

DISPOSITIFS CULTURELS FLANDRE LYS



CONVENTION DE PARTENARIAT ENTRE LA COMMUNE ET LA CCFL

La présente convention a pour objet de définir les droits et obligations des parties contractantes citées ci-dessous :

La Communauté de communes Flandre Lys (CCFL), située 500 rue de la Lys à La Gorgue (59253), représentée par Monsieur Jacques HURLUS, son Président,

Et

La commune de _____ représentée par _____, son Maire,

Conformément aux statuts : 3.8. Politique culturelle

3.8.1 : La Communauté de communes Flandre Lys peut participer ou assurer directement des actions visant à la promotion de la Culture et de l'animation du territoire par l'organisation ou le subventionnement d'évènement culturels et musicaux.

Conformément à la délibération du Conseil Communautaire du 14-12-2021 prise pour le mandat 2022-2026.

ARTICLE 1 : OBJET

Répondant aux enjeux d'éducation, de citoyenneté, de cohésion sociale et de développement économique, la politique culturelle a pour vocation de prendre place dans les projets de développement du territoire, garante de projets attractifs, novateurs et fédérateurs.

La présente convention officialise la demande de subvention d'une commune du territoire Flandre Lys auprès de la CCFL, dans le cadre de l'organisation d'un évènement correspondant à l'un des dispositifs financés par l'intercommunalité.

L'objectif étant de promouvoir une Culture de proximité, de qualité, diversifiée, accessible à tous, et de faciliter les procédures pour les communes.

ARTICLE 2 : ENGAGEMENT DES PARTENAIRES

La CCFL

- Définit et vérifie le cadre règlementaire dans lequel s'insère la demande de subvention, rédige la présente convention
- Suit l'ensemble de la programmation annuelle afin d'éviter le doublon de dates ou la redondance des propositions entre les communes, informe si le cas se produit. Un point actualisé sera fait à chaque Commission Culture.
- Subventionne a posteriori la commune (cf article 6), selon les montants arrêtés conformément à la délibération du Conseil Communautaire en date du : 14 décembre 2021
- Assure la communication et la promotion du/des évènements (cf article 5) à l'échelle intercommunale

LA COMMUNE

- Prend contact avec le prestataire et détermine toute l'organisation de la manifestation (date, lieu, modalités de réservations, contenu de la prestation, assurances, besoins humains-techniques-matériels, hébergement, collation, restauration la cas échéant)
- Informe en amont la CCFL de son choix (cf article 3 et 4) de programmation
- Relais la communication au niveau local via les supports réalisés par la CCFL, informe la presse.
- Règle a posteriori la facture du prestataire selon les modalités du contrat
- Dresse un bilan succinct de la manifestation : qualité, fréquentation, satisfaction.
- Nomme une personne référente pour le suivi de ce projet : _____
- Par ailleurs, si la commune s'engage dans le cadre d'un dispositif culturel initié par la CCFL, elle garantit toutes les conditions matérielles d'accueil et d'organisation.

ARTICLE 3 : POINTS DE RÉGLEMENT PAR DISPOSITIF

La CCFL coordonne et finance plusieurs dispositifs culturels répondant à des objectifs spécifiques indiqués dans un projet culturel. Dans un objectif de cohérence, des règles sont imposées par le biais de cette présente convention. Le non-respect de ces règles entraînerait de fait le non-versement de la subvention.

- Cocher le dispositif ciblé par cette demande -

DISPOSITIFS	CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES RÈGLES	SUBVENTIONS / AN / COMMUNE	À NOTER
<input type="checkbox"/> Fêtes du Patrimoine	<input type="checkbox"/> Mise en valeur d'un élément patrimonial de la commune (bâti, naturel, industriel, archéologique), gastronomie-folklore-traditions et savoir-faire <input type="checkbox"/> Présentation de l'animation ou du projet en commission plénière avant l'été, évènement en septembre <input type="checkbox"/> Gratuit et ouvert à tout le territoire CCFL	À hauteur de 2 000€	- Ne serait pas éligible une organisation hors mois de septembre, ou une animation n'ayant aucun lien avec le patrimoine
<input type="checkbox"/> Spectacles à 1€	<input type="checkbox"/> Endroit public <input type="checkbox"/> Évènement culturel à portée du plus grand nombre <input type="checkbox"/> Tickets estampillés 1€-CCFL (non numérotés) remis aux spectateurs par la commune : 1€ pour les habitants de la CCFL et tarif défini par la commune pour les extérieurs à la CCFL (régie municipale)	À hauteur de 4 000€	- 1 ou plusieurs spectacles annuels à dimension culturelle, artistique - Tout public sans distinction - L'encaissement des spectacles est déduit des factures présentées
<input type="checkbox"/> Café à thème	<input type="checkbox"/> Évènement participatif et convivial organisé au sein d'un espace public (commerce, salle, parc), pour échanger sur un thème <input type="checkbox"/> Gratuit et ouvert à tout le territoire CCFL	À hauteur de 500€	- Organisable dans tout lieu public d'expression - Thèmes d'actualité, de société ou de moments plus éducatifs, artistiques
<input type="checkbox"/> Évènement ou projet culturel d'envergure	<input type="checkbox"/> Endroit public <input type="checkbox"/> Primeur des réservations pour les habitants CCFL (1/3 CCFL au moins hors commune organisatrice)	À hauteur de 10 000€ sur le mandat	- Projet ou évènement strictement culturel - Subvention captable pour 1 projet sur le mandat 2020-2026 - Projet présenté en amont en Commission Culture par l'élu(e) en charge du suivi du dossier puis convention cadrée CCFL-communes
<input type="checkbox"/> Évènement Esperluette	<input type="checkbox"/> Évènement organisé en médiathèque <input type="checkbox"/> Subvention couvrant les dépenses dites de diffusion (spectacle, concert, exposition, rencontre d'auteur) <input type="checkbox"/> Gratuit et ouvert à tout le territoire CCFL	À hauteur de 1 000€	- Nuit de la lecture en janvier - Esperlufête en octobre - Toute autre animation si elle est mutualisée avec une ou plusieurs autres médiathèques
<input type="checkbox"/> conteurs en Campagne	<input type="checkbox"/> Endroit public <input type="checkbox"/> Fiche de vœux établie en avril, choix du conteur début juillet (URFR) <input type="checkbox"/> Accueil, hébergement, restauration, transport du conteur (sur budget communal) <input type="checkbox"/> Ouvert à tout le territoire CCFL <input type="checkbox"/> La commune réserve et prépare la salle, prend en charge le pot de l'amitié <input type="checkbox"/> Frais de SACEM par l'URFR	À hauteur de 2 000€ (versés au prestataire)	- Il n'est pas possible de choisir d'autres conteurs que ceux présentés dans le cadre du festival « Conteurs en Campagne »

ARTICLE 4 : DESCRIPTIF DE L'ÉVÈNEMENT

À compléter par la commune

Nom de l'évènement : _____

Date de l'évènement : _____

Heure : _____

Lieu : _____

Adresse du lieu : _____

TARIFICATION

L'évènement est-il gratuit ? oui non

Tarif : _____

Pour le spectacle à 1€, préciser le tarif extérieur : _____

Si besoin : « Gratuit pour les moins de ____ ans »

Public ciblé

Est-ce un évènement tout public ? oui non

Si non, préciser à qui cet évènement s'adresse (enfants, seniors, etc.) : _____

Mention à ajouter si besoin : Enfants à partir de _____ ans

Réservation

Conseillez-vous une réservation des places en amont ? oui non

Est-ce obligatoire ? oui non

Les places sont-elles limitées ? oui non Si oui, combien y a-t-il de places ?

Lieu physique de réservation : _____

Tél. pour réserver : _____

Mail pour réserver : _____

Le placement est-il libre ? oui non

Pour les spectacles à 1€, indiquer le nombre de tickets souhaités : _____

Visuel

À fournir en même temps que cette convention signée pour permettre au service Communication CCFL de concevoir les supports adéquats, et correspondant à la charte graphique arrêtée. Un **délai de 2 mois** avant l'évènement est consenti pour la transmission de ces informations.

Prestataire choisi

Coordonnées : (Dénomination, contacts mail et téléphone)

La CCFL

Assure la communication de la manifestation en :

- Réalisant des affiches et des flyers à partir d'un visuel de l'évènement transmis par la commune (impression - 400 flyers et 150 affiches), imprime puis distribue à toutes les mairies, médiathèques et certains commerces repérés du territoire. Charge à la commune de répartir les flyers au sein de son CCAS, ses structures Jeunesse, Sport, Education...
- Ces visuels sont adaptés pour être lisibles sur tout support (panneaux lumineux par ex)
- Promouvant l'évènement sur sa page Facebook, l'application mobile Alysse, les panneaux lumineux, son site internet, le portail Esperluette (agenda culturel).

La commune

- Utilise exclusivement les visuels conçus par la CCFL pour ces dispositifs subventionnés,
- Fait la promotion de l'évènement localement dans tout lieu jugé opportun, et selon son mode de communication habituel. Répartit les flyers, donnés par la CCFL, au sein de son CCAS, ses structures Jeunesse, Sport, Culture, Education etc...
- Mentionne « la politique culturelle et tarifaire de la CCFL » dans tous ses autres supports de communication (ex : journal municipal, site internet)
- Installe le roll-up Culture CCFL à chaque manifestation répondant d'une subvention de l'intercommunalité.
- Ne peut en aucun cas modifier l'affiche et le flyer réalisés par la CCFL, sans demander au préalable l'autorisation puis la validation au service communication de la CCFL

Ces clauses restent obligatoires et conditionnent l'octroi de la subvention.

ARTICLE 6 : FINANCEMENT

La CCFL

- La CCFL prend en charge les prestations qu'elle initie directement dans le cadre de certains dispositifs, tels que par exemple le Festival « Conteurs en campagne » ou le cas échéant certaines animations Esperluette (tournées à thème).

Dans cette configuration, le contrat de cession est donc passé entre la CCFL et le prestataire et une convention est établie pour l'organisation avec les communes.

- La CCFL rembourse à la commune organisatrice, **en 1 ou 2 versements**, le montant global correspondant aux différents dispositifs sollicités pendant le semestre ou l'année écoulée sur présentation :
 - D'un Certificat administratif signé du Maire reprenant toutes les demandes de remboursement, en spécifiant le nom du dispositif et le coût TTC.
 - D'une copie de la délibération concordante prise par la commune
 - D'une copie des factures et/ou des contrats de cession approuvés en amont
 - D'une copie des mandats honorés,
 - D'un bilan succinct de la manifestation (cf. article 2)
- Pour les spectacles à 1€, la commune délivre une attestation signée par le Maire concernant le nombre d'entrées à 1€ et le nombre d'entrées à tarif plein (extérieurs). La CCFL rembourse alors la différence de prix entre l'encaissement et le montant des prestations, à hauteur de 4 000€ annuel.
- Les frais de SACEM restent à charge de la commune et lui sont facturés directement. Ils sont remboursables en fin de semestre ou d'année par la CCFL, conformément au montant plafond alloué pour le dispositif visé (hors Conteurs en Campagne).

- Les dépenses matérielles servent exclusivement au projet. Les frais de réception ne sont éligibles que pour les exposants, artistes, techniciens, et participants au projet. Ces dépenses matérielles et frais de réception complètent le projet dans une proportion de 20% de la subvention totale annuelle attribuable, soit forfaitairement :

- 100€ pour la subvention annuelle de 500€ (Café à thème),
- 200€ pour celle de 1 000€ (animations Esperluette),
- 400€ pour celles de 2 000€ (Fêtes du Patrimoine et Conteurs en campagne)
- 800€ sur celle de 4 000€ (spectacles à 1€).
- 2 000€ pour la subvention à 10 000€

- Tout cas de figure n'étant pas envisagé dans ce document sera présenté en commission.

La présente convention est complétée, signée par les 2 parties et envoyée à la CCFL a minima 8 semaines avant la date de l'évènement. Ce délai non respecté, la CCFL se réserve le droit d'ajuster ses engagements notamment sur la partie communication.

Dans le cadre de cette convention,

NOM DU DISPOSITIF RETENU : _____

Dossier validé par la CCFL oui non Le _____

Remarques : _____

Montant attribuable (sous réserve du respect de la convention et des justificatifs) : _____ €

A faire valoir ce que de droit,

Fait à _____ le _____

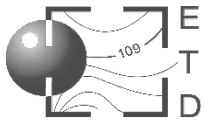
Fait à _____ le _____

Le Président de la CCFL,

Le Maire

Jacques HURLUS

Prénom, NOM



COPIL Stratégie Climat-air-énergie du territoire Vision 2050

20 Janvier 2022

Rappel des étapes réalisées

- **Réalisation du diagnostic :**
 - consommations d'énergie
 - production d'énergie
 - émissions de GES
 - stockage carbone
 - qualité de l'air
 - état de la vulnérabilité au changement climatique
- **Evaluation des potentiels sur le territoire**
- **Septembre 2021 Travail en atelier sur le diagnostic et les enjeux**
- **Octobre 2021 Construction en atelier TEPOS de la stratégie Energie**



Quelle stratégie 2030, quelle vision 2050 ?



Diag 2019
D'où on part ?



Stratégie 2030
Comment on y va ?

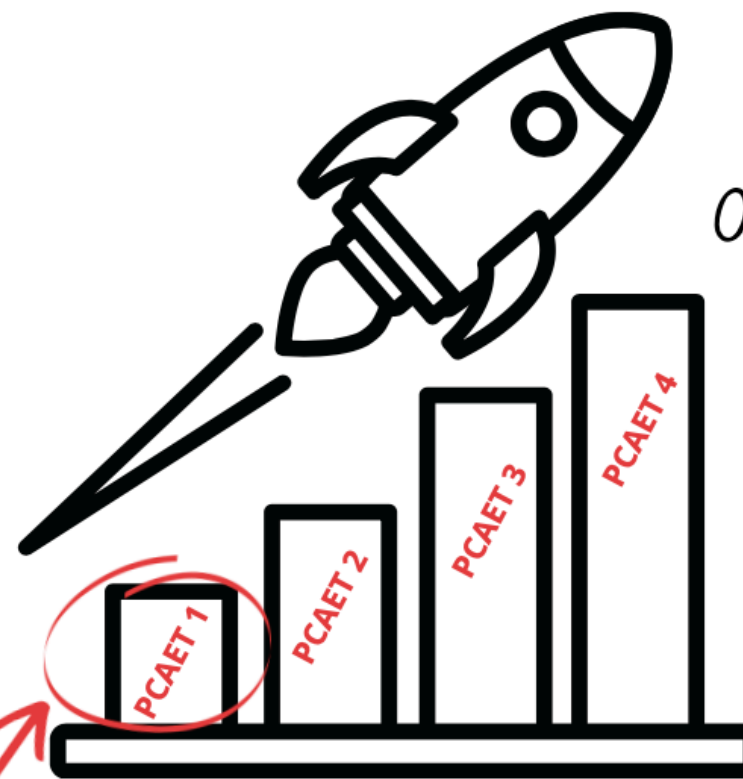


Orientations 2050
Où on va ?

Quelle stratégie 2030, quelle vision 2050 ?



Stratégie 2030
Comment on y va ?



Plans Climat de 6 ans
Avec quels moyens ?



Orientations 2050
Où on va ?

- **Loi Energie Climat et TEPCV**
- **Stratégie nationale bas carbone**
- **SRADDET**
- **Plan de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA)**

Diagnostic territorial

+

Cadre national et régional

+

Propositions 1^{er} atelier territorial



Stratégie territoriale Climat-Air-Energie



STRATEGIE TERRITORIALE

Grands objectifs qualitatifs et quantitatifs

2030

2050



- X % d'émissions de GES
- X % de consommation énergétique
- ...

Objectifs opérationnels

2022-2027

Priorité 1

- Objectif 1-1
- Objectif 1-2

Priorité 2

- Objectif 2-1

Priorité 3

- Objectif 3-1

Priorité 4

- Objectif 4-1



STRATEGIE TERRITORIALE

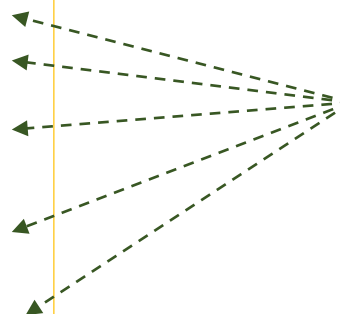
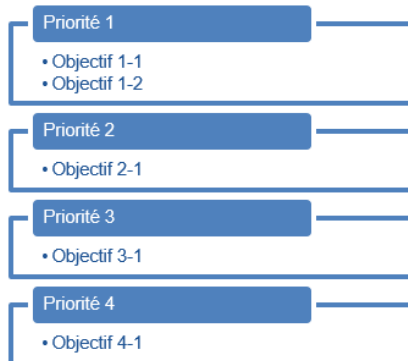
Grands objectifs qualitatifs et quantitatifs

2026 2030 → 2050

- X % d'émissions de GES
- X % de consommation énergétique
- ...

Objectifs opérationnels

2020-2025

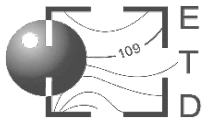


Propositions d'actions



Acteurs du territoire





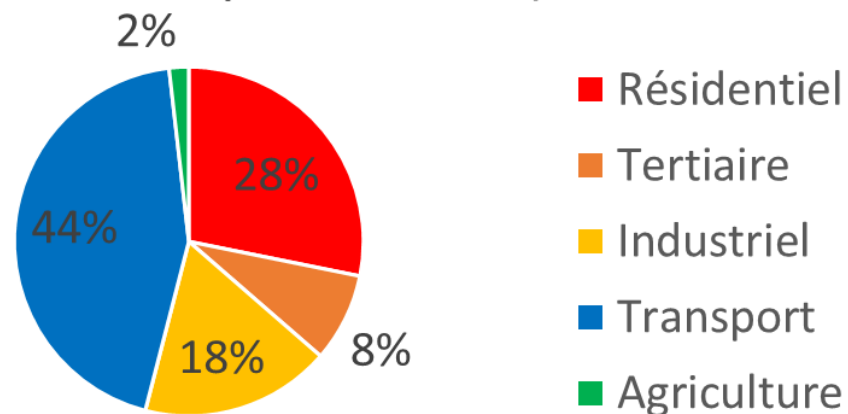
La stratégie énergétique Vision 2050

Rappel de l'état des lieux énergétique

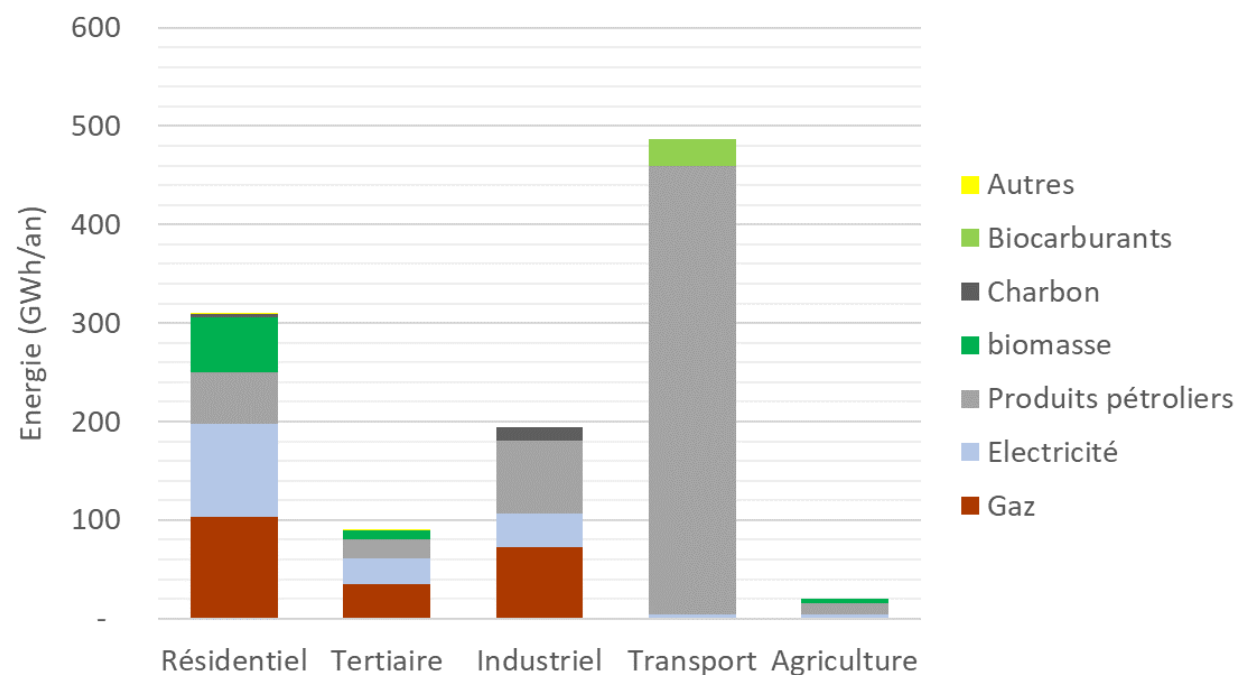
Sans Roquette Frères

- Une consommation totale de **1 100 GWh/an** en 2019
- Enjeux forts : réduire les consommations d'énergie des secteurs des transports et des bâtiments

Répartition des consommations par secteurs d'activité (hors Roquette Frères)

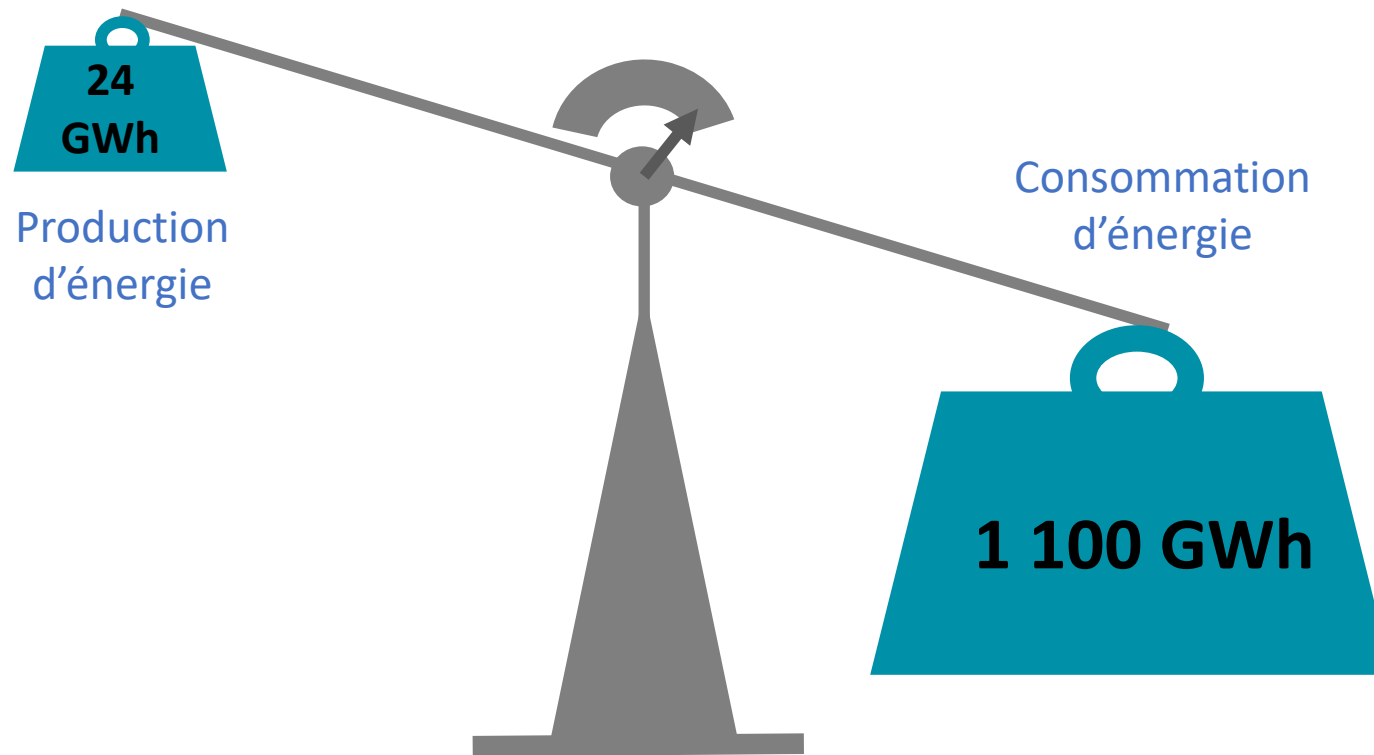


Répartition des consommations d'énergie par secteur et par énergie (GWh/an) (hors Roquette Frères)



Rappel de l'état des lieux énergétique

- Une production d'énergie renouvelable de **24 GWh/an** en 2019 (méthanisation, solaire)
- Une couverture des besoins de **1%** avec Roquette Frères et de **2%** sans Roquette



Balance énergétique hors Roquette Frères

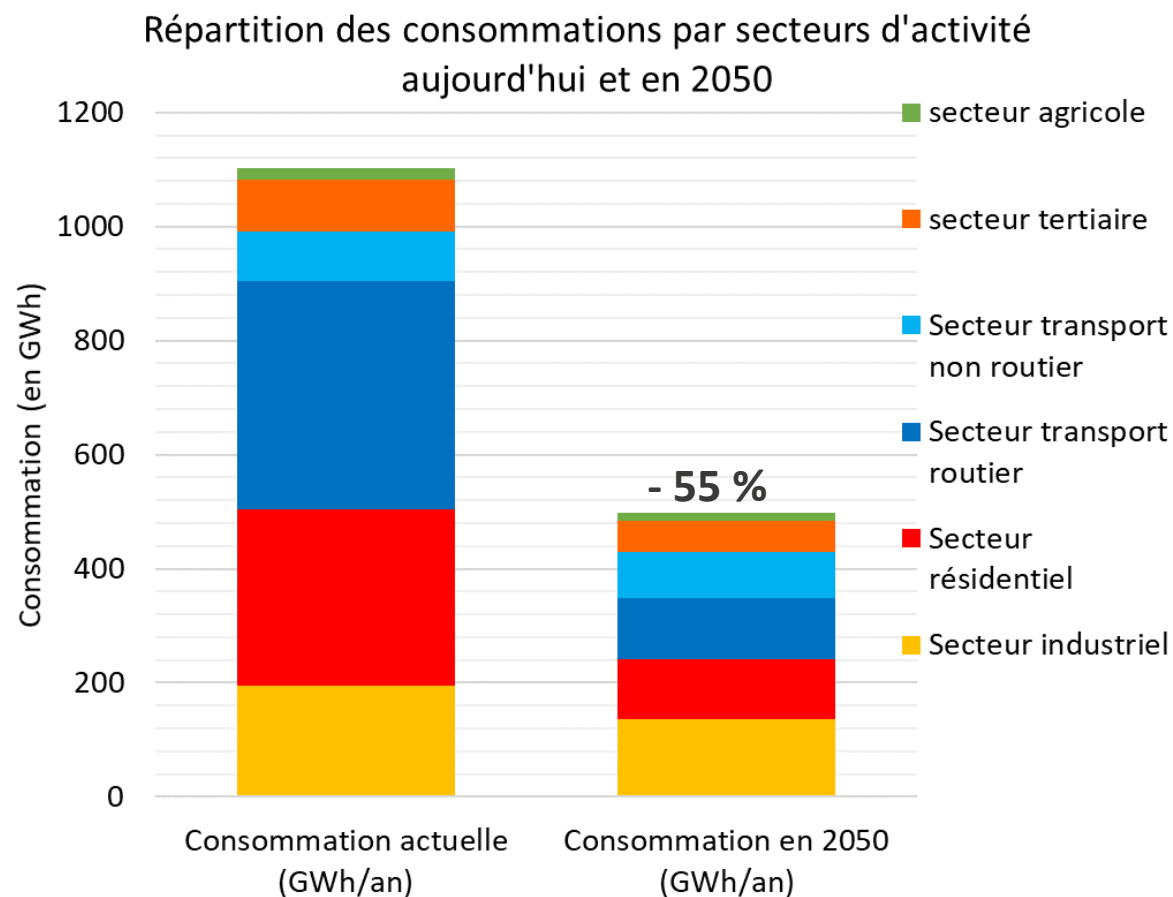


Potentiels de réduction des consommations d'énergie (hors Roquette)

- Potentiel de réduction de **600 GWh**, soit près de **55%** des consommations d'aujourd'hui
- Une consommation possible de **500 GWh** en 2050

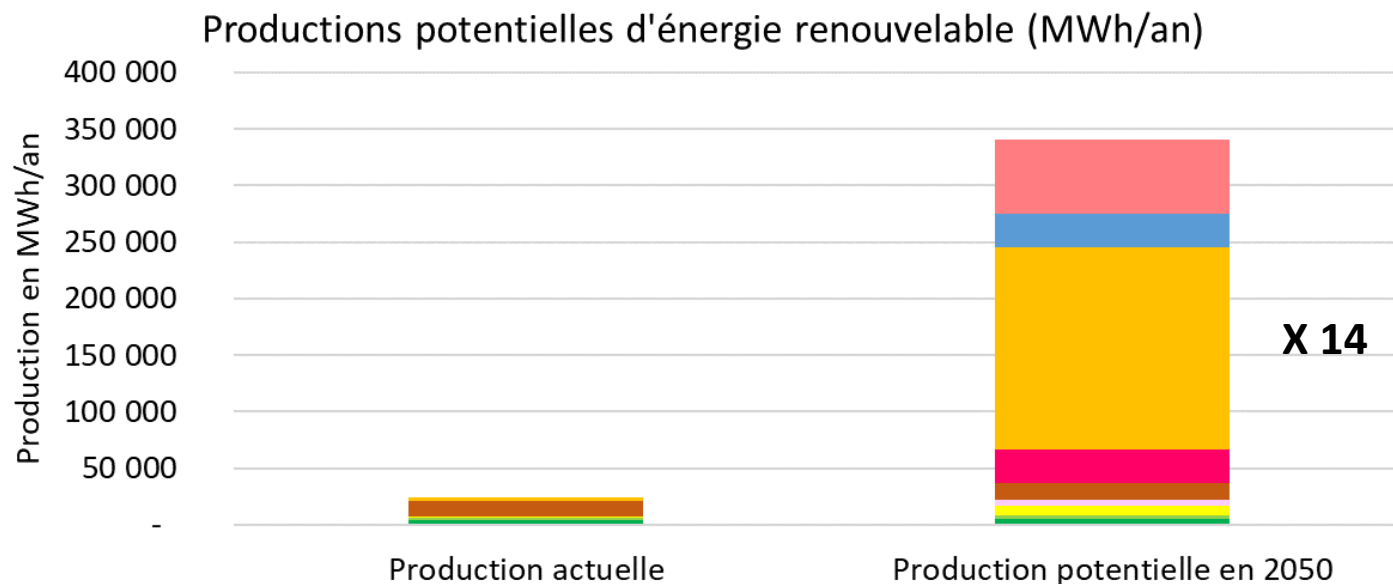
Potentiel de réduction par secteur :

- Industrie : -30%
- Résidentiel : -66%
- Tertiaire : -40%
- Transport routier : -73%
- Transport non routier : -8%
- Agriculture : -32%



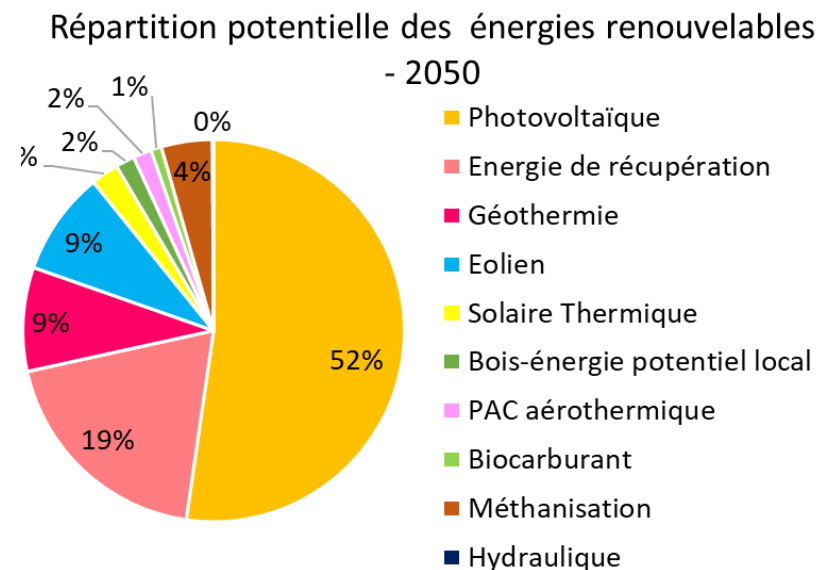
Potentiels de production d'énergies renouvelables

- Potentiel de production locale de **340 GWh/an** à l'horizon 2050
- Multiplication par **14** de la production actuelle



- Bois-énergie potentiel local
- PAC aérothermique
- Photovoltaïque
- Energie de récupération
- Biocarburant
- Méthanisation
- Eolien

- Solaire Thermique
- Géothermie
- Hydraulique

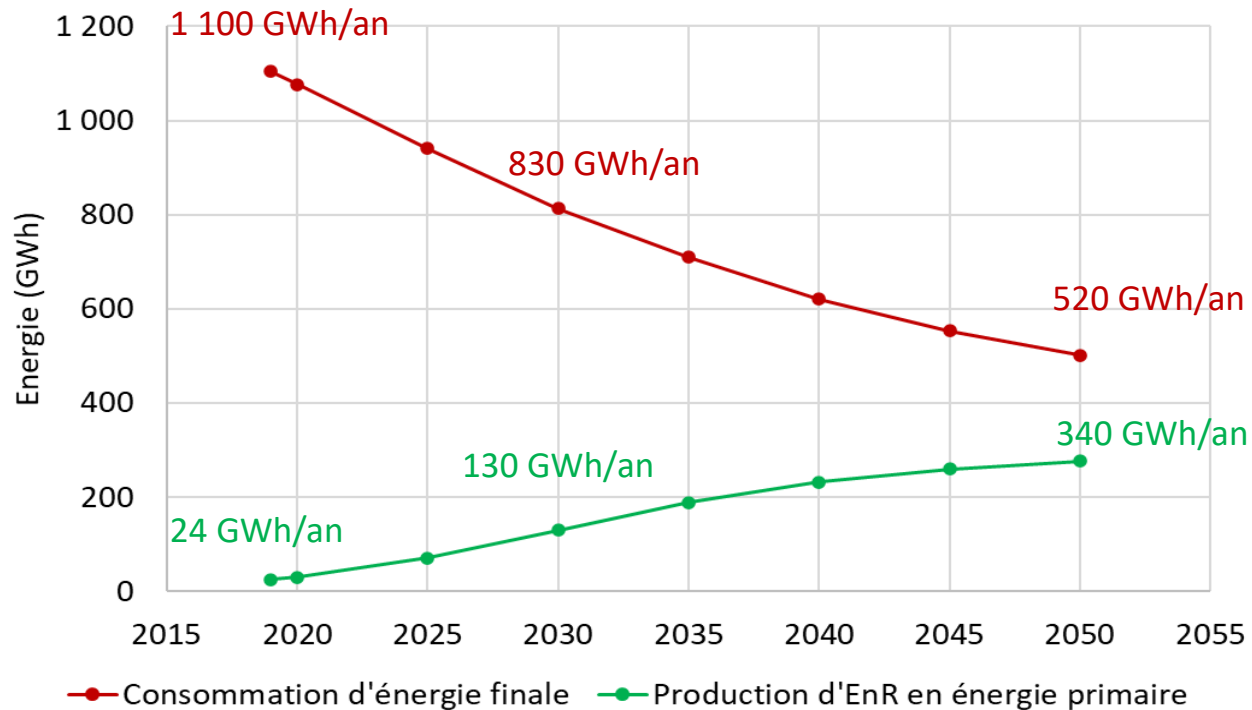


La stratégie énergétique

Objectif d'atteindre quasiment les potentiels maximaux en 2050 :

- Baisse de **25%** des consommations d'énergie en 2030
- Baisse de **53%** des consommations d'énergie en 2050
- Production de **130 GWh/an** d'énergie renouvelable en 2030
- Production de **340 GWh/an** d'énergie renouvelable en 2050

Stratégie énergétique

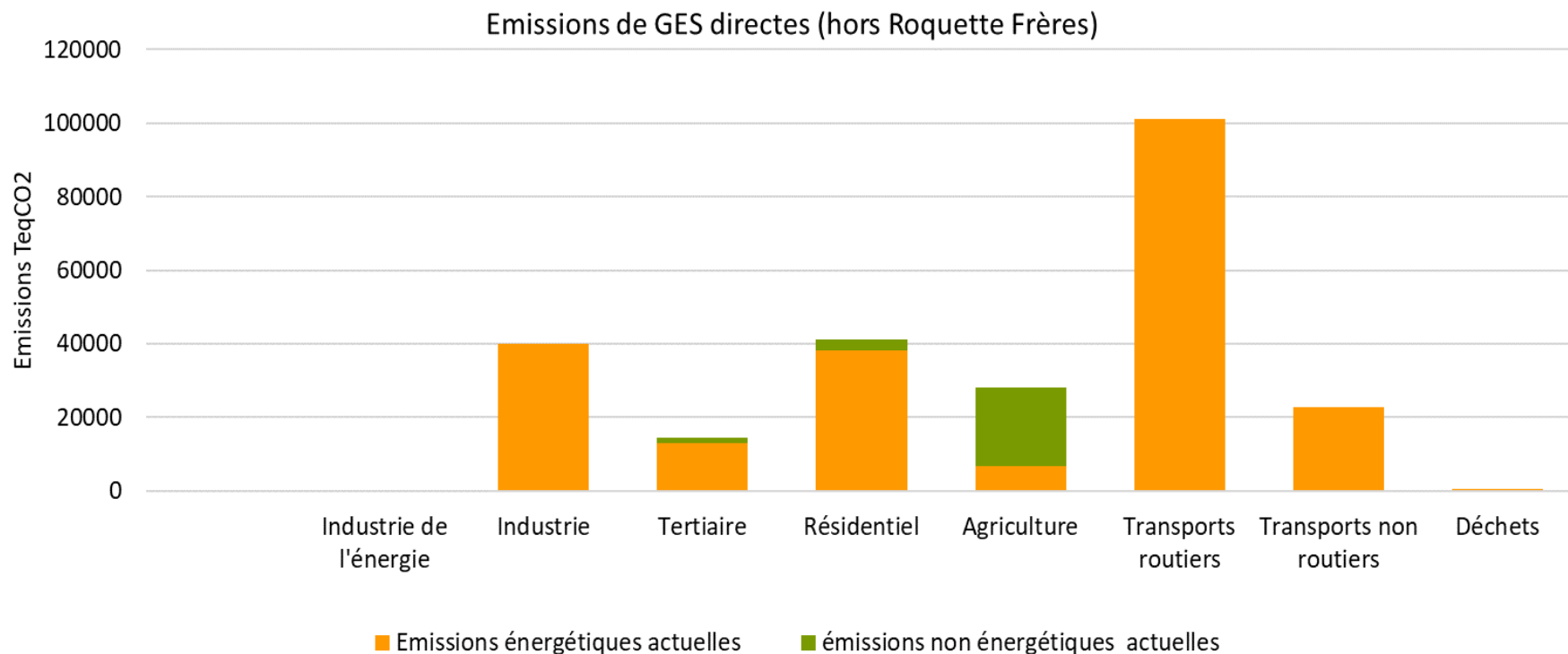




La stratégie de réduction
des émissions de GES

Rappel des émissions de GES directes énergétiques et non énergétiques

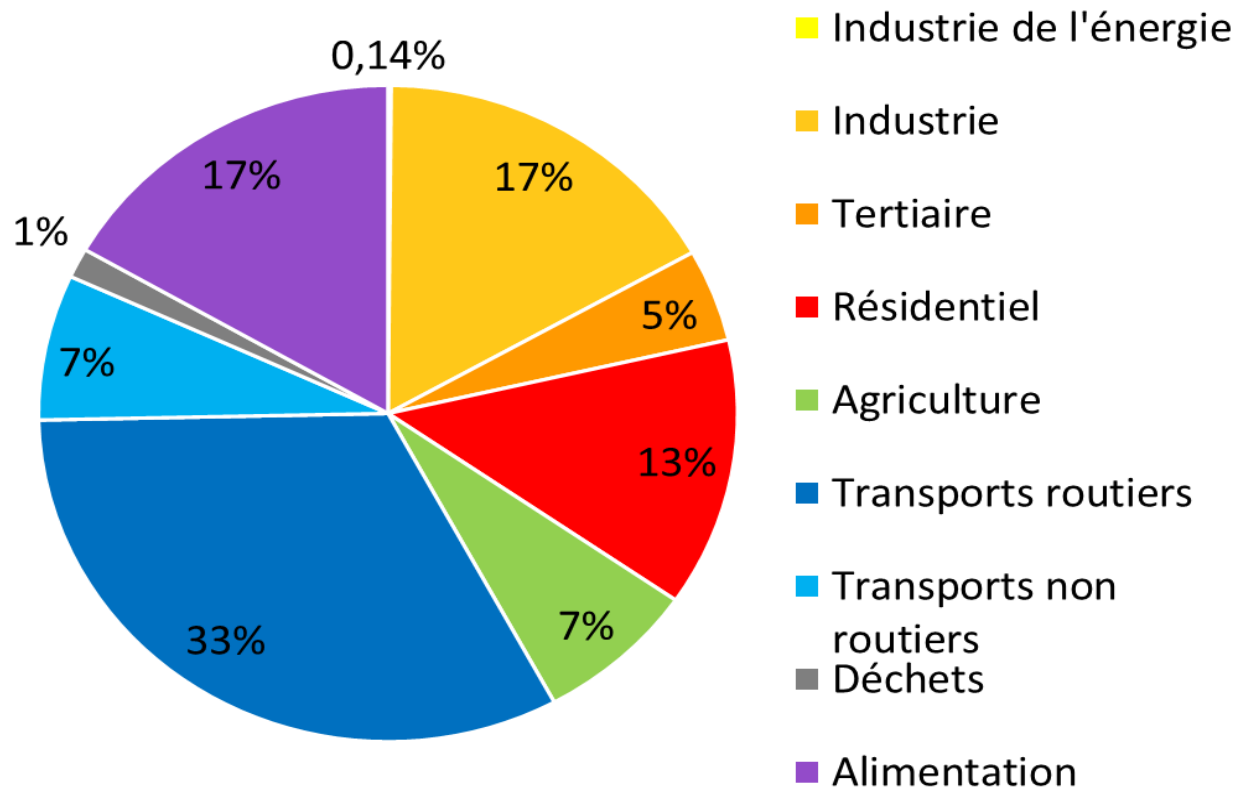
- Environ **250 000 Teq CO₂** (hors Roquette Frères, dont les émissions sont d'environ 600 000 Teq CO₂)
- Soit environ **6,30 TeqCO₂** par habitant (sans Roquette Frères)
- **90%** des émissions directes sont de sources **énergétiques**
- Emissions directes non énergétiques : agriculture, résidentiel et tertiaire (fluides frigorigènes)



Rappel des émissions de GES directes énergétiques et non énergétiques

- Emissions totales de **1 124 000 TeqCO₂** avec Roquette Frères
- **393 000 TeqCO₂** sans Roquette Frères

