

- les conflits d'usage sur les ressources actuellement utilisées en particulier les eaux souterraines,
- l'intérêt de développer les éléments qui permettent une « climatisation naturelle » de la ville par la gestion des eaux pluviales, des rivières urbaines, du fleuve et des espaces naturels en ville,
- la modification de l'hydrologie des cours d'eau qui pourrait les rendre encore davantage vulnérables aux pollutions.

Par ailleurs la possibilité d'accroissement des phénomènes d'orages intenses sur l'agglomération renforce l'intérêt d'une gestion des eaux pluviales par des moyens adaptés, durables et qui participeront à la temporisation de la ville.

De plus, une telle présence de l'eau en ville, menée dans une perspective de trame verte et bleue, améliorera la capacité d'adaptation des espèces animales et végétales.

La variabilité de la ressource en eau est susceptible d'impacter de multiples manières la vie des franciliens, de nombreux secteurs économiques et les écosystèmes.

Vulnérabilité des citoyens

Les menaces à anticiper concernant la santé des citoyens sont multiples. Les phénomènes allergiques peuvent se multiplier, les bactéries pathogènes et leurs vecteurs se développer et les cancers liés aux UV s'accroître.

Les restrictions d'eau, la baisse de la qualité de l'eau et de l'air du fait du changement climatique peuvent également entraîner des impacts sanitaires aggravés. En cas de fortes chaleurs estivales, des risques de défaillance de la chaîne du froid peuvent par ailleurs survenir. Par ailleurs, la formation de l'ozone, polluant très irritant, est très sensible à de telles conditions météorologiques.

En outre, les épisodes caniculaires comportent des risques de surmortalité et surmobilité de populations fragiles. Une plus grande fréquence des risques naturels est également un facteur de surmortalité ponctuelle.



Vulnérabilités des écosystèmes

Les changements progressifs des conditions des milieux naturels font évoluer les aires de répartition actuelles des espèces avec la menace de disparition d'écosystèmes. La baisse des débits fluviaux perturbe les milieux aquatiques. L'Île-de-France est, aujourd'hui, « carrefour biogéographique ». Par l'occupation du sol et ses réseaux de transports, elle fragmente de manière importante le territoire, que ce soient les habitats terrestres, aquatiques, les systèmes fluviaux.

Vulnérabilités des activités économiques

Les activités agricoles et forestières peuvent souffrir de la diminution du nombre de jours de pluie qui pourra entraîner des épisodes de sécheresse passagère pénalisant les cultures. Les dates de récolte pourraient être modifiées.

Les bâtiments, les réseaux de transport et d'alimentation en énergie doivent également être conçus pour être résistants face à ces événements climatiques extrêmes.

II. Approche CODESQY. Thèmes de vulnérabilité identifiés

Pour notre part nous avons discerné les aspects de vulnérabilité suivants :

1. Terrains agricoles vulnérables face aux précipitations intenses et aux périodes d'absence d'eau
2. Espaces urbains, (espaces verts, espaces construits et friches) vulnérables face aux précipitations intenses
3. Bâti vulnérable face aux périodes de sécheresse
4. Bâti vulnérable face aux pointes de chaleur
5. Habitants et usagers du territoire vulnérables face aux changements climatiques :

Les adaptations nécessaires en face de ces différents points de vulnérabilité seront définies dans la phase orientations et actions stratégiques.

Toutefois on observera que les opportunités mentionnées dans les SWOT constituent les idées pour établir et définir les adaptations à adopter face à ces changements climatiques.