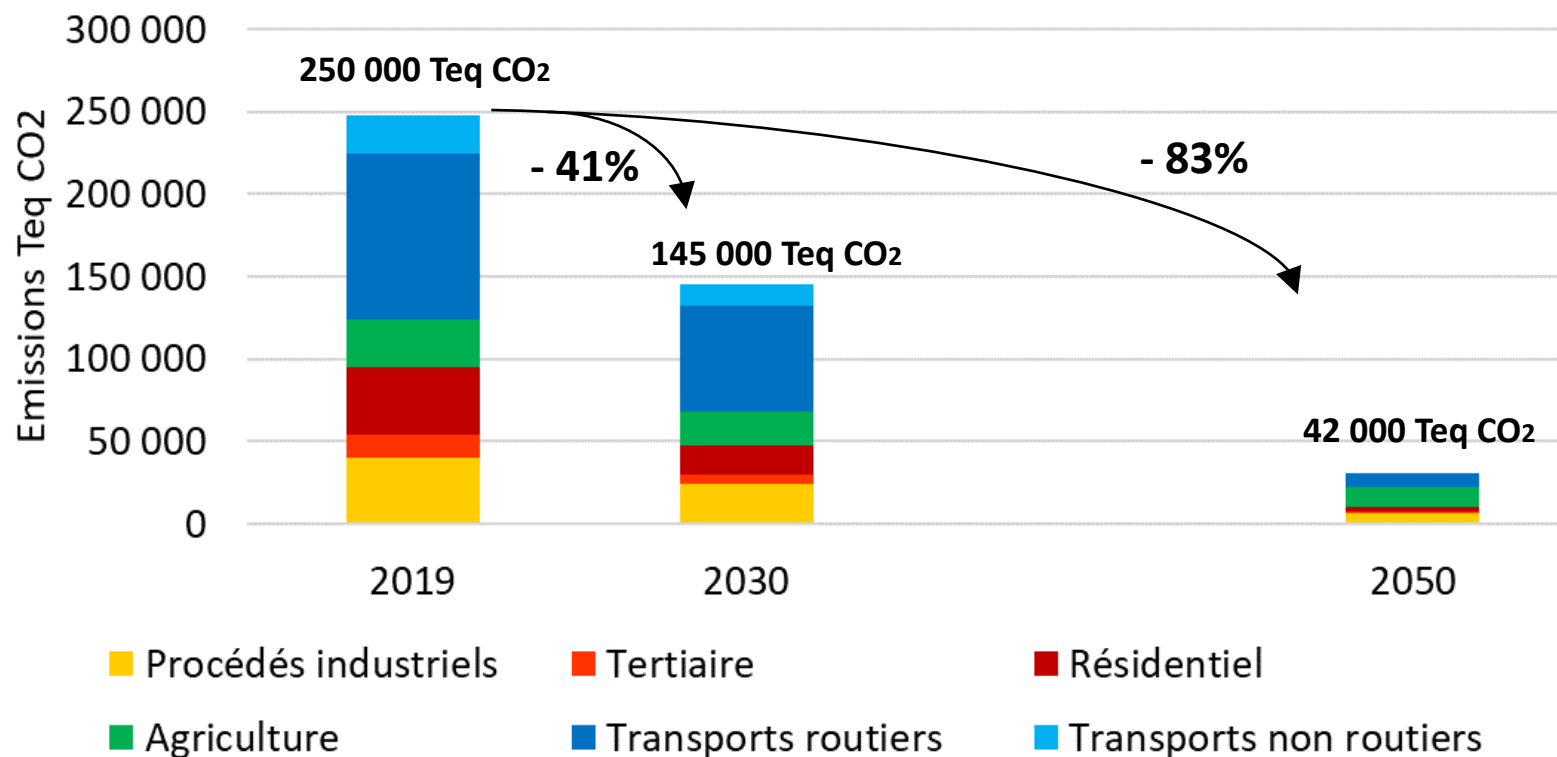
Répartition des émissions de GES (hors Roquette Frères)



La stratégie de réduction des émissions directes GES

- Objectifs de **-41%** en 2030
- Objectifs de **-83%** en 2050
- Passer de **6,30 TeqCO₂/hab** en 2019 à **1,057 TeqCO₂/hab** en 2050
(objectif SNBC de 1,067 TeqCO₂/hab)

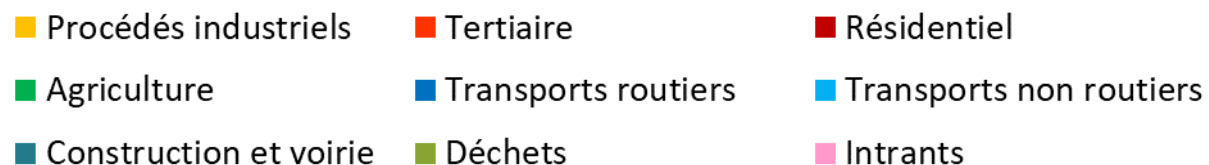
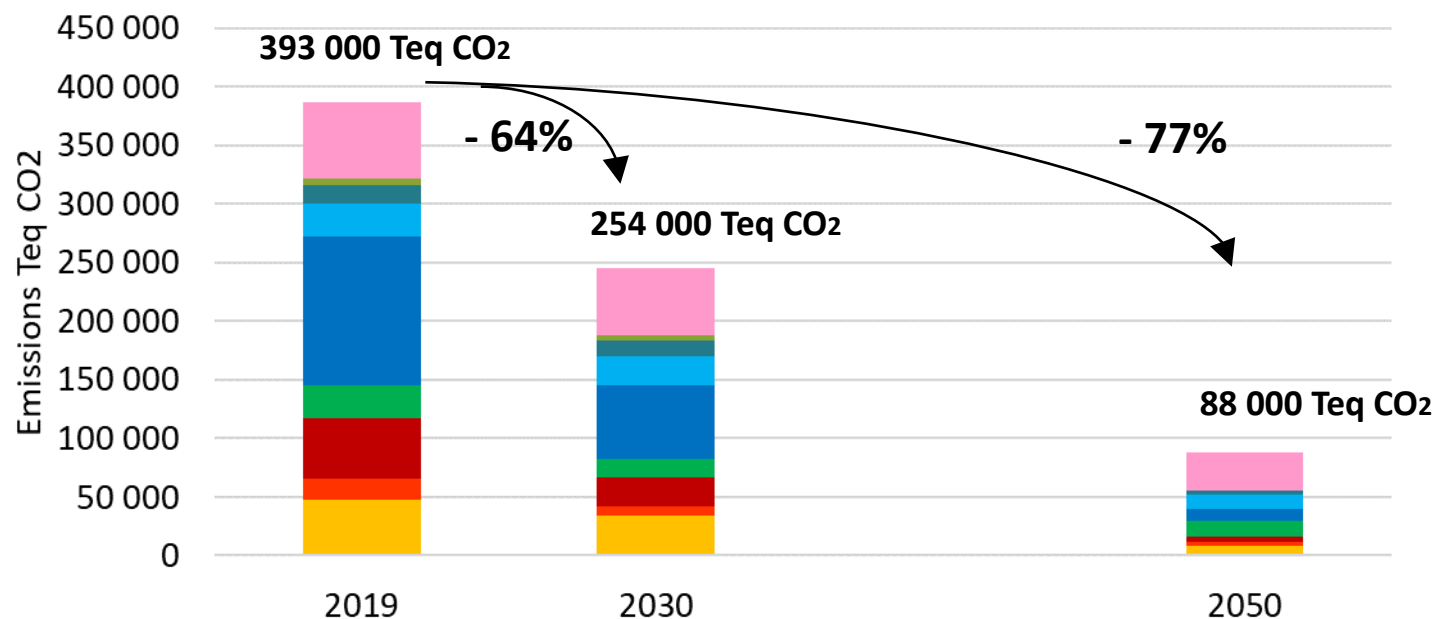
Réduction des émissions directes de GES - stratégie



La stratégie de réduction des émissions totales GES

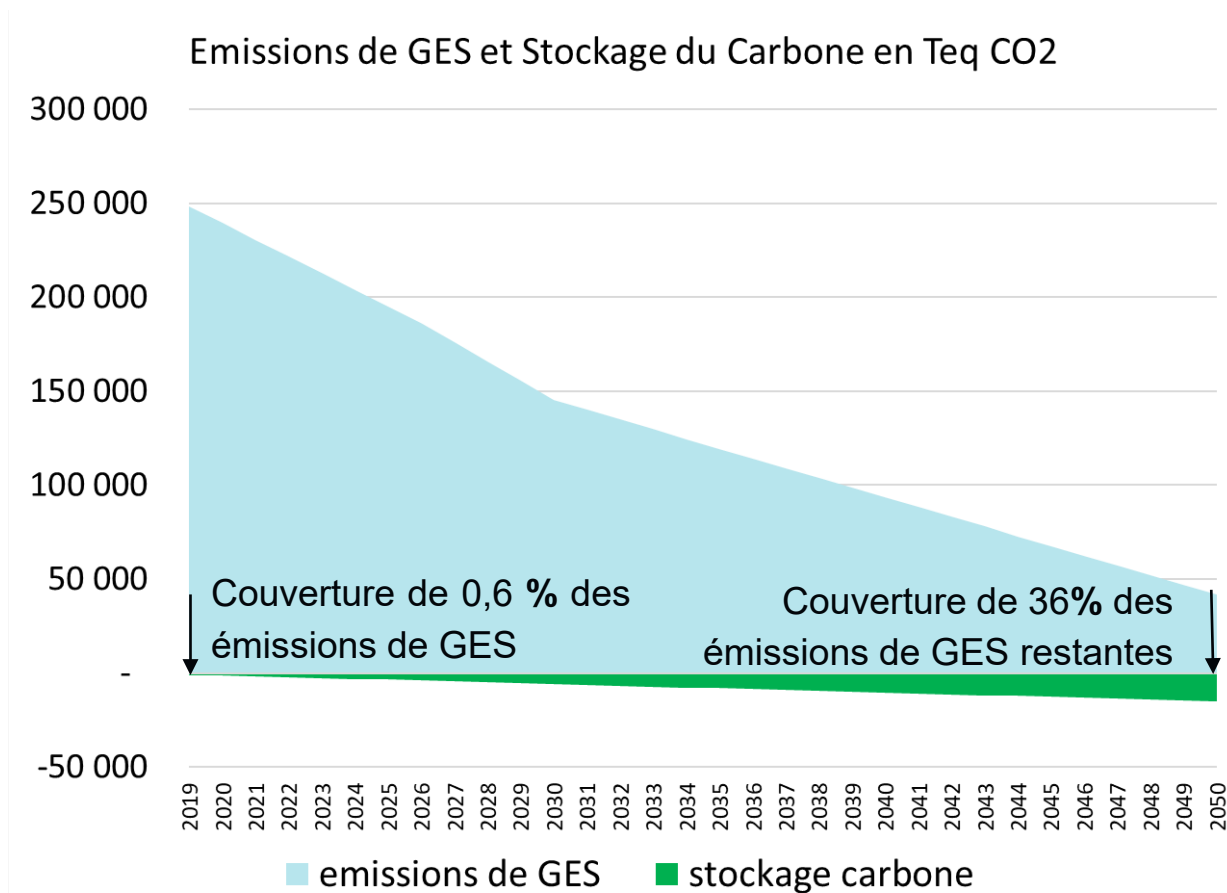
- Objectifs de **-64% en 2030**
- Objectifs de **-77% en 2050**

Réduction des émissions totales de GES - Stratégie



La stratégie de développement du stockage carbone

- Rappel état des lieux :
 - **2,8 millions e Téqu CO2** de stocks Carbone dont **76%** par les sols occupés par des cultures
 - Un stockage de **1 375 Téqu CO2 par an**, soit **0,6%** des émissions directes (hors Roquette Frères)
- Objectif stratégiques 2050 :
 - Multiplication par **10** du stockage Carbone
 - Atteinte **15 000 Téqu CO2 par an**, pour couvrir **36%** des émissions restantes en 2050

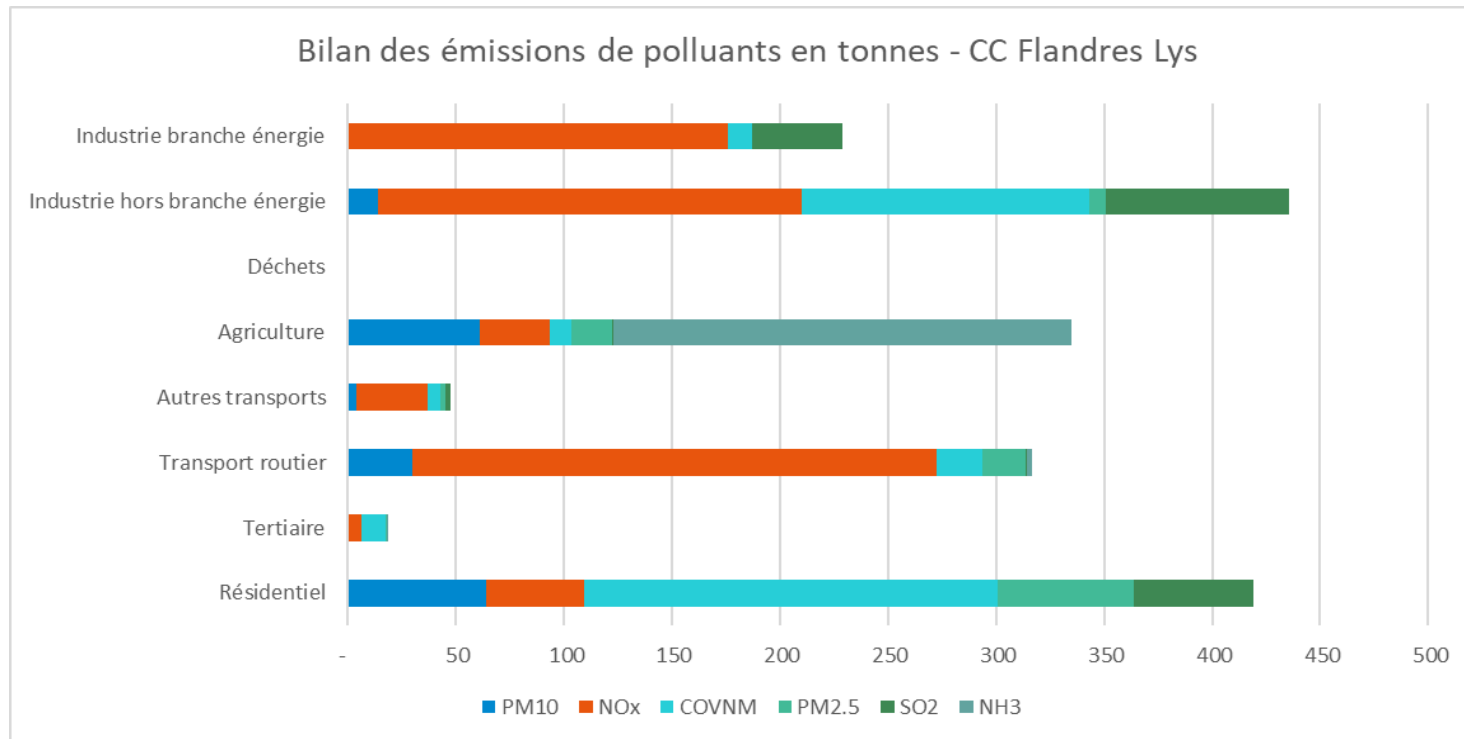




La stratégie de la
réduction des émissions
de polluants

Rappel de l'état des lieux des émissions de polluants

- Une baisse globale de **5%** entre 2012 et 2015
- 1er secteur d'émission : secteur industriel (branche énergie et hors énergie regroupées),
- 2nd : secteur résidentiel



Polluants	NOx	COVNM	NH3	PM10	SO2	PM2,5
Emissions en 2015 (tonnes)	1 997	1 989	1 690	798	777	447



Objectifs stratégiques de réduction des polluants

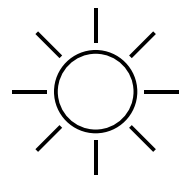
- La CCFL n'est pas concernée par un dépassement des valeurs limites. Les émissions du territoire sont en-dessous des valeurs réglementaires.
- Reprise locale des **objectifs du SRADEET** : les actions en faveur de la qualité de l'air doivent être amplifiées.
- **Objectifs 2030 par rapport à 2015 :**

COVNM	-46%
NH3	-12%
NOx	-58%
PM10	-51%
PM2.5	-51%
SO2	-61%





Réduire la
vulnérabilité au
changement
climatique



**Limiter les effets du
changement
climatique**



S'adapter



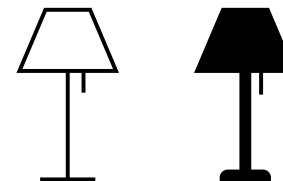
Plan d'adaptation



**Réduire notre
impact sur le climat**



Atténuer



*Plan de
réduction des
émissions*



Adapter le territoire au changement climatique

Réduire drastiquement la sensibilité du territoire aux inondations

- Prendre un engagement fort de réduction de l'artificialisation des sols
 - *Vers le 0 artificialisation nette à l'horizon 2050*
- Réserver conformément au SDAGE/SAGE des espaces d'extension des crues
- Protéger les prairies autour des villes et les zones agricoles
- Replanter des haies et entretenir les fossés
- Démacadamiser certains espaces
- Interdire toute construction en zone inondable
- Tester et vérifier les systèmes d'alerte et chaîne de décision
- Inclure ces actions dans les documents d'urbanisme opérationnels, former et communiquer sur ces engagements (délivrance des permis de construire)



Adapter le territoire au changement climatique

Réduire la sensibilité du territoire au retrait gonflement des argiles

- Elaborer un Plan de Prévention des Risques Naturels lié au retrait gonflement des argiles
- Limiter autant que possible toute construction nouvelle en zone d'aléa fort.
- Sur le bâti existant, un diagnostic de fragilité pourrait être réalisé dans les zones d'aléa fort : Age du bâti, habitat ancien ou rénové, présence de fissures visibles...
- Diverses dispositions pour les bâtiments neufs et rénovation à inclure dans les permis de construire



Adapter le territoire au changement climatique

Réduire la sensibilité des habitants

- Plan local de santé prenant en compte les enjeux du changement climatique
- Réduire les ilots de chaleur urbain par la démacadamisation et la place de l'arbre et de la végétation en ville (inclure dans les documents d'urbanisme)
- Promouvoir des modes de déplacements doux
- Inciter et favoriser la rénovation énergétique des passoires thermiques en raisonnant avec le confort d'été également
- Promouvoir une alimentation locale et de qualité
- Développer une offre médicale de qualité et de proximité



Adapter le territoire au changement climatique

Réduire la sensibilité du monde économique

- Aider et soutenir la transition de l'agriculture vers un modèle plus durable et moins impactant
- Soutenir le développement d'entreprises à but environnemental et social
- Accompagner les entreprises dans leur transition
- Favoriser l'implantation d'entreprises dont le modèle est climatocompatible
- Accompagner les artisans et former aux métiers de la transition
- Diversifier les filières économiques afin de développer des emplois locaux, non délocalisables



Adapter le territoire au changement climatique

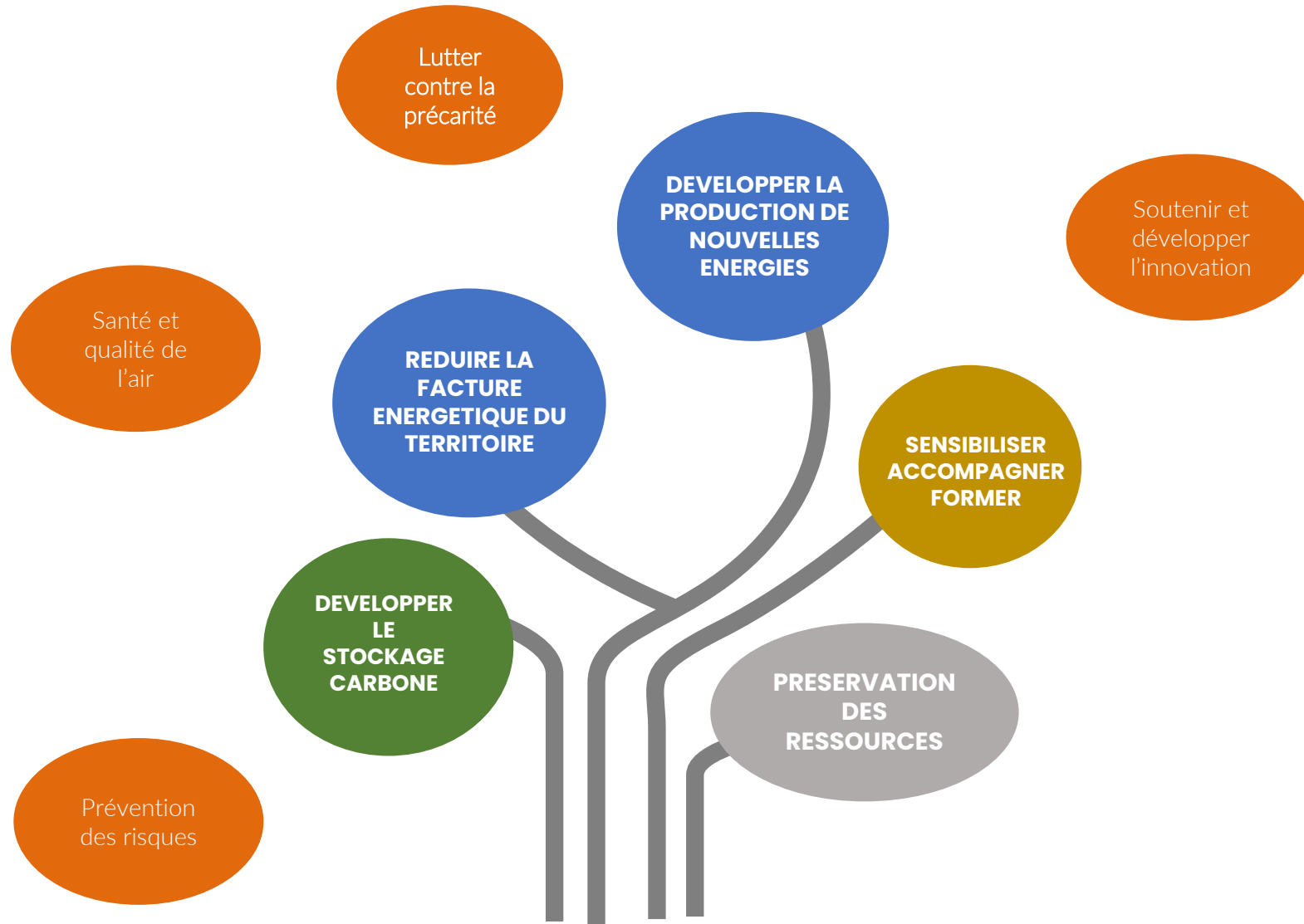
Réduire la sensibilité de la biodiversité des espaces naturels et de la ressource en eau

- Protéger la ressource en eau en qualité et en quantité (SDAGE/SAGE) en réduisant les pollutions et la consommation
- Planter des haies afin de limiter les pertes de terre fertile
- Lutter contre l'artificialisation des sols et le retournement des prairies
- Intégrer la TVTB dans les documents d'urbanisme
- Lutter contre les espèces envahissantes et recenser la biodiversité
- Sensibiliser et former aux usages des sols et des espaces
- Redonner à l'arbre et aux boisements leur place en ville
- Favoriser l'éco pâturage et la gestion différenciée des espaces verts
- Développer une politique d'acquisition foncière en vue de renaturation, de stockage carbone





La stratégie doit
répondre aux enjeux du
territoire





La stratégie : les objectifs
par secteur

Les objectifs à l'horizon 2030 par secteur

- Objectifs à poursuivre dans les bâtiments :
 - Rénovation environ **1/3 des logements du territoire au niveau BBC** (4 400 logements) ;
 - Information et sensibilisation auprès de **80% des familles** (12 000 foyers) ;
 - Installations de **panneaux photovoltaïques** en toiture sur près de **15% des bâtiments** ;
 - Installations de **chauffe-eaux solaires** pour près de **2 500 logements** ;
 - Equipement de **Pompes à Chaleur géothermales** pour près de **1 100 bâtiments** ;
 - **Rénovation** d'environ **1/3 des surfaces de bureau et de commerce** ;
 - **Sobriété et d'efficacité énergétique** dans **50% des bâtiments tertiaires** ;
 - **Baisse de 75% des fuites de fluides frigorigènes**, émetteurs de GES ;
 - Forte augmentation du **recours aux biomatériaux** ;
 - Baisse drastique de l'**artificialisation nette** des sols (atteindre le **zéro artificialisation nette en 2050**) ;
 - **Développement de mini-réseaux de chaleur** alimentés aux ENR&R



Les objectifs à l'horizon 2030 par secteur

- Objectifs à poursuivre dans les transports :
 - Développement du transport fluvial, du ferroutage, du taux de remplissage des camions
 - Changement de mode de transport pour le vélo, les transports en commun ou le covoiturage pour se rendre au travail pour près d'**1/3 des actifs automobilistes (soit près de 5 300 personnes)**
 - Encouragement au **remplacement d'1/4 des voitures du territoire pour des véhicules ne consommant que 3L/100 km** ou équivalent
 - Mise en place de politiques d'urbanisme permettant **d'éviter 7% des déplacements locaux**
 - Développement de **l'écoconduite, du télétravail** et diminution des besoins en transport
 - Encouragement au **changement d'1/3 des trajets longue distance** en faveur des transports en commun, du covoiturage...



Les objectifs à l'horizon 2030 par secteur

- Objectifs à poursuivre dans l'industrie :
 - Développement de **l'écologie industrielle et de l'éco-conception** dans près **d'un tiers** des industries du territoire
- Objectifs à poursuivre dans l'agriculture :
 - Mise en place d'actions **d'efficacité énergétique agricole** sur environ **80% des surfaces agricoles utiles** (près de 8 600 ha de SAU) ;
 - Baisse des **émissions de GES de 15%** ;
 - Développement de **l'agroforesterie** (objectif de 1 800 ha en 2050) ;
 - **Plantation de haies** (objectif de 42 km supplémentaires d'ici 2050) ;
 - Extension des **cultures intermédiaires** ;
- Objectifs à poursuivre pour les déchets :
 - Baisse de **80%** des déchets mis en enfouissement



Les objectifs à l'horizon 2030 par secteur

- Objectifs à poursuivre en termes de production d'énergie renouvelable :
 - Installations **d'ombrières solaires** sur près de **5 000 places de parking** ;
 - Installations sur **25 ha** de **panneaux solaires photovoltaïques au sol** ;
 - Installation d'un **parc éolien** de **4 éoliennes de 3 MW** ;
 - Développement de la **ressource bois** ;
 - Installation de **1 unité** de **méthanisations de 80 Nm³/h** ;
 - Développement **de systèmes de récupération de chaleur et de mini-réseaux de chaleur**

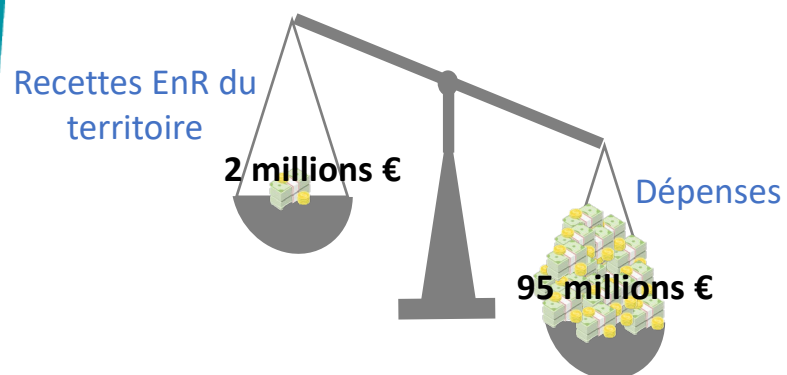




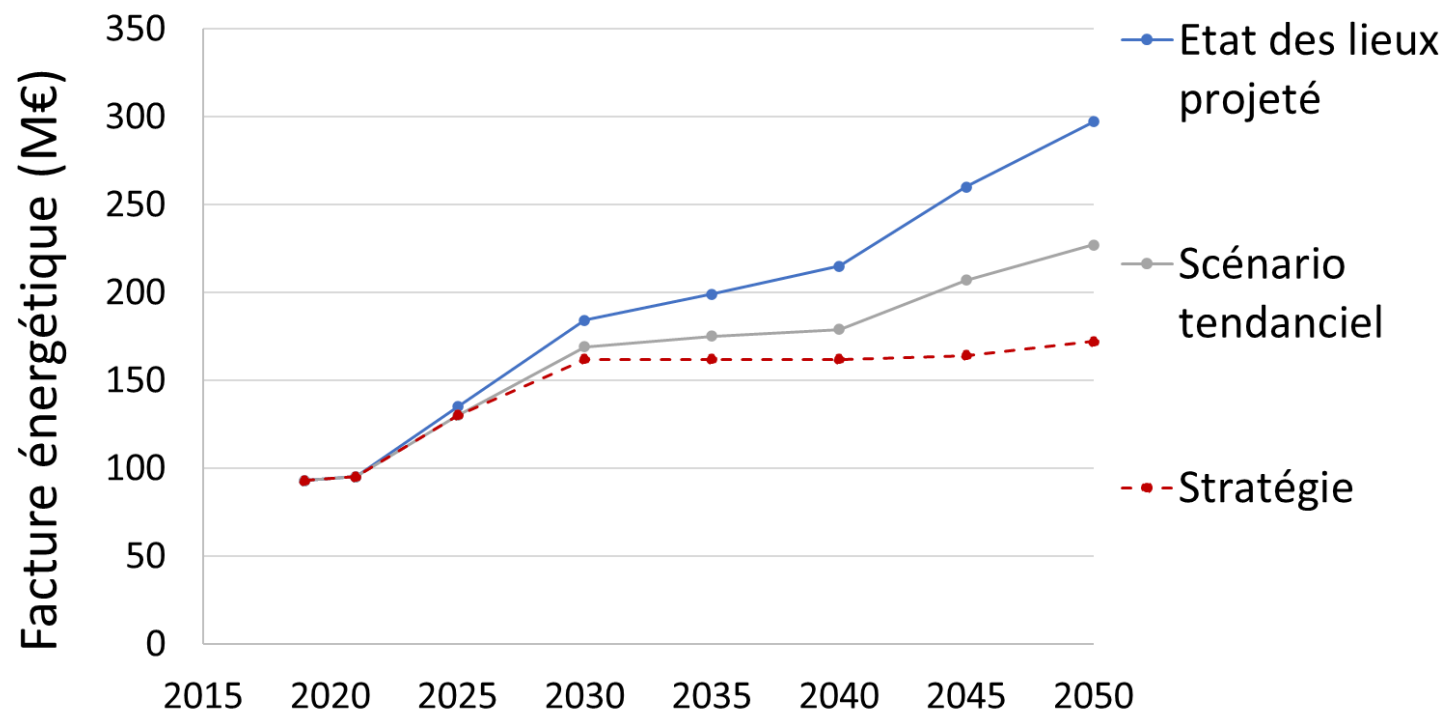
Les impacts socio-
économiques de
la stratégie

La facture énergétique

Facture énergétique – état des lieux

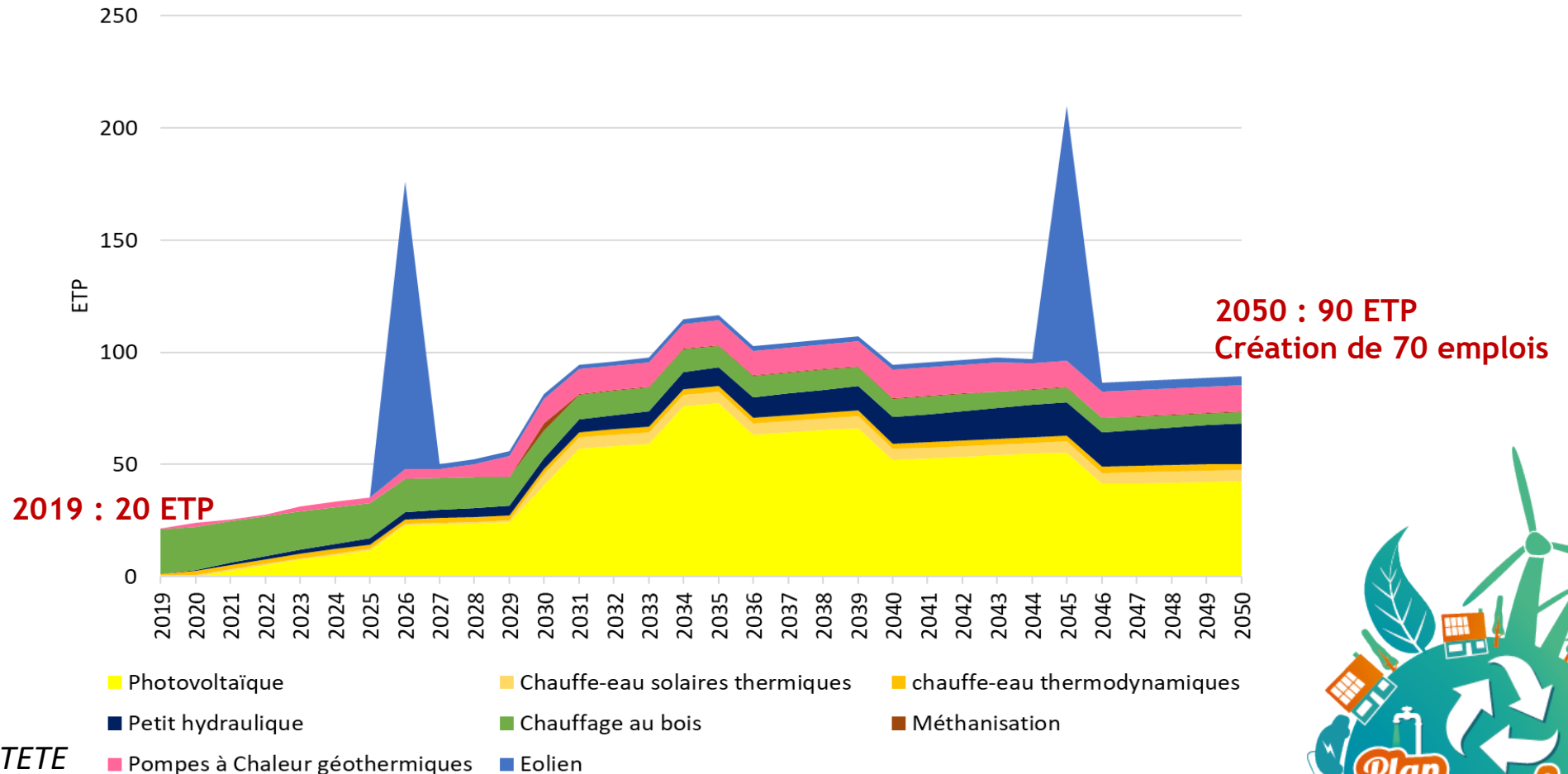


Evolution de la facture énergétique



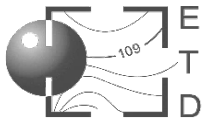
La création d'emplois liés au développement des énergies renouvelables

Emplois liés aux activités énergies renouvelables en ETP



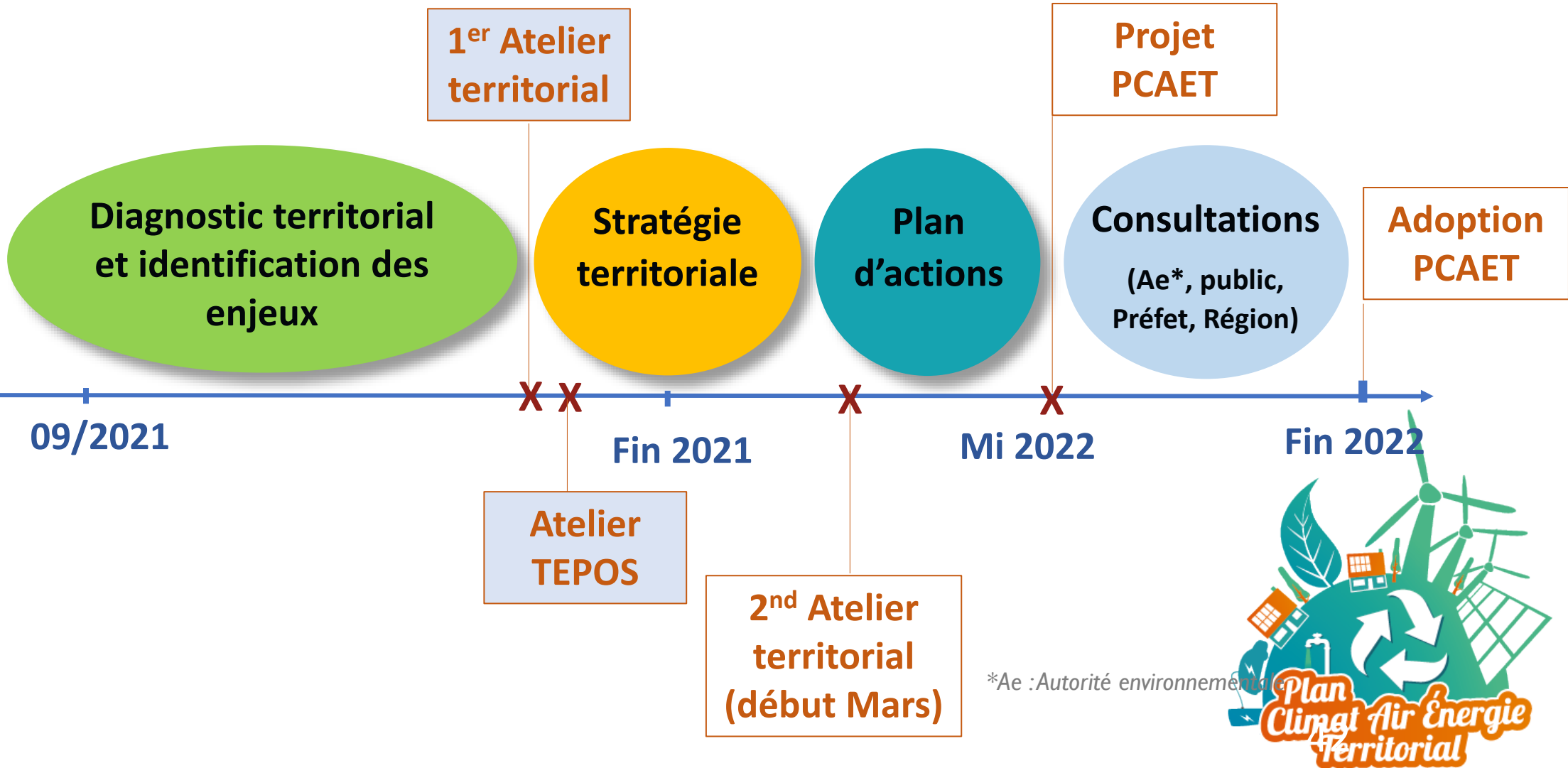
Simulation : outil TETE





La suite de la
démarche

Calendrier prévisionnel d'élaboration



STRATEGIE TERRITORIALE

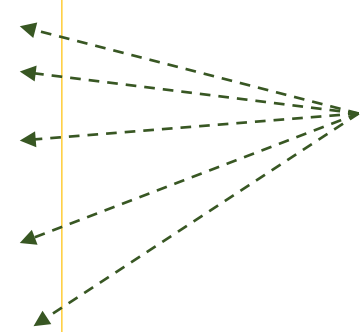
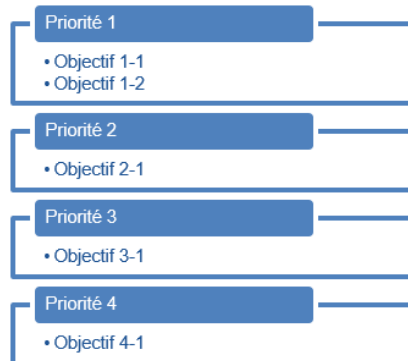
Grands objectifs qualitatifs et quantitatifs

2026 2030 → 2050

- X % d'émissions de GES
- X % de consommation énergétique
- ...

Objectifs opérationnels

2020-2025



Propositions d'actions



Acteurs du territoire





DIAGNOSTIC TERRITORIAL

Partie 2

Potentiels énergétiques

Potentiels de réduction des
émissions de GES et de
polluants

Potentiels de développement
du stockage du Carbone



Octobre 2021



SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
LES POTENTIELS DE REDUCTION DE CONSOMMATION D'ENERGIE	7
DEFINITION	7
POTENTIEL DE REDUCTION, SYNTHESE	8
<i>Potentiels de réduction par secteur.....</i>	<i>10</i>
1 REDUCTION DES CONSOMMATIONS PAR SECTEURS	11
1.1 <i>Les transports de personnes.....</i>	<i>11</i>
1.2 <i>Les transports de marchandises.....</i>	<i>14</i>
1.3 <i>L'industrie.....</i>	<i>15</i>
1.4 <i>L'habitat.....</i>	<i>17</i>
2 LE TERTIAIRE	19
2.1 <i>L'agriculture.....</i>	<i>20</i>
LES POTENTIELS DE PRODUCTION D'ENERGIE RENOUVELABLE.....	21
DEFINITION	21
<i>Potentiel théorique : le gisement brut.....</i>	<i>21</i>
<i>Potentiel technique : le gisement net.....</i>	<i>21</i>
<i>Potentiel de développement.....</i>	<i>21</i>
SYNTHESE DES POTENTIELS DE PRODUCTION	22
<i>Potentiels de développement.....</i>	<i>22</i>
1 GISEMENT / SOLAIRE	26
1.1 <i>Technologies.....</i>	<i>26</i>
1.2 <i>Gisement brut.....</i>	<i>30</i>
1.3 <i>Gisement net.....</i>	<i>32</i>



1.1 - Gisement solaire thermique	35
1.2 - Gisement solaire photovoltaïque en toiture	36
1.3 - Gisement solaire photovoltaïque au sol	38
1.4 Réglementation	41
1.5 Coût et financement	43
1.4 - Potentiel de développement	47
2 GISEMENT / EOLIEN	48
2.1 Gisement brut	48
2.2 Projets existants	48
2.3 potentiel de développement	50
3 GISEMENT / METHANISATION	56
3.1 Principes	56
3.2 Réglementation	56
3.3 Gisement théorique et mobilisable	57
3.4 Potentiel de valorisation énergétique	65
3.5 Projets existants :	65
4 GISEMENT / GEOTHERMIE	66
4.1 Qu'est-ce que la géothermie ?	66
5 TECHNOLOGIES	69
5.1 Géothermie basse énergie	69
6 GEOTHERMIE TRES BASSE ENERGIE	70
6.1 GISEMENT BRUT	72
6.2 Gisement net	74
6.3 Projets existants	77
6.4 Potentiels de développement	77

7	GISEMENT / L'HYDRAULIQUE.....	78
7.1	<i>Technologies</i>	78
7.2	<i>Gisement brut</i>	80
1. 5	<i>- Méthode d'estimation</i>	81
1. 6	<i>- Les cours d'eau sur le territoire</i>	82
7.3	<i>Gisement net</i>	84
7.4	<i>Projets existants</i>	85
7.5	<i>Potentiel de développement</i>	85
8	GISEMENT / BIOCARBURANT ET HYDROGENE.....	86
8.1	<i>Technologies et utilisations</i>	86
8.2	<i>Projets existants :</i>	87
9	GISEMENT / POMPES A CHALEUR AEROTHERMIQUES.....	88
9.1	<i>Estimation du potentiel de développement</i>	88
10	GISEMENT / BOIS-ENERGIE.....	89
10.1	<i>Gisement brut</i>	89
10.2	<i>Gisement net</i>	89
11	GISEMENT / ENERGIES DE RECUPERATION : CHALEUR FATALE DES ENTREPRISES.....	90
11.1	<i>Technologies</i>	90
11.2	<i>Gisement brut</i>	92
11.3	<i>Gisement net</i>	93
11.4	<i>Projets existants</i>	93
11.5	<i>Potentiel de développement</i>	93
12	GISEMENT / ENERGIES DE RECUPERATION : CHALEUR DES EAUX USEES.....	94
12.1	<i>technologies</i>	94
12.2	<i>financement et réglementation</i>	94

12.3	Gisement brut.....	96
12.4	Gisement net	96
12.5	Projets existants.....	96
12.6	Potentiel de développement	96
12.7	Stockage des énergies renouvelables.....	98

POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT DES RESEAUX ENERGETIQUES..... 105

1	RESEAU ELECTRIQUE.....	105
1.1	Rappel des consommations électriques.....	105
1.2	Le réseau électrique.....	106
1.3	Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables des Hauts de France (S3REnR)	107
1.4	Capacités de raccordement sur le territoire	110
	Rappel des consommations de gaz.....	114
2.1	Le réseau de gaz.....	114
2.2	Le contexte global.....	115
2.3	Potentiel sur le territoire.....	115
2.4	Bilan des potentiels de développement	116
3	RESEAU DE CHALEUR	117
3.1	Potentiel de développement	117
4	RESEAU HYDROGENE	122

POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES 123

1	LES POTENTIELS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES ENERGETIQUE.....	123
1.1	Emissions directes de GES énergétiques	124
1.2	Emissions totales de GES énergétiques	125
1.3	Focus sur les émissions liées aux productions d'énergie locales et renouvelables	126
2	LES POTENTIELS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES NON ENERGETIQUES	127

2.1	<i>Emissions de GES agricoles</i>	128
2.2	<i>Emissions de GES des intrants</i>	132
2.3	<i>Les déchets</i>	133
2.4	<i>Le secteur tertiaire et résidentiel</i>	134
2.5	<i>La construction</i>	136
3	BILAN : LES POTENTIELS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES	137
3.1	<i>Le potentiel de réduction des émissions directes de GES</i>	137
3.2	<i>Le potentiel de réduction des émissions totales de GES</i>	139
	POTENTIELS DE DEVELOPPEMENT DU STOCKAGE DU CARBONE	140
1	LES LEVIERS D’ACTION	140
1.1	<i>Stockage dans les sols agricoles</i>	140
1.2	<i>Stockage dans la biomasse et les sols boisés</i>	141
1.3	<i>Ralentissement de l’artificialisation des terres et maîtrise de l’occupation du sol</i>	141
2	ESTIMATION DES POTENTIELS	142
	POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE POLLUANTS	144

LES POTENTIELS DE REDUCTION DE CONSOMMATION D'ENERGIE

DEFINITION

Le **gisement** représente les capacités du territoire compte tenu des caractéristiques de consommation principales et des contraintes techniques, économiques et sociales qui sont estimées pérennes.

Contrairement aux productions d'énergie renouvelable, il a été considéré pour chaque secteur que le potentiel de réduction des consommations d'énergie était égal au gisement.

POTENTIEL DE REDUCTION, SYNTHESE

Le tableau ci-dessous présente le potentiel de réduction maximal estimé sur le territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys, sans compter le site industriel de Roquette Frères.

Chaque secteur d'activité est ensuite présenté en détail dans le rapport.

	Consommation actuelle (GWh/an)	Potentiel d'économies d'énergie par secteur	Consommation après réduction (GWh/an) en 2050	Energie économisée (GWh/an)
Secteur industriel	194	30%	136	58
Secteur résidentiel	311	66%	107	205
Secteur routier	399	73%	106	291
Secteur non routier	88	8%	81	7
Secteur tertiaire	90	40%	54	36
Secteur agricole	20	32%	14	6
Total	1102	55%	497	604

Tableau 1 : tableau récapitulatif des potentiels énergétiques à l'horizon 2050

Le secteur ayant le plus fort potentiel de réduction est celui des transports routiers avec 73%, puis vient le secteur résidentiel avec 66%, le secteur tertiaire avec 40%, le secteur agricole avec 32%, le secteur industriel avec 30% et enfin le secteur non routier avec 8%. La réduction totale possible pour l'ensemble des secteurs est égale à un peu plus de la moitié des consommations, soit 55% de réduction.

La répartition par habitant est donnée ci-dessous :

Equivalence par habitant (39 399 habitants en 2017)	Consommation actuelle par habitants (MWh/hab/an)	Consommations en 2050 par habitants (Gwh/hab/an) (à population constante)
Secteur industriel	5	3
Secteur résidentiel	8	3
Secteur routier	10	3
Secteur non routier	2	2
Secteur tertiaire	2	1
Secteur agricole	1	0
Total	28	13

Tableau 2 : Evolution des consommations par secteur et par habitants

La réduction des consommations maximales est estimée à **55 %**, pour un total d'énergie économisée de **604 GWh/an**. En supposant l'application de l'intégralité des réductions, la consommation d'énergie du territoire serait de **497 GWh/an**.

Le détail des consommations par énergie en 2050 est donné dans la suite du rapport, en croisant avec les productions d'énergie renouvelable possible en 2050.

POTENTIELS DE REDUCTION PAR SECTEUR

Les contributions des différents secteurs d'activité dans le gisement d'économies d'énergies totales du territoire sont indiquées dans le diagramme suivant. Celui-ci reprend les gisements d'économie par secteurs, couplés à l'importance de consommations des secteurs.

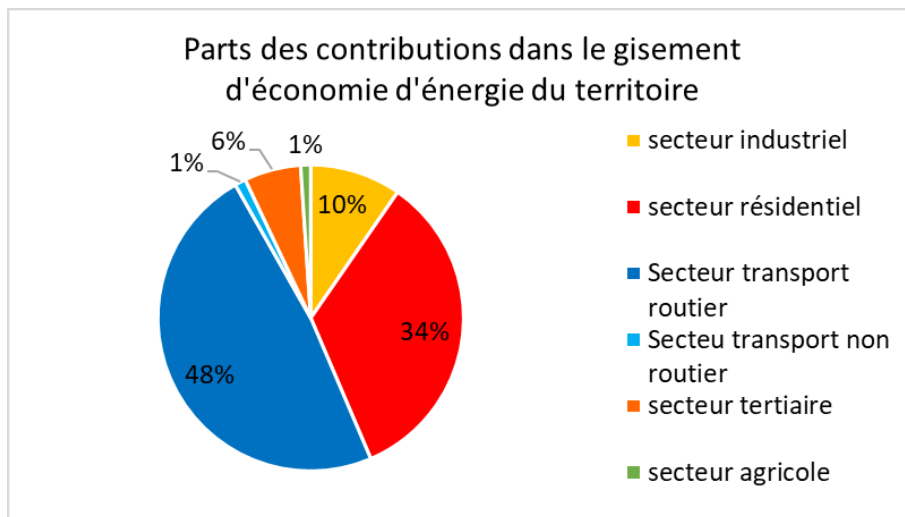


Figure 1 : diagramme des contributions dans les réductions de consommation par secteur

Le secteur des transports routiers est celui qui présente la plus forte part de réduction des consommations, avec près de la moitié du gisement, soit 48 %, alors que le secteur du transport non routier et de celui agricole ont une contribution à hauteur de 1% chacun.

Rappelons que cette partie compare les gisements de réduction des consommations par rapport à celles actuelles et ne tient que très peu compte des développements possibles des différents secteurs. Il est surtout considéré que les éventuelles consommations supplémentaires seront assez minimales et maîtrisées et que la très grande partie du gisement vient de la réflexion sur les systèmes actuels.

1 REDUCTION DES CONSOMMATIONS PAR SECTEURS

1.1 LES TRANSPORTS DE PERSONNES

SOURCE DES DONNEES

Données Insee : Mobilité des actifs 2017

Informations méthodologiques issues du SCOT du territoire Flandre et Lys, de l'étude mobilité de la CCFL, du scénario négaWatt et des engagements nationaux

La réduction des consommations énergétiques dans le secteur des transports de personnes repose sur différentes actions. Les principaux leviers sont d'abord la réduction du nombre de déplacements, la baisse des consommations par véhicule motorisé et enfin la réduction de l'utilisation des véhicules individuels.

D'après la littérature de référence sur la mobilité et d'après les données et les méthodes appliquées sur la Communauté de Communes Flandre Lys, le tableau des coefficients de réduction est indiqué ci-après :

Les données des coefficients de réduction sont soit issues directement de la littérature, soit déterminées spécifiquement par rapport aux données du territoire.

Actions		Part de réduction des consommations d'énergie par actions sur le total des consommations du secteur de transport de personnes	
Réduction du nombre de déplacements	Télétravail - télécentre	2 %	
	Baisse de la mobilité (diminution des trajets et des kilomètres parcourus, aspect social)	3%	
Baisse des consommations par système motorisé et par déplacement motorisé	Baisse des consommations d'énergie des systèmes motorisés (véhicules thermiques et électriques)	43 %	
	Ecoconduite	3 %	
Réduction des déplacements en voiture	Changement de mode	Développement des TC	10 %
		Promotion des modes doux	5 %
	Urbanisme	Covoiturage	1 %
		Densification	6,0 %
Mixité fonctionnelle			
Réduction totale		73 %	

- Baisse de la mobilité

La baisse de la mobilité intègre en grande partie le télétravail (à hauteur de 2 %), l'apport du numérique dans la réduction des déplacements et également les tendances sociales de diminution des besoins à long terme.

- Baisse des consommations d'énergie des systèmes motorisés

Les tendances actuelles des consommations par véhicule sont à la diminution. Il est estimé que les baisses de consommation par véhicules sont :

- De 20% lors d'un changement d'une voiture thermique ancienne pour une voiture thermique neuve,
- De 71% lors d'un changement d'une voiture thermique ancienne pour une voiture électrique neuve,
- De 13% lors du renouvellement des autobus et autocar pour des véhicules thermiques neufs.

Sur le territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys où la voiture est utilisée pour près de 86 % des déplacements domicile-travail, la baisse des consommations unitaires des véhicules a un impact très fort sur la consommation globale du secteur transport.

- Ecoconduite

L'amélioration des pratiques de conduite permet une économie de 2% des consommations d'énergie. Conduire moins vite et plus doucement permet effectivement de réduire les consommations d'énergie par trajet. La formation à l'écoconduite a donc un impact intéressant à l'échelle d'un territoire.

- Changement de mode :

Le changement de mode de transport intègre toutes les possibilités de l'abandon de la voiture au profit des transports en commun, du vélo et de la marche à pied.

86 % des déplacements domicile-travail sont réalisés en voiture, ce qui représente un gisement important pour développer les modes actifs et les transports en commun.

Le report modal se fait soit en faveur de la marche et le vélo pour une partie des déplacements intra-communaux, soit sur le vélo et les transports en commun pour une partie des déplacements de moins de 8 km dans la collectivité, soit entièrement sur les transports en commun sur une partie des déplacements de plus de 8 km dans et hors de la collectivité.

Le potentiel de changement modal est évalué à 40 % de la population active mobile, quelle que soit la distance de déplacement, pour prendre en compte les difficultés à supprimer la voiture tous les jours de l'année pour tous les voyageurs. Cela intègre également le fait qu'il n'y a actuellement pas de transport ferroviaire dans le périmètre du territoire ; la remise en place de transports ferroviaires ou de navettes routières sur ces trajets pourrait grandement réduire l'usage de la voiture.

Grâce au report modal, la consommation énergétique des véhicules individuelles est diminuée mais celle des transports en commun est augmentée (même si la consommation énergétique dans les bus et les cars rapportée au nombre de voyageur est 10 fois plus faible que celle d'un véhicule individuel).

Sachant que les trajets domicile-travail représentent la plus grande part des consommations d'énergie du secteur du transport de personnes il est estimé que la méthode de détermination des réductions de consommation

appliquée est représentative pour l'ensemble des types de déplacement en ce qui concerne les changements de mode.

Les actions de développement du covoiturage et d'urbanisme peuvent être encouragées par la collectivité grâce à des aménagements et à l'organisation de la ville et des services.

Une grande partie du gisement de réduction des consommations d'énergie du secteur des transports de personnes vient d'effets externes à la collectivité comme les améliorations technologiques des véhicules, les changements sociétaux des modes de vies, les engagements nationaux, régionaux ou départementaux (notamment en termes de transports en commun) et sont souvent privés mais tous ces effets peuvent être potentiellement freinés si la collectivité et les acteurs locaux ne mettent pas en place les actions qui sont de leur ressort. On peut citer par exemple le développement de l'usage du vélo et des modes doux qui ne peut se faire

sans l'aménagement de voies sécurisées. La diminution des déplacements en voiture ne peut pas se faire sans le développement de l'accès au service ou de la densification des pôles urbains. Le développement des véhicules électriques ne peut se faire sans la mise en place de bornes de recharges.

En conclusion, le **gisement de réduction des consommations est estimé à 177 GWh/an (soit une diminution de 70%)**, abaissant les consommations de ce secteur à 76 GWh/an.

1.2 LES TRANSPORTS DE MARCHANDISES

SOURCE DES DONNEES

Données issues de l'Observatoire du Climat pour le territoire

Informations méthodologiques issues du scénario NégaWatt ainsi que l'étude efficacité énergétique en Nord-Pas-de-Calais (Energies demain - E&E Consultant)

Pour rappel, la consommation d'énergie du transport de marchandises sur le territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys s'élève actuellement à 234 GWh/an, soit 48 % des consommations des transports. 76% de ces consommations sont fait par le transport routier et 24% par le non routier.

Plusieurs grandes actions sont comptabilisées pour le gisement de réduction.

- Le report modal

En diminuant les transports routiers pour promouvoir le transport ferroviaire (qui n'est actuellement pas très développé sur le territoire), les consommations énergétiques et plus précisément de produits pétroliers sont diminuées. Le territoire dispose également d'un potentiel non négligeable de développement du transport fluvial du fait de la présence la Lys canalisée qui traverse tout le territoire. Il est estimé que le report modal permettrait la réduction de 20% des consommations d'énergie du transport de marchandises.

- L'amélioration techniques des véhicules

Avec l'amélioration des consommations d'énergie par systèmes (camions, trains...) ainsi qu'avec les changements d'énergie, il est estimé une réduction des consommations de 20% du secteur transport de marchandises.

- Les effets organisationnels

L'optimisation de la logistique des transports de marchandises comme l'augmentation de la charge utile des camions, l'augmentation du taux de remplissage et la diminution des voyages à vide sont des gisements de réduction de consommation par trajet. Il est estimé que ce gisement représente près de 10% des consommations d'énergie.

- Les effets de relocalisation

La relocalisation des activités sur le territoire permettrait une réduction des consommations, même si elle est très dépendante du type d'activité. Le gisement correspondant est estimé à près de 3% des consommations.

Toutes les actions citées permettent d'estimer un coefficient de réduction de 55 %, soit un **gisement de réduction des consommations d'énergie de 129 GWh/an pour le secteur du transport de marchandises.**

1.3 L'INDUSTRIE

Notons qu'il n'est pas traité ici les gisements du site industriel de Roquette Frères qui représente une part très importante des consommations d'énergie du territoire. Les enjeux énergétiques sont traités en internes à l'entreprise et au vu de son importance internationale, les enjeux sortent du périmètre traité dans le cadre du PCAET. Sont donc ici estimés les gisements de réduction pour les autres industries du territoire.

SOURCE DES DONNEES

Base de données des émissions de l'industrie (Observatoire GES et Energie régional) par l'ADEME, le Préfet de la Région Picardie, la Région Picardie et Energies demain ; données sources : SESSI - EACEI

Informations méthodologiques issues du rapport « La transition énergétique du secteur de l'industrie » Institut négaWatt.

NB : le gisement d'économie d'énergie est estimé à tissu industriel constant. Les consommations d'énergie réelles du territoire seront évidemment amenées à changer selon les évolutions des entreprises présentes sur le territoire. Notamment, la relocalisation d'entreprises industrielles pourrait entraîner une augmentation locale des consommations d'énergie, mais une baisse globale des consommations et émissions indirectes.

D'après la répartition des consommations d'énergie présenté dans l'état des lieux et selon les gisements de réduction de consommation par poste, il est possible de compter **une réduction de près de 30 % pour l'ensemble du**

secteur industriel. Certains postes ont un gisement plus important que les autres en fonction du niveau de consommation.

La réduction des consommations par poste consommateur pour le territoire est donnée dans le tableau ci-après :

Les postes consommateurs	Parts de réduction par postes sur l'ensemble des réductions possibles du secteur
Fabrication	42%
Force motrice	24%
Matières premières	22%
Chauffage des locaux	8%
Usage thermique	6%
Production d'électricité	2%
Autre	2%

Tableau 3 : la part des réductions de consommation par poste dans le secteur industriel (source : Base de données des émissions de l'industrie (Observatoire GES et Energie régional) par l'ADEME, le Préfet de la Région Picardie, la Région Picardie et Energies demain ; données sources : SESSI - EACEI)

En effet, ces postes représentent des sources de consommations importantes pour le territoire, du fait de leur processus énergivore par nature et des industries qui les emploient sur le territoire.

- Fabrication

Le processus de fabrication étant très énergivore, c'est aussi celui qui contribue le plus aux réductions de consommation d'énergie. Présent dans toutes les industries, il a donc une part importante dans le potentiel de réduction, soit 42 %. La fabrication est un poste très fortement consommateur, notamment pour le secteur de la chimie et présente des réductions potentielles importantes.

- Force motrice

La consommation d'énergie par les moteurs dans l'industrie et la réduction des consommations est possible par l'optimisation des systèmes. Ce poste est présent dans la plupart des secteurs d'activité industriels et représente donc presque un quart des réductions de consommation possible. Le poste correspondant à la « force motrice » a un fort potentiel de réduction dans le secteur de la chimie.

- Matières premières

Le traitement des matières premières peut être de nature très énergivore pour certains secteurs industriels. Le secteur agro-alimentaire est assez représenté sur le territoire et a un fort potentiel de réduction de consommation sur ce poste.

- Chauffage des locaux

Le secteur industriel possède des bâtiments qui doivent être chauffés. Les réductions de consommation d'énergie suivent les mêmes principes que pour les autres secteurs. Les réductions de ce poste contribuent à 8 % du potentiel de réduction.

- Usage thermique

Les usages de chaud et de froid sont nécessaires dans toutes les activités industrielles. Il contribue au potentiel de réduction à hauteur de 6 % pour le territoire.

Le gisement d'économie d'énergie dans le secteur industriel est donc estimé à 58 GWh/an.



1.4 L'HABITAT

SOURCE DES DONNEES

Base de données logements Insee 2018 et hypothèses scénario négaWatt.

Rappelons que sur le territoire, les consommations d'énergie du secteur résidentiel s'élèvent à 311 GWh par an.

Les grandes actions de réduction des consommations d'énergie dans le secteur résidentiel (tout comme le secteur tertiaire) commencent par l'isolation des bâtiments (couplée à une ventilation adaptée), puis la réduction des consommations des appareils et enfin le changement des systèmes de production de chaleur et de froid (comprenant parfois un changement d'énergie) en fonction des besoins.

Le gisement le plus important de réduction des consommations vient des besoins en chauffage, directement liés aux déperditions énergétiques des bâtiments.

Les principaux leviers d'actions techniques sont les suivants :

Leviers	Réduction de consommation par levier	Réduction sur la consommation totale du secteur
Besoin en chauffage	65%	50%
Equipements	20%	10%
Systèmes de chaud et froid	15%	1%

Tableau 4 : Répartition des leviers de réduction des consommations du secteur résidentiel

- Isolation de l'enveloppe des bâtiments

Sachant que la consommation d'énergie de chauffage des habitations du territoire représente près de 70 % des consommations, la réduction des déperditions thermiques est le plus grand levier d'actions pour le secteur résidentiel. Par la rénovation énergétique, **il est estimé une réduction possible de 65 % sur la consommation de chauffage.**

- Réduction des consommations des équipements

Les usages de l'énergie dans les bâtiments comme la cuisson, l'utilisation de l'Eau Chaude Sanitaire et l'utilisation de l'électricité spécifique (éclairage, multimédias, électroménagers...) représentent près de 30 % des consommations d'énergie du secteur résidentiel. L'hypothèse est faite que par les réductions du nombre d'appareils et surtout par la baisse de leur

consommation, il sera possible d'atteindre une réduction de 20 % des consommations pour les usages. Cela permet une réduction de 10 % des consommations totales du secteur résidentiel.

- Efficacité des systèmes de chauffage et climatisation

Le changement des modes de production de chaud et de froid doit être effectué seulement après que les besoins en chauffage auront été considérablement réduits. L'efficacité des systèmes de chauffage et de climatisation peut être amélioré de 15 % par rapport aux systèmes d'aujourd'hui. Comme la part des consommations d'énergie propres au fonctionnement des systèmes de chauffages et de refroidissement est minime face aux besoins en chaud et en froid des bâtiments, ce levier ne représente que 1% des gains énergétiques de l'ensemble des leviers. Cela met en valeur qu'il est plus important de réduire les besoins en chauds et en froid d'un bâtiment (par l'isolation des murs et le changement des portes et fenêtres) que de changer les systèmes de chauffages et de froid.

D'après les données sur les logements du territoire, sur l'ensemble des habitations consommant de l'énergie (ne comprenant pas les logements vacants et les résidences secondaires), les logements consomment en moyenne 218 kWh/m²/an.

En faisant l'hypothèse que le gisement d'économie d'énergie correspond à la rénovation énergétique de 95 % des logements pour l'atteinte du niveau Bâtiment Basse Consommation (soit 50 kWh/m²/an), l'économie d'énergie représente 66 % des consommations totales du secteur résidentiel.

Le gisement de réduction des consommations d'énergie pour le résidentiel est donc estimé à 205 GWh/an.

2 LE TERTIAIRE

Tout comme le secteur résidentiel, la plus grande part de gisement d'économie d'énergie du secteur tertiaire est dans l'isolation des bâtiments.

Parmi les activités tertiaires, celles consommant le plus d'énergie sont les bureaux (consommant beaucoup d'électricité spécifique) et les commerces.

Les leviers techniques sont les suivants :

Leviers	Réduction de consommation par levier	Réduction sur la consommation totale du secteur
Besoin en chauffage	50%	30%
Equipements	30%	10%
Systemes de chaud et froid	13%	0,5%

Les actions de réduction des consommations sont sur le même principe que pour le résidentiel avec premièrement la réduction des déperditions thermiques des bâtiments, deuxièmement l'amélioration des systèmes utilisant de l'énergie dans les bâtiments et troisièmement les systèmes de chauffage et de refroidissement. Les actions d'économie d'énergie doivent être adaptées aux utilisations et aux utilisateurs des bâtiments en fonction des activités.

- Isolation de l'enveloppe des bâtiments

La part de réduction par l'isolation des bâtiments permet une réduction de 50 % des consommations sur le chauffage et une réduction de 30 % sur les consommations totales du secteur tertiaire.

- Réduction des consommations des équipements

Le deuxième poste de consommation d'énergie dans le secteur tertiaire vient de l'usage de l'électricité spécifique. Les réductions possibles sont de 30 % sur la consommation d'électricité et permettent une réduction de 10 % sur les consommations d'énergie totale du secteur tertiaire.

- Efficacité des systèmes de chauffage et climatisation

Les besoins en climatisation sont plus forts dans le secteur tertiaire que dans le secteur résidentiel.

Sur l'ensemble du secteur tertiaire, il est estimé comme à l'échelle nationale, une réduction possible de 40 % des consommations d'énergie, soit **un gisement dans le secteur tertiaire de 36 GWh/an pour le territoire.**

2.1 L'AGRICULTURE

Le secteur agricole ne représente que 2 % des consommations totales des sources fixes donc la réduction de consommation aura peu d'impact sur l'ensemble des secteurs. Toutefois, ces réductions ont de l'importance pour le secteur lui-même et pour les agriculteurs.

La grande majorité des consommations d'énergie dans le secteur vient des consommations des tracteurs et engins agricoles. L'action de réduction la plus efficace est donc la réduction des consommations par engins, avec l'amélioration technique des systèmes.

Les bâtiments représentent une part faible dans les consommations d'énergie mais peuvent avoir une importance à l'échelle des exploitations.

Dans l'ensemble et comme à l'échelle nationale, il peut être estimé un coefficient de réduction de 32 % pour le secteur agricole, donc le **gisement d'économie d'énergie est de 6,4 GWh/an.**

LES POTENTIELS DE PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE

DEFINITION

POTENTIEL THEORIQUE : LE GISEMENT BRUT

Les **gisements bruts** ou **gisements théoriques** représentent les ressources primaires d'énergies renouvelables du territoire. Ces ressources varient selon le type d'énergie : ensoleillement pour le solaire, ressource bois pour le bois énergie, biomasse méthanisable pour le biogaz... Ce gisement est indépendant de toutes contraintes techniques ou économiques.

POTENTIEL TECHNIQUE : LE GISEMENT NET

Le **gisement net** représente toutes les installations qu'il serait possible de réaliser sur le territoire, compte tenu de ses caractéristiques principales, et des contraintes réglementaires, techniques et patrimoniales qui sont estimées pérennes.

POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT

Enfin, le **potentiel de développement** ou **gisement mobilisable** est estimé à deux horizons de temps : 2030 et 2050. Il tient compte de l'état des lieux actuel, du coût des énergies. Il s'agit d'une hypothèse qui se veut réaliste, tout en misant sur une vraie volonté politique de développement des énergies renouvelables.

SYNTHESE DES POTENTIELS DE PRODUCTION

POTENTIELS DE DEVELOPPEMENT

Le tableau ci-dessous présente le potentiel de développement estimé aux horizons 2030 et 2050 sur le territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys. Il a été fait le choix de ne pas afficher dans tableau les potentiels de production liées au site de Roquette Frères.

Chaque source d'énergie est ensuite présentée en détail dans le rapport.

Energie		Type	Gisement brut	Gisement net en MWh	Rappel état des lieux MWh	Potentiel de développement en MWh	
						2030	2050
ENERGIES RENEUVELABLES	Bois-énergie potentiel local	Thermique	3 640 MWh	5 500	3 500	5 500	5 500
	Biocarburant	Thermique	-	3 100	2 820	2 840	3 100
	Solaire Thermique	Thermique	-	16 030	1050	5 000	8 000
	PAC aérothermique	Thermique			300	1 600	5 300
	Méthanisation	Mixte	1,8 millions de m3 CH4	1 380	13 400	14 780	14 780
	Géothermie	Thermique	439 GWh	29 980	300	8 990	29 980
	Photovoltaïque toiture	Electrique	-	204 700	1 690	76 420	178 320
	Photovoltaïque au sol	Electrique	-	34000	1080		
	Eolien	Electrique	entre 200 et 210 W/m ² à 50 m d'altitude	30 000	0	30 000	30 000
Hydraulique	Electrique	entre 360 et 780 MWh/an	285,000	0	140	285	
ENERGIES DE RECUPERATION	Energie fatale	Thermique	58000 MWh	58 000	0	29 000	58 000
	Eaux usées	Thermique	31000 MWh	15000	0	2 000	7 700
Total				39 800	24 140	176 270	340 965
Taux de couverture par rapport aux consommations actuelles sources fixes				30%	2%	13%	26%
Taux de couverture par rapport aux consommations actuelles toutes consos						9%	17%

Tableau 1 : synthèse des potentiels de développement des énergies renouvelables et de récupération

Le potentiel de développement global apparaît donc de l'ordre de 13% des consommations énergétiques actuelles du territoire (sources fixes) à l'horizon 2030, et de l'ordre de 26% à l'horizon 2050.

L'énergie photovoltaïque représente la plus grande part du potentiel de développement en 2030 sur ce territoire avec près de 41% des productions en 2030, et près de la moitié avec 52% en 2050. La récupération de chaleur fatale représente la deuxième part avec 18% en 2030 et près de 19% en 2050. L'éolien représente près de 17% en 2030 mais ne représente plus que 9% du mix en 2050, du fait du potentiel considéré comme atteint en 2030. La géothermie représente 5% du mix en 2030 et près de 9% en 2050.

Le biogaz est présent sur le territoire du fait notamment de la production actuelle mais le gisement supplémentaire est faible, c'est pourquoi il ne représente que 8% du potentiel en 2030 et 4% en 2050. Les autres énergies (solaire thermique, bois-énergie du territoire, biocarburants, les PAC aérothermiques et hydrauliques) représentent entre 0,8% et 3% du total des potentiels, que ce soit en 2030 ou en 2050.

Si on regarde l'ensemble des productions d'énergie, on remarque que la diversité des sources est importante pour atteindre le potentiel maximal du territoire. Les énergies liées aux zones d'habitations sont assez importantes (photovoltaïques et thermiques en toiture, géothermie, PAC aérothermiques...) par rapport à d'autres territoires qui ont parfois plus d'espace disponibles aux grandes centrales (photovoltaïques, méthanisation, éolien...).

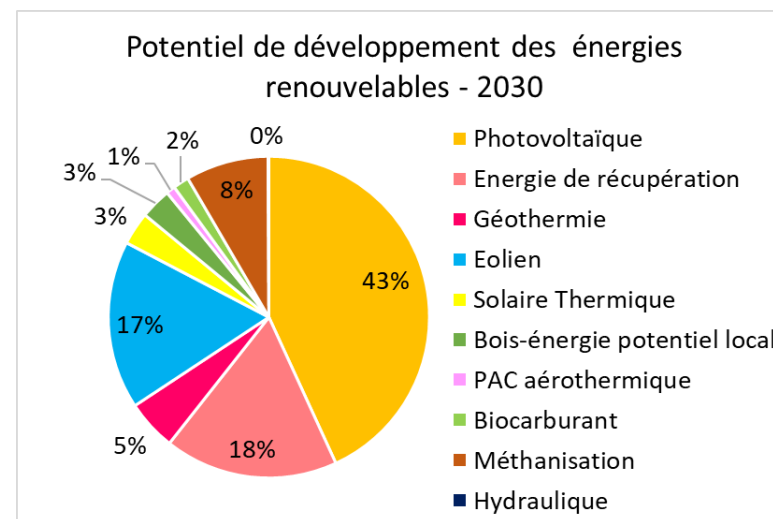


Figure 2 : potentiel de développement des énergies renouvelables à l'horizon 2030

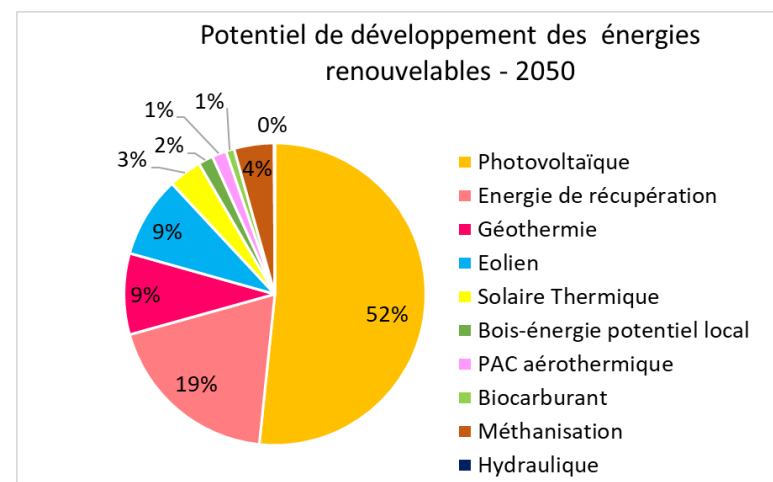


Figure 3 : potentiel de développement des énergies renouvelables à l'horizon 2050

En termes de répartition sectorielle, ces potentiels permettraient de couvrir :

- Plus de **100 % des consommations actuelles en électricité sans compter Roquette Frères** (et près de 45% en comptant Roquette Frères)
- mais seulement **14 % des consommations actuelles de chaleur** (hors chauffage électrique), hors Roquette Frères.

Rappelons que cette couverture et théorique et n'est valable que sur l'équivalence d'une année entière. La production d'électricité renouvelable de l'éolien et du photovoltaïque est variable dans le temps. Le territoire restera dans les échanges avec les territoires voisins car il peut être soit excédentaire soit déficitaire en électricité.

Rappelons que cette partie compare les potentiels de production d'énergie renouvelable aux consommations actuelles et ne tient pas compte des potentiels de réduction des consommations d'énergie.

De plus, il est important de préciser que les gisements estimés sont uniquement ceux présents sur le territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys. D'autres projets de développement d'énergies renouvelables pourraient voir le jour en complément sur le territoire avec des énergies renouvelables importées : par exemple importation de bois ...

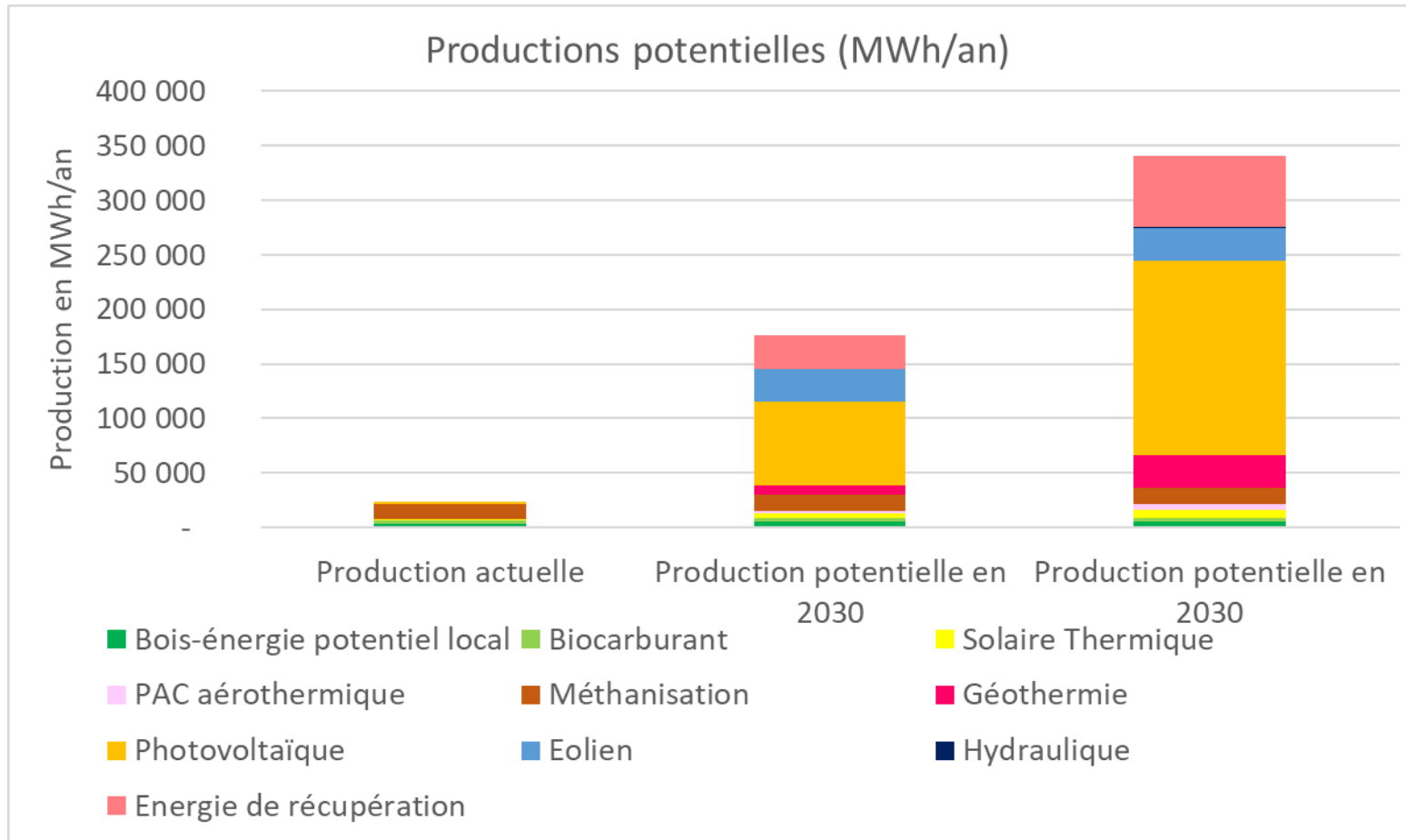


Figure 4 : Production d'énergies renouvelables aujourd'hui et potentiel aux horizons 2030 et 2050

La production actuelle peut donc être multipliée par 7 en 2030 et par 14 en 2050.

1 GISEMENT / SOLAIRE

SOURCE DES DONNEES

Occupation du sol et surfaces bâties

Méthodes d'estimation : principalement issues de l'étude du potentiel solaire en toiture en Ille et Vilaine ainsi que l'ancien SRCAE Nord-Pas-de-Calais réalisé en 2010. Les données d'ensoleillement et du bâti sont issues de sources nationales (dont les données de l'Insee).

1.1 TECHNOLOGIES

1.1.1 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UN SYSTEME PHOTOVOLTAÏQUE

La production annuelle d'un système photovoltaïque dépend :

- de la puissance du générateur ;
- de la ressource solaire du lieu d'implantation, qui est fonction de paramètres tels que la latitude, l'altitude et les données météorologiques locales ;
- de l'orientation des modules photovoltaïques par rapport au sud et de leur inclinaison par rapport au plan horizontal ;
- des ombres portées sur les modules à différents moments de la journée sur l'année ;
- des rendements des différents composants électriques et électroniques : performance de la conversion photovoltaïque, pertes dans les câbles et connexions, rendement de conversion de l'onduleur...

Le principe de l'électricité solaire repose sur l'effet photovoltaïque d'interaction des photons lumineux avec des électrons pouvant générer un courant électrique. Ce phénomène a été observé dès 1839 par le physicien français Becquerel.

Cette conversion est effectuée par les cellules photovoltaïques, dont le type varie selon le procédé de fabrication :

- les cellules au silicium monocristallin (chaque cellule élémentaire est découpée dans un cristal unique de silicium. Ces cellules offrent le meilleur rendement de conversion du rayonnement solaire (20% environ) ;
- les cellules au silicium multicristallin (chaque cellule élémentaire est tranchée dans un lingot de silicium constitué de cristaux enchevêtrés). C'est un matériau moins pur et meilleur marché. Leur rendement est d'environ 15% ;
- les cellules en couche mince déposée uniformément sur un support (membrane, bac acier...). Leur rendement est d'environ 5 à 8 %.

Une autre voie pour augmenter la puissance des cellules photovoltaïques est de concentrer sur elles la lumière du soleil à partir d'un miroir parabolique ou d'une lentille de Fresnel (photovoltaïque à concentration). On peut atteindre de très hautes concentrations, jusqu'à 1 024 fois la lumière du soleil. La technique permet d'envisager des rendements photovoltaïques de 30 % mais le dispositif est complexe et encore en phase de développement.

Compte tenu des rendements variables selon la technologie des cellules utilisées, il faudra une surface de panneaux plus ou moins grande pour installer une puissance de 1 kWc photovoltaïque ;

Type de cellule	Surface nécessaire pour 1 kWc de puissance
Monocristalline	7 à 9 m ²
Multicristalline	8 à 11 m ²
Couche mince	16 à 20 m ²

Tableau 5 : surface nécessaire pour la production photovoltaïque



Note :

La puissance assignée d'un module photovoltaïque, exprimée en Watts-crête, est définie comme la puissance maximale délivrée par ce module sous certaines conditions standardisées (un éclairement de 1000W/m², un nombre d'air masse de AM 1,5 définissant la répartition spectrale de cet éclairement, et une température de fonctionnement de 25°C.

Une cellule de surface de 10cm x 10 cm soit 100 cm² et d'un rendement de 15% fournit dans ces conditions une puissance de 1,5 W.

La puissance est directement dépendante de la taille de la cellule et de sa technologie.

Pour un même rendement, une cellule deux fois plus grande fournira deux fois plus de puissance. Inversement, une cellule au rendement de 7,5% aura besoin de deux fois plus de surface pour offrir une puissance de 1,5 W.

Une cellule est caractérisée par une intensité et une tension. L'intensité dépend de la puissance du flux lumineux et de la taille de la cellule. La tension dépend principalement du matériau qui la constitue. Une cellule au silicium aura une tension de 0,5 - 0,6 V. Le seul moyen d'augmenter la tension est de monter les cellules en série.

Assemblées, les cellules forment un panneau photovoltaïque.

Le réchauffement d'une cellule conduit à une perte de puissance. Une cellule cristalline perdra ainsi environ 0,5% de sa puissance par °C. Les cellules à couche mince sont deux fois moins sensibles à cette perte de puissance (0,2% env.).

Un système photovoltaïque raccordé au réseau comprend donc les éléments suivants :

- Le générateur photovoltaïque
- Un boîtier de raccordement du générateur, qui assure des fonctions de protection des personnes vis-à-vis de l'utilisateur et du réseau, de protection contre les surtensions des modules et de l'onduleur, des fusibles contre les surcharges des modules et des circuits électriques.
- L'onduleur, qui transforme le courant continu fourni par le générateur photovoltaïque en un courant alternatif ayant toutes les caractéristiques du courant alternatif délivré par le réseau électrique.

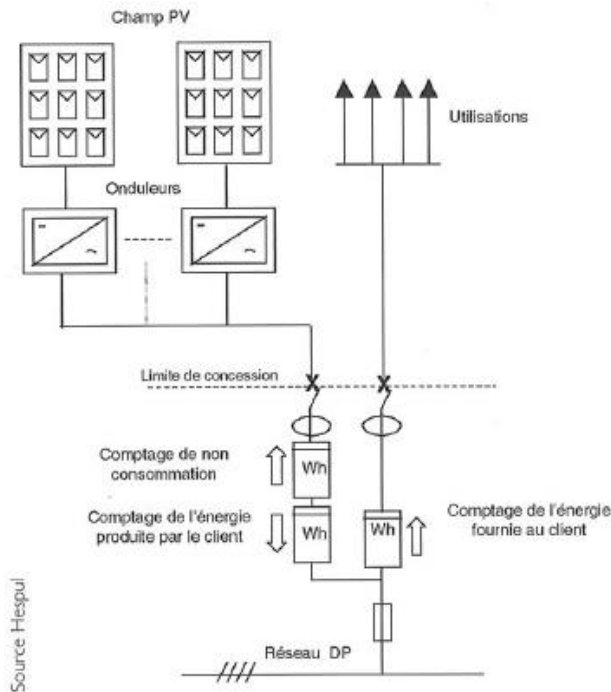


Figure 5 : Schéma simplifié d'un système photovoltaïque raccordé au réseau (Source Ademe)

1.1.2 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UN CHAUFFE-EAU SOLAIRE

Un liquide (eau + antigel) circule entre un capteur exposé au soleil et un ballon de stockage. Dans le ballon, le liquide traverse un échangeur thermique et réchauffe l'eau chaude sanitaire. Dans les Hauts-de-France, le soleil ne suffit pas à faire circuler l'eau par convection, une pompe entraîne donc le liquide vers le capteur. Un système de régulation permet de mesurer la différence de température entre le capteur et le ballon, et de bloquer la circulation s'il fait trop froid. Le système s'arrête aussi quand l'eau du ballon atteint 90 °C.

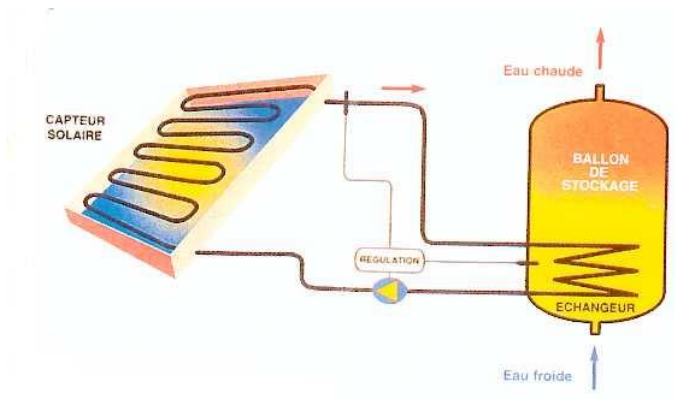


Figure 6 : Schéma de fonctionnement d'un chauffe-eau solaire (Source Ademe)

Cependant, le chauffe-eau solaire ne permet pas de produire l'eau chaude sanitaire toute l'année. Un système d'appoint (au fuel, au bois ou électrique) est donc nécessaire. Celui-ci se déclenche si l'eau du ballon n'est pas assez chaude.

Certains équipements solaires peuvent couvrir aussi - quand ils sont conçus et dimensionnés en conséquence - une partie des besoins de chauffage des locaux concernés. Il s'agit des "Systèmes Solaires Combinés". Plus complexes et coûteux que les chauffe-eaux solaires individuels, plus délicats à concevoir et installer, les SSC sont le plus souvent prescrits dans le cadre d'un projet neuf.