III. Diagnostic sous forme de SWOT

- a. Terrains agricoles vulnérables face aux précipitations intenses et aux périodes de sécheresse, et au radoucissement**



<p>▪ SWOT N°1. Terrains agricoles vulnérables face aux précipitations intenses et aux périodes de sécheresse, et au radoucissement</p>	
<p>▪ FORCES, en matière de :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Terres de qualité 2. Existence de zones forestières 3. Présence de compétences de recherche agricole et agronomique 4. Présence d'associations impliquées dans l'accompagnement 	<p>▪ FAIBLESSES, en matière de :</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Incapacité des terres arables à absorber suffisamment l'eau en raison des effets de l'agriculture moderne qui a tendance à rendre les sols plus imperméables ; Disparition progressive des haies qui contribuent à retenir l'eau 6. Perturbation du cycle normal de croissance des plantes habituelles régionales dû au radoucissement des températures (notamment l'absence de « coupe de froid » avant le printemps)
<p>▪ OPPORTUNITES</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Méthodes d'agriculture (moins d'engrais et de pesticides, et assolement) permettant aération et vie des sols. Replantation de haies pour rétention des eaux de ruissellement et équilibre biodiversité 	<p>▪ MENACES</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Ravinement, appauvrissement et affaiblissement des terres, et induit un recours plus important à de l'arrosage en période sèche

b. **Espaces urbains, (espaces verts, espaces construits et friches) vulnérables face aux précipitations intenses**

<p>▪ SWOT N°2. Espaces urbains, (espaces verts, espaces construits et friches) vulnérables face aux précipitations intenses</p>	
<p>▪ FORCES, en matière de :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 	<p>▪ FAIBLESSES, en matière de :</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. État dégradé du réseau d'écoulement des eaux de ruissellement (les rus historiques et autres) par rupture de continuité ou absence d'entretien. 3. Absence de système d'écoulement ou d'absorption des eaux de pluie au niveau du bâti individuel (jardins inondés). Insuffisance des équipements de rétention d'eau
<p>▪ OPPORTUNITES</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Restaurer les rigoles et de manière générale le réseau d'écoulement, encourager les particuliers à créer des puisards d'écoulement 	<p>▪ MENACES</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Inondation partielle des jardins et maisons, pénétration d'humidité, gênes occasionnées dans les déplacements et le quotidien

c. **Bâti vulnérable face aux périodes de sécheresse**

<p>▪ SWOT N°3. Bâti vulnérable face aux périodes de sécheresse</p>	
<p>▪ FORCES, en matière de :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 	<p>▪ FAIBLESSES, en matière de :</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Fondation insuffisante des maisons individuelles
<p>▪ OPPORTUNITES</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. 	<p>▪ MENACES</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Fissuration des dalles

d. Bâti vulnérable face aux pointes de chaleur

▪ SWOT N° 4. Bâti vulnérable face aux pointes de chaleur	
▪ FORCES, en matière de :	▪ FAIBLESSES, en matière de :
1.	2. Immeubles souvent rapprochés dans les centres urbains
▪ OPPORTUNITES	▪ MENACES
3. Possibilité de renforcer l'isolation des bâtiments, et d'insérer de la végétalisation des façades, des toits et des parkings	4. Réverbération des surfaces et échauffement de la température de l'air et des surfaces des façades du bâti

e. Habitants et usagers du territoire vulnérables face aux changements climatiques :

▪ SWOT N° 5 Habitants et usagers du territoire vulnérables face aux changements climatiques	
▪ FORCES, en matière de :	▪ FAIBLESSES, en matière de :
1.	2. Excès climatiques période de canicules, périodes de sécheresse, chutes de neige exceptionnelle soudaines, précipitations intenses et inondations, tempêtes intenses avec vents violents, pollution accrue de l'air
▪ OPPORTUNITES	▪ MENACES
3. Établir des règles de comportement pour se préserver et venir en aide aux autres. Sensibiliser et devenir des éco acteurs. Organiser la gouvernance c'est-à-dire s'organiser pour répondre par : <ul style="list-style-type: none"> • Une information sur les changements et les besoins d'adaptation, une sensibilisation sur les risques, et une éducation citoyenne pour développer, inciter et voire réglementer les écogestes et les attitudes citoyennes responsables • La mise en place de plans d'actions, avec le soutien des moyens de l'agglomération, et autres entités capables d'intervenir 	4. Habitants et usagers démunis plus spécialement les jeunes et les personnes âgées, les familles. Développement de maladies, connues comme l'asthme, ou encore à venir