Différents types de capteurs solaires existent ¹:

- **les capteurs plans** : ils peuvent atteindre des températures de chauffe de 50 à 80 °C lorsque les déperditions thermiques sont limitées en face avant du capteur par une protection (vitre, plexiglas, polycarbonate, etc.) ;
- **les capteurs à tubes sous vide** : le vide assure une isolation limitant les déperditions de chaleur par rayonnement et convection. Ce type de capteur est plus spécifiquement adapté aux applications nécessitant de hautes températures, en particulier dans les procédés industriels. Leur température de chauffe dépasse les 100-120 °C. Cependant, il existe des capteurs à tubes sous vide particulièrement adaptés à la production d'eau chaude sanitaire (ECS) avec des températures de chauffe de l'ordre de 60-85 °C ;
- **les capteurs à concentration** : ces capteurs sont plutôt utilisés dans le contexte d'applications industrielles, pour l'obtention de températures supérieures à 120 °C, ou pour la production d'électricité.

Les capteurs plans et capteurs à tubes sous vide sont **les mieux adaptés aux applications de chauffage et de production d'ECS**. La surface totale nécessaire de capteurs est variable selon la surface des locaux à chauffer, les besoins d'ECS à satisfaire (nombre d'occupants) et la qualité de l'isolation existante.

¹ Source : Ademe

1.2 GISEMENT BRUT

L'ensoleillement du territoire et les données météorologiques constituent le gisement brut de la filière solaire thermique et photovoltaïque.

La carte en page suivante indique l'irradiation solaire globale annuelle déterminée. L'irradiation est le flux de rayonnement solaire reçu sur une surface. Sur le territoire cette irradiation est estimée à **1000 kWh/m²**.

En comptant une surface du territoire de 125,82 km², **le gisement brut solaire est de 125 820 GWh/an**, reçu par l'ensemble du territoire, quelques soit le type de surface.

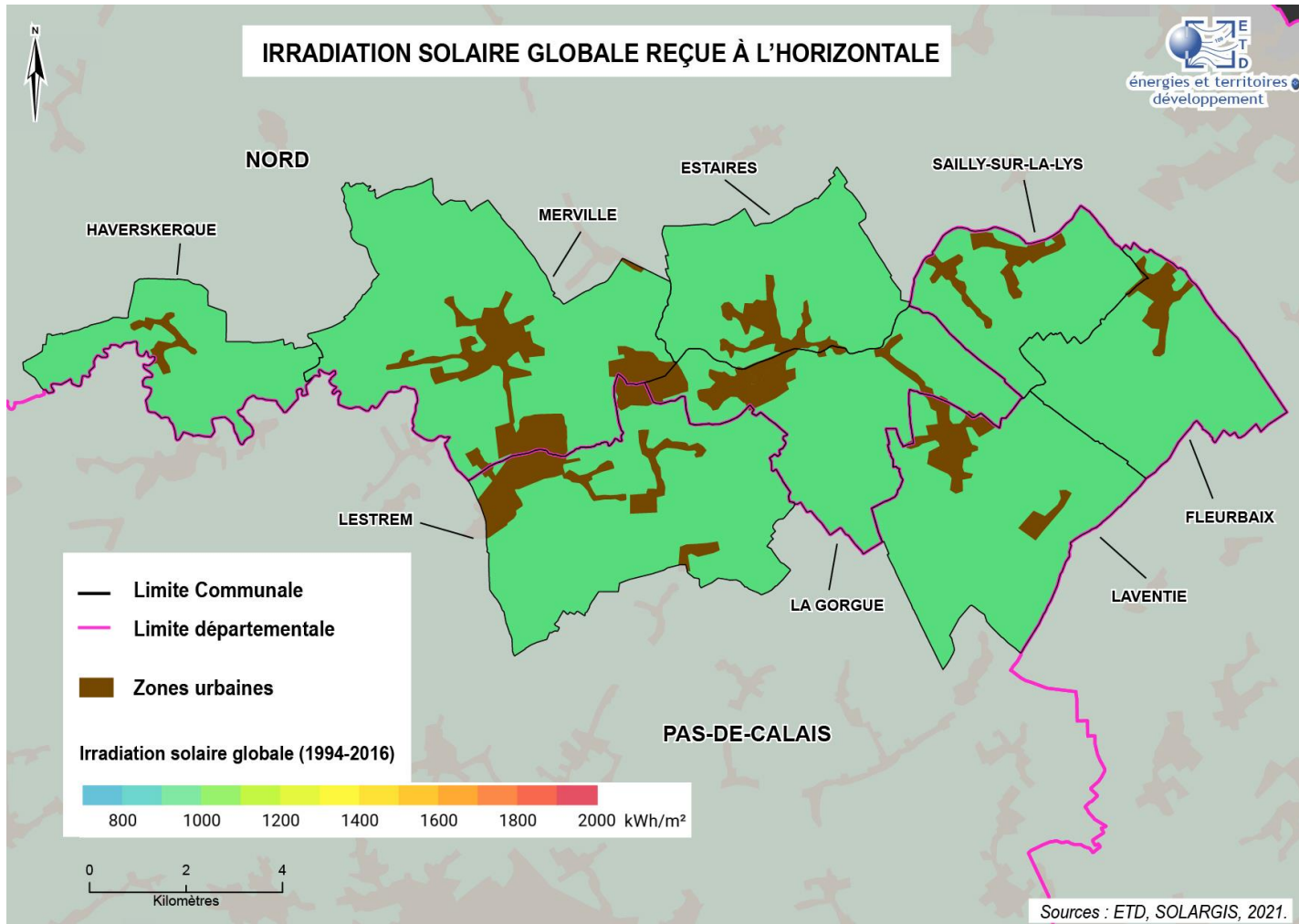


Figure 7 : Irradiation solaire globale en kWh/m²/an

1.3 GISEMENT NET

Les gisements nets représentent toutes les installations qu'il serait possible d'implanter sur les bâtiments existants en ayant exclu tous ceux qui ne peuvent l'être, compte tenu des contraintes réglementaires, techniques et patrimoniales. Dans l'étude présente, le gisement sur les bâtiments neufs n'est pas estimé, pour que le gisement solaire soit comparable aux consommations et productions actuelles du territoire.

Pour chaque typologie d'installation, on tient compte :

- des contraintes liées au patrimoine culturel (sites classés, sites inscrits, secteur sauvegardé, monuments historiques, etc.),
- des enjeux sur les risques naturels (mouvement de terrain, zone d'aléa d'inondation, etc.)
- de la typologie des bâtiments (bâtiment industriel ou collectif ou maison d'habitation, type de toiture),
- du positionnement des bâtiments (orientation, ombre portée d'un bâtiment sur l'autre, etc.),
- etc.

Les données utilisées pour atteindre le gisement net de chaque filière sont les suivantes :

- des données sur la production attendue pour les systèmes solaires thermiques et photovoltaïques,
- des données socio-économiques (typologie de chauffage et d'eau chaude sanitaire des logements),

- l'ensemble des contraintes environnementales, patrimoniales, urbanistiques et les risques naturels,
- etc.

Les chiffres présentent donc le potentiel maximal théorique et ne tiennent pas compte de la capacité financière des maîtres d'ouvrages, du nombre d'artisans en mesure de réaliser les travaux, des réglementations thermiques actuelles et futures, etc.

Par exemple, pour les installations solaires thermiques de chauffage de l'eau chaude cela revient à équiper tous les bâtiments en mesure de changer de mode de chauffage de l'ECS et dont les toitures sont bien orientées et non masquées et qui ne sont pas dans un périmètre protégé au titre du patrimoine culturel (monument historique, site classé, etc.).

Ces chiffres sont donc par nature surévalués et représentent le nombre purement théorique d'installations potentielles sur l'ensemble du territoire en ne tenant compte que de la faisabilité technique et des autres contraintes.

Sur la superficie du territoire, les surfaces brutes de bâtiments représentent près de 3,940 km². L'ensemble de ces bâtiments représente un gisement solaire brut en toiture de 3 940 GWh/an.

Dans un rayon de servitude de 500 m autour des Monuments Historiques (pour lequel l'Architecte des Bâtiments de France est consulté), il a été considéré que les bâtiments sont exclus de l'étude, pour simplifier les hypothèses d'acceptation des projets solaires. Les bâtiments concernés représentent près de 11 % de ceux du territoire, réduisant le gisement solaire brut sur bâtiment à 3 526 GWh/an.

D'après les bâtiments identifiés et selon leurs activités (résidentielles, tertiaires, agricoles, culturelles et sportives...), la morphologie des toitures peut changer et les pentes ne sont donc pas toujours optimales pour recevoir des panneaux solaires.

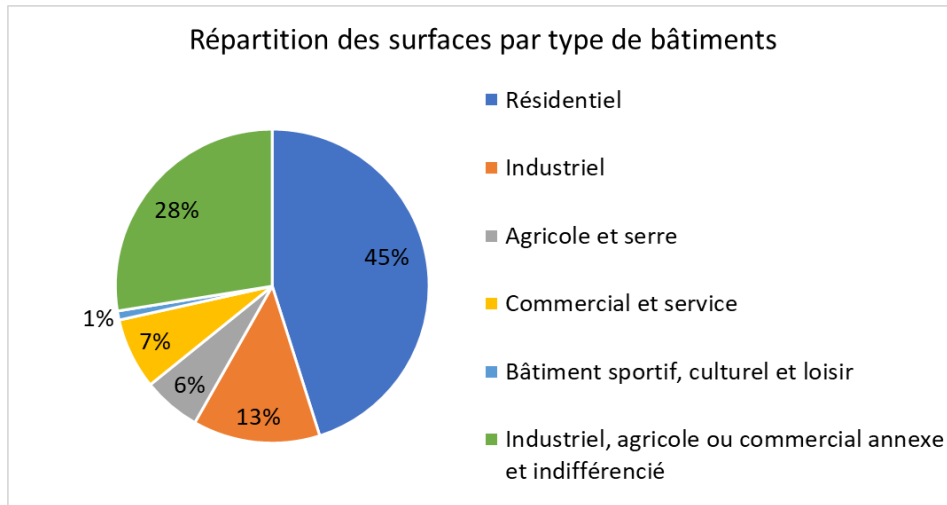
Le potentiel d'installation solaire en toiture peut également être contraint par l'orientation des bâtiments ainsi que la présence de zones d'ombres (masques) du fait des obstacles environnant.

Aux vues de ces contraintes, certains bâtiments n'ont pas de conditions optimales pour recevoir des panneaux solaires et sont donc écartés des calculs. Le nombre de bâtiment concerné est déterminé par l'application de ratios. Les surfaces correspondant aux bâtiments optimaux au gisement solaire sont indiquées dans le tableau suivant.

Type de Bâtiment	Surface de toiture retenue pour le gisement solaire en m ²
Habitat (principalement des maisons individuelles)	1 512 908
Industriel (hors Roquette Frères)	439 963
Agricole et serre	200 128
Commercial et service	246 278
Bâtiment sportif, culturel et loisir	31 226
Bâtiment Industriel, agricole, commercial, annexe et indifférencié	923 556
TOTAL	3 354 058

Il a été choisi d'écartier le site industriel de Roquette Frères malgré sa grande emprise au sol afin d'être cohérent avec le reste de l'analyse.

La dernière catégorie des bâtiments industriel, agricole, commercial, annexe et indifférencié, ne sont pas distingués au regard de la Base de Données topographique et ont été traité comme tels.



Les toitures de l'habitat individuel représentent presque la moitié des surfaces suivies ensuite par des bâtiments indifférenciés, industriel, agricole, de commerce et annexe qui représentent beaucoup de bâtiments.

Figure 8 : répartition des surfaces par type de bâtiments

1. 1 - GISEMENT SOLAIRE THERMIQUE

Une partie du gisement des bâtiments est considéré pour le solaire thermique, produisant de la chaleur utilisée pour l'Eau Chaude Sanitaire (ECS) et dans une moindre mesure pour le chauffage, en grande partie dans le secteur résidentiel.

La méthode de détermination du gisement thermique se base sur le nombre de maisons individuelles et d'appartements susceptibles de changer de type d'énergie. Pour les systèmes de Chauffe-Eau Solaire Individuels il est écarté les logements consommant des énergies renouvelables (bois, géothermie, solaire, Pompe à Chaleur aérothermie) et pour les Systèmes Solaires Combinés ainsi que pour les Chauffe-Eau Solaire Collectif, il est seulement

considéré les logements consommant du charbon, du fioul et la moitié des logements au gaz. En considérant la mise en place d'une installation par logement et 2 m² de surface par installation (estimation issue du SRCAE Nord-Pas-de-Calais, d'après les dimensions d'installations réelles), il est estimé un potentiel de **4 566 installations**, en regroupant toutes les technologies, pour une surface de **18 262 m²**. **Le gisement net thermique correspondant est estimé à 16 GWh/an**. Ce gisement permettrait de couvrir près de 29 % des besoins actuels en Eau Chaude Sanitaire de l'ensemble du secteur résidentiel du territoire.

1. 2 - GISEMENT SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE EN TOITURE

Pour qu'il n'y ait pas de conflit entre le solaire thermique et le solaire photovoltaïque en toiture, la surface disponible pour le solaire thermique est soustraite au total pour estimer la surface restante disponible pour le solaire photovoltaïque. On atteint ainsi près de 1 349 100 m².

La détermination du gisement net en toiture du solaire photovoltaïque se base sur une puissance moyenne des panneaux de 170 Wc/m², soit une productivité de 153 kWh/m² (avec une hypothèse de productivité de 900 kWh/kWc).

Selon les types de bâtiments, les conditions d'installations ne sont pas toujours optimales et peuvent varier d'un type à l'autre, c'est pourquoi des ratios de pondération sont appliqués sur les surfaces. Entre 50 et 70% des surfaces ont une inclinaison et une orientation favorable (selon les types de bâtiments et leur taille) et entre 75 et 90% de ces surfaces ne sont pas obstruées par des effets de masques liés à l'environnement. La production est déterminée comme indiquée ci-dessous :

Solaire photovoltaïque	Surface (m ²) disponible en toiture	Production annuelle en GWh/an
Résidentiel	526 322	81
Industriel, commerce et service	274 497	42
Agricole et serre	160 102	24,5
Bâtiments sportifs et de loisir	18 735	2,9
Industriel, agricole, commerce, annexe et indifférencié	369 422	56,5
Total	1 349 078	204,7

Un potentiel diffus important apparaît donc, avec un grand nombre de surfaces disponibles sur les habitations (39%), sur les bâtiments industriels et commerciaux (20%) et dans une moindre mesure les bâtiments agricoles (12%). La catégorie de bâtiments indifférenciés représente une part importante de la répartition des surfaces disponibles mais cela vient du grand nombre de bâtiments comptabilisés.

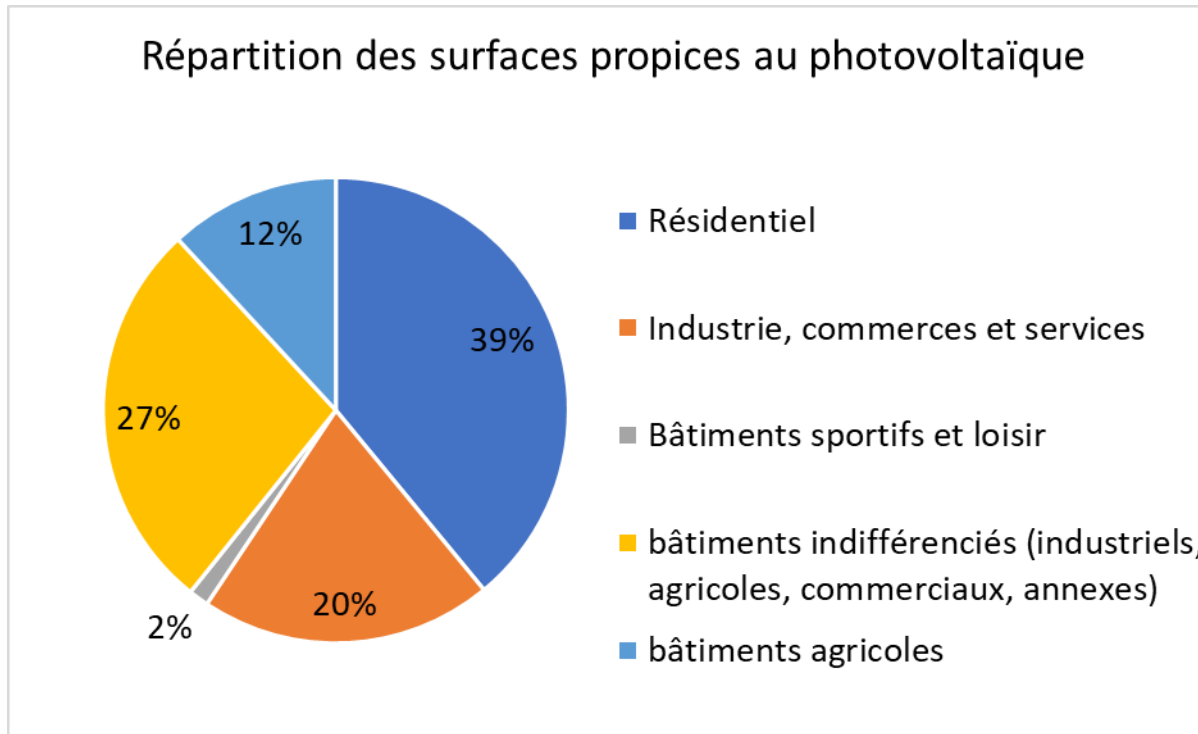


Figure 9 : gisement photovoltaïque net : surface disponible

Le **gisement solaire photovoltaïque net en toiture** sur le territoire est estimé à **205 GWh** par an, pour une surface installable de **1 349 100 m²**.

1. 3 - GISEMENT SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL

Dans le contexte de la Région des Hauts-de-France, les centrales solaires au sol sont envisagées en priorité sur des sols déjà artificialisés ou en friches : parking, friches industrielles, sols pollués, centres d'enfouissement... D'autres projets peuvent voir le jour sur des sites industriels en fonctionnement, ou sur d'anciennes pistes d'aéroport. Des projets de photovoltaïque flottant commencent aussi à se développer, sur des plans d'eau à très faible valeur écologique (anciens sites d'extraction par exemple). En revanche, le gisement régional sur terres agricoles est aujourd'hui considéré comme négligeable, du fait de leur très bonne productivité.

L'analyse portera donc uniquement sur les terrains envisagés en priorités sans considérer les terres agricoles en cours d'activité et les espaces naturels.

Sur le territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys, grâce à une analyse visuelle globale, il est recensé quelques parkings pouvant accueillir des ombrières solaires, pour près de 9 ha. Il a été écarté les parkings du site industriel de Roquette Frères, estimé à 10 ha. Sont donc considérés les parkings des espaces commerciaux (supermarchés, magasins) et de quelques zones d'activités. En considérant une valorisation possible en PV de 40 % de la surface des parkings liée aux contraintes d'implantation, et avec une productivité de 160 kWh/m² (avec une productivité de 1 000 kWh/kWc), cela permettrait la production de près de 5 GWh/an.

L'analyse visuelle a été faite grâce à l'outil Google Earth Pro dont les représentations sont données en exemple :

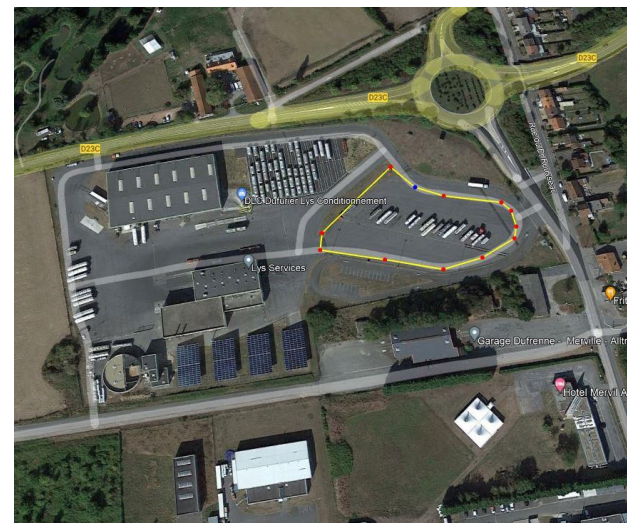


Figure 10 : exemple de mesure de la capacité des parkings : exemple du parking privé de Lys Service à Merville



Figure 11 : exemple de mesure de la capacité des parkings : exemple du parking de supermarché à Merville

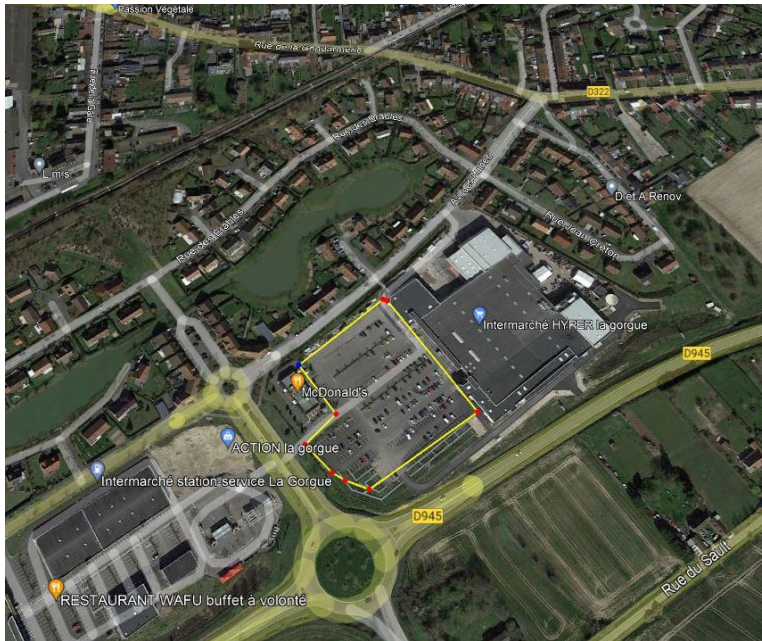


Figure 12 : exemple de mesure de la capacité des parkings : exemple du parking de supermarché à La Gorgue

Le détail des surfaces en parking par communes est donné dans le tableau suivant :

	Total des surfaces en parking jugées propices au photovoltaïque (supérieure à 2,5 ha) (en m²)
Merville	25 768
La Gorgue	18 297
Estaires	12 658
Sailly-sur-la-Lys	11 302
Fleurbaix	7 540
Laventie	5 572
Lestrem	3 504
Haverskerque	2 346
<i>Parking du site industriel de Roquette Frères (non comptabilisé dans les totaux)</i>	<i>105 830</i>

Des projets de photovoltaïque flottant commencent aussi à se développer, sur des plans d'eau à très faible valeur écologique (anciens sites d'extraction par exemple).

En revanche, le gisement régional sur terres agricoles est aujourd'hui considéré comme négligeable, du fait de leur très bonne productivité.

Sur le territoire de la CC Flandre Lys, les informations issues des documents d'urbanisme ne recensent que les friches commerciales avec d'anciens bâtiments et dont les activités futures sont déjà envisagées. Cela limite grandement le compte de l'ensemble des friches (industrielles, urbaines, zones agricoles en fin d'activité, décharges...).

En complément, d'autres friches sont recensées dans les médias à propos du territoire :

Nom	Ville	Description	Vocation
La Madeleine	La Gorgue	Friche industrielle	destinée à une pépinière d'entreprise et stockage des camions de collecte des déchets Véolia ou logement et structure petite enfance
Vallys et Safilin	Sailly-sur-la-Lys	2 friches industrielles, 7 ha	Requalification prévue
ancien site Engrais Nord France	Merville	7 ha, route de La Gorgue	?
Hôtel Angelika	Merville	?	?
Traitex	Merville	1 ha environ	Activités sportive sou culturelles
Moulin Hennion	Merville	?	
ancien site SMURFIT	Lestrem		Site requalifié
Zone du paradis	Lestrem		Zone requalifiée
H&G Barbry	Sailly-sur-la-Lys	Moins d'un hectar	

Tableau 6 : Recensement des friches industrielles sur le territoire

La plupart des sites ont déjà fait l'objet d'une requalification ou sont en cours et certaines friches semblent trop petites pour justifier un projet de centrale photovoltaïque.

A cela s'ajoute le recensement des friches par l'outil Cartofriches (en bêta test) développé par le Céréma. Via cet outil, il est recensé près de 12 friches de plus de 2,5 ha, en comptant des portions de l'aérodrome de Merville -

Calonne. Une partie importante de ce répertoire est écartée du potentiel photovoltaïque car considérée comme destinée à d'autres vocations.

La totalité des sites représente 41 ha pour une production de 29 GWh/an.

Conclusion sur le gisement net

Le gisement net d'installations photovoltaïques au sol est de 34 GWh/an, le gisement net photovoltaïque (au sol et en toiture) est de 238 GWh/an et le gisement solaire net total (photovoltaïque et thermique) est estimé à 255 GWh/an.

1.4 REGLEMENTATION

1.4.1 REGLEMENTATION APPLICABLE AU SOLAIRE THERMIQUE

Pour les bâtiments existants, une simple déclaration préalable est nécessaire, du fait de la modification de l'aspect extérieur du bâtiment, conformément à l'article R421-17 du Code de l'Urbanisme.

Dans le cas d'un bâtiment neuf, il est nécessaire d'intégrer le toit solaire dans la demande de permis de construire.

1.4.2 REGLEMENTATION APPLICABLE AU PHOTOVOLTAÏQUE

L'installation de dispositifs photovoltaïques est soumise à plusieurs réglementations (code de l'urbanisme, de la construction, de l'environnement, droit électrique...) et nécessite d'effectuer un certain nombre de démarches préalables suivant le type de l'installation.

Outre les démarches à réaliser pour bénéficier d'un dispositif de soutien, l'implantation d'un dispositif photovoltaïque est soumise à la réalisation de trois types distincts de démarches :

1.4.3 DEMARCHES AU TITRE DE L'URBANISME

INSTALLATIONS EN TOITURE :

Les règles sont similaires au solaire thermique.

Pour une intégration sur le bâti, Enedis demande la production d'un Certificat de Non Opposition à la Déclaration Préalable (article R 424-13 du code de l'urbanisme) afin de considérer la demande de raccordement comme complète.

INSTALLATIONS AU SOL :

Les centrales photovoltaïques au sol de puissance supérieure à 250 kWc sont soumises à permis de construire et doivent en ce sens être compatibles avec le document d'urbanisme communal.

1.4.4 DEMARCHES AU TITRE DE L'ENVIRONNEMENT

Les installations au sol de puissance supérieure à 250 kWc sont soumises à étude d'impact environnemental et à enquête publique, pièces nécessaires à la délivrance de l'autorisation environnementale unique.

1.4.5 DEMARCHES AU TITRE DE L'ELECTRICITE

Depuis le décret n°2016-687 du 27 mai 2016, seules les installations photovoltaïques de puissance supérieure à 50 MW sont soumises à

autorisation d'exploiter. Les installations de puissance inférieure sont réputées autorisées et aucune démarche administrative n'est nécessaire.

Toute installation photovoltaïque de puissance inférieure à 250 kWc doit faire l'objet d'un **contrôle de conformité électrique** par l'organisme **Consuel** avant sa mise en service.

Les installations de puissance supérieure à 250 kWc doivent fournir un **certificat vierge de remarques** délivré par l'organisme ou du vérificateur agréé. Ces contrôles sont indispensables pour s'assurer que les installations ne présentent pas de risques électriques (court-circuit, électrocution...)

1.5 COUT ET FINANCEMENT

1.5.1 SOLAIRE THERMIQUE

D'après l'ADEME, le coût moyen du mètre carré installé est de 200 euros/m² pour une installation d'ECS ;

Le coût de l'énergie produite est compris entre 0,2 et 0,7 euros/kWh sans subvention.

Ces équipements peuvent bénéficier du crédit d'impôt pour les particuliers, et du fond chaleur pour les autres projets.

1.5.2 PHOTOVOLTAÏQUE

Coûts d'investissement² :

Le coût total pour la fourniture et la pose d'une installation de panneaux solaires photovoltaïques peut varier suivant les équipements mis en œuvre, les garanties proposées et des difficultés de l'installation de panneaux solaires en toiture.

Sur maison individuelle, **il faut compter entre 9 000 € TTC et 12 000 € TTC pour une installation de panneaux solaires de 3 kWc pour la vente à EDF en 2018** (y compris le prix du raccordement à EDF).

En ce qui concerne les installations photovoltaïques pour l'autoconsommation avec vente de surplus de l'électricité, il faut compter environ 10 000 € TTC (pour une simple installation photovoltaïque sans domotique, sans batteries avec mise en place des panneaux en sur imposition).

² Source : www.les-energies-renouvelables.eu et www.planete-energies.com

Les panneaux solaires photovoltaïques comptent pour 60 % de la facture, l'onduleur ou micro onduleur pour 15 %, les éléments de montage et la pose pour 25 % dans une installation de panneaux solaires reliée au réseau.

Les dernières années ont vu se produire une baisse spectaculaire du prix de production de l'électricité photovoltaïque. Le moteur principal de cette baisse a été la chute du prix du module photovoltaïque.

Son prix varie bien sûr selon la technologie employée, mais il est le même partout dans le monde. Si on se réfère par convention au prix d'un module « classique » au silicium, il a enregistré une baisse rarement vue dans l'industrie. Il est en 2016 autour de 0,40 € par watt de capacité installée sur le marché mondial. Il était de 24 € par watt en 1980 !

Le résultat est qu'il pèse peu sur les investissements de départ (entre 10 et 30 %) et encore moins sur le prix de l'électricité finale.

Financement :

Le dispositif de soutien fait appel à deux mécanismes distincts suivant la puissance de l'installation :

★ TARIFS D'ACHAT EN GUICHET OUVERT :

Ces tarifs sont ajustés chaque trimestre, pour les installations sur bâtiments **de moins de 100 kWc**. Le seuil devrait prochainement être augmenté à 500 kWc.

Toute installation photovoltaïque implantée sur bâtiment dont la puissance installée est inférieure à 100 kWc est éligible à l'obligation d'achat (arrêté tarifaire du 9 mai 2017 fixant les conditions d'achat pour la filière photovoltaïque).

Les tarifs d'achat sont auto-ajustables chaque trimestre en fonction du volume de demandes de raccordement déposées au cours des trimestres précédents pour tenir compte du progrès technologique.

Les tarifs diminuent de 5 % par an si le nombre de demandes de raccordement est conforme à la trajectoire cible. La trajectoire cible annuelle s'élève à 350 MW/an, conformément à la programmation pluriannuelle de l'énergie.

Dans le cas de l'autoconsommation (et de l'éventuelle vente du surplus d'électricité produite, non consommée) l'arrêté du 9 mai 2017 prévoit une prime à l'investissement (exprimée en €/kWc installé), répartie sur les 5 premières années d'exploitation.

Actuellement les montants du tarif de vente de l'électricité non consommée sont les suivants.

Puissance de installation	Tarif d'achat de l'électricité non autoconsommée par kWh
Supérieure à 100 kWc	0,0947 €
Entre 36 et 100 kWc,	0,1089 €
Entre 9 et 36 kWc,	0,1521 €
Entre 3 et 9 kWc,	0,1789 €
Inférieure ou égale à 3 kWc.	0,1789 €

Tableau 7 : tarifs d'achat en guichet ouvert

1. 4 - POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT

Pour les décennies à venir nous proposons les objectifs suivants :

30% du gisement net en 2030, en plus de la production actuelle,

De **50%** pour le solaire thermique et de **70%** pour le solaire photovoltaïque du gisement net en 2050, en plus de la production actuelle.

Cela revient à :

En 2030 : une production de **5 GWh/an** d'énergie **thermique** (soit une équivalence de près de **2 740 m²**) et **76 GWh/an** d'énergie **électrique** (soit une équivalence de **44 ha** au sol et en toiture) ;

En 2050 : une production de **8 GWh/an** d'énergie **thermique** (soit près de **6 716 m²**) et **178 GWh/an** d'énergie **électrique** (soit **102 ha** au sol et en toiture).

2 GISEMENT / EOLIEN

L'estimation du gisement ci-après concerne le grand éolien, c'est-à-dire les éoliennes de plus de 50 m de mât.

Pour le petit éolien (hauteur du mât inférieure à 12 m), les technologies existantes et l'absence de vent à faible altitude rendent le gisement négligeable.

Concernant le moyen éolien, entre 12 et 50 m de hauteur de mât, les contraintes sont moins importantes que pour le grand éolien. Mais il n'existe aujourd'hui aucun retour d'expérience significatif pour des projets d'envergure.

Ceci ne signifie pas qu'aucune implantation de petite ou moyenne éolienne n'est possible, mais ces implantations n'auront aucun impact significatif sur le bilan énergétique du territoire.

2.1 GISEMENT BRUT

SOURCE DE DONNEES : Atlas éolien du Nord-Pas-de-Calais

Le gisement éolien avait été évalué à l'échelle de l'ex-Région Nord-Pas-de-Calais lors de l'élaboration du Schéma Régional Eolien.

Le gisement n'a pu être évalué sur tout du territoire, du fait de l'urbanisation et de la présence des vallées.

Globalement, le gisement apparaît compris entre 200 et 210 W/m² à 50m d'altitude.

Ce gisement est parmi les plus faible du Nord-Pas-de-Calais, mais il reste suffisant pour assurer la rentabilité d'un projet éolien, comme l'ont montré les nombreux projets développés dans l'est de la région depuis plusieurs années, notamment sur le secteur de Cambrai, où le gisement éolien est similaire.

2.2 PROJETS EXISTANTS

Aucun projet éolien n'est recensé par la DREAL Hauts-de-France, ce qui signifie qu'aucun projet n'a été déposé pour instruction.

Ceci ne signifie pas qu'il n'y ait pas de prospection.

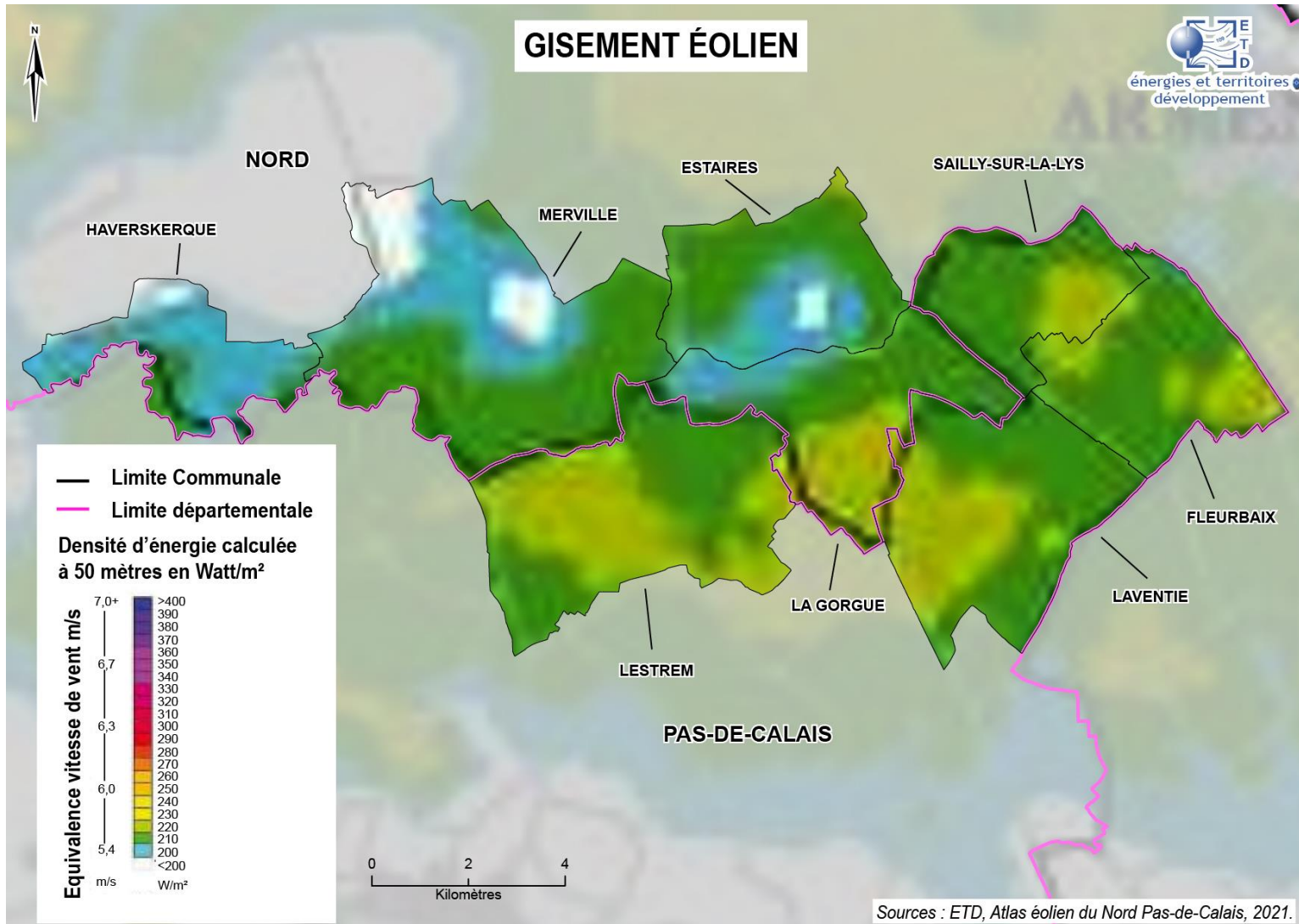


Figure 13 : gisement éolien

2.3 POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT

SOURCES DE DONNEES :

Bâti : bd topo

Monuments historiques et sites : atlas du patrimoine

Milieux naturels : DREAL Hauts-de-France

Plusieurs contraintes considérées comme durables dans le temps sont à prendre en compte :

- ▶ Distance aux habitations

La loi française oblige les éoliennes à un **recul de plus de 500 m par rapport à toute habitation** ou zone destinée à l'habitat dans les documents d'urbanisme. Ce recul de 500 m aux habitations peut être considéré comme une contrainte pérenne, inscrite dans la loi et qui ne sera pas allégée, les éoliennes ne cessant de voir leur taille augmenter.

Cette contrainte grève la majeure partie du territoire, qui présente un habitat diffus (cf. carte page suivante).

- ▶ Monuments historiques, sites classés et inscrits et périmètres de protection

Un périmètre de protection de **500m est défini autour des monuments historiques**. Sur le territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys, les monuments historiques sont situés dans les bourgs et n'ajoutent pas de contrainte supplémentaire par rapport au bâti.

- ▶ Milieux naturels protégés

En Région Hauts-de-France, les différents milieux naturels inventoriés sont de fait tous considérés comme incompatibles à l'éolien. Sur le territoire, ceci concerne en particulier la ZNIEFF de « la forêt domaniale de Nieppe et ses lisières ».

La zone située au nord d'Haverskerque à 500m des habitations est localisée en lisière de la forêt de Nieppe et au sein de la ZNIEFF. Elle n'est pas favorable au développement de l'éolien.

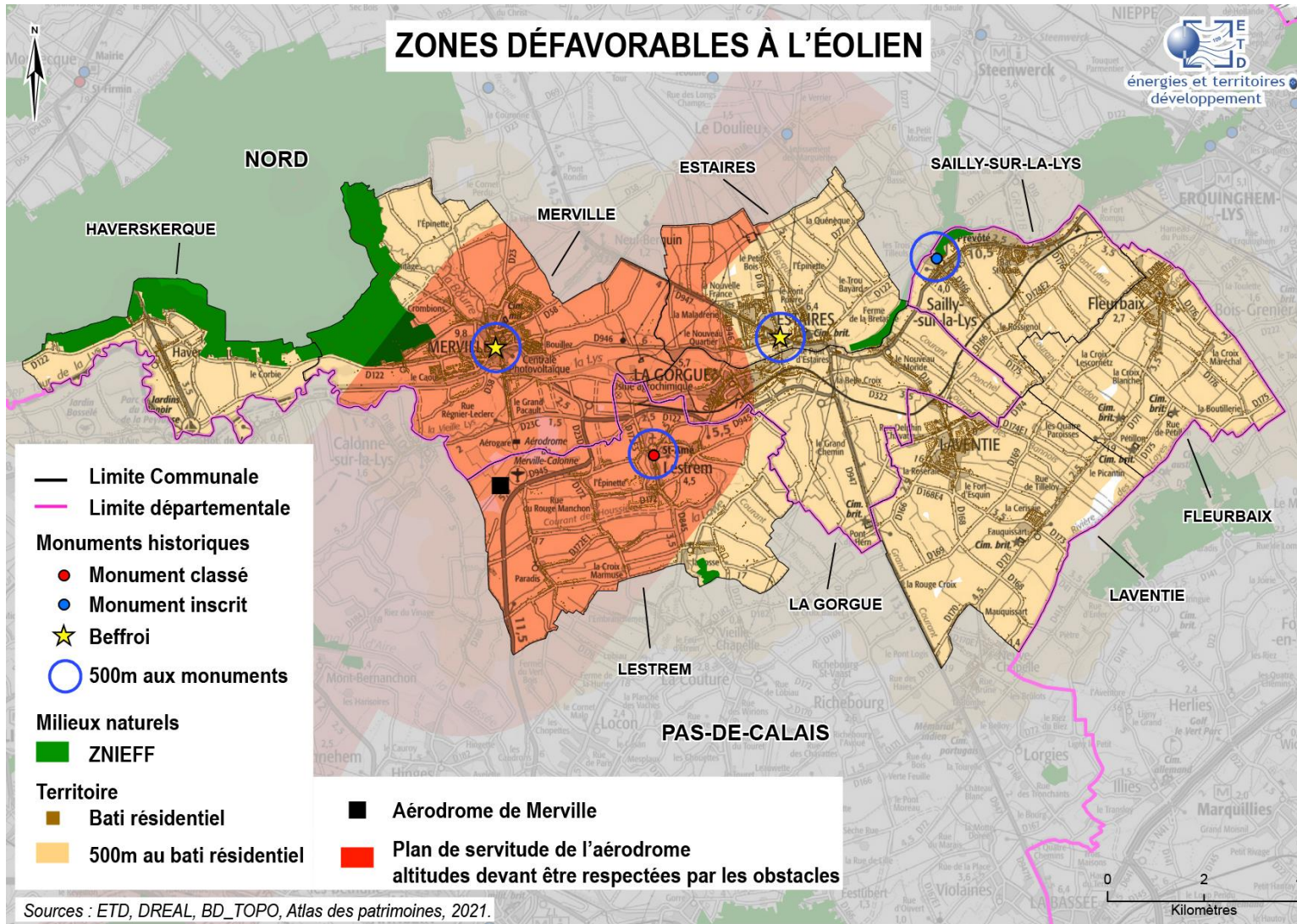


Figure 14 : zones défavorables à l'éolien

► **Aérodrome**

Sur Merville et Lestrem, la zone localisée à plus de 500m des habitations correspond à l'**aérodrome de Merville** et à ses abords.

Cet espace est situé dans le **plan de servitude de l'aérodrome** et est donc lui aussi défavorable à l'éolien.

La carte page précédente localise les différentes contraintes.

Les seules zones libres de contraintes se situent sur les communes à l'est du territoire. Il s'agit majoritairement d'espaces morcelés qui pourraient accueillir une seule éolienne, provoquant un mitage du territoire.

Une seule zone apparaît suffisamment étendue pour accueillir réellement un parc éolien. Il s'agit d'une zone à l'extrême est de Laventie. D'une longueur de 1300m pour 300 m de largeur, elle pourrait accueillir environ 4 éoliennes.