Conclusion

La perception du CODESQY à l'issue de cette phase de diagnostic est que SQY dispose de nombreux atouts pour réussir sa transition énergétique :

- Capacité de réduction de consommation énergétique,
- Potentiel de développement d'ENR&R,
- Possibilité de réduction des GES,
- Amélioration de la mobilité,
- Développement d'activités « vertes » avec création d'emplois,
- Potentiel de développement d'agriculture locale avec circuits courts de consommation,
- ...

Et pourquoi ne pas viser l'excellence vers le respect des engagements nationaux et régionaux (à horizon 2050) ?

Le challenge consiste principalement à convaincre les acteurs (entreprises, employés et habitants) à œuvrer à l'amélioration de leur cadre de vie de concert avec un projet de territoire ambitieux. Il s'agit de travailler pour nos enfants et petits-enfants mais avec des retombées rapides en termes de confort, cadre de vie et développement économique.

Le territoire recèle de nombreuses ressources pour contribuer à ce challenge : la CA et son expertise, les entreprises, les associations, les habitants, ... prêts à s'engager sur un projet collectif ; le management d'un tel projet est en soi un vrai challenge mais SQY est sûrement à la hauteur de celui-ci.



Annexe :

Synthèse diagnostic PCAET du CODESQY sous forme de présentation PowerPoint.



Plan Climat Air Energie Territoriale (PCAET)

Phase Diagnostic

Synthèse Contribution du CODESQY

Mars 2018

Synthèse Contribution du CODESQY au diagnostic du PCAET

Les réflexions ont été exprimées et recueillies à travers un **débat organisé au niveau de l'ensemble du CODESQY** en tables rondes et à travers des réunions du **groupe de travail composé spécialement pour répondre** à cette saisine (membres de la commission environnement ainsi que des membres d'autres commissions),

Nos travaux sont présentés en cohérence avec la représentation thématique proposée par la CA,

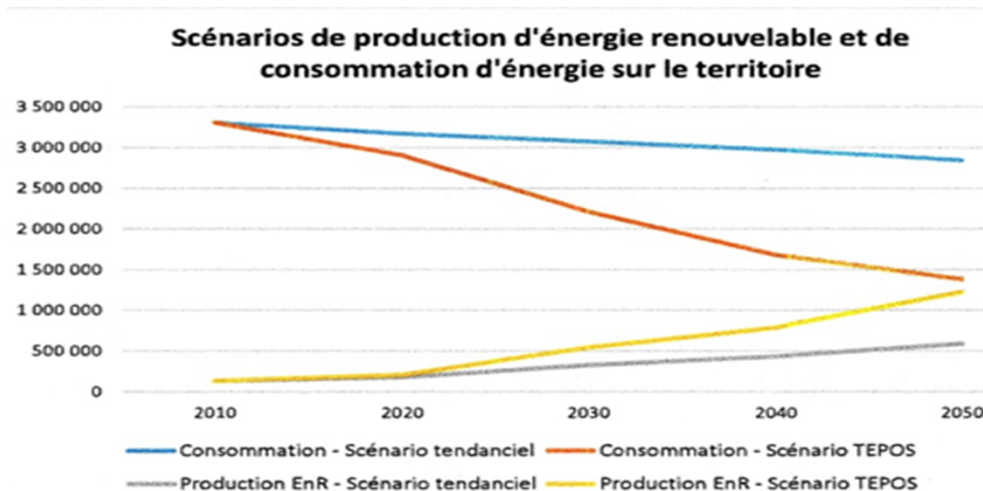
Notre diagnostic est établi sous forme de matrice SWOT / FFOM



Le CODESQY a pris la mesure du **nouvel enjeu du PCAET** (renforcement du rôle des intercommunalités et **mission de coordination de la transition énergétique** sur le territoire) ou tous les **acteurs (entreprises, associations, citoyens, ...)** doivent être **mobilisés et impliqués**.