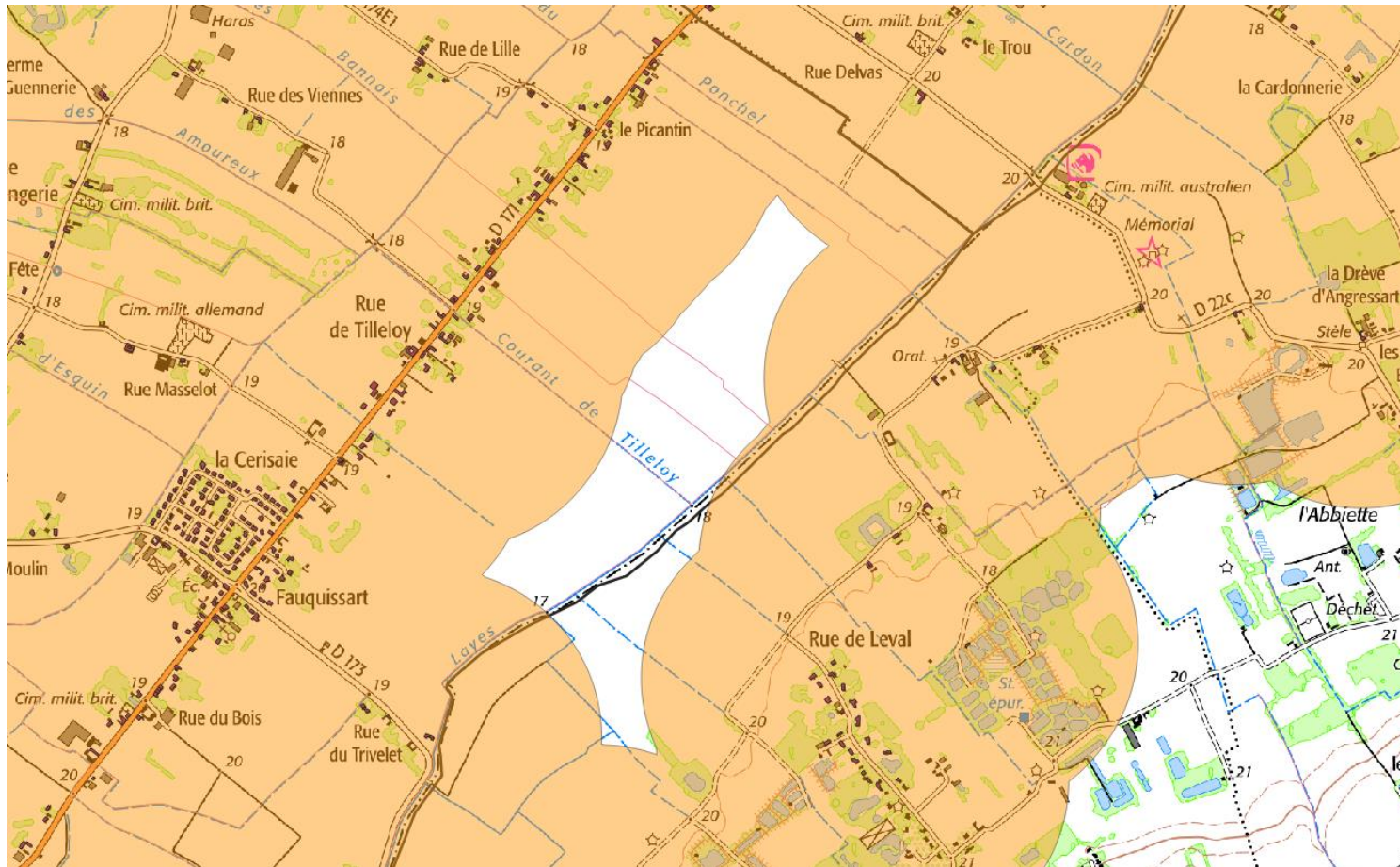


Figure 15 : carte de localisation de la zone à plus de 500m du bâti, commune de Laventie

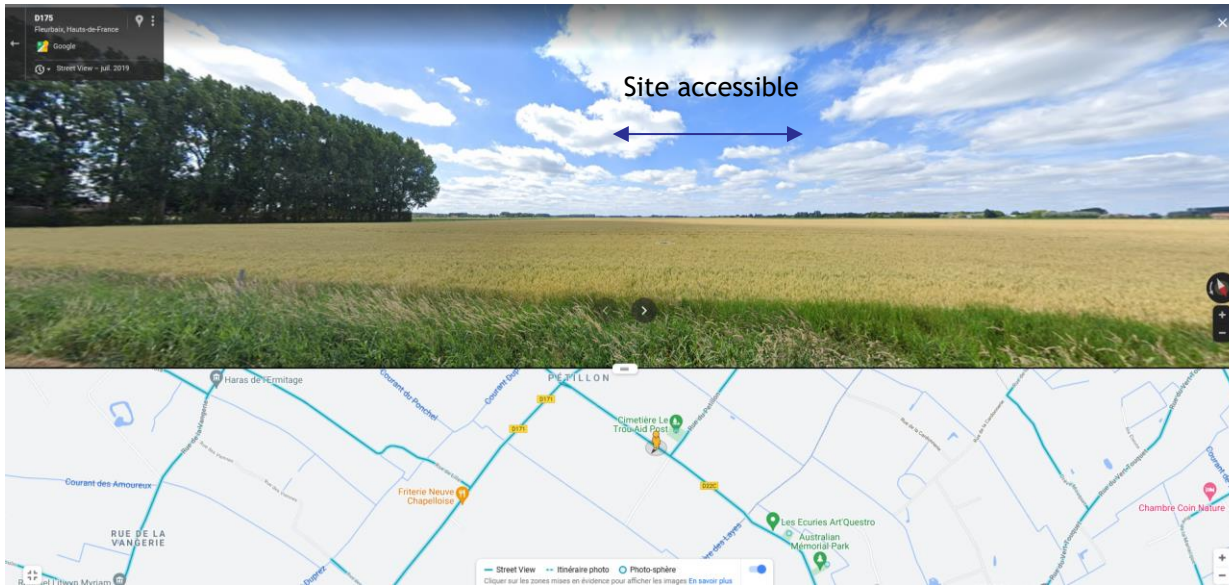


Figure 16 : zone à l'est de Laventie, vue depuis le cimetière britannique au nord de la zone (Source Street View)



Figure 17 : zone à l'est de Laventie, vue depuis Rue de Tilloloy (Source Street View)

Cette zone est drainée par plusieurs fossés et ruisseaux. Elle est aussi à proximité de la ZNIEFF « Mares et prairies de Fromelles et d'Aubers ».

Cependant cette zone ne présente pas a priori de contrainte absolue face au développement d'un parc éolien.

Seules des investigations plus approfondies permettraient de valider la pertinence d'un projet sur cette zone.

Sur la base de 4 éoliennes de 3 MW et pour un fonctionnement à équivalent pleine puissance de 2500 h, la production maximale serait donc de l'ordre de 30 GWh par an.

3 GISEMENT / METHANISATION

3.1 PRINCIPES

La méthanisation consiste à une décomposition biologique en milieu anaérobie (absence d'oxygène) de la matière organique ; ce procédé conduit à la production de biogaz valorisable.

La méthanisation consiste à alimenter un digesteur (cuve hermétique), chauffé à 37°C ou 55°C selon les procédés, réacteur dans lequel les bactéries anaérobies dégradent les matières organiques (durée du procédé de 2 semaines à 1 mois selon température).

Le procédé permet alors de produire :

→Un biogaz : comportant 60 à 80 % de méthane (CH₄) et du dioxyde de carbone (CO₂) 20 à 40 % ; ce biogaz contient aussi des éléments traces (H₂S, Ammoniac...). La composition et productivité en biogaz dépend des matières traitées. Ce biogaz peut être valorisé par cogénération, combustion, comme carburant après épuration ou être injecté directement dans le réseau de gaz après épuration.

→Un digestat : fraction résiduelle sortant du digesteur qui peut être valorisé par épandage avec ou sans séparation de phase préalable.

3.2 REGLEMENTATION

La méthanisation est encadrée par de nombreuses réglementations dont la réglementation ICPE ; les rubriques dépendant de l'origine des effluents traités et de la quantité.

Rubrique ICPE	Libellé de la nomenclature ICPE	Régime ¹
2781-1-a	Méthanisation de matière végétale brute, effluents d'élevage, matières stercoraires, lactosérum et déchets végétaux d'IAA ²	A (>50T/j)
2781-1-b	Méthanisation de matière végétale brute, effluents d'élevage, matières stercoraires, lactosérum et déchets végétaux d'IAA	E (30<Q<50T/j)
2781-1-c	Méthanisation de matière végétale brute, effluents d'élevage, matières stercoraires, lactosérum et déchets végétaux d'IAA	DC (<30T/j)
2781-2	Méthanisation d'autres déchets non dangereux	A
2910-b	Combustion –unité de cogénération alimentée au biogaz (producteur de chaleur et d'électricité)	A (>0,1 MW)

Impact du traitement des Sous-produits animaux de catégories

Une unité de méthanisation qui traite des sous-produits animaux de catégories 3 (restes de repas ou préparation de repas ou denrées alimentaires retirées de la vente contenant des morceaux crus de viande poissons crustacés ou fruits de mer et tout reste de repas issu de la restauration), doit être équipée d'une station d'hygiénisation qui doit permettre de contrôler une température de 70°C pendant un laps de temps d'1 heure.

3.3 GISEMENT THEORIQUE ET MOBILISABLE

SOURCES DES DONNEES : une étude d'opportunité sur le développement de la filière méthanisation sur la Communauté de Communes Flandre Lys a été réalisée entre 2013 et 2015. Les conclusions synthétiques sont présentées ici avec une mise à jour des informations, notamment concernant l'évolution du cheptel bovin entre les données de 2010 et de 2019, la production propre de Roquette Frères (en autoconsommation) et l'installation récente d'une centrale de méthanisation à Estaires.

Lors de l'étude, il a été calculé un gisement théorique sans tenir compte des contraintes techniques, économiques de mobilisation du gisement.

La quantité potentielle d'énergie que représentent ces ressources s'élevait en 2013 à **17 750 MWh**, soit de **quoi couvrir les besoins actuels de chauffage d'environ 1 200 logements**. Cela correspond à près de **1,8 millions de m³ de méthane (CH₄)**. En comptant la baisse du cheptel bovin, l'atteinte du potentiel de méthanisation de l'entreprise Roquette Frères et la production de la centrale de méthanisation (près de 13,4 GWh en prévision), **le potentiel encore possible est de 1 720 MWh**. En raison du potentiel énergétique variable de chaque ressource, la répartition du gisement d'énergie (avant l'installation de la centrale de méthanisation) par type de ressource est illustrée ci-dessous.

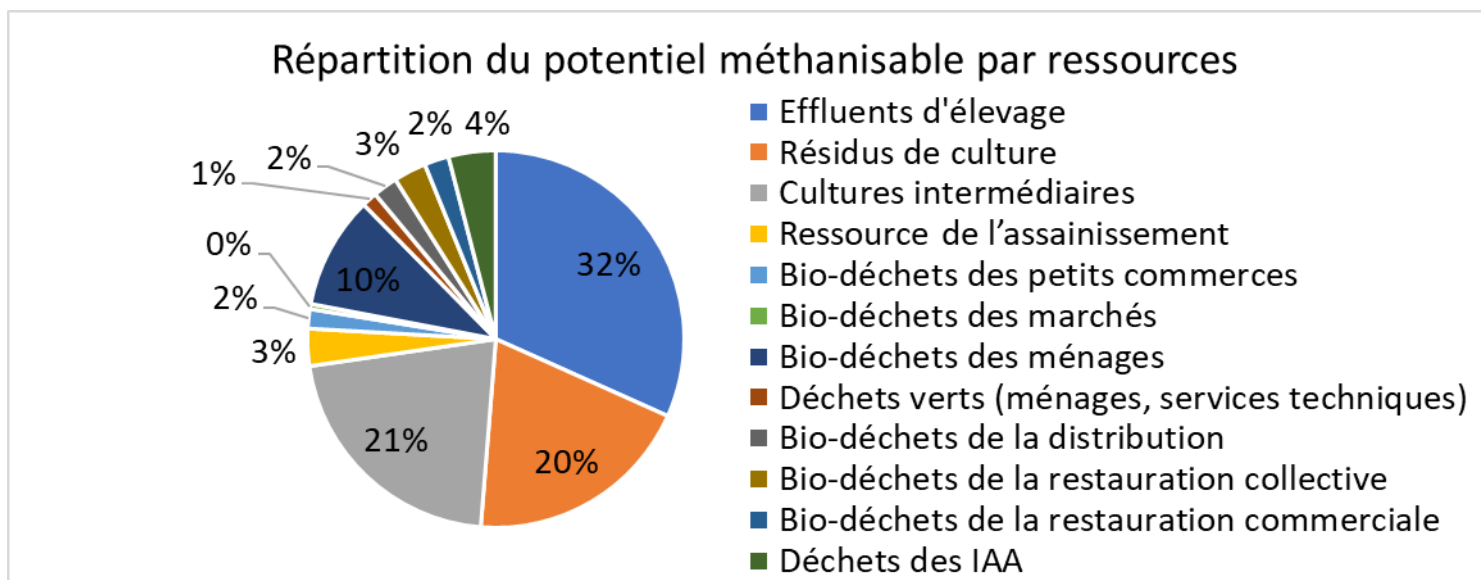


Figure 18 : Le potentiel du tonnage des ressources méthanisables et de production d'énergie (Source : étude d'opportunité méthanisation CCFL et mis à jour ETD)

Malgré la baisse des effectifs bovins, le potentiel le plus important vient des effluents d'élevage (notamment porcine et volaille et bovin restant), qui représente 32% du potentiel total. La deuxième ressource la plus importante est les résidus de culture avec 21% du potentiel total, puis les cultures intermédiaires (dont les Culture Intermédiaire à Vocation énergétique, qui peuvent rentrer en concurrence avec la production alimentaire).

Evaluation des ressources méthanisables sur la CCFL au regard de la disponibilité et du niveau de contrainte.
La taille des bulles reflète la quantité d'énergie potentiellement valorisable par type ressource.

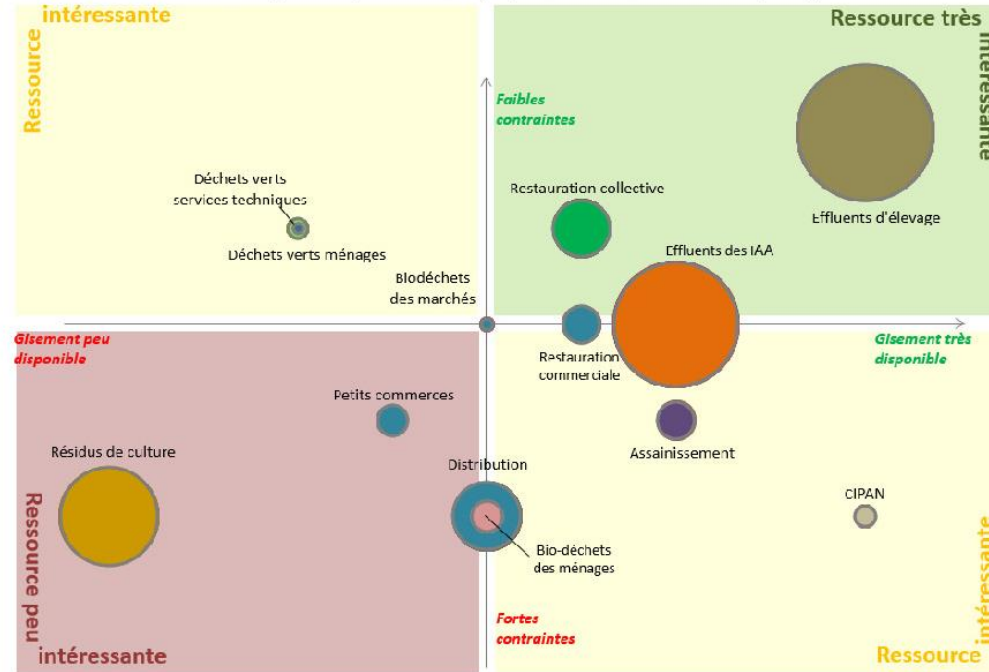


Figure 19 : Schéma de l'évaluation des ressources méthanisables au regard de la disponibilité et du niveau de contrainte (Source : étude d'opportunité méthanisation CCFL) en 2013

Les principaux enseignements à retenir de l'évaluation de 2013 sont les suivants :

Les effluents d'élevage constitueront vraisemblablement la base de la ration entrante des unités de méthanisation sur le territoire, quelle que soit leur taille pour plusieurs raisons :

- ils constituent une part importante du gisement en tonnage et en énergie ;
- ils présentent des qualités recherchées (fort pouvoir tampon) pour assurer une stabilité du milieu dans le digesteur ;
- les exploitants agricoles du territoire, en partie à l'origine de l'étude, ont montré un certain intérêt pour la méthanisation pour diverses raisons (économiques, réglementaires, ...).

La valorisation des déchets organiques produits par les services publics (déchets verts des communes, de la restauration collective...) devrait constituer une priorité dans le cadre d'un développement de la filière sur le territoire, par souci d'exemplarité et pour son « effet d'entraînement ». Elle permettrait de mettre en place les conditions favorables au développement de la filière : circuit de collecte des bio-déchets, habitudes de tri chez les employés et usagers, etc.

Enfin, les 3 industriels de l'agro-alimentaire sur le territoire (Roquette Frères, Sethness Roquette et les Fondoirs de Buchez) produisent des effluents à fort potentiel énergétique et seraient prêts à les traiter par méthanisation (ce qui est déjà le cas pour l'entreprise Roquette Frères qui produit du biogaz qui est autoconsommé) qui présente certes un intérêt économique (coûts de traitement réduits) mais peut également favoriser l'ancrage territorial de leur entreprise et bénéficierait à leur image.

Le tableau ci-dessous évalue les différentes ressources au regard de ces critères classés en 2 catégories : disponibilité (l'importance des usages concurrents, la motivation des producteurs) et contraintes (contraintes réglementaires, contraintes techniques, etc.).

Synthèse des contraintes et de la disponibilité des ressources méthanisables sur le territoire de la CCFL

	Disponibilité	Contraintes
Effluents d'élevage	Très bonne disponibilité Peu d'usages concurrents, la valeur fertilisante du digestat permet de remplacer avantageusement fumier et lisier comme amendement organique. La méthanisation permettrait de répondre à certaines contraintes réglementaires (stockage des effluents).	Faibles contraintes L'épandage de digestat nécessite des équipements spécifiques mais l'investissement reste raisonnable et rentable. Exploitations à proximité d'habitations : risques de tensions avec les riverains Exploitations éloignées des consommateurs de chaleur
Résidus de culture	Faible disponibilité L'utilisation de la paille et menue paille peut entrer en concurrence avec le retour minimum au sol de matière organique (50%). Une partie de la paille est utilisée en litière animale	Contraintes intermédiaires Les conditions pédoclimatiques du territoire rendent la récolte de paille et menue paille délicate La récolte de menue paille nécessite un équipement spécifique. Une collecte trop importante pourrait aussi entraîner une baisse des taux de carbone des sols
Cultures intermédiaires	Très bonne disponibilité Aucun usage concurrentiel si la matière organique et l'azote absorbé retournent au sol après la méthanisation via le digestat	Très fortes contraintes Inaccessibilités des terres aux périodes de récolte
Bio-déchets des petits commerces	Disponibilité Intermédiaire Une partie est déjà valorisée pour l'alimentation des animaux domestiques. Les sous-produits animaux sont utilisés en matière première par les Fondoirs du Buchez.	Fortes contraintes Collecte séparative pour une cinquantaine de producteurs difficile à mettre en place et contrainte de place pour une 2ème poubelle.
Bio-déchets des marchés	Disponibilité intermédiaire Pratique du glanage Collecte des sous-produits animaux par les Fondoirs du Buchez	Contraintes intermédiaires Importantes contraintes sanitaires sur les sous-produits animaux La valorisation des déchets végétaux est plus simple mais requiert un tri performant
Graisses d'épuration	Très bonne disponibilité Pas d'usage concurrent Economies financières et énergétiques réalisées pour Noréade	Très faibles contraintes

Boues de STEP et matières de vidange	Bonne disponibilité Concurrence avec l'épandage mais le digestat issu de la méthanisation peut être épandu dans un second temps avec des propriétés similaires.	Fortes contraintes Technologie de traitement des boues par méthanisation coûteuse Contraintes de certaines IAA interdisant l'épandage de boues sur les terres leur fournissant des céréales. Cela pourrait aussi concerner le digestat issu de boues.
Bio-déchets des ménages	Disponibilité intermédiaire Concurrence avec Flamoval, qui est déjà sur-capacitaire Part d'indésirables dans les déchets de ménages collectés sélectivement	Contraintes intermédiaires Nécessite la mise en place d'une collecte sélective toute l'année
Déchets verts (ménages, services techniques)	Faible disponibilité Concurrence de la filière de compostage	Très faibles contraintes Déchets verts collectés en déchèteries : besoin d'une étape de tri de la fraction ligneuse et de la fraction humide Déchets verts collectés en porte-à-porte : aucune contrainte
Bio-déchets de la distribution	Disponibilité intermédiaire Une partie des déchets est déjà valorisée en compostage Collecte des sous-produits animaux par les Fondoirs du Buchez Distributeurs soumis à l'obligation de tri (loi Grenelle) Concurrence potentielle avec Baudalet à Blaringhem qui propose un service de tri/déconditionnement.	Très fortes contraintes Etape nécessaire et de tri et déconditionnement parfois lourde Importantes contraintes sanitaires sur les sous-produits animaux Des enlèvements fréquents nécessaires
Bio-déchets de la restauration collective	Bonne disponibilité Une partie valorisée pour l'alimentation des animaux domestiques ou de basse-cour Les huiles usagées sont valorisées sous forme de biocarburant Concurrence avec Flamoval, qui est déjà sur-capacitaire Renforce l'exemplarité des acteurs publics	Faibles contraintes Tri des bio-déchets à prévoir sur les lieux de préparation. Collecte à mettre en place
Bio-déchets de la restauration commerciale	Bonne disponibilité Une partie valorisée pour l'alimentation des animaux domestiques ou de basse-cour Les huiles usagées sont valorisées sous forme de biocarburant	Contraintes intermédiaires Tri des bio-déchets à prévoir sur les lieux de préparation Collecte à mettre en place
Déchets des IAA	Bonne disponibilité Intérêt de la part des industriels rencontrés pour la méthanisation Economies substantielles sur le transport et le traitement	Contraintes intermédiaires Contraintes sanitaires -étape préliminaire de broyage nécessaire pour certains déchets solides

Synthèse des quantités de matières méthanisables et des productions d'énergie potentiels associées avant l'installation de la centrale de méthanisation :

<p>Effluents d'élevage</p>	<p>Depuis la réalisation de l'étude d'opportunité il a été compté une baisse de 43% des effectifs bovins sur la CCFL, réduisant de 38% le potentiel de production énergétique issue des effluents d'élevage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Production de 481 000 m³ de biométhane (chiffres actualisés) • 4 791 MWh d'énergie primaire (chiffres actualisés)
<p>Résidus de culture (compté 4 500 ha dédiés aux cultures céréalières en 2010)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 1 360 tonnes de matière sèche (paille de céréales, menue paille, pailles d'oléagineux, paille de protéagineux, résidus de maïs, une partie des résidus de pomme de terre) • Production de 297 480 m³ de biométhane (dont 84% viennent des céréales) • 2 962 MWh d'énergie primaire
<p>Cultures intermédiaires (compté 746 ha de CIPAN)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 1 491 tonnes de matière sèche (Culture Intermédiaire Piège à Nitrates, et Culture Intermédiaire à Vocation énergétique) • Production de 325 230 m³ de biométhane • 3 239 MWh d'énergie primaire
<p>Ressource de l'assainissement (compté 11 790 habitations en zone collective)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 395 tonnes de matière sèche (sous-produits de stations d'épuration urbaines et résidus de l'assainissement non collectif) • Production de 48 400 m³ de biométhane • 482 MWh d'énergie primaire
<p>Bio-déchets des petits commerces (51 établissements recensés)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 217 tonnes de matière organique (issue des fleuristes, primeurs, boulangeries, poissonneries, charcuteries-traiteurs, bouchers) • Production de 25 191 m³ de biométhane • 251 MWh d'énergie primaire
<p>Bio-déchets des marchés (compté 5 marchés hebdomadaires)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 62 tonnes de matière brute • Production de 6 739 m³ de biométhane • 67 MWh d'énergie primaire
<p>Bio-déchets des ménages</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 546 tonnes de bio-déchets (déchets alimentaires, déchets verts, papiers-cartons, textiles sanitaires)

(compté 30 à 55 kg/hab/an)	<ul style="list-style-type: none"> • Production de 146 237 de m³ de biométhane • 1 457 MWh d'énergie primaire
Déchets verts (ménages, services techniques)	<ul style="list-style-type: none"> • 546 tonnes de matière brute des services techniques et 1 796 des ménages • Production de 19 907 de m³ de biométhane • 198 MWh d'énergie primaire
Bio-déchets de la distribution	<ul style="list-style-type: none"> • 298 tonnes de matières brutes • Production de 32 200 de m³ de biométhane • 320 MWh d'énergie primaire
Bio-déchets de la restauration collective (compté 86 établissements)	<ul style="list-style-type: none"> • 307 tonnes de matières brutes de déchets putrescibles et 12 904 litres d'huiles alimentaires usagées • Production de 42 400 de m³ de biométhane • 422 MWh d'énergie primaire
Bio-déchets de la restauration commerciale (compté 56 établissements)	<ul style="list-style-type: none"> • 136 tonnes de matières brutes de déchets putrescibles et 22 774 litres d'huiles alimentaires usagées • Production de 31 950 de m³ de biométhane • 318 MWh d'énergie primaire
Déchets des IAA Recensement de 3 industries agro-alimentaires : <ul style="list-style-type: none"> - Roquette Frères (fabrication de produits amylicés, 2 850 salariés) production actuelle d'environ 25 GWh de biogaz en autoconsommation, issue de matières extraites dans un rayon de 50 km et plus - Buchez Fondeur (fabrication d'huiles et graisses brutes, 40 salariés) - Sethness Roquette (production de caramel, 36 salariés) 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 322 tonnes de déchets organiques (déchets de fruits et légumes, effluents de conserveries et eaux de lavage, graisse, sang, boues et effluents d'abattoirs, poussières et résidus de céréales des brasseries et meuneries...) • Production de 502 672 de m³ de biométhane • 612 MWh d'énergie primaire sans compter le potentiel de Roquette Frères qui a déjà atteint son potentiel, qui rassemble des matières des environs et qui consomme sa propre production. • (222 GWh en comptant les matières environnantes dans un rayon de 50 km)

3.4 POTENTIEL DE VALORISATION ENERGETIQUE

Le biogaz peut être valorisé par injection dans le réseau de gaz ou par cogénération, qui produit de l'électricité (injectée dans le réseau électrique) et de la chaleur (consommée au plus près de la production).

Entre le total d'énergie primaire potentiel et l'énergie exploitable, il est établi une réduction de 20%, ce qui aboutit à un total d'énergie potentiel de 1 380 MWh/an.

3.5 PROJETS EXISTANTS :

Rappelons qu'une unité de méthanisation a été récemment installée à Estaires (2020).

Ce méthaniseur produit du biométhane injecté dans le réseau de gaz. Il a pour intrants (encore hypothétiques, en fonction de la mise en place des circuits de collecte) des déchets de restaurants scolaires, des déchets verts des habitants, des déchets des entreprises agroalimentaires, et des boues de stations d'épuration.

L'installation étant encore très récente, les circuits des intrants et de la production ne sont pas encore optimisés mais il est estimé que l'installation devrait produire près de 13,4 GWh/an.

Cette centrale permet de couvrir la quasi-totalité du potentiel qui avait été calculé en 2013 alors qu'il ne reste qu'un potentiel de 1,3 GWh/an.

Le potentiel de méthanisation du territoire semble atteint (sans compter un rayonnement hors du territoire), à la condition d'une production optimale de la centrale.

4 GISEMENT / GEOTHERMIE

4.1 QU'EST-CE QUE LA GEOTHERMIE ?

- **L'utilisation de la chaleur générée par la Terre** pour le chauffage ou la production d'électricité : en Haut-de-France, cette valeur varie de 40 à 100mW/m².
- La température augmente avec la profondeur.
- Le gradient géothermique moyen (qui donne l'augmentation de température en fonction de la profondeur) est de 30°C/Km, mais cette valeur est susceptible de varier selon le contexte local.
- L'utilisation de l'énergie **accumulée** dans la terre, qu'elle soit stockée dans l'eau des aquifères ou directement dans les terrains, pour l'amener à la surface.
- En surface, elle est souvent issue des eaux d'infiltration.
- A 10 mètres de profondeur, la température moyenne est de 10 à 12° et est quasi constante sur l'année.

On définit classiquement trois types de géothermie :

Tableau 8 : les différents types de géothermie, source ECOME

	Géothermie Haute Energie	Géothermie Basse Energie	Géothermie Très Basse Energie ou Géothermie de Minime Importance
Profondeur	Jusqu'à 5000 mètres sauf contextes particuliers	De 500 à 2000 m	De 0 à 500m
Température	> 150 °C	De 30 à 90 °C	< 30 °C
Coût	8 à 25 M€	4 à 10 M€	< 4M€
Production d'énergie	Production d'électricité	Chauffage	Chauffage et refroidissement
Usages	Centrales électriques	Groupe de bâtiments, réseaux de chaleur Chauffages de serres agricoles, pisciculture...	Logements individuels, habitat collectif et tertiaire
Exemples	Islande, Guadeloupe, fossé rhénan	12 000 logements franciliens chauffés par la géothermie 100 projets de géothermie profonde en Hollande	

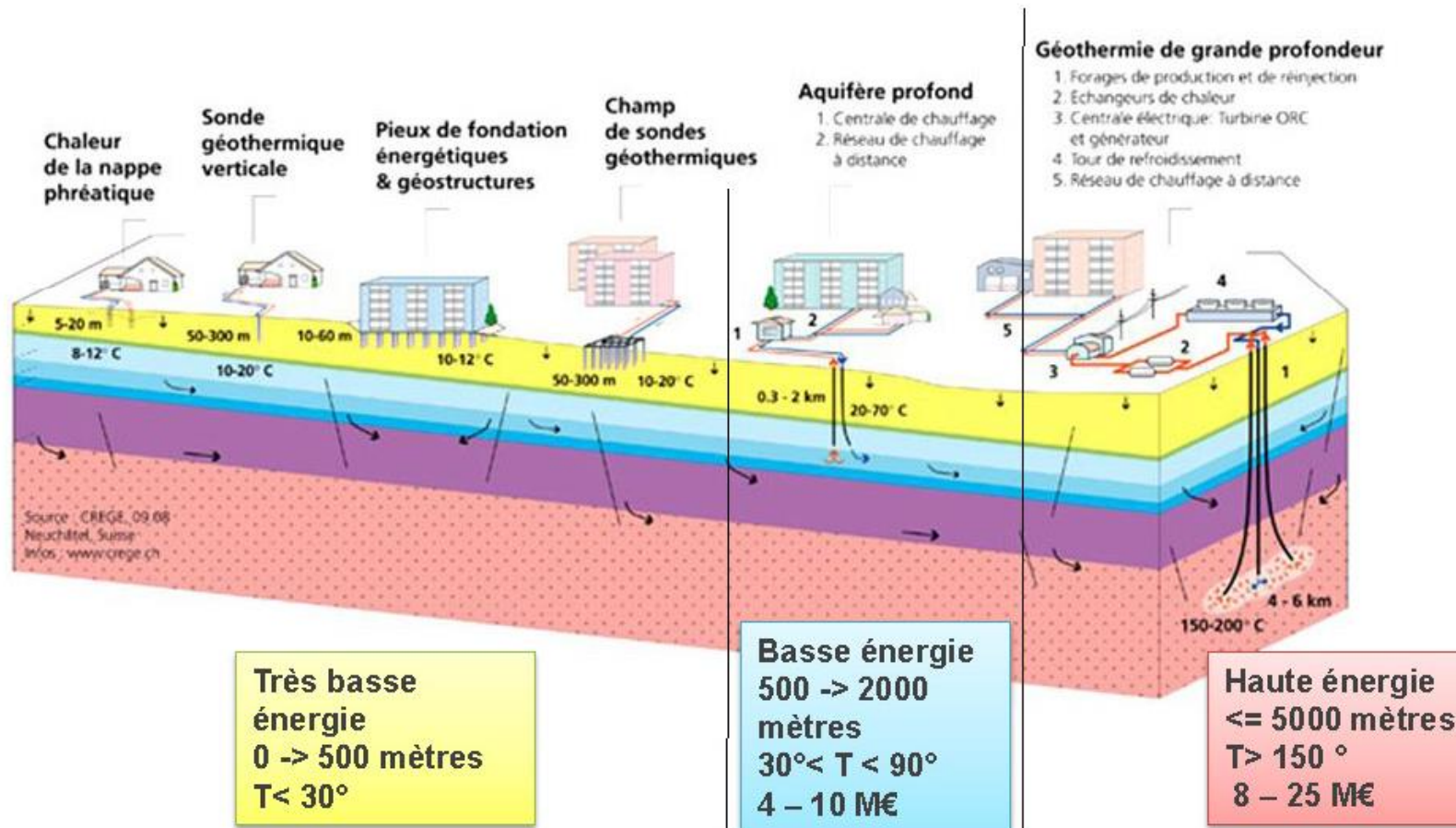


Figure 20 : les différents types de géothermie (Source Ecome)

5 TECHNOLOGIES

Les données suivantes sont extraites d'une présentation réalisée par le bureau d'étude Ecome lors de la journée Géothermie en Hauts-de-France, organisée par la mission géothermie, structure soutenue par l'ADEME Hauts-de-France.

5.1 GEOTHERMIE BASSE ENERGIE

La géothermie basse énergie se déploie pour un groupe de bâtiment ou pour un réseau de chaleur et/ou de froid.

Un puits de forage pompe l'eau de la nappe jusqu'à un échangeur thermique, puis l'eau est réinjectée dans l'aquifère.

L'échangeur thermique sera pour sa part raccordé au réseau de distribution de chaleur.

Pour un groupe de bâtiments

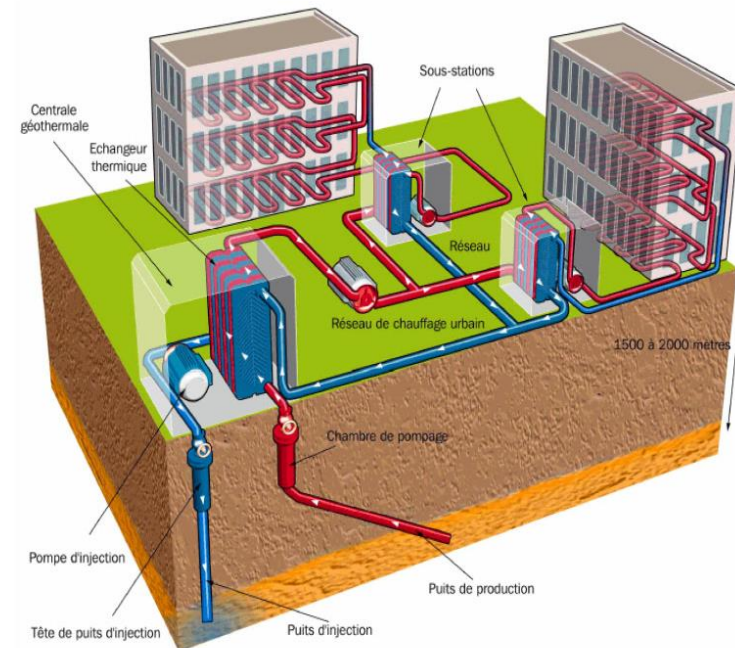


Figure 21 : schéma de mise en place d'un réseau de chaleur, géothermie basse énergie (Source Ecome)

6 GEOTHERMIE TRES BASSE ENERGIE

Plusieurs systèmes existent pour la valorisation de la géothermie superficielle.

Echangeur ouvert

Dans ce cas l'eau de nappe est pompée jusqu'à un échangeur thermique, puis réinjectée dans l'aquifère.

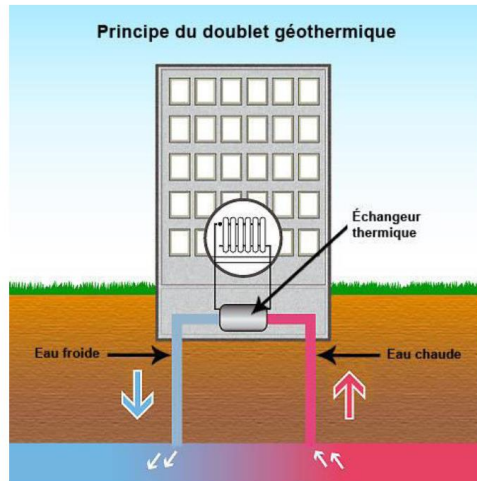


Figure 22 : schéma de mise en place d'un échangeur ouvert, géothermie très basse énergie (Source Ecome)

Ce système peut fonctionner à l'envers en été pour refroidir les bâtiments.

Suivant la profondeur du forage et le débit de pompage, ce type d'échangeur peut alimenter un logement individuel, un groupe de logement ou un bâtiment tertiaire.

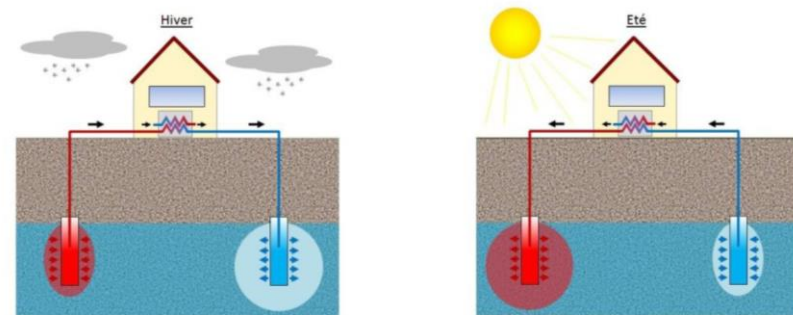


Figure 23 : principe du fonctionnement réversible chaleur ou froid

Echangeur fermé

Dans le second cas, l'échangeur thermique est constitué d'un réseau de sondes qui descendent dans la nappe. Un fluide frigorigène circule dans ce réseau. Il n'y a donc aucun pompage dans la nappe, l'échange thermique s'effectuant en place.

Plusieurs technologies existent, permettant d'alimenter des bâtiments de taille variable.

Le couplage de plusieurs sondes (technologie appelée « champs de sondes ») permet d'augmenter la capacité de production de la géothermie.

Ces systèmes peuvent eux aussi être réversibles pour produire du froid en été.

Pour le logement individuel

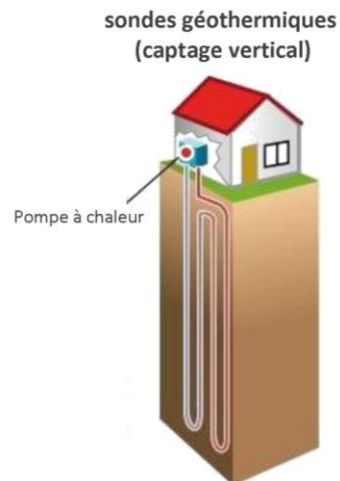
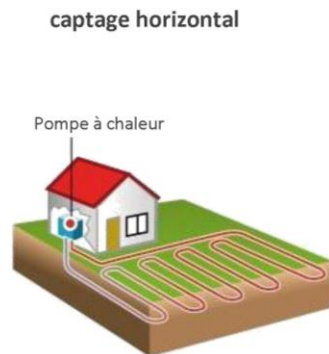


Figure 24 : échangeur fermé, captage horizontal ou vertical pour logement individuel, géothermie très basse énergie (Source Ecome)

Pour le collectif et le tertiaire

Les champs de sondes géothermiques

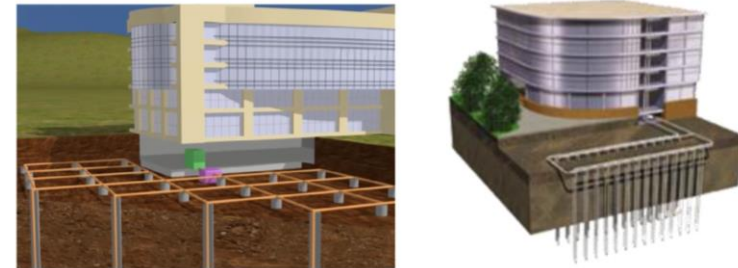


Figure 25 : échangeur fermé, champs de sonde pour le logement collectif et le tertiaire, géothermie très basse énergie (Source Ecome)

Géothermie haute énergie

La géothermie Haute Energie est exploitée dans des cas particuliers comme les zones volcaniques ou les failles du sous-sol, permettant une remontée de source de chaleur à plus de 150°C jusqu'à la surface.

En Picardie, les températures de 150°C sont atteintes à 5000 mètres de profondeur.

Le gisement est considéré nul.

Température à 5 km de profondeur

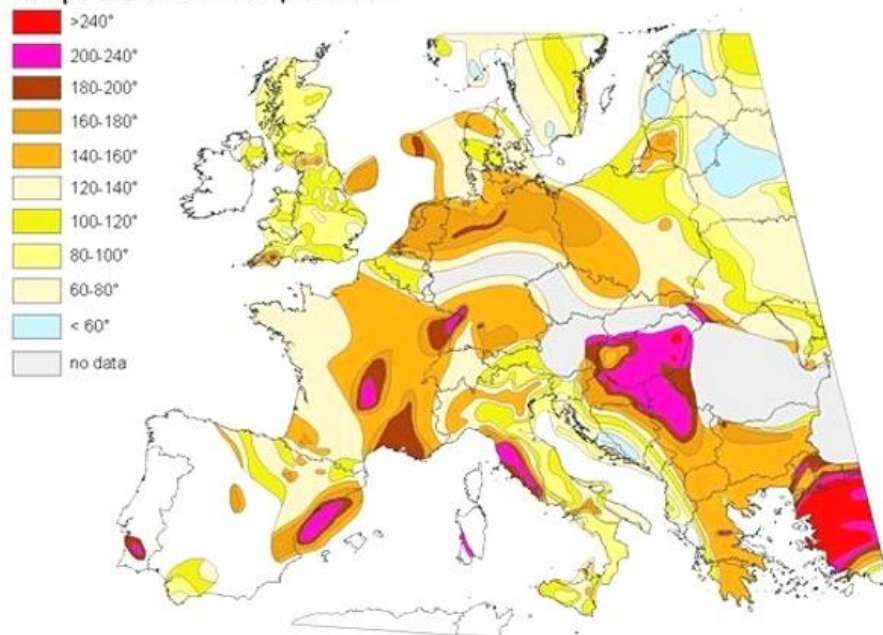


Figure 26 : températures à 5 km de profondeur, source leblogenergie.com

Géothermie basse énergie

La géothermie basse énergie correspond à des températures entre 30 et 90°C. D'après les caractéristiques du sous-sol du territoire, cette géothermie a un potentiel très faible.

Les technologies géothermiques les plus adaptées sont de type très basse énergie, à plus faible température, entre 10 et 30°C.

Géothermie très basse énergie

6.1 GISEMENT BRUT

Le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) a réalisé en 2012 un travail de méthodologie et de conception d'un atlas du potentiel des aquifères de l'ex-Région Picardie et de l'ex-Nors-Pas-de-Calais.

Sur cette base, des cartes de potentiels ont été réalisées et régulièrement actualisées sur les meilleurs aquifères exploitables selon les technologies géothermiques. Le territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys a comme meilleur aquifère disponible pour la géothermie la nappe libre des Sables Landéniens, considéré comme compatible avec la géothermie très basse énergie.

En fonction de la quantité d'eau de cet aquifère sur le territoire, de son débit et de sa température, il est déterminé un gisement brut en sous-sol de **439 GWh/an**.

Selon le BRGM, le potentiel énergétique récupérable par aquifère est caractérisé selon les critères de profondeur d'accès, de température et de productivité. Le potentiel sur l'intégralité du territoire est moyen (sur une échelle allant de faible - moyen - fort).

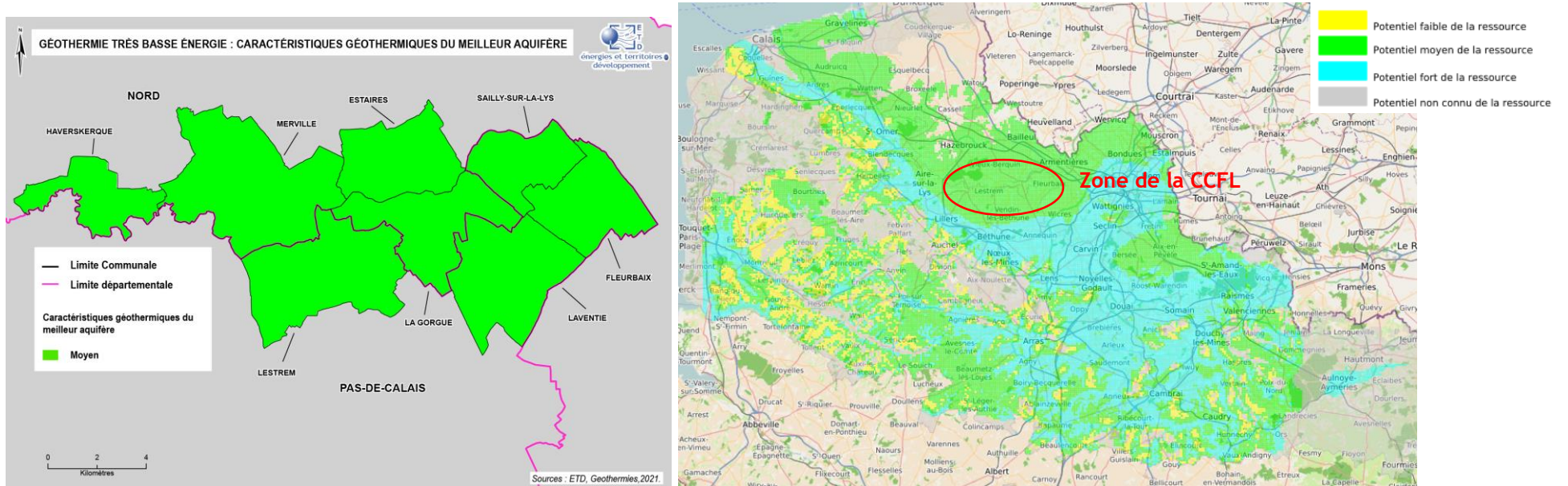


Figure 27 : Caractéristiques du potentiel géothermique sur le meilleur aquifère sur le territoire de la CCFL (à gauche) et le potentiel sur l'ex-Région Nord-Pas-de-Calais (à droite) (Sources : Géothermie - BRGM)

Sur la surface totale du territoire, sont seulement considérées les surfaces correspondant aux besoins de chaleur qui correspondent aux zones urbaines (hors aérodrome). A cela sont exclus les espaces naturels. A ces surfaces, sont appliqués des coefficients correspondant aux potentiels moyens. On obtient ainsi **le gisement brut exploitable en sous-sol est estimé à 439 GWh/an**, situé sur les zones considérées.

6.2 GISEMENT NET

Dans la détermination du gisement net de géothermie, les contraintes prises en compte sont indiquées ci-après.

Contraintes techniques :

Pour exploiter le gisement thermique de l'aquifère en sous-sol, les technologies sur nappe d'échangeurs ouverts ou fermés peuvent être appliquées. Quelle que soit la technologie d'extraction des calories sur l'aquifère, les systèmes ont besoins de Pompe à Chaleur (PAC) et de pompe de circulation, qui présentent un certain rendement. Le Coefficient de Performance (COP) traduit l'efficacité d'une Pompe à Chaleur, qui est le rapport de la puissance thermique consommée par la PAC sur la puissance électrique nécessaire à la pompe. Selon les hypothèses technologiques, il est considéré un COP moyen de 4,5, pour le système d'extraction de chaleur et un besoin électrique de 125 GWh/an pour l'ensemble du territoire. La somme du gisement brut sur l'aquifère et des besoins électriques est de **564 GWh/an**, ce qui correspond au gisement exploitable pour les besoins en chauffage.



Les contraintes réglementaires :

Les techniques de géothermie et leurs installations peuvent avoir un impact sur l'environnement du fait des échanges thermiques, de circulation de fluide et de profondeur.

Un zonage réglementaire a été défini sur l'ensemble de la France.

Dans les zones vertes, un projet géothermique est soumis à simple déclaration, sous réserve de respecter les critères présentés dans le tableau.

En zone orange, l'installation est possible sous réserve d'un avis d'expert.

En zone rouge, il devient nécessaire d'établir un dossier de demande d'autorisation, avec étude d'impact et enquête publique, ce qui devient très complexe pour un projet généralement de petite envergure.

	Echangeurs sur boucle fermée (échangeur thermique, pas de pompage dans la nappe)	Echangeurs sur boucle ouverte (pompage dans la nappe)
Profondeur	< 200m	
Puissance thermique maximale	< 500 kW	
Température de l'eau prélevée	/	<25°C
Débit pompé	/	< 80m ³ /h Volumes prélevés et réinjectés identiques et dans le même aquifère

Tableau 9 : conditions pour projets soumis à simple déclaration

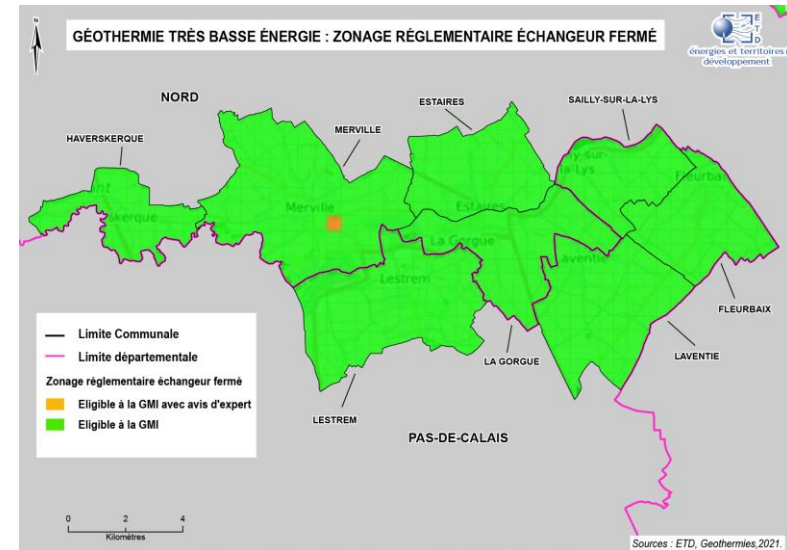


Figure 28 : zonage réglementaire géothermie, échangeur fermé

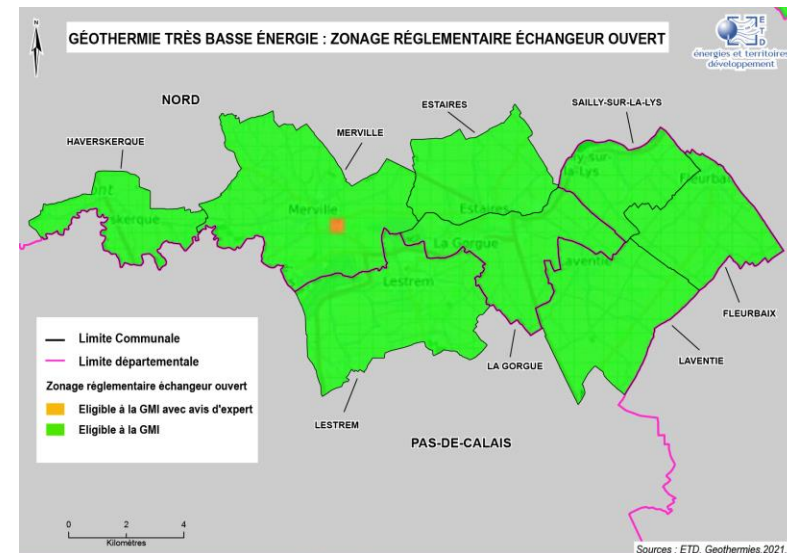


Figure 29 : zonage réglementaire géothermie, échangeur ouvert

Sur le territoire de la CCFL, le BRGM indique que la très grande majorité le territoire est éligible à la Géothermie de Minime Importance. Seul une portion minime du territoire est éligible avec avis d'expert, qui se situe au niveau du Parc des Près de la Ville et de la centrale photovoltaïque à Merville.

Contraintes géologiques et hydrogéologiques :

Les projets de géothermie sont concernés par les orientations du SDAGE concernant la protection des captages d'eau potable et la gestion équilibré des ressources en eaux. Lors de la mise en œuvre d'un projet de géothermie, il est nécessaire de vérifier auprès des communes que le forage ne se situe pas dans un périmètre de protection des ressources en eau potable. Dans ce cas-là, le projet ne vérifie plus les conditions nécessaires à de la Géothermie de Minime Importance. Le maître d'ouvrage est alors dans l'obligation de faire une demande d'autorisation auprès de la DREAL.

Contraintes liées aux utilisations

L'installation de système géothermique concernent principalement les logements neufs, puis certains logements en réhabilitation avec un changement de type d'énergie de chauffage, ainsi que certains bâtiments de type tertiaire neufs ou en réhabilitation.

Cela peut concerner les très petites installations chez les particuliers qui ont des maisons individuelles (comme c'est le cas pour les installations actuelles), les installations un peu plus puissantes pour les logements collectifs et les groupements de bâtiments et les installations de grande puissance (plusieurs pompes à chaleur) pour alimenter des bâtiments ayant d'important besoin de chaleur comme les centres aquatiques par exemple ou moins pour alimenter une portion d'un réseau de chaleur ou un mini réseau de chaleur à l'échelle d'un quartier.

D'après les données de consommations des bâtiments existants, le changement d'énergie est considéré possible pour partie des logements et des bâtiments tertiaires.

Il est considéré un changement en faveur d'un système géothermique pour :

- 100% du chauffage du fioul,
- 100% du chauffage au charbon,
- 50% du chauffage au gaz,
- 50% du chauffage à l'électricité.

A cela est appliqué un coefficient de pondération de 30% pour considérer les difficultés techniques d'installation, les freins économiques et le choix vers la géothermie. Le gisement net représente **29 980 MWh/an**.

6.3 PROJETS EXISTANTS

Il est noté en septembre 2021 qu'un projet de construction d'une école alimentée d'une part par un système géothermique et d'autre part par un système solaire est en cours de construction sur la commune de Sailly-sur-la-Lys. Ces systèmes seront couplés à un approvisionnement en gaz pour comme énergie d'appoint pour le chauffage.

6.4 POTENTIELS DE DEVELOPPEMENT

Le potentiel de développement sera limité non par le gisement net, mais par les possibilités d'installation d'unités de production.

Ces capacités sont liées aux technologies de mise en œuvre présentées précédemment et aux évolutions techniques et financières.

Le déploiement de la géothermie s'effectuera préférentiellement :

- Pour les nouvelles constructions
- Lors de déploiement de réseau de chaleur
- Lorsqu'il y a suffisamment d'espace au sol.
-

Pour l'estimation du potentiel de développement, nous indiquons ainsi :

- un potentiel de développement de 30% du gisement net à l'horizon 2030, soit **9 GWh**
- un potentiel de développement de 100% du gisement net à l'horizon 2050 soit **30 GWh**.



Synthèse Géothermie - Potentiel de développement

Le potentiel de développement de la géothermie sur le territoire est relativement intéressant même si le potentiel exploitable de l'aquifère est jugé comme moyen.

Cette source d'énergie est aujourd'hui clairement sous-exploitée au regard de son potentiel, ce qui vient en grande partie des freins économiques et techniques des installations. En effet, les systèmes sont plus difficiles à intégrer aux bâtiments déjà existants plutôt qu'aux bâtiments neufs.

7 GISEMENT / L'HYDRAULIQUE

7.1 TECHNOLOGIES

SOURCE : ADEME, <http://encyclopedie-energie.org>

Les petites centrales hydroélectriques sont des installations de production énergétique d'une puissance inférieure à 10 000 kW. On distingue :

- les pico-centrales, de puissance inférieure à 20 kW ;
- les microcentrales, de puissance comprise entre 20 et 500 kW ;
- les minicentrales, de puissance comprise entre 500 et 2 000 kW ;
- les petites centrales, de puissance comprise entre 2 000 et 10 000 kW.

Le territoire de la CCFL n'est pas concerné par les grandes centrales hydroélectriques.

On distingue plusieurs types d'installations hydroélectriques en fonction de la durée de remplissage de leur réservoir :

- les installations dites « au fil de l'eau », qui turbinent tout ou partie du débit d'un cours d'eau en continu. Leur capacité de modulation est très faible et leur production dépend du débit des cours d'eau.
- les installations dites par « éclusées », qui disposent d'une petite capacité de stockage, typiquement comprise entre 2 heures et 400 heures de production. Ces installations permettent une modulation journalière ou hebdomadaire de la production en accumulant dans leurs retenues des volumes d'eau qui seront turbinés pendant les pics de consommation.

- les installations dites « centrale de lac » disposant d'une retenue plus importante.
- les « stations de transfert d'énergie par pompage » ou STEP, utilisées pour le stockage de l'énergie électrique.

Sur le territoire, seules des installations « au fil de l'eau » sont susceptibles d'être implantées du fait de la structure des cours d'eau.

Les microcentrales hydroélectriques fonctionnent exactement comme les grandes centrales des barrages qui exploitent l'énergie des fleuves. L'eau fait tourner une turbine qui entraîne un générateur électrique. Le courant alternatif ainsi produit peut être redressé en courant continu pour être stocké dans une batterie d'accumulateurs ou être renvoyé sur le réseau.

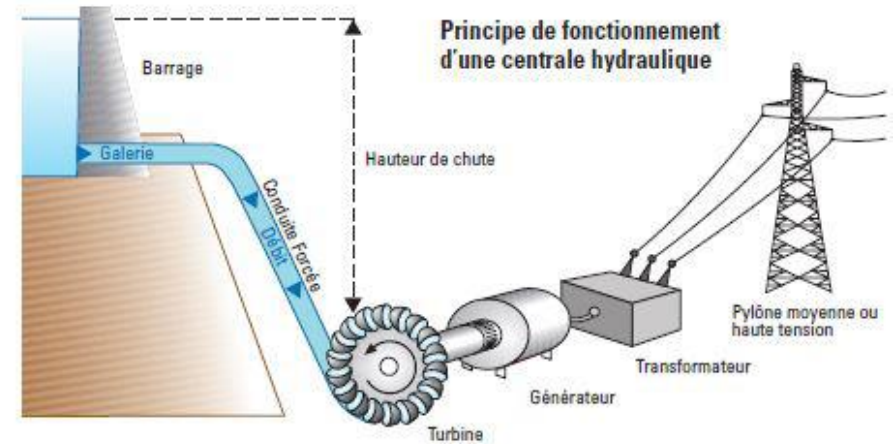


Figure 30 : schéma de fonctionnement d'une centrale hydraulique (Source : <http://encyclopedie-energie.org>)

7.2 GISEMENT BRUT

SOURCE : : données d'occupation du sol, données IGN, référentiel des Obstacles à l'écoulement.

Une étude avait été réalisée sur le bassin Artois-Picardie en 2007.

Les données de base ont été fournies par les services départementaux de police des eaux, l'ADEME et l'Agence de l'eau.

Les données restent approximatives et l'analyse reste grossière.

Les ouvrages présentant un dénivelé inférieur à 2 mètres n'ont pas été retenus ; de même les cours d'eau dont le module est inférieur à 1 m³/s n'ont pas été pris en compte pour le calcul du potentiel théorique. Du fait de l'étroitesse de certains canaux à par endroit, les obstacles tels que les écluses n'ont pas été comptabilisés dans le calcul.

Sur le territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys, le potentiel a été estimé comme faible car contraint par les canaux (dont les dimensions sont parfois restreintes et le débit limité) avec la circulation pour la navigation ou pour la préservation de la biodiversité.

1. 5 - METHODE D'ESTIMATION

La puissance potentielle d'une installation hydroélectrique dépendra :

- Du débit maximum susceptible d'être turbiné lorsque toutes les turbines fonctionnent à pleine puissance. Ces paramètres sont disponibles dans la banque de données HYDRO qui récolte des données en provenance de stations hydrométriques, comme la hauteur d'eau et les débits.
- De la hauteur de chute entre le niveau de l'eau à la prise d'eau et à la restitution.

Puissance maximale

Pour une hauteur de chute d'eau, on peut calculer la puissance électrique annuelle moyenne de la rivière, en supposant de valoriser tout le débit de la rivière, ce qui est impossible pour des questions environnementales.

La puissance électrique d'une turbine hydroélectrique est en effet proportionnelle à la hauteur de chute et au débit. Le calcul s'effectue approximativement selon la formule suivante :

$$P = g \times Q \times \rho \times h$$

P représente la puissance électrique en W,

h la hauteur de chute en m,

Q le débit d'écoulement moyen en m³/s,

g la gravité (9,81 m/s²).

ρ la masse volumique de l'eau en kg/m³,

Bien évidemment, cette puissance basée sur le débit moyen ne correspond pas à la puissance d'une éventuelle turbine, qui devrait arriver à valoriser aussi les débits hivernaux importants. Il s'agit donc d'un calcul maximal théorique.

1. 6 - LES COURS D'EAU SUR LE TERRITOIRE

La carte suivante présente les cours d'eau présents sur le territoire de la CCFL.

Les cours d'eau temporaires ont été écartés de l'analyse.

Les cours d'eau principaux sont la Lys canalisée qui traverse tout le territoire, la Lawe dans la partie sud (à Lestrem) et le canal d'Hazebrouck au nord-ouest (à Merville).

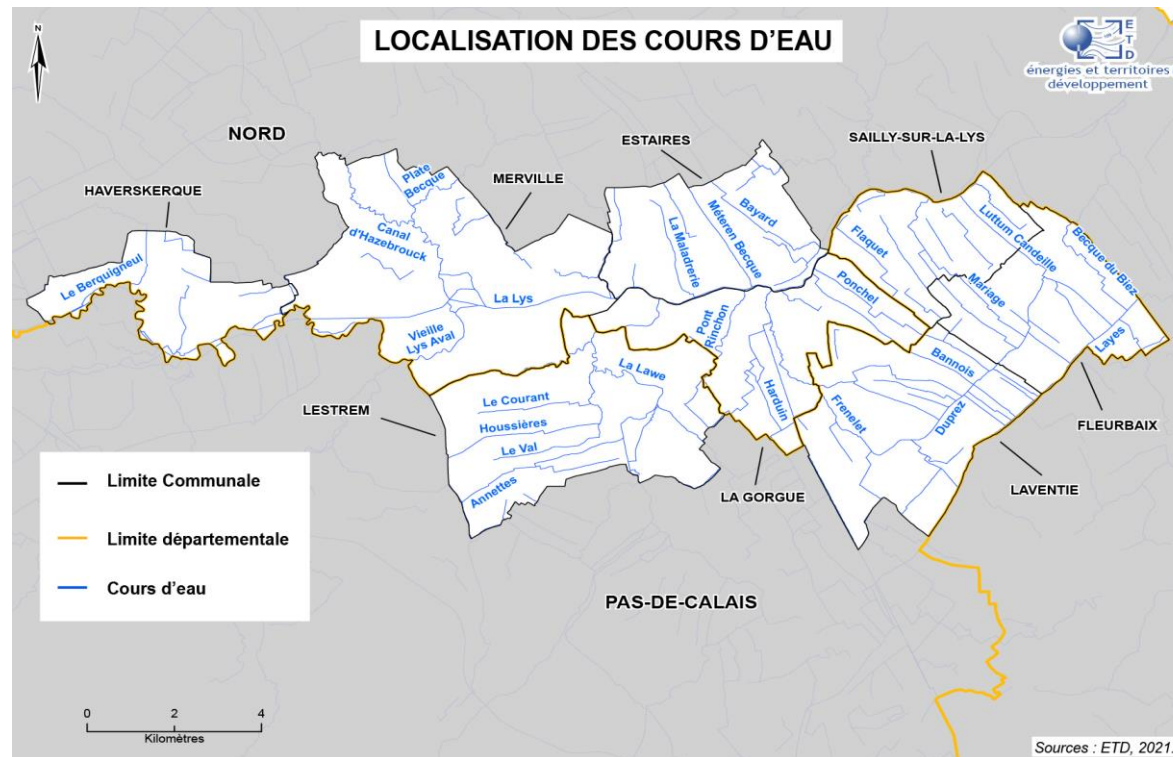


Figure 31 : rivières et cours d'eau sur le territoire de la CCFL (source : ETD)

Le territoire appartient au **bassin versant de la Lys**, qui structure la Communauté de Communes.

La Lys traverse le département du Nord avant de passer en Belgique. Sa section amont, située dans le Pas-de-Calais, correspond à la Lys naturelle. Dans le Nord (et sur la partie traversant la CCFL), il s'agit par contre d'une **Lys canalisée** au gabarit Freycinet, à partir d'Aire-sur-la-Lys jusqu'au confluent de la Deûle. Le bassin versant de la Lys s'étend sur 185 000 ha entre les Monts de Flandres et les collines de l'Artois. Ce bassin est traversé par le canal à grand gabarit Dunkerque-Valenciennes sous lequel la Lys passe en siphon.

Sur le territoire de la CCFL, l'Agence de l'eau Artois-Picardie dispose de 3 stations de mesure sur la masse d'eau : deux à Merville et une à Estaires. Le débit d'étiage est entre 1,9 et 2,1 m³/s. La Lys dispose de trois barrages, de deux écluses sur le territoire de la CCFL et de d'autres obstacles à l'écoulement comme des vannages, siphon et passage busé de pont.

Les écluses ont des hauteurs de chute d'eau comprise entre 0,6 et 2,23 m.

Sur le territoire, **le principal affluent de la Lys en rive droite est la Lawe**, en partie canalisée, depuis Béthune jusqu'au canal d'Aire. Sur la rive

gauche, se trouvent le **Canal d'Hazebrouck** et un réseau important de becces ou petits ruisseaux.

D'après les caractéristiques de débit, de hauteurs d'eau, de largeur de canaux et des types d'obstacles, seule la Lys semble propice à l'installation de petites centrales hydrauliques aménagées.

Avec les estimations de débits et celles de hauteurs d'eau, le calcul de l'énergie récupérable de la rivière sur le territoire de la CCFL indique **un potentiel relativement faible, compris entre 360 et 780 MWh/an**.

L'estimation moyenne retenue est donc de 570 MWh/an en considérant les incertitudes sur les obstacles et les besoins d'adaptation technique.

7.3 GISEMENT NET

L'étude réalisée en 2007 sur l'évaluation hydro-électrique du bassin Artois-Picardie a mis en valeur le potentiel, réparti en catégories définies sur la base de contraintes environnementales et par commission géographique. Comme nous pouvons le constater sur la carte, la CCFL se situe essentiellement en zone avec potentiel mobilisable sous conditions strictes.

*Commissions géographiques et contraintes environnementales
(source : étude ISL 2007)*

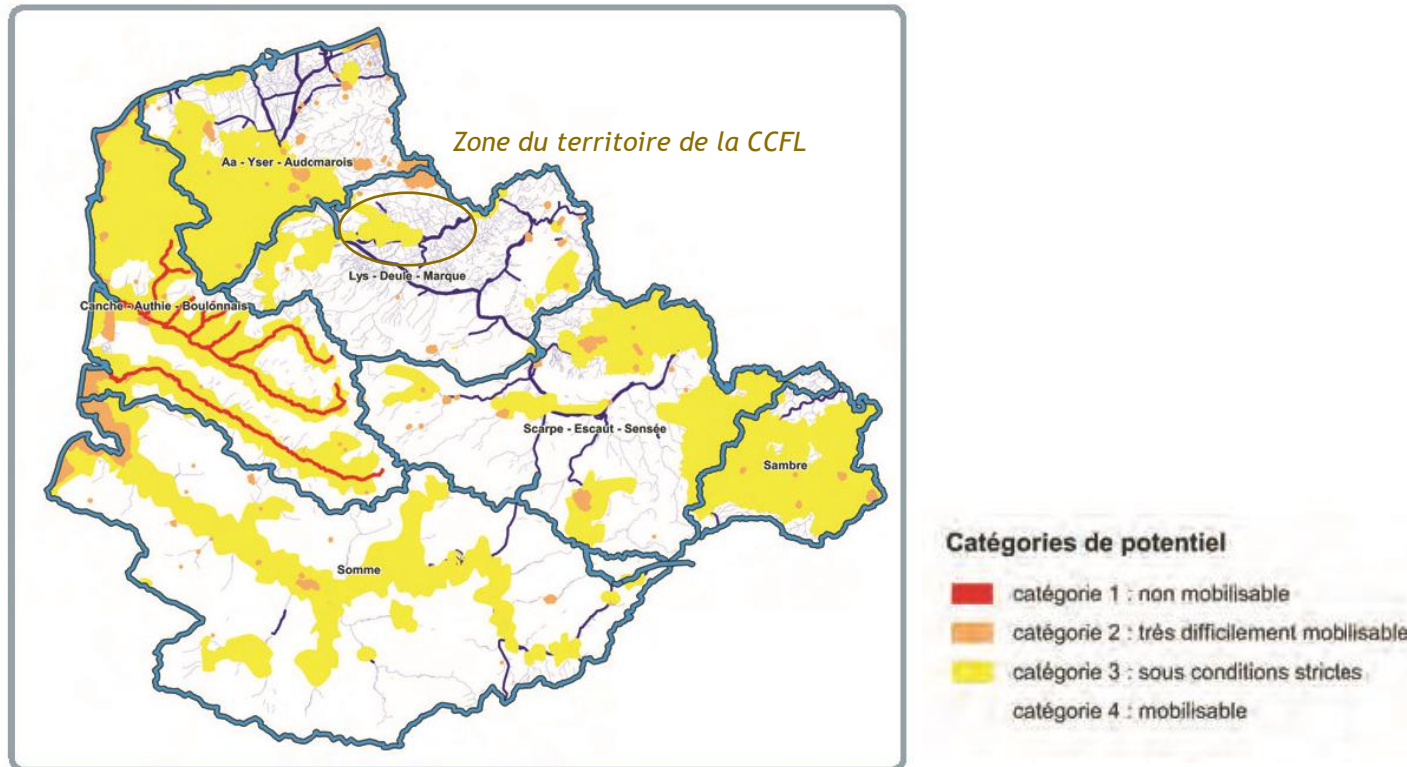


Figure 32 : catégories de potentiel hydroélectrique

Comme expliqué précédemment, l'ensemble du débit d'un cours d'eau ne peut être exploité pour de grosses productions.

Le rendement des installations hydroélectriques peut varier entre 70 et 80%.

Même si le dénivelé a son importance (comme en témoigne le nombre d'écluses), les débits sont globalement faibles.

En tenant compte de ces paramètres, des protections des cours d'eau et du coût des ouvrages, le gisement net hydroélectrique a été estimé à 50% du gisement brut.

De ce fait, le gisement net est estimé à **285 MWh par an**.

7.4 PROJETS EXISTANTS

Aucun projet d'hydroélectricité n'a été recensé.

7.5 POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT

Du fait des puissances envisagées, les projets s'inscriront dans le cadre du régime d'autorisation (et non de concession).

Ce type de projet peut se déployer sur des installations existantes : barrages, moulins, écluses...

Tout producteur peut déposer une demande d'autorisation pour exploiter une chute hydraulique en vue de produire de l'électricité, lorsque la puissance maximale brute de l'installation ne dépasse pas 4,5 MW ou lorsque la production d'électricité est un usage accessoire de l'exploitation de la chute. L'autorisation d'exploiter au titre du livre V du code de l'énergie est alors comprise dans l'autorisation environnementale délivrée par le préfet.

On peut donc estimer la moitié du gisement net peut être mis en place, en **2030, soit 140 MWh**.

D'ici **2050**, le potentiel de développement concerne l'intégralité du gisement net soit **285 MWh**.

8 GISEMENT / BIOCARBURANT ET HYDROGENE

8.1 TECHNOLOGIES ET UTILISATIONS

On distingue, d'une part, les biocarburants issus des organes de réserve de la plante, dits de première génération et, d'autre part, des biocarburants dits avancés recouvrant les générations suivantes encore en cours de développement, utilisant d'autres catégories de biomasse ou obtenus via d'autres procédés de transformation. Le succès de ces énergies passe surtout par leur incorporation progressive dans les carburants. L'Union Européenne a bien précisé dans la directive « énergies renouvelables » que le taux minimal d'incorporation de 10 % d'agrocaburants dans la consommation totale d'essence et de gazole à l'horizon 2020 était prévu « sous réserve que la production ait un caractère durable et que les biocarburants de deuxième génération soient disponibles sur le marché ». ³

Les types de biocarburants :

- Le bioéthanol :

Le bioéthanol est un agrocaburant qui s'utilise dans les moteurs essence. Le bioéthanol a pour origine les végétaux contenant du saccharose comme la betterave ou la canne à sucre, ou de l'amidon comme le blé ou le maïs. Le bioéthanol est obtenu par fermentation de sucre extrait de la plante sucrière ou par hydrolyse enzymatique de l'amidon contenu dans les céréales.

- Le biodiesel (biogazole ou diester) :

Le biodiesel est obtenu à partir d'huile végétale ou animale, transformée par un procédé chimique de transestérification faisant réagir cette huile avec un alcool. Les huiles sont principalement issues de palme, de colza mais aussi de soja. Un meilleur rendement pourrait être apporté par l'utilisation d'algues ou de bactéries.

- Le biogaz carburant (biométhane ou bioGNV, Gaz Naturel Véhicule) :

Le biogaz carburant qui est le biométhane, a un processus de fabrication issu des déchets agricoles, des déchets de l'industrie agroalimentaire, des boues de station d'épuration ou de déchets verts (éléments détaillés dans le chapitre de la méthanisation).

- Le dihydrogène (ou par abus de langage l'hydrogène) :

Pour le moment l'hydrogène ne figure pas au rang des énergies vertes, puisque les procédés actuels de production utilisent majoritairement des hydrocarbures (gaz naturel, pétrole, charbon). L'hydrogène de source renouvelable est produit grâce à de l'électricité renouvelable ou issu d'un procédé de méthanisation.

En 2018, un Plan de déploiement de l'hydrogène pour la transition énergétique est mis en place.

Un véhicule à hydrogène est un véhicule électrique dont l'électricité est produite à bord par une pile à combustible faisant réagir l'hydrogène embarqué avec l'oxygène de l'air.

A l'échelle nationale, le développement du Plan Mobilité Hydrogène France témoigne de l'engagement politique dans cette direction. Ce Plan a pour objectifs en France de développer 100 stations et 1000 véhicules en 2022 et 600 stations et 800 000 véhicules en 2030.

³ Rapport Schéma Régional Climat Air Energie Nord-Pas-de-Calais ; 2012

A l'échelle nationale, la France fait partie des principaux pays de production de biocarburants en Europe. En 2017 elle est le sixième producteur mondial, avec plus millions de tonnes de biocarburants derrière les États Unis, le Brésil et l'Allemagne, l'Argentine et l'Indonésie. Elle compte une cinquantaine d'unités de production agréées sur le territoire national, qui produisent la quasi-totalité de l'éthanol consommé dans le pays et environ 70 % du biodiesel. En France, le gisement global mobilisable pour les biocarburants et la chimie est estimé autour de 4,3 Mtep, soit 50 TWh⁴.

La fixation d'hypothèse de développement maximal n'est pas évidente, puisque se posent notamment des enjeux de concurrence avec la production alimentaire. Dans l'état actuel des technologies, il est proposé d'évaluer un potentiel de développement à hauteur de 10% du rythme de production actuelle, ce qui donne un potentiel maximal de développement de **3,1 GWh** par an, reposant principalement sur la conversion de l'usage de la betterave.

Il est estimé une augmentation de 1% de la production actuelle d'ici 2030, soit **2,84 GWh en 2030** et une augmentation de **10% en 2050** (production maximale) de **3,1 GWh par an**.

8.2 PROJETS EXISTANTS :

Il n'est pas recensé de projet de production de biocarburant sur le territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys.

⁴ Feuille de route biocarburants avancés, ADEME 2014

9 GISEMENT / POMPES A CHALEUR AEROTHERMIQUES

L'aérothermie repose sur le principe de la récupération des calories présentes dans l'air extérieur pour porter à une température souhaitée l'air intérieur. Cette opération est réalisée à l'aide d'une Pompe à Chaleur (PAC) aérothermique, qui propulse l'air réchauffé directement dans le local concerné (PAC air/air) ou utilise un réseau d'eau chaude (PAC air/eau) par exemple.

Les PAC aérothermiques utilisant pour leur fonctionnement une alimentation électrique (dont la consommation peut être importante en cas de températures extérieures très basses), elles ont été comptabilisées par nature, dans le diagnostic énergétique, avec les autres installations électriques.

9.1 ESTIMATION DU POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT

L'estimation d'un gisement maximum pour cette filière est dépendante de la dynamique de rénovation des systèmes de chauffage des bâtiments, et des choix de modes de chauffage des nouvelles constructions.

Il est estimé un gisement net de **5 300 MWh**, avec un potentiel de développement à l'horizon 2030 de 30% de ce gisement, soit **1 600 MWh** et un potentiel de développement de 100% à l'horizon 2050 soit **5 300 MWh**.

10 GISEMENT / BOIS-ENERGIE

10.1 GISEMENT BRUT

Les surfaces boisées sur la Communauté de Communes Flandre Lys représentent seulement 4,691 km² soit 4 % du territoire, auxquels se rajoutent près de 0,8 km² de haies.

En prenant un taux d'accroissement moyen total de 7,5 m³/ha/an, et une exploitation de 60% de cet accroissement pour les forêts et de 100% pour les haies, on obtient un gisement de l'ordre de **3 640 MWh sur le territoire actuellement.**

10.2 GISEMENT NET

Pour estimer un gisement net, le choix a été fait d'inverser le raisonnement, et d'imaginer un réel déploiement de la biomasse sur le territoire.

Comme hypothèse de développement de l'exploitation de la biomasse, il est supposé que la production de bois-énergie soit multipliée par 1,5, ce qui signifie une augmentation des surfaces boisées, une augmentation du linéaire de haies et/ ou une augmentation du taux d'exploitation de biomasse.

Avec cette hypothèse le **gisement total de production local atteindrait 5 500 MWh.**

Ce gisement est particulièrement faible et traduit la faible présence de boisements sur le territoire mais il est à noter la présence d'activité autour du bois comme les scieries ou la vente de bois de chauffage. Ces activités génèrent des produits bois directement à vendre ou sous forme de déchets valorisables. Les habitants de la CCFL bénéficient donc des produits et co-produits du bois collectés dans tous les environs du territoire.

11 GISEMENT / ENERGIES DE RECUPERATION : CHALEUR FATALE DES ENTREPRISES

11.1 TECHNOLOGIES

SOURCES : rapport « La Chaleur Fatale, Faits et Chiffres », ADEME, 2017.

La chaleur fatale correspond à une production de chaleur dérivée d'un site de production, qui n'en constitue pas l'objet premier, et qui, de ce fait, n'est pas nécessairement récupérée.

Par exemple, lors du fonctionnement d'un four, seulement 20 à 40 % de l'énergie du combustible utilisé constitue de la chaleur utile, soit 60 à 80 % de chaleur fatale potentiellement récupérable.

Les sources de chaleur fatale sont très diversifiées. Il peut s'agir de sites de production d'énergie (les centrales nucléaires), de sites de production industrielle, de bâtiments tertiaires d'autant plus émetteurs de chaleur qu'ils en sont fortement consommateurs comme les hôpitaux, de réseaux de transport en lieu fermé, ou encore de sites d'élimination comme les unités de traitement thermique de déchets.

La chaleur fatale se constitue de rejets sous différentes formes :

- rejets gazeux ;
- rejets liquides ;
- rejets diffus.

Le captage de ces rejets est plus ou moins facile : par exemple, les rejets liquides dans les purges de chaudières sont les plus facilement récupérables, suivis des rejets gazeux dans les fumées des fours et chaudières. Les rejets diffus sont logiquement plus difficiles à capter.

Le niveau de température de la chaleur fatale est une caractéristique déterminante de sa stratégie de valorisation. Dans la pratique, les niveaux de température peuvent aller de 30°C (eaux usées) à 500°C (gaz de combustion...).

Il existe de nombreuses technologies de valorisation industrielle, allant du captage au stockage d'énergie, avec une valorisation sous forme thermique ou sous forme électrique.

L'ADEME a élaboré le schéma présenté page suivante qui montre à quel point les modes de valorisation de cette chaleur sont multiples.

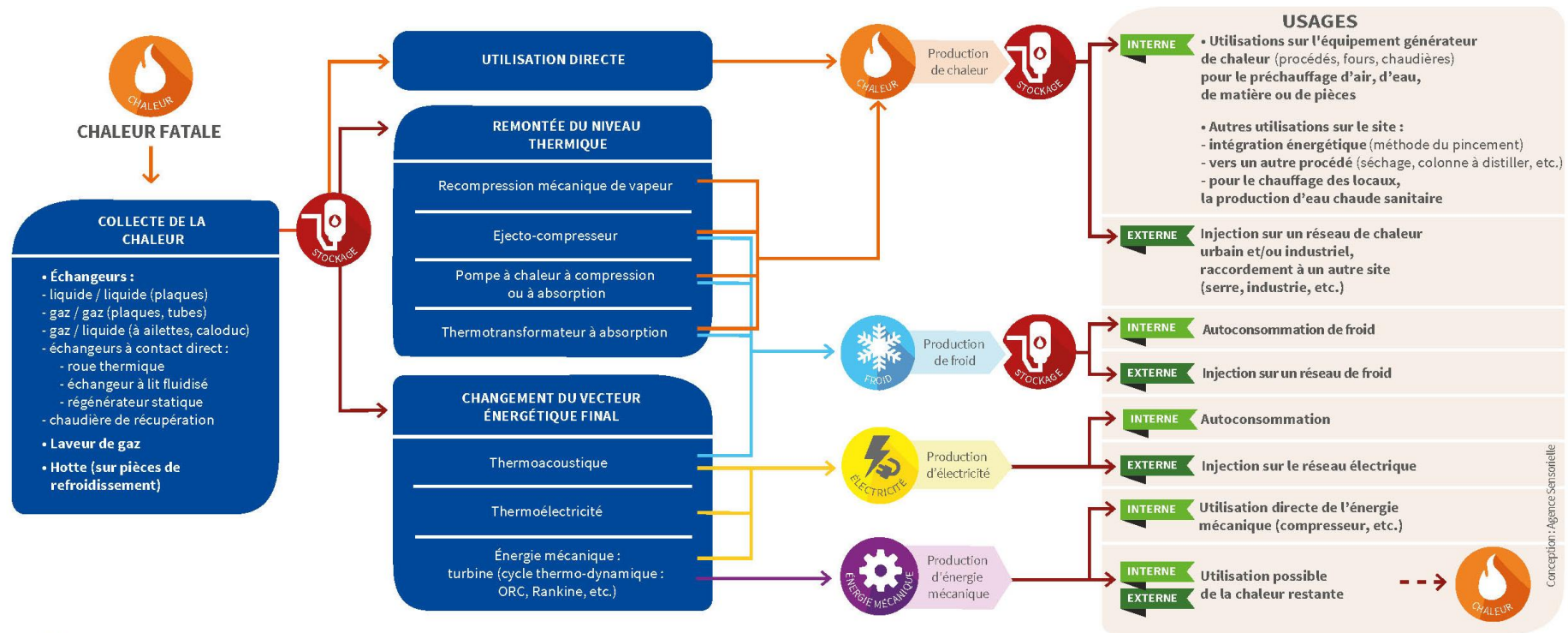


Figure 33 : les différents modes de valorisation de la chaleur fatale (Source ADEME)

11.2 GISEMENT BRUT

Comme vu lors du diagnostic, le territoire dispose de plusieurs industries dont certaines d'importance. Toutefois, en comparaison aux autres activités, ces industries ne représentent qu'un poids relativement faible dans la consommation d'énergie, par rapport à d'autres territoires.

Au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), on compte 34 industries répertoriées.

Parmi celles-ci, l'industrie agro-alimentaire, la métallurgie, le textile et la chimie font partie des procédés ayant de grands besoins thermiques, pour lesquels il est intéressant d'installer des systèmes de récupération de chaleur fatale.

D'après l'étude de la chaleur fatale industrielle de l'édition 2017 de l'ADEME, 36% de la consommation de combustibles de l'industrie en France est rejetée sous forme de chaleur, dont près de la moitié est perdue à plus de 100°C.

Le site de Roquette Frères est particulièrement important d'un point de vue énergétique pour le territoire mais il est considéré ici que la valorisation énergétique se fait en interne au site. L'entreprise dispose déjà de dispositif de valorisation énergétique des résidus de matières (sous forme de biogaz) et de production d'énergie par cogénération (production d'électricité grâce à la vapeur d'eau) qui est directement consommée sur le site. La taille du site justifie que la potentielle récupération de chaleur puisse être valorisée en interne à l'entreprise.

Sachant que sur le territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys la consommation de combustible dans l'industrie est de 160 GWh/an (hors Roquette Frères), correspondant à production de chaud et de froid dans les process et en appliquant le ratio de l'étude de l'ADEME, il est estimé que le gisement brut de chaleur fatale dans l'industrie est de 58 GWh/an.

La répartition du gisement de récupération de la chaleur fatale dans les secteurs industriels se fait comme indiqué ci-dessous :

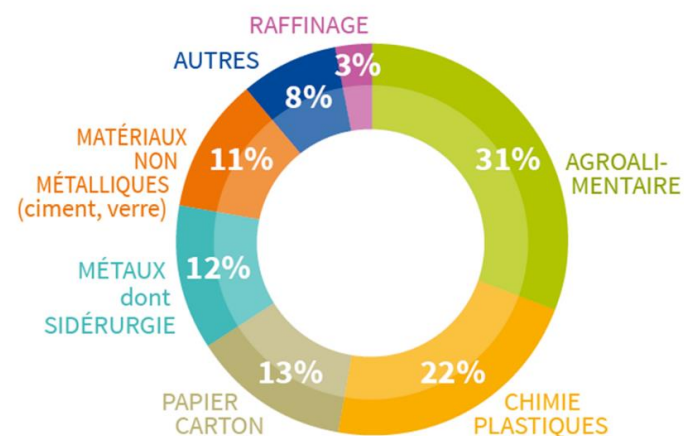


Figure 34 : répartition du gisement de récupération de la chaleur fatale (Source ADEME)

11.3 GISEMENT NET

En l'absence de données complémentaires, le gisement brut a été conservé.

11.4 PROJETS EXISTANTS

Aucune donnée n'a pu être collectée sur d'éventuels projets.

11.5 POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT

Hors Roquette Frères le déploiement d'un réseau de chaleur appuyé sur une usine unique, apparaît trop risqué pour la collectivité du fait de la fragilité des entreprises industrielles. Le développement devra se faire en s'appuyant sur des réseaux mutualisés, même s'il existe aussi un potentiel pour les entreprises susceptibles de valoriser l'énergie en interne.

Le potentiel de développement pourrait être plus important si on s'appuie sur les réseaux de chaleur pour valoriser des gisements beaucoup plus faibles, et notamment pour les nouvelles entreprises qui s'implantent sur le territoire, en intégrant cette solution dès l'implantation. Par exemple, les nouvelles entreprises tertiaires présentent souvent un potentiel de valorisation lié aux serveurs informatiques.

En tenant compte de toutes ces restrictions, le potentiel de récupération de chaleur fatale est estimé à environ **29 GWh à l'horizon 2030** soit 50% du gisement net et à **58 GWh à l'horizon 2050** soit 100% du gisement net.

12 GISEMENT / ENERGIES DE RECUPERATION : CHALEUR DES EAUX USEES

12.1 TECHNOLOGIES

Les eaux usées représentent un gisement d'énergie encore peu exploité. Ces eaux présentent pourtant une température de 15 à 35 °C.

La récupération de chaleur sur les eaux usées peut être effectuée selon trois techniques :

- Récupération directe de la chaleur en sortie de bâtiment pour pré-chauffer un réseau d'eau chaude du bâtiment.
- Récupération sur les collecteurs des eaux usées
- Récupération sur les stations de traitement des eaux usées.

Ces systèmes peuvent être utilisés pour produire de l'eau chaude sanitaire ou de chauffage.

12.2 FINANCEMENT ET REGLEMENTATION

Ces installations peuvent bénéficier du fond chaleur. Il n'existe pas de contraintes réglementaires spécifiques limitant le potentiel.