Le CODESQY s'implique dans cette démarche avec cette première contribution au PCAET.

Énergies: Consommation, Prod. ENR&R, Réseaux & Bâtiments



L'étude d'AKAJOULE pour la C.A. montre la possibilité pour SQY d'atteindre les objectifs régionaux et nationaux pour 2050 de **-50% de consommation d'énergie (réf. 2012)** et **50% de production locale d'ENR&R** et peut-être les objectifs intermédiaires 2020 et 30 si actions rapides

- La réduction de consommation se base principalement sur la **rénovation des bâtiments existants** (50% de logements construits avant 1980 et 35% avant 1975 (PT 2016) réputés énergivores et seulement 14% sont énergétiquement performants (A/B/C) ; nombreux bâtiments commerciaux ou industriels méritant une rénovation);

Cette démarche est également gagnante en terme de GES :

➔ Objectifs SRCAE, 25% de rénovation BBC pour 2020 et 100% en 2050 pour LTECV

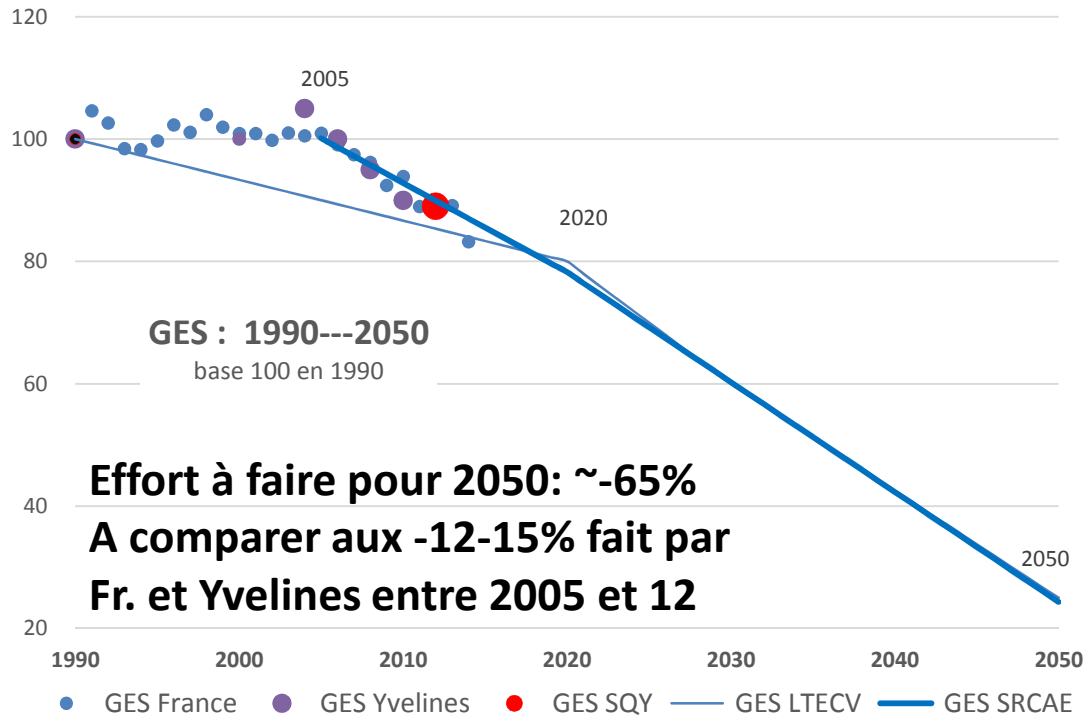
- SQY dispose d'un potentiel significatif de production d'ENR&R (~40 % conso.2012) : principalement **Pompes à Chaleur, Géothermie et Solaire photovoltaïque** auquel s'ajoute le solaire thermique, la biomasse, le biogaz et la chaleur fatale,

Opportunité pour SQY : protection du cadre de vie, développement économique, création d'emplois, ... attractivité!! mais vrai challenge : impulsion doit être donnée rapidement avec nécessité de convaincre les habitants et les entreprises.