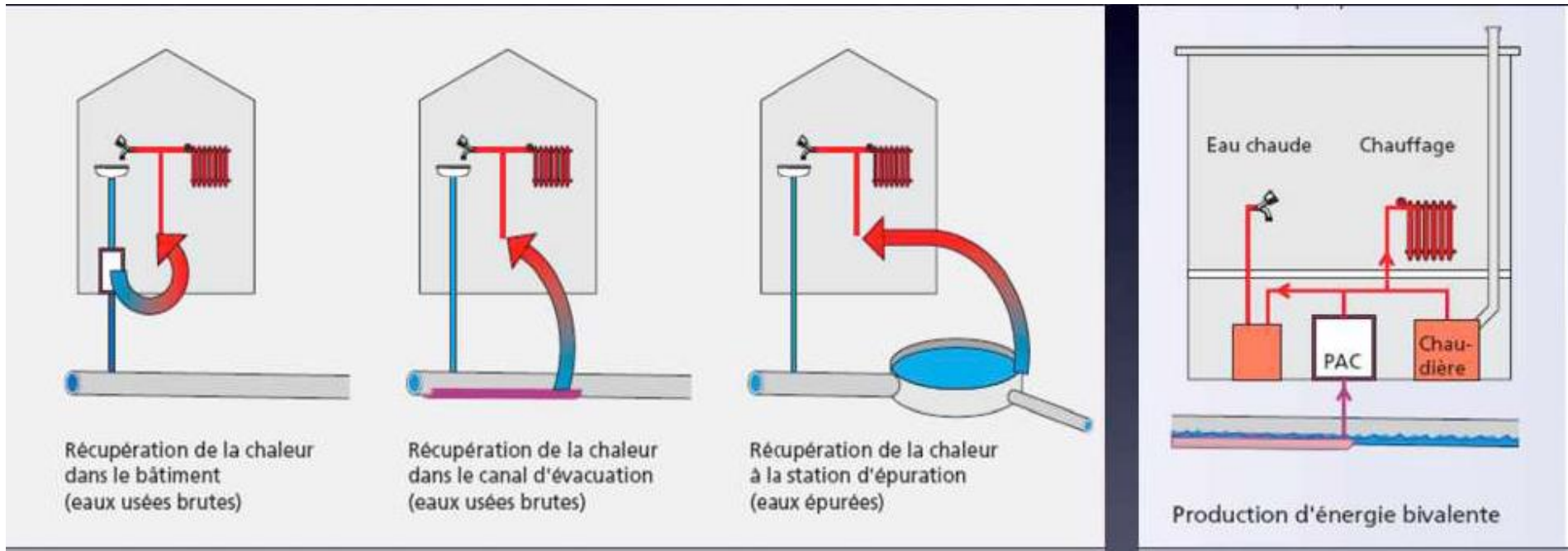


Figure 35 : systèmes de récupération de chaleur sur eaux usées (Source MT Partenaires Ingenierie)

12.3 GISEMENT BRUT

Le territoire de la Communauté de la Communauté de Communes Flandre Lys dispose de 5 Stations d'Épuration des eaux usées (STEP) :

	Capacité nominale (EH)	Débit de référence (m3/j)	Débit de référence (m3/h)
Haverskerque	800	391	16,3
Merville	12000	2223	92,6
Lestrem	4500	392	16,3
La Gorgue	20000	5092	212,2
Sailly-sur-la-Lys	4800	92	3,8

Le total des capacités nominales en équivalent habitant est de 42 100 EH. En comptant un volume de 234 L d'eau usées produites par habitant (moyenne française de consommation d'eau), il est estimé un gisement

brut de **31 GWh/an de récupération de chaleur sur les eaux usées**. Il s'agit d'un ordre de grandeur.

12.4 GISEMENT NET

Compte tenu des difficultés techniques et financières et les incertitudes face à aux technologies de récupération de chaleur, il est estimé à ratio de 50% entre le gisement net et le gisement brut, soit un gisement net de 15 GWh.

12.5 PROJETS EXISTANTS

Il n'est pas recensé de projet en cours ou à venir sur le territoire.

12.6 POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT

Le potentiel de production a été estimé à 10% du gisement net à l'horizon 2030 soit 2 GWh et à 50% à l'horizon 2050, soit 7,7 GWh.

Ce potentiel est relativement faible mais il peut être bien plus important à condition d'un développement des réseaux d'assainissement.

Synthèse du gisement de récupération d'énergie fatale

Les totaux d'énergie fatale récupérable auprès des industries et sur les eaux usées sont indiqués ci-dessous :

	Energie fatale dans les industries (GWh/an)	Energie fatale des eaux usées (GWh/an)	Total (GWh/an)
Gisement brut	58	31	89
Gisement net	58	15	73

12.7 STOCKAGE DES ENERGIES RENOUVELABLES

Les études de gisements de stockage d'énergie renouvelable sont plutôt rares mais sont ici expliquées les différentes technologies et contraintes de ce secteur.

Avec la production d'énergie renouvelable, la question de son stockage devient importante. En effet les variations de production par les énergies intermittentes d'importance comme le solaire et l'éolien, posent la question du stockage. Le stockage a son intérêt notamment pour assurer l'approvisionnement en énergie, surtout dans l'esprit d'une certaine autonomie énergétique du territoire. Pour les différents réseaux, les capacités de stockage permettent également de lisser les pics de production et de consommation ; par exemple, un bâtiment ou groupement de bâtiments consommant et produisant de l'énergie peut

disposer d'un système de stockage pour limiter les échanges avec le réseau.

Plusieurs technologies existent, en fonction des types d'énergie et de leurs systèmes de production, impliquant parfois des conversions énergétiques.

Historiquement les énergies solides et liquides se stockent très bien et permettent d'être transportées. C'est pourquoi le charbon et le pétrole ont cet avantage important. Dans les énergies renouvelables, le bois est un moyen de stockage intéressant. Les biocarburants comme le bioéthanol et le biodiesel permettent également le transport pratique de l'énergie.

Sont rassemblés et détaillés dans le tableau suivant les systèmes de stockage d'énergie les plus couramment utilisés ou en cours de développement, les plus adaptés au territoire (les solutions de stockage marin, entre autres, ne seront pas mentionnés ici).

Vecteur énergétique	Type de stockage	Avantages	Inconvénients	Exemple d'utilisation
Électricité	Stockage électrochimique : piles, batterie, condensateur ou supracondensateur	<ul style="list-style-type: none"> - Systèmes faciles à mettre en place pour de petites productions - Affranchissement de l'obligation d'être raccordé au réseau électrique - Les technologies ont pour vocation à se développer - Systèmes qui peuvent se mettre en place pour limiter les pics de production électrique d'origine éolienne ou solaire 	<ul style="list-style-type: none"> - Systèmes parfois coûteux et limités sur la capacité de stockage. Plus la capacité est grande, plus les systèmes sont onéreux. - Utilisation de ressources rares et impact négatif sur l'environnement - Niveau de dangerosité élevé 	Les véhicules électriques utilisent beaucoup de batteries au lithium et constitue un gisement de stockage électrique très intéressant à l'échelle nationale, contribuant à lisser les pics de consommation. L'électromobilité est en plein développement, ce qui peut être vu comme une opportunité.
Biométhane	Le méthane est un système de stockage en soit, à condition de le contenir. Le réseau de gaz constitue une solution de stockage.	<ul style="list-style-type: none"> - le biométhane se transporte plutôt bien et se substitue très bien au gaz naturel dans son utilisation - les gisements du territoire sont intéressants et issus de domaines divers. 	<ul style="list-style-type: none"> - les procédés de méthanisation sont très divers et sont encore relativement coûteux, de la collecte de matière première à la valorisation 	
Biocarburant	Les biocarburants sont des systèmes de stockage en soit.	<ul style="list-style-type: none"> - Les biocarburants liquides sont très faciles à transporter et se substituent relativement bien à l'utilisation des produits pétroliers. - Il y a des potentiels agricoles sur le territoire par la production de betteraves et avec l'usine Roquette Frères 	<ul style="list-style-type: none"> - La production de biocarburant nécessite des procédés de transformations complexes, coûteux et avec un impact environnemental. - L'utilisation de terres agricoles pour la production d'énergie peut être en conflit avec la production alimentaire 	

Vecteur énergétique	Type de stockage	Avantages	Inconvénients	Exemple d'utilisation
Bois	Le bois est un système de stockage énergétique en soit.	Le bois est une solution de stockage d'énergie facilement transportable et peu chère, avec un impact environnemental très positif et un bilan carbone nul.	Le bois nécessite des périodes de croissances de quelques mois à des années. Le bois est une énergie relativement peu développée sur le territoire.	
Chaleur	Stockage de calories : - cumulus pour la production d'eau chaude sanitaire - stockage à grande échelle de chaleur solaire dans des réservoirs inter-saisonniers, pour le chauffage de l'eau	Le stockage par les cumulus permet de réguler les pics de consommations pour l'eau chaude sanitaire. Ces solutions sont déjà très largement mises en place.	Le stockage thermique est parfois difficile du fait de la difficulté de maintenir un matériau à une température sur du long terme.	En France, les cumulus d'eau chaude de France (3 GW de puissance) constituent ainsi une réserve de 28 TWh, ce qui correspond à 10 % de l'ensemble des consommations énergétiques des bâtiments du pays.

Énergie mécanique	Stockage mécanique : sous forme de volant d'inertie. Les moteurs entraînent des cylindres en rotation avec de faibles frottements.	Les volants d'inertie peuvent être utilisés pour le stockage à court terme. Système facile à mettre en place et ne consommant pas de ressources rares.	Le stockage par volant d'inertie ne fonctionne pas pour du stockage à long terme.	Dans les années 60, des autobus urbains (Trolleybus) fonctionnaient avec un volant d'inertie sous le plancher comme les Gyrobus, dans plusieurs villes belges. Ce système permettait de faire plusieurs kilomètres sans pollution et en silence avant une "recharge", qui s'effectuait en quelques minutes lors des arrêts. Mais la complexité technique de cette solution (la taille, le poids de l'équipement, des problèmes d'usure des paliers du volant, la complexité d'utilisation et l'effet gyroscopique qui avait tendance à déséquilibrer les véhicules) associé à un faible intérêt économique a stoppé son utilisation au début des années 1960. Aujourd'hui plusieurs constructeurs travaillent sur l'application du volant d'inertie aux transports en commun, notamment
-------------------	---	---	---	---

Vecteur énergétique	Type de stockage	Avantages	Inconvénients	Exemple d'utilisation
				Alstom pour ses tramways et qui expérimente cette technique sur le réseau de Rotterdam depuis 2005.
	<p>Stockage sous forme d'énergie potentielle de pesanteur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - remontée d'eau dans des barrages surélevés. Cette technique est déjà beaucoup utilisée pour la régulation et l'équilibrage des réseaux électriques, avec les systèmes de pompage-turbinage. - masses solides : utilisation de masses dont la position peut varier selon le gradient de hauteur ; les différentes hauteurs peuvent être exploitées le long d'un relief escarpé comme des falaises, dans les puits de mines désaffectés... - Air comprimé (ou CAES : Compressed air energy storage) : stockage de l'air comprimé dans des cavités (souterraines...) 	La technologie est mature et de principe simple et elle est déjà beaucoup utilisée.	La remontée d'eau dans des barrages surélevés nécessite un lieu de stockage en hauteur et donc du relief dans le paysage.	

Vecteur énergétique	Type de stockage	Avantages	Inconvénients	Exemple d'utilisation
Hydrogène	<p>L'hydrogène est un système de stockage en soi. Obtenu à partir d'électricité (ou même de méthane) il permet d'avoir une forme énergétique relativement stable, à condition de le contenir. L'hydrogène peut être stocké sous forme gazeuse, liquide ou solide (pour un gain de place) mais les processus de transformation sont coûteux en énergie.</p>	<p>Permet de convertir et de stocker de l'énergie électrique produite de manière renouvelable dans le cas de surplus. La valeur énergétique de l'hydrogène est très intéressante, ce qui permet d'emmagasiner de grande quantité d'énergie même si le processus de transformation de l'énergie n'a pas de rendement très élevé. Il peut reproduire de l'électricité, même si le rendement est moins intéressant. Il est compatible avec l'autoconsommation d'unité de production-consommation (quartier, îlot...) Un réseau hydrogène existe déjà à l'échelle européenne, offrant des opportunités d'utilisation pour le territoire. L'hydrogène peut également être injecté dans le réseau de gaz conventionnel, accessible sur le territoire.</p>	<p>Le développement de l'hydrogène dans les processus énergétiques ou dans la mobilité sur le territoire demande le développement de l'approvisionnement, par réseau et par station-service. Le développement de la filière hydrogène sur le territoire demande des investissements importants mais il existe un hydrogénéoduc passant sur le territoire.</p>	<p>De plus en plus de constructeurs automobiles développent les véhicules fonctionnant à l'hydrogène gazeux, avec des systèmes de piles à combustible mais le développement de leur utilisation dépend aussi du développement des stations-service hydrogène. Le projet Grhyd, lancé en 2014 par Engie et dix partenaires connectés au réseau de Dunkerque, permet la conversion de l'électricité produite par des éoliennes en hydrogène ("Power to gaz").</p>

Vecteur énergétique	Type de stockage	Avantages	Inconvénients	Exemple d'utilisation
Azote liquide	L'azote est capté à partir de l'air grâce à du charbon dont la taille des pores est égale à la taille de la molécule d'oxygène ; l'air traverse le charbon qui capte l'oxygène, il en ressort de l'azote ; lorsque le charbon est saturé d'oxygène, un coup d'air comprimé nettoie le charbon pour recommencer le cycle indéfiniment. Il est vrai que la production de l'azote à partir de l'air consomme un peu d'énergie, mais elle permet le stockage d'énergie renouvelable.	L'azote liquide permet de stocker de grandes quantités d'énergie à un coût énergétique et économique moins élevé que ceux des autres modes de stockage. L'azote liquide présente une densité énergétique plus importante que l'air comprimé pour un coût de stockage moins élevé.	Le processus demande un peu.	L'azote liquide avec compression isotherme : un démonstrateur a été réalisé pour stocker l'énergie sous forme d'azote liquide par Nergitec France.

Les différents systèmes peuvent être répertoriés en fonction de leur niveau de développement et de leur efficacité énergétique comme indiqué dans le schéma ci-dessous :

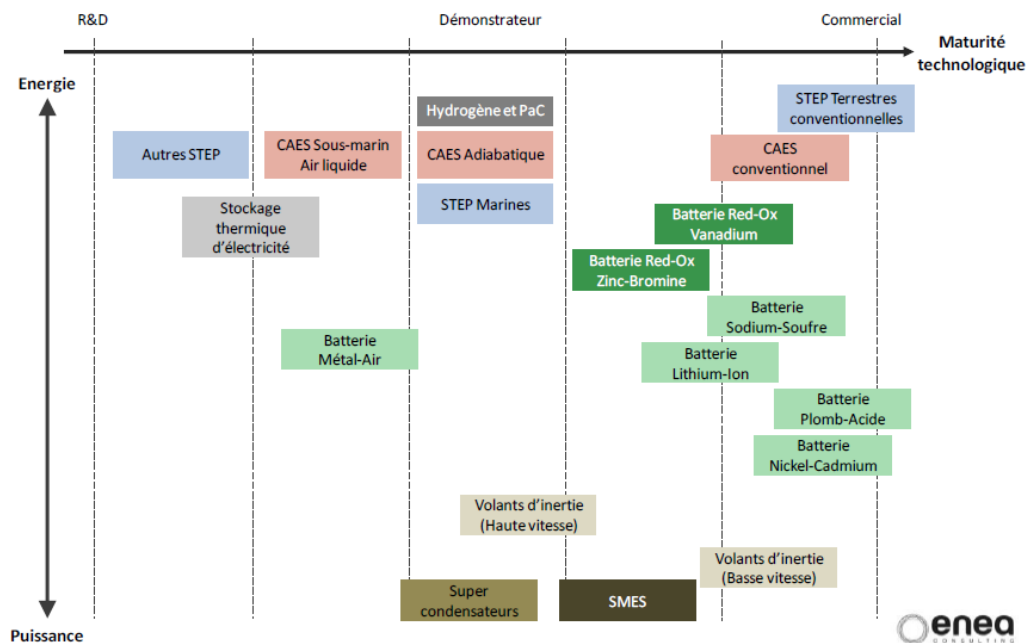


Figure 4 : Niveau de maturité technologique des différents moyens de stockage d'électricité

Typologie des moyens de stockage d'électricité

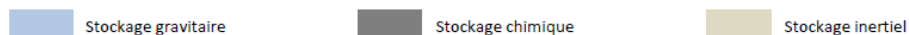


Figure 36 : Les technologies de stockage et leurs caractéristiques. STEP : station de transfert d'énergie par pompage - CAES : Compressed Air Energy Storage - SMES : Superconducting Magnetic Energy Storage; Sources : ENJEUX, SOLUTIONS TECHNIQUES ET OPPORTUNITES DE VALORISATION, Enea-Consulting, 2012

D'après les informations de l'illustration ci-contre (en complément des technologies du tableau précédent), les systèmes les plus matures sont les STEP Terrestres conventionnelles, les CAES conventionnel, les Batteries Sodium-Soufre, Lithium-Ion, Plomb Acide et Nickel-Cadmium ainsi que les volants d'inerties (basse vitesse).

Les systèmes de plus grande puissance sont les Super conducteurs, les Superconducting Magnetic Energy Storage (SMES) et dans une moindre mesure les volants d'Inertie (Basse vitesse).

Les systèmes de plus grandes puissances comme les SMES et les Super condensateurs ont de coûts d'investissement par énergie très importants.

Les solutions de stockages sont cruciales pour le développement des énergies renouvelables et pour le changement dans les productions et consommations d'énergie mais elles représentent souvent un coût environnemental important ainsi qu'un coût financier pour le déploiement des technologies car ces systèmes sont encore assez peu développés, surtout sur le territoire.

POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT DES RESEAUX ENERGETIQUES

Le potentiel de développement des réseaux énergétiques s'est appuyé sur le constat et les tendances actuelles, sur les objectifs souhaités par le territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys, de la Région des Hauts-de-France et sur les volontés nationales. Sont ici présentés le potentiel de développement du réseau électrique, des réseaux de gaz et du réseau de chaleur sur le territoire.

1 RESEAU ELECTRIQUE

1.1 RAPPEL DES CONSOMMATIONS ELECTRIQUES

Les besoins actuels d'électricité sont de près de 470 GWh par an (avec Roquette Frères), avec une augmentation d'environ 3% par an entre 2011 et 2019. Les variations de consommation sur cette période sont surtout dépendantes des besoins en chauffage. En considérant une tendance future dans la continuité des dernières années avec une augmentation des besoins en électricité, cela pourrait atteindre une consommation de près de 530 GWh en 2050, alors que si des efforts sont réalisés sur les utilisations de l'électricité et les besoins en chauffage, la consommation en 2050 pourrait être de 500 GWh, ce qui est plus important qu'aujourd'hui (compte tenu de l'augmentation des usages électriques) mais cette augmentation serait limitée. En termes de production d'électricité, le territoire produit 2,8 GWh actuellement. La production d'électricité locale pourrait atteindre près de 208 GWh en 2050, en grande partie produite par de l'énergie photovoltaïque.

Les variations de consommation et de production doivent donc être anticipées et intégrées au réseau.

1.2 LE RESEAU ELECTRIQUE

Actuellement, l'ensemble du territoire possède une couverture électrique importante et avec des réseaux variés, de 225 kV et 90 kV. Les réseaux s'ouvrent de plus en plus à l'intégration possible des productions d'énergie décentralisées, dont celles renouvelables ou de récupération.

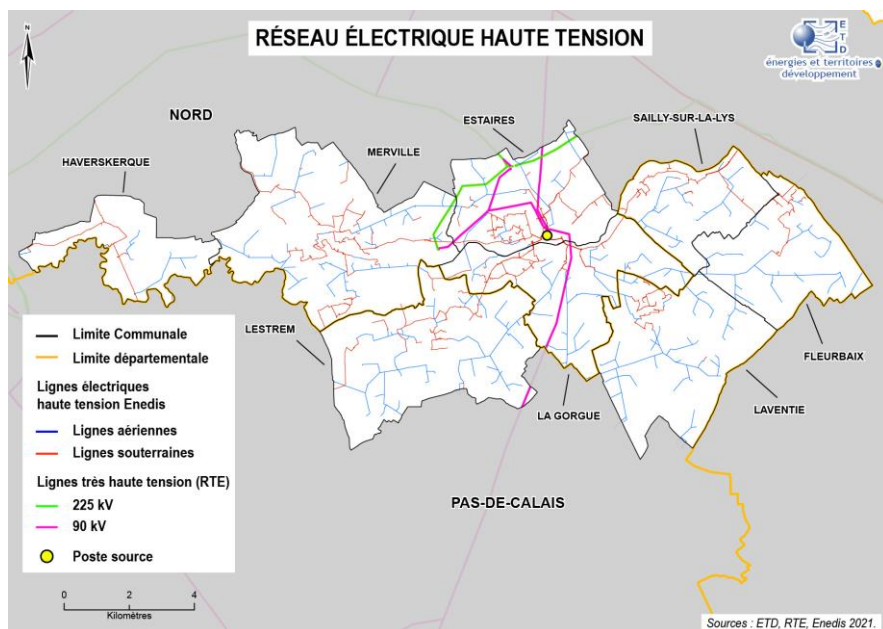


Figure 37 : carte du réseau électrique Haute tension (source : Enedis 2021)

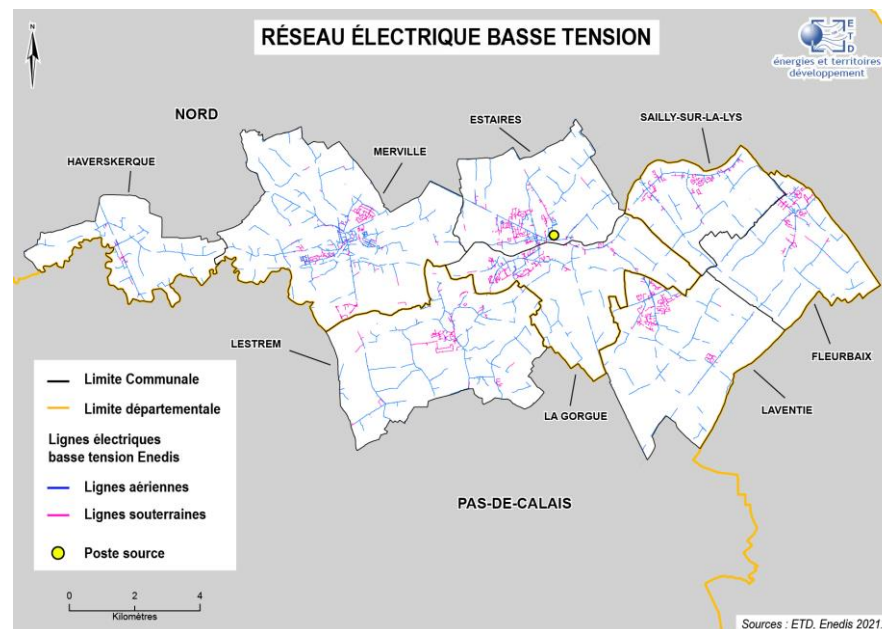


Figure 38 : carte du réseau électrique Basse tension (source : Enedis 2021)

Les postes HTA/BT réparties sur le territoire utilisent en soutirage :

- En grande majorité entre 0 et 60% de puissance disponible par poste,
- Dans une moindre mesure entre 60 et 90% de puissance disponible par poste
- Et dans une faible proportion entre 90 et 110% de puissance disponible par poste. (Source : Fédération Départementale de l'Énergie du Pas-de-Calais - fde 62).

La plupart des postes peuvent donc voir leur consommation potentiellement augmenter.

1.3 LE SCHEMA REGIONAL DE RACCORDEMENT AU RESEAU DES ENERGIES RENOUVELABLES DES HAUTS DE FRANCE (S3RENr)

La loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010, dite « loi Grenelle II », a institué le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3RENr).

L'article L 321-7 du Code de l'Energie et le décret n° 2012-533 du 20 avril 2012 définissent le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables. Ce schéma doit reprendre les objectifs définis par le SRCAE puis le SRADDET.

Ce document est élaboré par RTE en accord avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité. Il détermine les conditions de renforcement du réseau de transport d'électricité et des postes de production pour favoriser l'injection de l'électricité d'origine renouvelable, selon les objectifs du SRADDET.

Le schéma présente les travaux de développement nécessaire à l'atteinte des objectifs (créations d'infrastructures et renforcements), la capacité d'accueil du S3RENr, la capacité d'accueil par poste, le coût prévisionnel des ouvrages créés, le calendrier prévisionnel des études à réaliser et les procédures à suivre pour l'élaboration des travaux.

Le S3RENr garantit une capacité réservée pour les installations de production supérieures à 100 kVA pour une durée de dix ans sur les postes électriques proches des gisements identifiés, dès lors que le réseau le permet.

Le S3RENr Picardie avait été approuvé en décembre 2012 pour un volume de 975 MW. En novembre 2015, la totalité des capacités réservées au titre du S3RENr Picardie ont été attribuées à des projets de raccordement EnR.

Une première révision des S3RENr des deux anciennes régions avait été faite en 2016, ce qui a entraîné l'élaboration du S3RENr Hauts-de-France, dont l'objectif a été fixé par le préfet à **3000 MW de capacités réservées, en mai 2018.**

En 2019, l'attention avait été attirée sur le fait que près de 2/3 des capacités réservées au titre du S3RENr Hauts-de-France avaient déjà été consommées, entraînant une procédure de révision du schéma. Cette révision a été enclenchée en 2021 et les documents ont été adaptés pour proposer **3091 MW de capacité réservée, en mars 2021.**

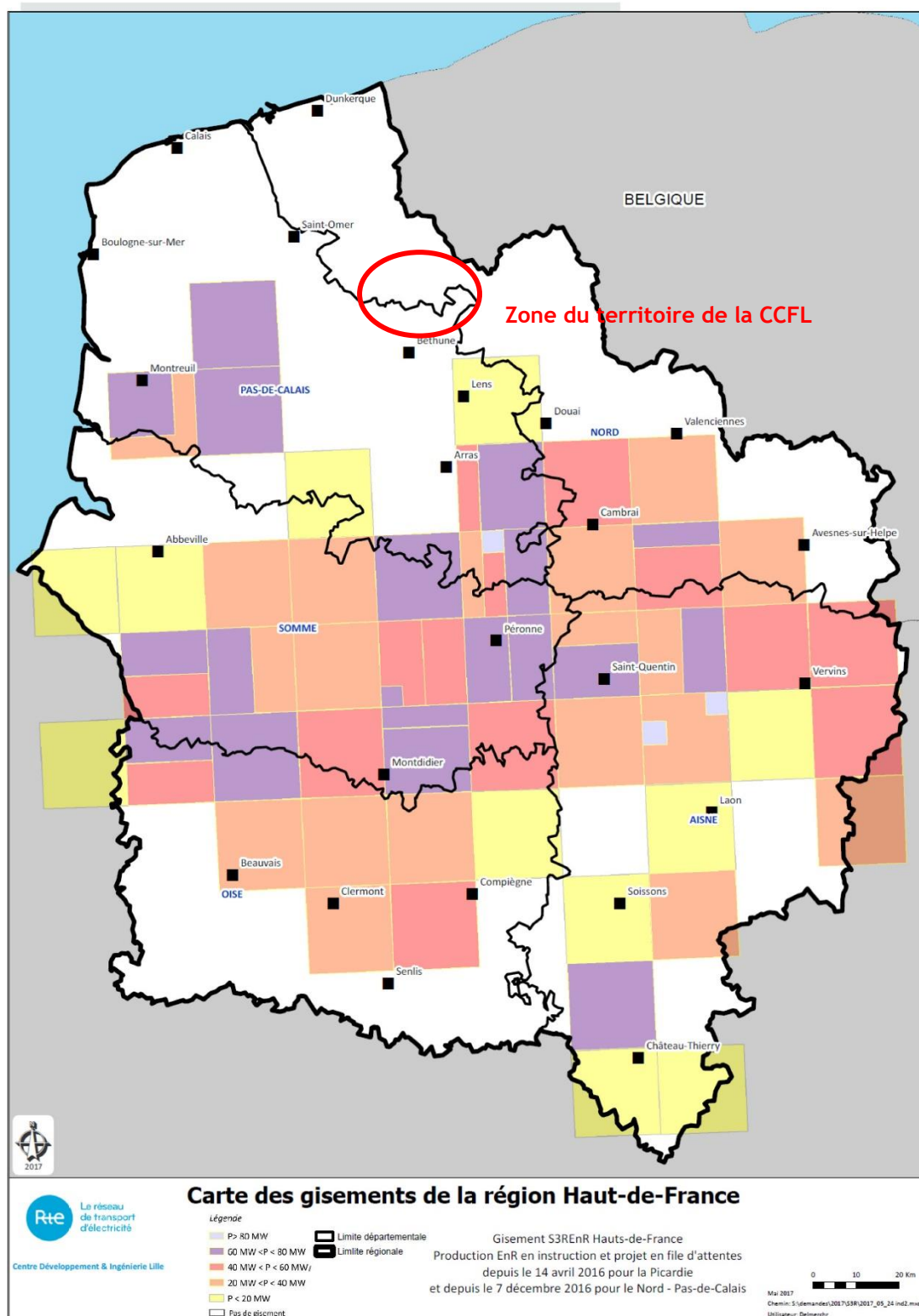


Figure 39 : Carte des gisements de la Région Hauts-de-France (version mai 2018)

Le S3REnR n'évalue pas de gisement de production aux alentours du territoire de la CCFL, ce qui ne limite pas les projets qui seront réellement réalisés puisqu'il s'agit d'une estimation de la localisation des plus grandes productions électriques.



Figure 40 : capacités d'accueil pour le raccordement aux réseaux de transport et de distribution des installations de production d'électricité ; source : Capareseau.fr ; RTE

1.4 CAPACITES DE RACCORDEMENT SUR LE TERRITOIRE

Sur le territoire on recense un poste source du réseau 90kV, sur la commune d'Estaires (d'après les données du S3REnR Hauts-de-France de 2017) dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Réseau 90 kV,
- Puissance EnR Raccordée : 4.1 MW
- Pas de puissance des projets EnR en développement
- Pas de capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR
- Taux d'affectation des capacités réservées de 80%.
- Présence de 2 transformateurs d'une puissance cumulée de 72 MW
- Puissance en file d'attente hors S3REnR majorée de la capacité réservée du S3REnR : 0.1MW
- Capacité de transformation HTB/HTA restante disponible pour l'injection sur le réseau public de distribution : 72.1 MW

Ces informations indiquent qu'il n'est pas prévu au S3REnR une augmentation de la capacité d'accueil sur ce poste mais comme la capacité actuelle n'est atteinte qu'à 80% par le raccordement de 4.1 MW, il reste 0,82 MW encore disponible.

Le territoire dispose d'un poste-source du réseau 225 kV également à Estaires (poste Les Créchets) :

- Capacité d'accueil en HTB2 : 860.3 MW
- Taux d'affectation des capacités réservées de 80%
- Pas de puissance des projets EnR en développement
- Pas de capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR

Sur les communes situées en Pas-de-Calais, la carte suivante présente le réseau HTA selon les puissances encore injectables au titre du S3REnR :

Puissance injectable sur le réseau HTA en tenant compte du S3REnR - CC Flandre Lys

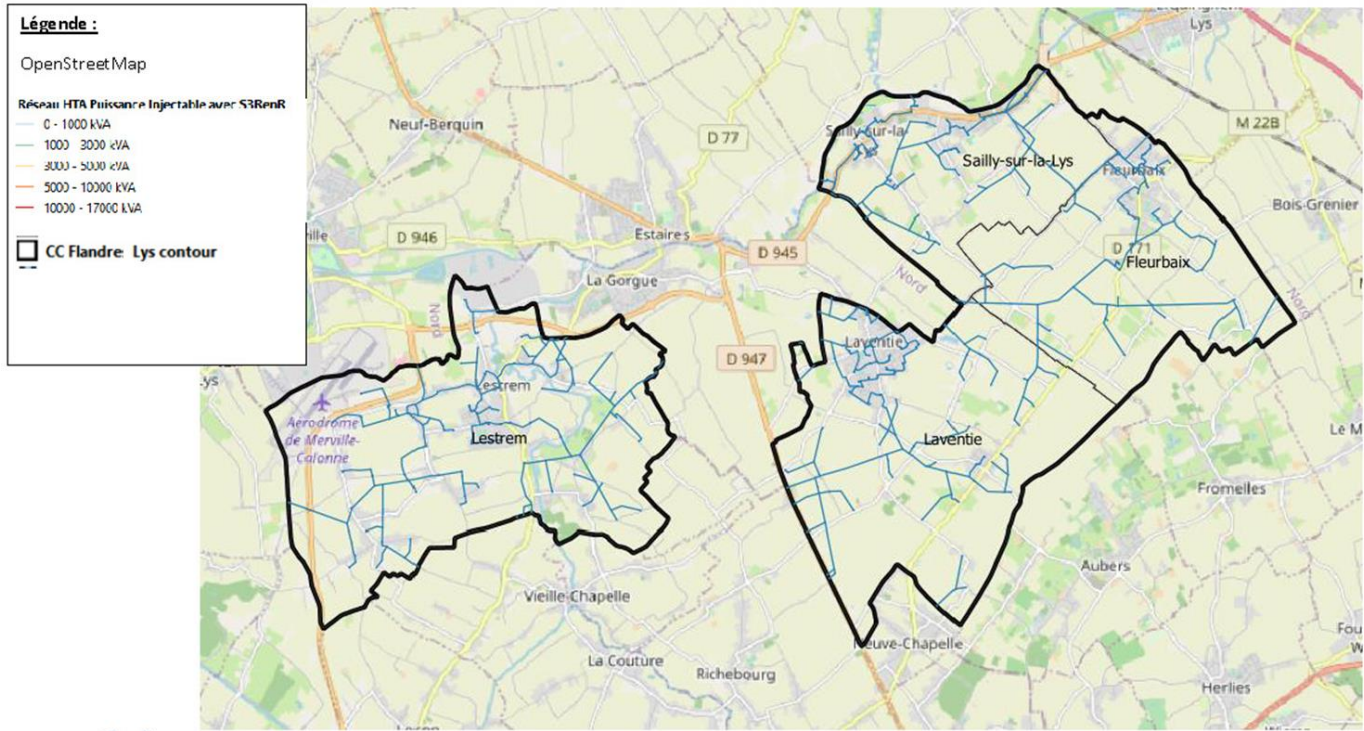


Figure 41 : Répartition des puissances injectables sur le réseau HTA avec le S3REnR sur les communes en Pas-de-Calais de la CCFL (Sources : fde 62)

D'après les capacités du réseau, la puissance injectable avec le S3REnR doit être entre 0 et 1000 kVA.

Le S3REnR des Hauts-de-France de 2018 indiquait une saturation des capacités, ce qui limite grandement le potentiel actuel de développement des productions d'électricité renouvelable. En 2018, il était prévu des travaux avec l'augmentation de la capacité de transit sur la liaison existante entre les Essars (au sud) et Estaires. Toutefois, il n'était pas prévu d'augmenter la capacité réservée du poste d'Estaires. Les futurs projets de productions d'électricité renouvelables d'importance devront donc être installée hors de ce qui était prévu au S3REnR.

La carte suivante présente la puissance injectable sur le réseau HTA sans tenir compte du S3REnR pour la partie en Pas-de-Calais de la CCFL :

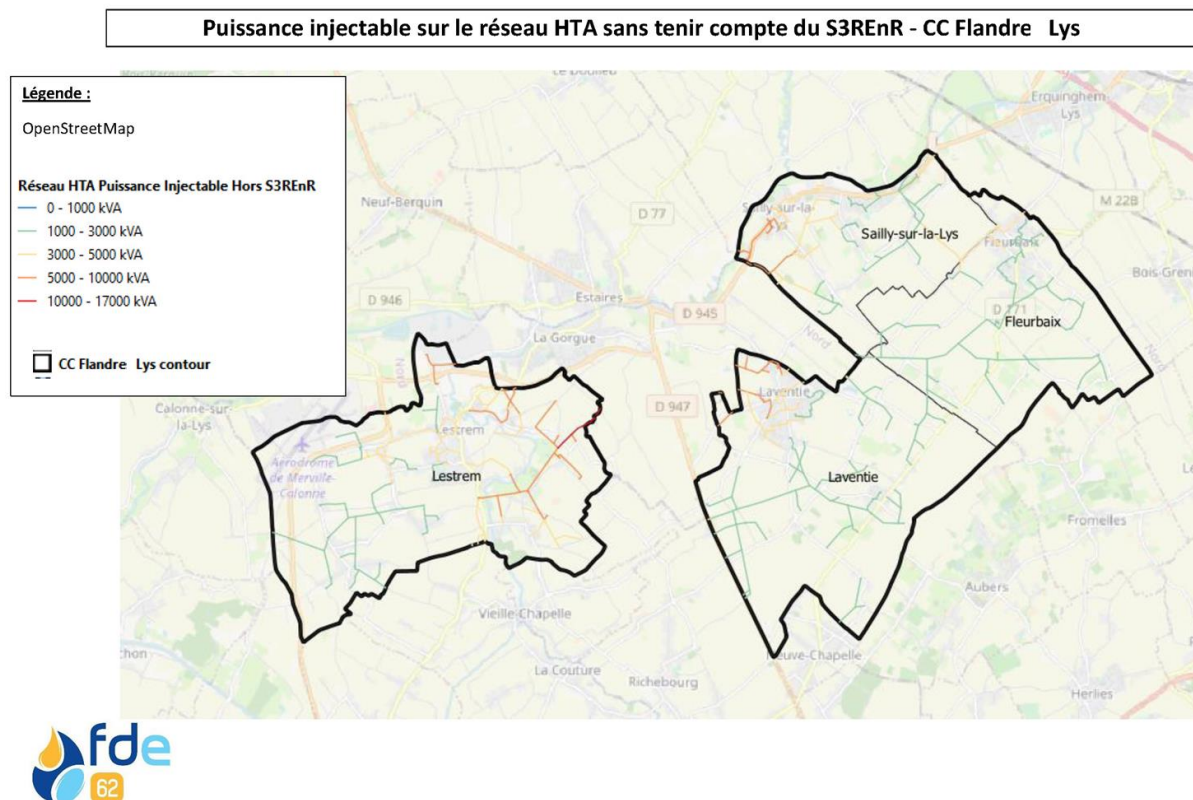


Figure 42 : Répartition des puissances injectables sur le réseau HTA hors S3REnR sur les communes en Pas-de-Calais de la CCFL (Sources : fde 62)

D'après les capacités des réseaux, les puissances les plus injectables sont entre 1000 et 3000 kVA.

La révision en cours du S3REnR doit permettre de renforcer les capacités d'accueil de l'ensemble du réseau des Hauts-de-France mais ces modifications ne concernent pas le territoire.

Le poste le plus proche à l'extérieur du territoire est celui à Guarbecque (réseau de 225 kV) à l'est du territoire, dont la puissance EnR déjà raccordée est de 0.7 MW mais dont la capacité d'accueil au titre du S3REnR est déjà saturée.

Il est également possible de développer l'injection par la création de poste notamment dans le réseau Basse Tension, dont la carte suivante présente les potentialités pour les communes en Pas-de-Calais de la CCFL :

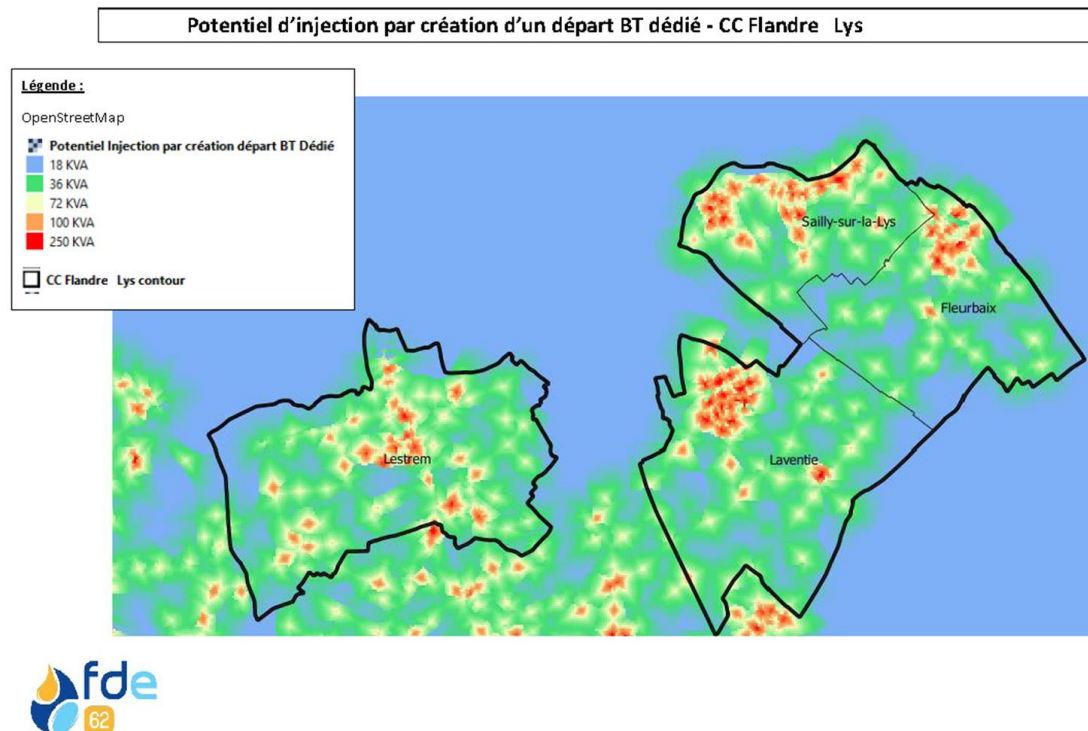


Figure 43 : Répartition des potentiels d'injection par création d'un départ Basse Tension dédié sur les communes en Pas-de-Calais de la CCFL (Sources : fde 62)

2 LE RESEAU DE GAZ

RAPPEL DES CONSOMMATIONS DE GAZ

Les besoins actuels de gaz sont de près de 3 345 GWh en comptant Roquette Frères et de 211 GWh sans Roquettes. Sans Roquette, la consommation baisse de 2% par an entre 2012 et 2019 (Avec Roquette, les consommations ont baissé de 8% entre 2011 et 2019, notamment du fait de l'installation de chaudières biomasse en 2018 en substitution au gaz). Les variations sont surtout dépendantes des besoins en chauffage et donc du climat. En considérant une tendance future de -4% des besoins en gaz, la consommation pourrait atteindre près de 1 376 GWh en 2050 (et 84 GWh hors Roquette) en suivant la tendance actuelle. Si des efforts particuliers sont réalisés pour la baisse des besoins de chauffage, la consommation en 2050 pourrait atteindre près de 67 GWh (hors Roquette). En termes de production de gaz renouvelable, le territoire produit déjà près de 13,4 GWh injecté au réseau et le potentiel restant est d'environ 2 GWh.

Comme le territoire dispose déjà d'une grande couverture des réseaux de gaz et qu'il n'est pas prévu d'augmentation de la consommation de gaz, les besoins de développement ne concernent que le raccordement d'une partie des nouveaux habitants et le raccordement des sites de petites productions, ce qui est relativement restreint.

2.1 LE RESEAU DE GAZ

Pour rappel, le territoire est irrigué par un réseau dense de canalisation de gaz, des réseaux GRDF et GRT.