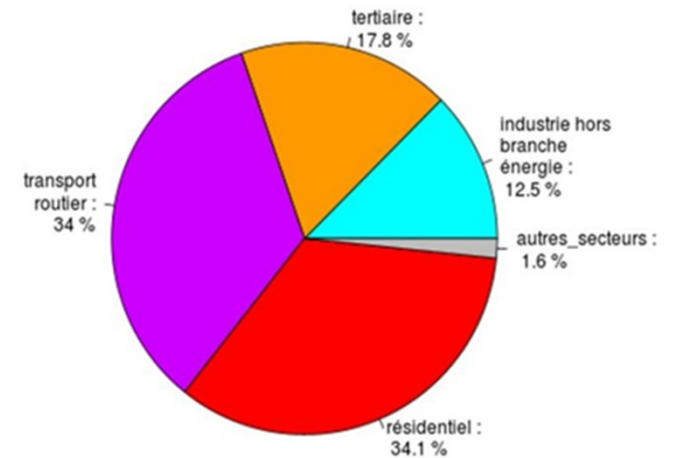
Impacts Climatiques: GES - Qualité de l'Air - Santé

Objectifs LTECV: GES en réf. 1990, -40% en 2030 et -75% pour 2050

Objectifs SRCAE: GES en réf. 2005, -28% en 2030 et -75% en 2050



répartition des émissions* de gaz à effet de serre en 2012
CA de Saint-Quentin-en-Yvelines
(source : inventaire national spatialisé, post-traitement DGEC)



* hors production d'électricité, réseaux de chaleur et de froid et changements d'usage des terres

Répartition sectorielle des polluants atmosphériques

Source : Inventaire National Spatialisé

Résidentiel	22%
Tertiaire et Industrie	30%
Transport Routier	38%










Plusieurs axes pour réduction:

- **Rénovation des bâtiments** énergivores: Exemple impact Classe G à A: division par 16 ,
- **Comportement consommateurs:** - viande, - fruits importés des antipodes, ... et produits usagés
- **ET le Transport Routier ... plus gros contributeur:**
un sujet à échelle régionale qui mérite d'être débattu! : +fluvial, + ferré, --routier!!

Activités : Mobilités, Mode de Vie, Economie & Emploi

- Les Transports consomment majoritairement de **l'énergie fossile et polluant**; SQY peut agir sur la réduction des embouteillages et la promotion des **mobilités douces & des TC plus attractifs** y compris : accès rapide aux gares et mutualisation des trajets d'approche; les **transporteurs de fret** en local et en transit sont de gros contributeurs aux GES et à la pollution, (en débattre au niveau **départemental et régional** ?)
- Les transitions écologique et énergétique passent par des changements de comportement des consommateurs, voire un changement de **mode de vie**:
 - + de déplacements courts sans véhicules, + autopartage / mutualisation, ...
 - **Consommation responsable** en alimentation et produits (réparables, recyclage, etc.)
 - **Coworking et télétravail** grâce au déploiement du haut débit, ...
- L'économie locale a tout à gagner d'une transition réussie :
 - **Nouveaux emplois** dans les domaines : rénovation énergétique, production ENR&R, reconditionnement matériel , nouvelles mobilités, numérique, agriculture locale et activités connexes, ...
 - Nouvelles activités associées aux nouvelles mobilités , économie verte, ...

Vulnérabilité, et adaptation aux changements climatiques

<p>Terrains agricoles  +  + </p> <p>Terres et forêts, Pôles recherches et associations. Sols non absorbants, Pesticides et engrais, Cycles perturbés, Biodiversité atteinte.</p> <p>Progrès agriculture bio, et adaptation à CC, renforcement résilience. Ravinement, appauvrissement des terres, Recours croissant à arrosage</p>	<p>Espaces urbains </p> <p>Zones non inondables Réseau écoulement inégal, Rétention d'eau insuffisante.</p> <p>Réseau réparable et extensible Solutions pour jardins Inondations jardins, Humidité maisons, Entrave déplacements.</p>
<p>Bâti  +  + </p> <p>Région tempérée, normes BTP. Fondations vulnérables à sécheresses ilots de chaleur</p> <p>Isolation Végétalisation Accentuation effet chaleur par réverbération infrarouge des surfaces</p>	<p>Habitants et usagers  + </p> <p>Région tempérée, Ville à la Campagne. Gouvernance pas préparée, Résilience limitée de la population.</p> <p>Formation, sensibilisation Gouvernance. Situations critiques pour personnes âgées et jeunes. Développement maladies inconnues.</p>

Environnement: Agriculture, biodiversité et aménagements

Contexte: la concertation numérique révèle en 1^{ère} priorité: les circuits courts agricoles (62%), la préservation des espaces de nature et leur fonction écologique (40%) et en 2nde priorité l'agriculture urbaine et locale (28%) dans leurs catégories respectives.

Confirmant ainsi le grand intérêt des habitants pour ces thèmes, déjà intégrés au plan de Développement Durable de SQY.

Objectifs SRCAE: Plus grande proximité entre les productions agricoles et leurs consommations, Réduction des intrants (fertilisants, carburants, ...)

- ➔ Développement de l'agriculture locale et des circuits courts de consommation:
 - De + en + d'AMAP et de jardins individuels ou partagés,
 - Favorable à la réduction des GES, à la qualité de l'air et à une meilleure santé (producteurs et consommateurs)
- ➔ La protection de l'environnement (cadre de vie, biodiversité, maîtrise du bâti) contribue à l'attractivité de SQY

SQY a de **nombreux atouts** dans ces domaines, le PCAET est l'occasion de poursuivre la démarche avec une **ambition précisée** et en développant de **nouvelles activités et des emplois**.

Conclusion

- SQY a de nombreux atouts pour réussir sa transition énergétique:
 - Capacité de réduction de consommation d'énergie,
 - Potentiel de développement d'énergies renouvelables et de récupération (ENR&R),
 - Possibilités de réduction des GES,
 - Perspectives d'amélioration de la mobilité,
 - Progression du développement d'activités « vertes » avec création d'emplois,
 - Potentiel de développement d'agriculture locale avec circuits courts de consommation,
 - Cadre de vie appréciable
- C'est une opportunité à saisir
 - Pour encore améliorer notre cadre de vie,
 - Contribuer à un effort collectif tout en développant des emplois et en exploitant nos richesses
- Le challenge est important en terme de mobilisation des acteurs mais il sera de plus en plus difficile et contraignant si le territoire entame tardivement et lentement sa transition.

Contact - Service Coordination CODESQY

01 30 96 96 93 - codesqy@sqy.fr

Télécharger les publications du Codesqy :

www.sqy.fr/codesqy

CONSEIL DE DÉVELOPPEMENT DE SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES

1, rue Eugène-Hénaff - BP 10 118 - 78192 Trappes Cedex

Tél. : 01 30 96 96 93 - codesqy@sqy.fr



Contact - Service Coordination CODESQY

01 30 96 96 93 - codesqy@sqy.fr

Télécharger les publications du Codesqy :

www.sqy.fr/codesqy

CONSEIL DE DÉVELOPPEMENT DE SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES

1, rue Eugène-Hénaff - BP 10 118 - 78192 Trappes Cedex

Tél. : 01 30 96 96 93 - codesqy@sqy.fr