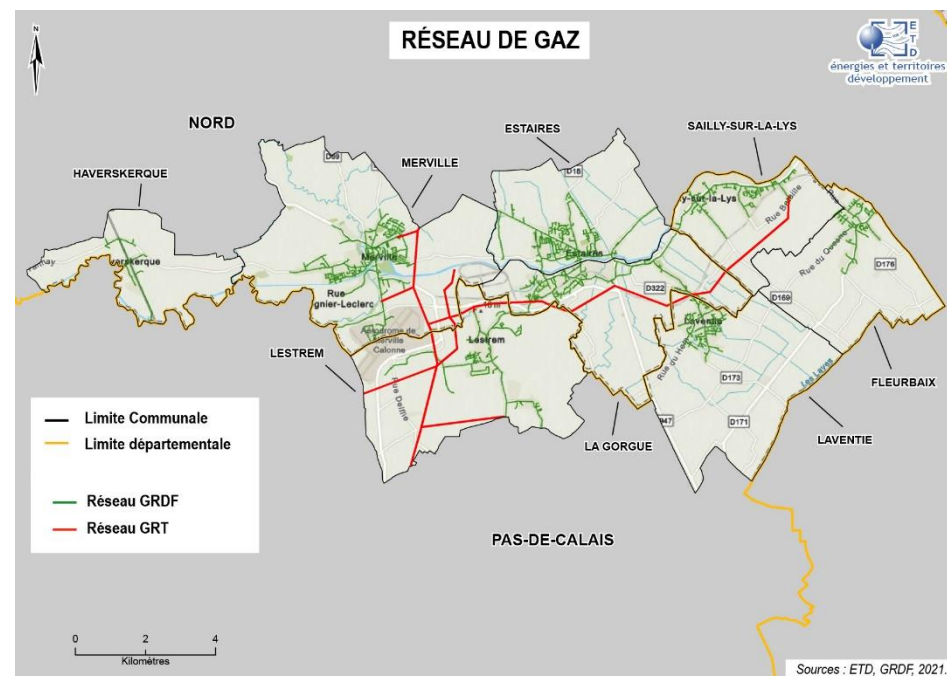


Figure 44 : Le réseau de gaz sur le territoire (source : GRDF et GRT)

2.2 LE CONTEXTE GLOBAL

Le gaz fossile a parmi les solutions énergétiques les plus effectives, ce qui doit constituer une opportunité comme « vecteur de transition » vers des énergies moins carbonées.

A l'échelle régionale, les Hauts-de-France se sont donné comme objectif de devenir la première région européenne productrice de biométhane injecté dans le réseau. De nombreux acteurs sont mobilisés autour de ce défi, qui implique différentes parties prenantes : le monde agricole, les industriels, le monde des transports et de la logistique et les collectivités. Les acteurs cités sont particulièrement ciblés pour la production de gaz renouvelable.

D'après le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Egalité des Territoire (SRADDET), les objectifs de production du biogaz sont les suivants :

2021	2026	2031	2050
1 593 GWh	4 182 GWh	9 053 GWh	Vers Facteur 4

Dans la Région des Hauts-de-France on compte près de 15 sites, tous en injection au réseau GRDF, qui produisent près de 315 GWh/an.

2.3 POTENTIEL SUR LE TERRITOIRE

L'installation récente de la centrale de méthanisation à Estaires n'est pas encore dans sa pleine production mais devrait atteindre près de 13,4 GWh/an, ce qui correspond à près de 90% du potentiel local. Ce potentiel peut être augmenté si l'on considère un rayonnement hors du territoire.

Pour le territoire, la Fédération Départementale de l'Energie du Pas-de-Calais (fde 62) a estimé que d'après les capacités du réseau de gaz que le potentiel d'injection de biogaz par poche de desserte pourrait être compris entre 20 et 350 NM3/h.

D'un point de vue des usages, le transport alimenté au gaz se développe dans la Région. On recense deux stations de GNV proche du territoire, une à Aire-sur-la-Lys et une autre à Lille.

L'utilisation de GNV dans la mobilité permet d'améliorer la qualité de l'air car cela génère jusqu'à 4 fois moins de NOx que le diesel. Le bioGNV permet de plus une réduction de 80% des émissions de GES.

2.4 BILAN DES POTENTIELS DE DEVELOPPEMENT

Globalement sur le territoire, les consommations de gaz sont amenées à diminuer et la production de biogaz à augmenter avec la production du méthaniseur à Estaires.

Le potentiel de développement concerne essentiellement :

- Le déploiement de points d’approvisionnement des véhicules gaz ;
- L’éventuel déploiement du réseau sur de nouvelles communes du territoire.

Le modèle économique de développement des réseaux permet aujourd’hui d’aller dans ce sens car la société GRDF, par exemple, encourage le développement de la production de gaz vert avec sa réinjection dans le réseau tout en s’adaptant aux baisses et aux changements de consommation.

Il n’est donc pas nécessaire d’avoir un développement massif des réseaux mais ce développement peut être ponctuel et pour répondre à un besoin spécifique.

3 RESEAU DE CHALEUR

Rappelons qu'il n'existe pas actuellement de réseau de chaleur sur le territoire.

3.1 POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT

Sur tout le territoire de la Communauté de de Communes, il peut être envisagé à long terme la mise en place d'un ou de plusieurs réseaux de chaleur, sous forme de réseaux de chaleur d'importance ou même de micro-réseaux de chaleur (connectant des groupements de bâtiments). Les micros-réseaux de chaleur ont l'avantage de pouvoir alimenter des bâtiments dans un même quartier et peuvent être alimentés par des systèmes à énergie renouvelable de puissance moyenne tels que le bois-énergie, la géothermie, le solaire thermique...

La pertinence de l'implantation d'un réseau ou micro-réseau de chaleur dépend de la densité de population sur un territoire, comme illustré dans la carte suivante.

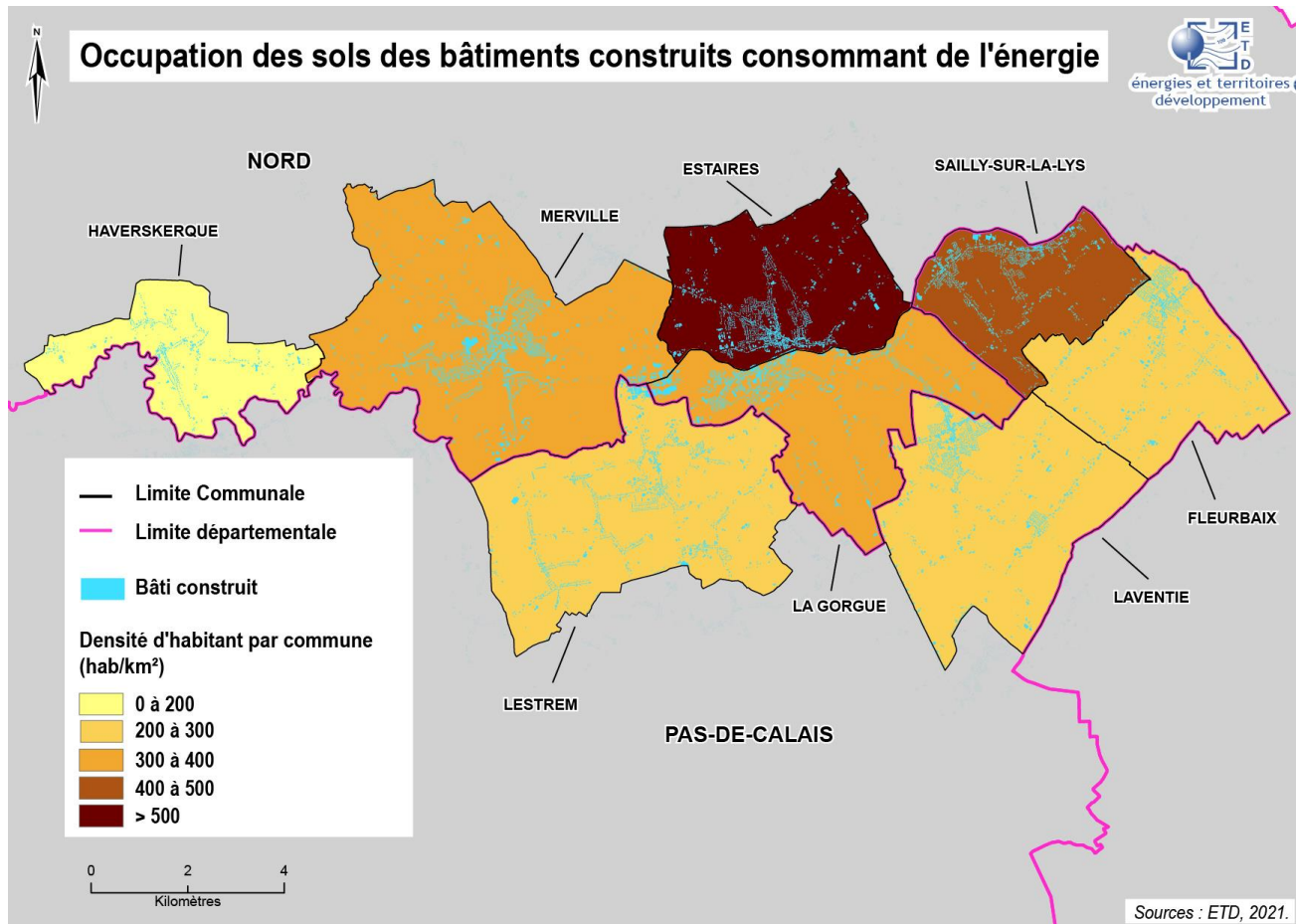


Figure 45 : Occupation des sols par le bâti et densité de population (Sources : ETD)

La commune la plus densément peuplée est Estaires avec de 500 habitants par km², suivi par la commune de Sully-sur-la Lys avec une densité de 400 hab/km², puis La Gorgue et Merville avec près de 365 hab/km², Laventie, Fleurbaix et Lestrem avec environ 250 hab/km² et enfin la commune d’Haverskerque avec 150 habitants/km². Des réseaux de chaleur voir des micro-réseaux de chaleur peuvent être installés dans les zones les plus densément

peuplées comme les centres-villes. Les sites les plus pertinents au regard de la population sont dans les centres d'Estaires, de Sailly-sur-La-Lys ou La Gorgue et Merville.

Les micros réseaux de chaleur entre groupements de bâtiments peuvent être reliés entre eux et peuvent raccorder à la fois des lieux de consommation et des lieux de production d'énergie renouvelable.

Aspect économique

Pour comparer les différentes sources d'énergie pour les besoins de chaleur, l'association AMORCE a réalisé une étude avec l'ADEME de comparaison des énergies de chauffage. Le graphique suivant indique l'évolution des prix des types d'énergie par logements entre 1995 et 2015.

Actuellement (2015) l'alimentation au gaz condensation en collectif est économiquement le plus intéressant mais le coût pour le chauffage et l'Eau Chaude Sanitaire n'est que très légèrement inférieur à celui du réseau de chaleur, avec près de 1 000€ en 2015, alors que les autres sources sont de 1 150 € pour le fioul collectif (très fluctuant), 1 550 € pour le gaz condensation collectif et de 1 800 € pour l'électricité individuelle.

Comme le montre le graphique ci-contre, les coûts par logements des réseaux de chaleur sont donc parmi les moins chers avec le gaz condensation en collectif.

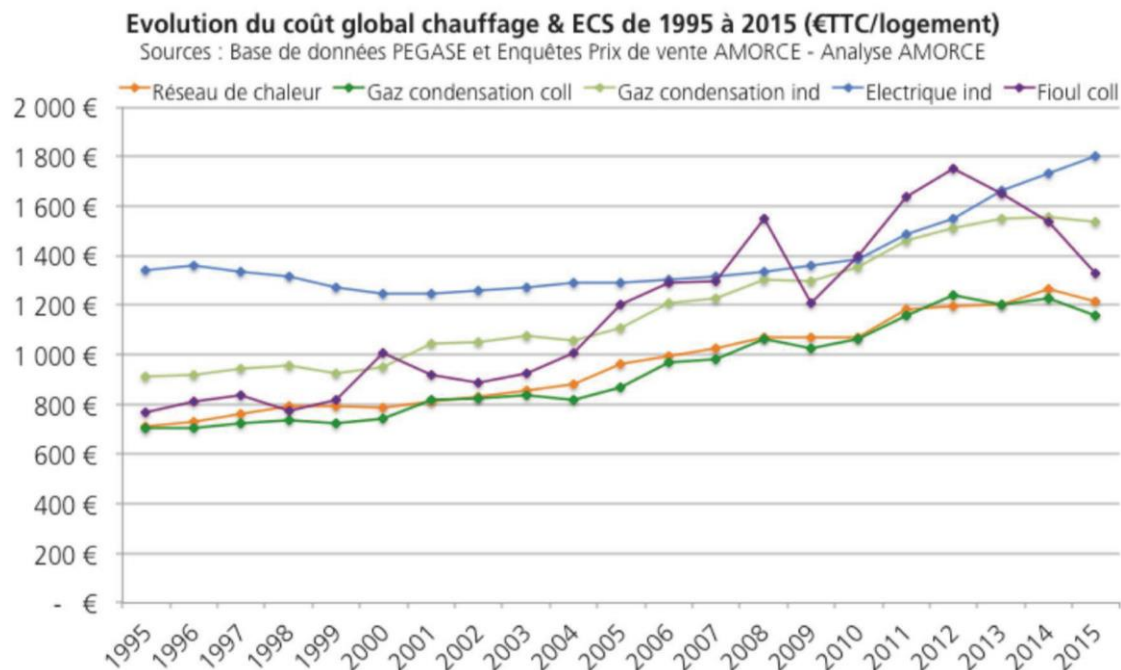
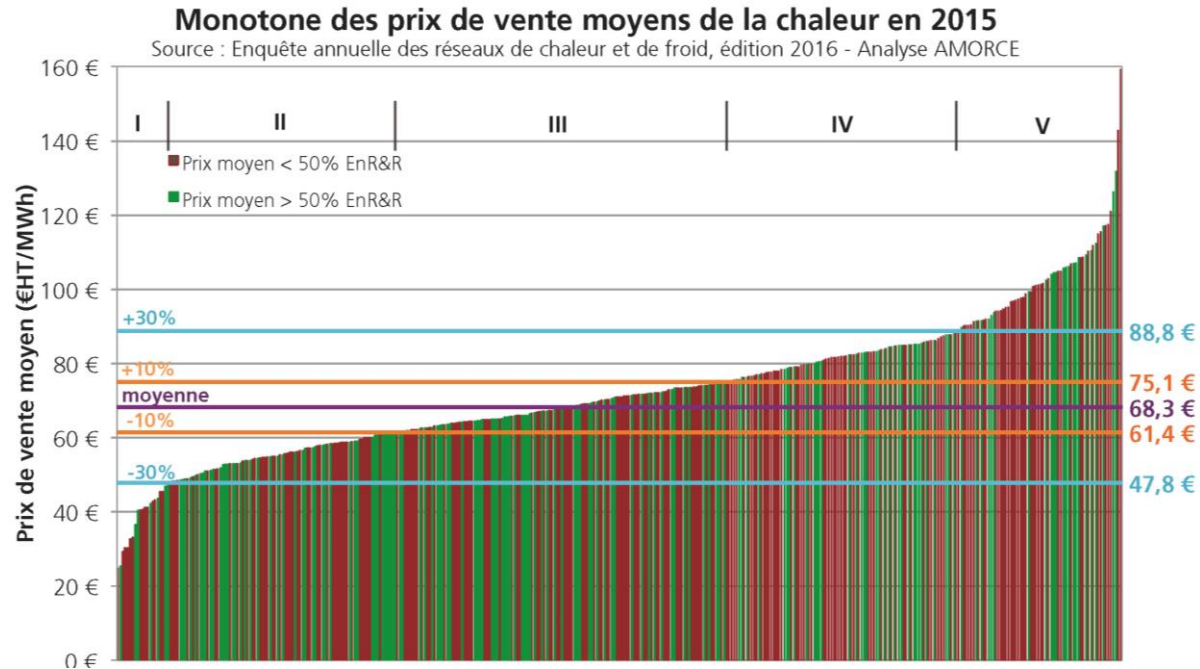


Figure 46 : Evolution du coût de chauffage et ECS selon les sources

d'énergie ; source : base de données PEGASE et AMORCE

En 2015 le prix d'achat de l'énergie est ainsi estimé en moyenne de 68,3 €, sur les réseaux de chaleur en France.



Les 5 classes de prix ont été à nouveau représentées par des lignes de niveau :

- **classe I** : moins de 52,7 €TTC/MWh (prix inférieur d'au moins 30% du prix moyen)
- **classe II** : de 52,7 à 67,8 €TTC/MWh (10 à 30% inférieur au prix moyen)
- **classe III** : de 67,8 à 82,8 €TTC/MWh (écart au prix moyen de +/- 10% maximum)
- **classe IV** : de 82,8 à 97,9 €TTC/MWh (10 à 30% supérieur au prix moyen)
- **classe V** : plus de 97,9 €TTC/MWh (plus de 30% supérieur au prix moyen)

Figure 47 : Prix d'achat de l'énergie des réseaux de chaleur en France (en abscisse : chaque réseau de chaleur en France) (Sources : Enquête annuelle des réseaux de chaleur et de froid SOeS/SNCU/AMORCE)

Évolution du prix de vente moyen de la chaleur et de la rigueur climatique de 2008 à 2015 (€HT/MWh)

Source : Enquêtes annuelles des réseaux de chaleur et de froid SOeS/SNCU/AMORCE
2008 à 2015 - Analyse AMORCE

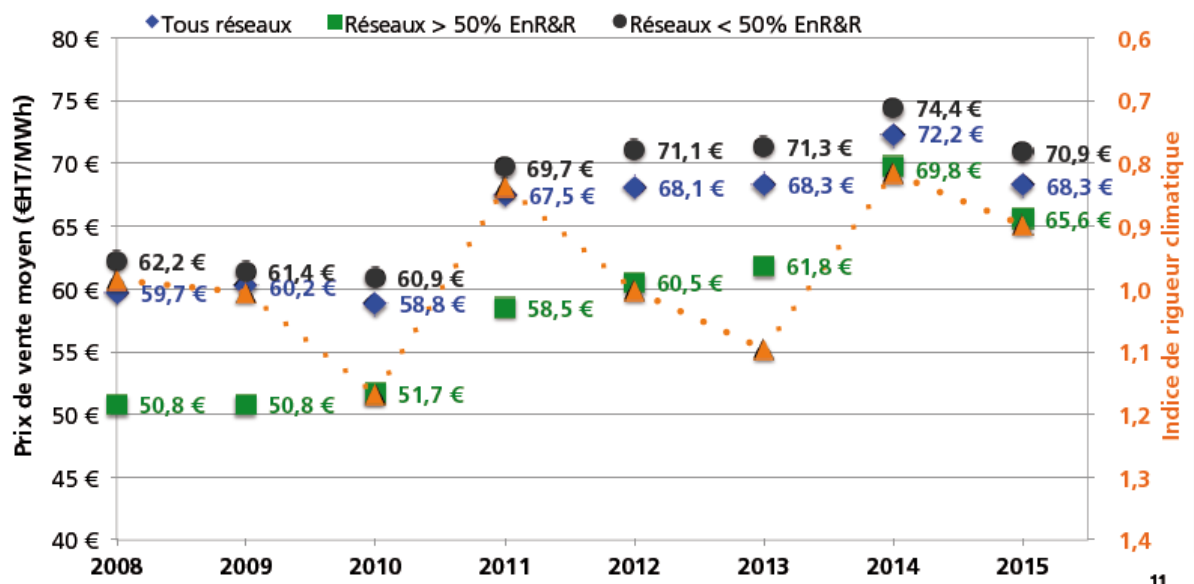


Figure 48 : Evolution du prix de vente moyen de la chaleur et de la rigueur climatique de 2008 à 2015 (€HT/MWh) (Sources : Enquête annuelle des réseaux de chaleur et de froid SOeS/SNCU/AMORCE)

Le prix de vente de la chaleur peut être assez fluctuant lorsqu'il est alimenté à plus de 50 % aux énergies renouvelables ou de récupération (avec un coût moyen en 2015 de 65,3 €HT/MWh) alors qu'il est plus stable et plus élevé pour les réseaux alimentés majoritairement aux autres énergies.

Les conditions économiques sont de plus en plus favorables aux installations de réseaux de chaleur ou de micro-réseau même pour des zones à dominances rurales. Un réseau de chaleur peut être alimenté par plusieurs centrales de sources d'énergie renouvelable tel que le bois, la géothermie, le solaire thermique, ou encore la récupération de chaleur.

4 RESEAU HYDROGENE

Rappelons que le territoire est traversé par l'hydrogénoduc ISBERGUES - ZEEBRUGGE. Le territoire est proche de la station à Isbergues.

La Région des Hauts-de-France a identifié la filière Hydrogène comme un enjeu important pour le développement de son mix énergétique. Plusieurs entités de production et de consommation se développent sur la Région comme à Dunkerque par exemple.

Le territoire est géographiquement bien disposé par rapport au réseau ce qui peut être intéressant pour le développement d'un site de production ou de consommation/conversion de cette énergie. Toutefois, il est actuellement intéressant de développer ce vecteur couplé à la production d'énergie renouvelable pour la conversion de l'électricité renouvelable en hydrogène vert, à condition que la production d'électricité renouvelable soit suffisante pour justifier l'investissement d'un tel projet. Le territoire produit actuellement 2,8 GWh/an d'électricité renouvelable et un potentiel de production d'électricité de 208 GWh/an.

Un tel projet s'inscrit dans une politique régionale voir nationale ou européenne mais sort du périmètre seul du territoire.

L'installation d'une station hydrogène pour véhicule n'est pas à exclure et permettrait de baisser les émissions de GES du secteur des transports, qui est un enjeu fort pour le territoire.

Des discussions peuvent être menées avec l'exploitant du réseau Air Liquide ainsi qu'avec l'entreprise de Roquette Frères pour le cas de production et/ou de consommation d'importance.

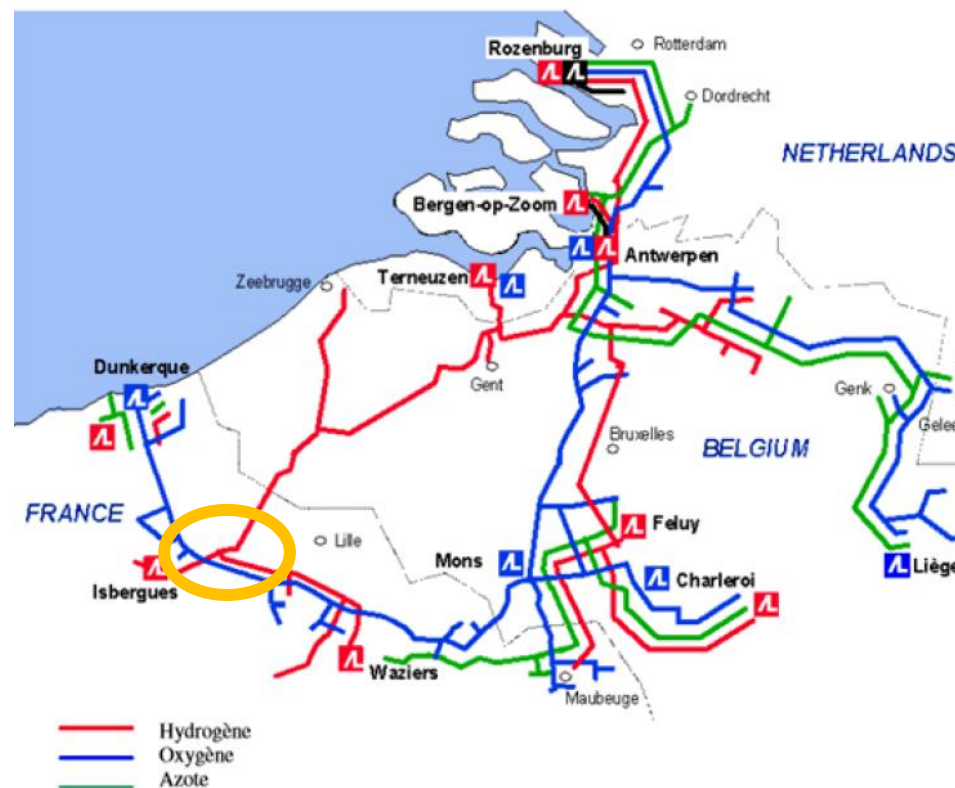


Figure 49 : Réseaux de pipelines hydrogène d'Air Liquide du Nord de l'Europe avec en jaune la localisation du territoire CCFL

POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES

Les émissions de Gaz à Effet de Serre se répartissent entre émissions directes (émises sur le territoire) et émissions indirectes (émises hors du territoire). Dans ces deux catégories, une grande part des émissions est due aux consommations d'énergie. Les potentiels de réduction des émissions énergétiques sont directement reliés aux réductions des consommations d'énergie et à l'évolution du mixte énergétique présenté précédemment.

1 LES POTENTIELS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES ENERGETIQUE

Les GES énergétiques représentent 72% des émissions de GES actuelles de la Communauté de Communes Flandre Lys (pour les émissions totales = émissions directes + émissions indirectes). La réduction des consommations d'énergie et le déploiement des énergies renouvelables seront donc les deux principaux leviers pour réduire les émissions de GES du territoire.

En ce qui concerne les émissions liées à l'énergie, le potentiel de réduction a été estimé sur la base du croisement des consommations d'énergie et des productions d'énergie renouvelable présenté précédemment.

Pour chaque source d'énergie, un facteur d'émission de GES a été attribué.

1.1 EMISSIONS DIRECTES DE GES ENERGETIQUES

En 2050 la collectivité importera probablement encore du gaz de réseau. Le mix énergétique alimentant ce gaz en réseau dépendra d'actions extérieures au territoire. Il est proposé de considérer comme hypothèse une importante production locale de biogaz ainsi qu'une alimentation en gaz de réseau qui est produit à 100% par du biogaz, selon GRDF en 2050.

La traduction directe de ces potentiels permet d'estimer une baisse de 86% des émissions directes de GES énergétiques.

Le potentiel de réduction atteint ainsi 94% sur l'habitat et 90% sur le tertiaire notamment du fait d'une baisse des consommations très forte, ainsi qu'une consommation uniquement d'énergie renouvelable (dont l'électricité qui a des émissions par GWh extrêmement faible), 92% sur le transport routier, 84% sur le secteur industriel, 77% sur l'agriculture, 53% sur le transport non routier et 50% sur les déchets et eaux usées (qui ont des émissions déjà très faibles, de l'épaisseur du trait). Notons que la baisse des émissions du secteur des transports non routiers est relativement modeste, du fait notamment de l'augmentation de ce mode au détriment des transports routiers.

Rappelons que ce potentiel s'obtient par le croisement des réductions des consommations d'énergie et du changement de source d'énergie pour des énergies renouvelables.

Aucune hypothèse d'évolution n'a été prise concernant le facteur d'émission des produits pétroliers. Cependant, des innovations technologiques pourraient permettre à long terme une évolution de cette source d'énergie.

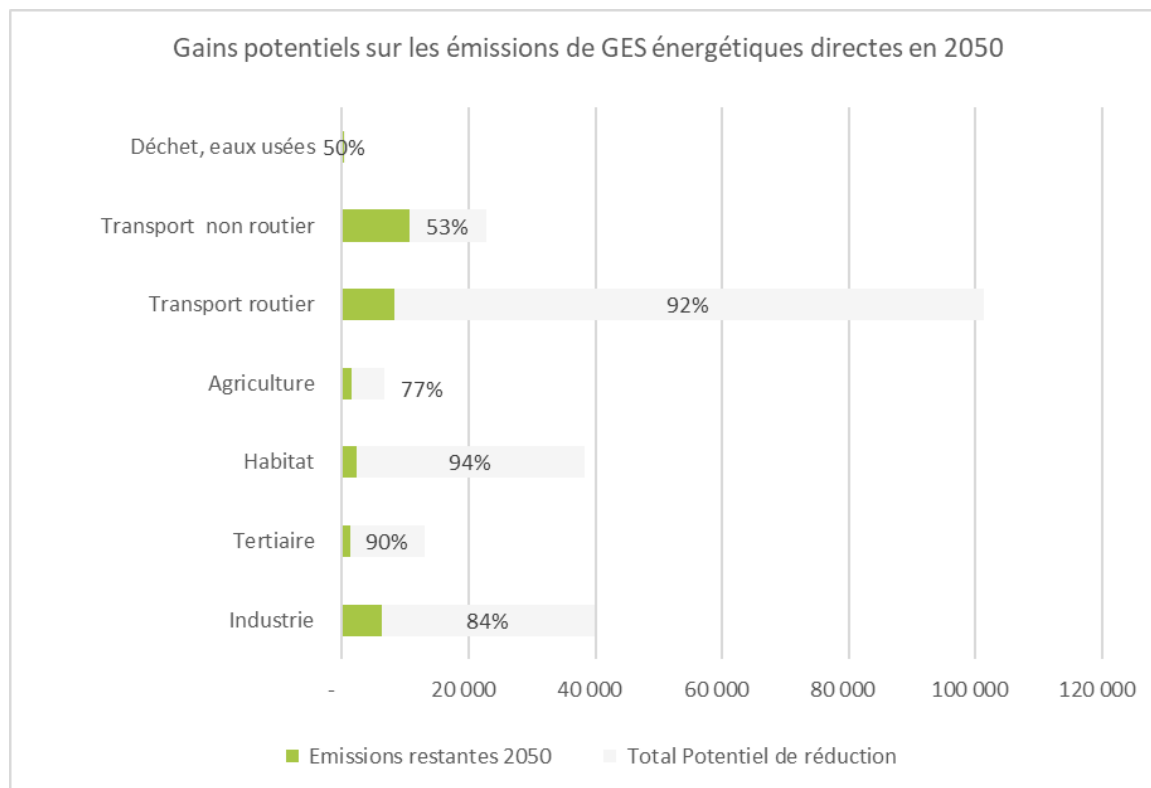


Figure 50 : Potentiel de réduction des émissions directes de GES énergétiques

1.2 EMISSIONS TOTALES DE GES ENERGETIQUES

Si on ajoute les émissions indirectes, le potentiel total de réduction est de 85%.

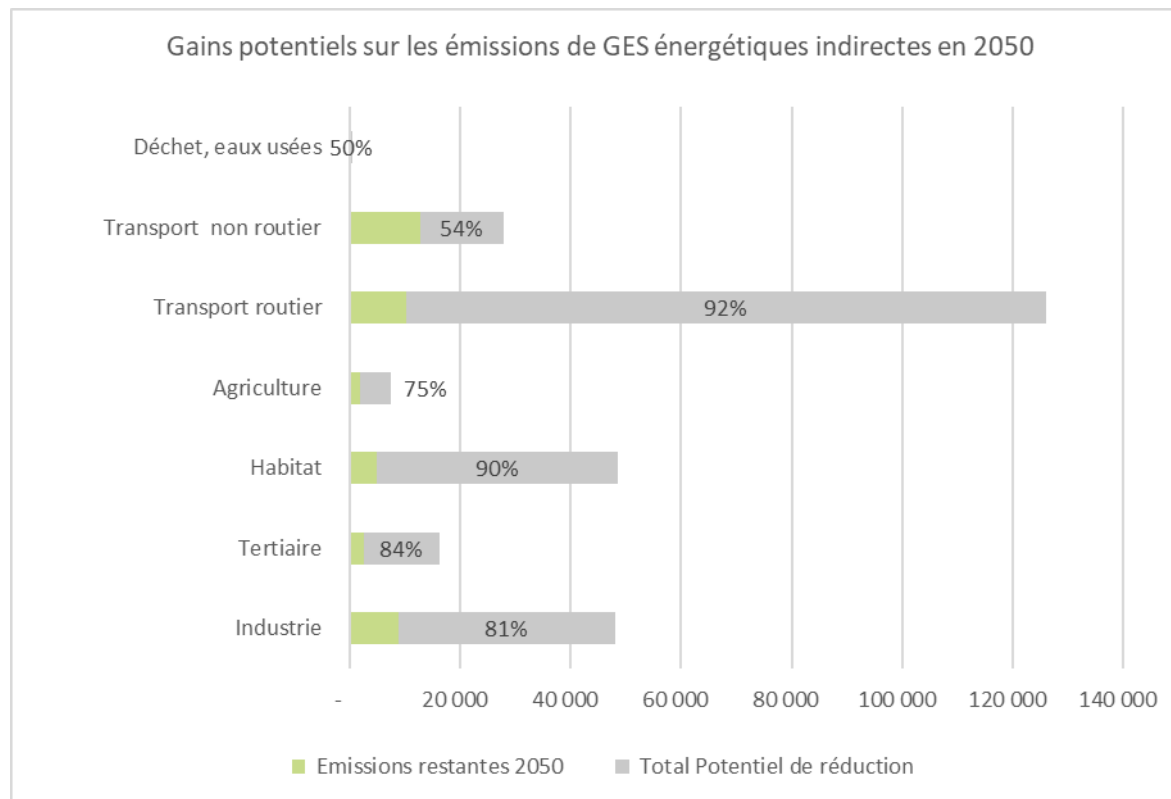


Figure 51 : potentiel de réduction des émissions totales de GES énergétiques

1.3 FOCUS SUR LES EMISSIONS LIEES AUX PRODUCTIONS D'ENERGIE LOCALES ET RENEUVELABLES

La production d'énergie locales et 100% renouvelable en 2050 pourra permettre la couverture de 69% des consommations d'énergie, toutes les productions sont donc réparties dans les consommations que ce soit pour les énergies thermiques locales (bois, solaire thermique, géothermie, biocarburants, PAC aérothermiques, récupération de chaleur) mais également pour les énergies potentiellement réinjectées dans le réseau comme le biogaz ou la production d'électricité par le photovoltaïque, l'éolien et l'hydraulique.

Il s'agit de répartitions théoriques et idéales mais cela correspond aux potentiels de la meilleure solution possible.

De ce fait, **les émissions liées aux productions d'énergie sont totalisées avec les consommations d'énergie pour éviter les doubles comptes**. Toutefois le détail de la répartition de ces émissions est donné dans le graphique ci-dessous :

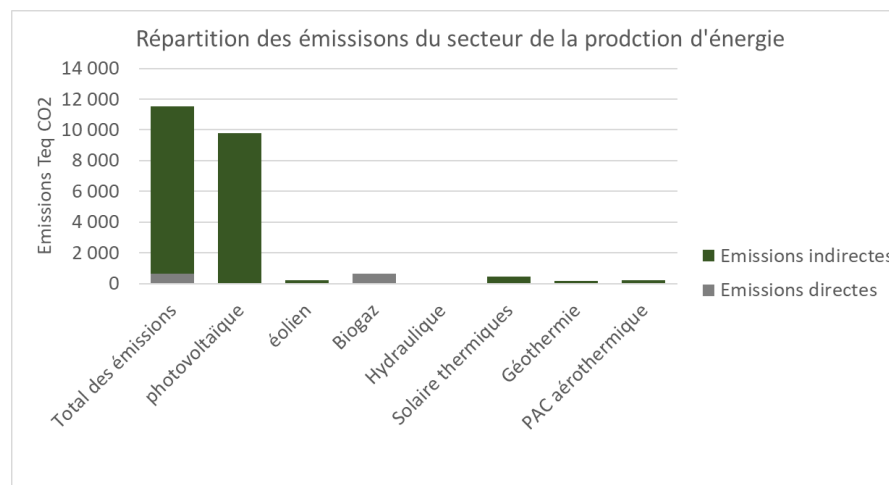


Figure 52 : Répartition des émissions du secteur de la production d'énergie

Les émissions directes correspondent aux émissions locales alors que les émissions indirectes correspondent aux émissions hors du territoire, notamment par la fabrication des systèmes. Les émissions sont globalement faibles avec 11 kTq CO₂ mais elles résultent à la fois des facteurs d'émissions des systèmes et de la quantité d'énergie, ce qui traduit des émissions du secteur photovoltaïque assez fortes.

2 LES POTENTIELS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES NON ENERGETIQUES

Les émissions non énergétiques représentent 28% des émissions de GES totales du territoire. Les leviers d'action et les potentiels de réduction associés sont très différents selon les secteurs d'activité.

Le graphique ci-contre reprend pour mémoire la répartition des émissions non énergétiques sur le territoire. La plus grande part des émissions non énergétiques est constituée par des émissions indirectes : intrants, transports... L'alimentation représente le principal poste d'émissions de GES non énergétique totale mais l'agriculture représente le principal poste des émissions non-énergétiques directes.

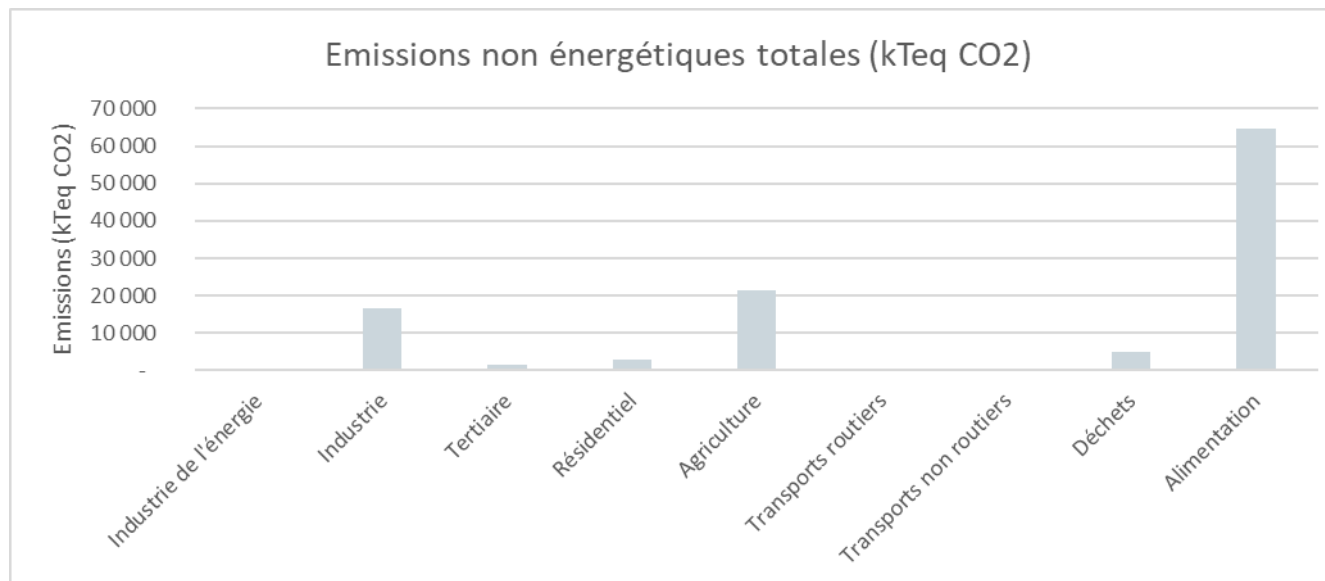


Figure 53 : Rappel des émissions de GES non énergétiques actuelles

2.1 EMISSIONS DE GES AGRICOLES

Sur le territoire de la CC Flandre Lys 74% des émissions de GES de l'agriculture sont d'origine non énergétique.

Les leviers d'action

Sources : étude INRA « Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ? » et étude ATERRE 2050 réalisée par Solagro pour l'ADEME

Les principaux leviers d'action pour réduire les émissions agricoles du territoire sont les suivants :

- **Diminuer les apports de fertilisants minéraux azotés**, qui sont à l'origine de la plus grande partie des émissions de N₂O.
 - **Diminuer le recours aux engrais minéraux de synthèse.** Cette diminution des apports peut être obtenue : en les ajustant mieux aux besoins de la culture, avec des objectifs de rendement réalistes ; en valorisant mieux les fertilisants organiques ; en améliorant l'efficacité de l'azote fourni à la culture par les conditions d'apport (retard du premier apport au printemps, ajout d'un inhibiteur de nitrification, enfouissement localisé de l'engrais).
 - **Accroître la part des cultures de légumineuses** qui, grâce à la fixation symbiotique d'azote atmosphérique, ne nécessitent pas de fertilisants azotés externes, et laissent dans le sol des résidus riches en azote permettant de réduire la fertilisation minérale de la culture suivante. Deux sous-actions sont possibles : accroître la part des légumineuses à graines en grande culture ; introduire et maintenir une plus forte proportion de légumineuses dans les prairies temporaires.
- Améliorer le stockage de carbone dans les sols (cf. partie dédiée) et réduire de ce fait les besoins en intrants.
- **Valoriser les effluents pour produire de l'énergie** : la méthanisation
 - **Capter le CH₄ produit par la fermentation des effluents d'élevage durant leur stockage**, et l'éliminer par combustion, c'est-à-dire le transformer en CO₂. Le CH₄ est brûlé, avec production d'électricité ou de la chaleur, soit tout simplement en torchère. Le pouvoir de réchauffement global (PRG) du CO₂ étant 25 fois inférieur à celui du CH₄, la combustion du CH₄ en CO₂ est intéressante même en l'absence de valorisation énergétique (cas des torchères). Il s'agit d'accroître le volume d'effluents d'élevage méthanisés et, à défaut, de couvrir les fosses de stockage de lisier et installer des torchères.

- **Désintensifier l'élevage** : si la tendance est à la diminution du cheptel bovin, la diminution des prairies est aussi à relier à l'intensification des productions, qui diminue le temps de pâturage. La diminution du cheptel bovin total associée au maintien sur le territoire d'un élevage bovin de qualité permettant le maintien des prairies permettra de réduire les émissions de GES tout en conservant toutes les externalités positives des prairies.

Ainsi, Le cheptel bovin lait est décrit dans l'étude ATERRE selon 6 types d'élevages qui se différencient principalement selon leur productivité en lait et leur régime alimentaire. Une vache laitière produit aujourd'hui en moyenne 6 500 kg de lait par an. Les plus productives dépassent les 10 000 kg : elles sont dans ce cas nourries surtout aux concentrés et à l'ensilage, pâturent peu, et font l'objet de sélections génétiques poussées. L'étude propose un scénario d'évolution avec disparition des vaches les plus intensives et redéploiement du pâturage. Cette démarche permet aussi de réduire les apports de concentrés, très émetteurs de GES.

Rappelons que sur le territoire de la CCFL les cheptels bovins ont déjà grandement diminué et pourraient être soit maintenus soit diminués encore à l'avenir.

- **Assurer l'autonomie alimentaire territoriale des systèmes d'élevage**

Tout comme pour l'alimentation humaine, une part importante de l'alimentation des animaux d'élevage provient de l'extérieur du territoire voire de l'autre bout du monde (soja d'Amérique par exemple), avec des conséquences non maîtrisées sur les émissions de GES. La relocalisation de l'alimentation des animaux permettra de réduire les émissions de GES liées au transport, mais aussi de diversifier les systèmes de production locaux.

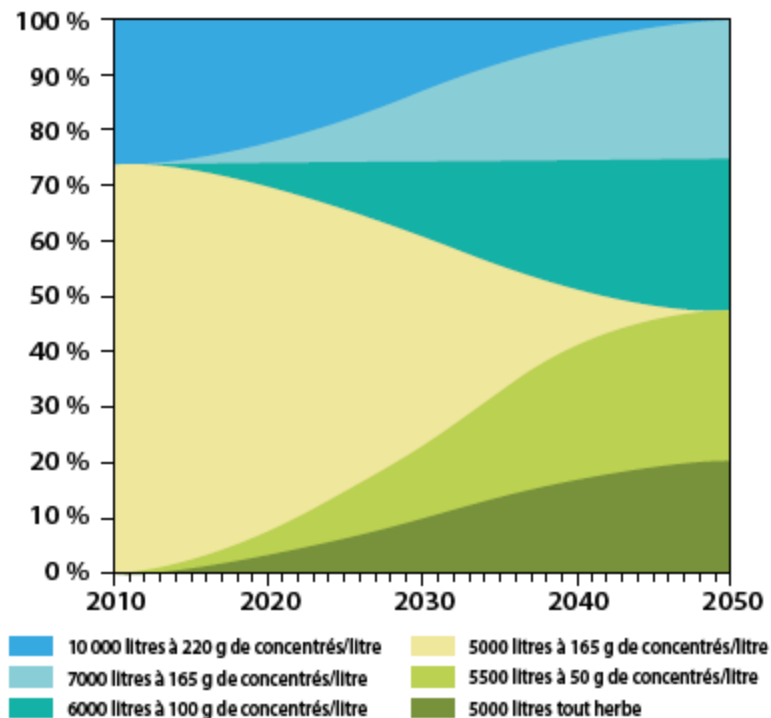


Figure 54 : évolution des systèmes d'élevage laitier, scénario ATERRE 2050.

L'étude Afterre propose ainsi pour 2050 un modèle de parcelle agricole combinant ces différents leviers.

Dans ce modèle, la culture principale est systématiquement accompagnée. Elle partage l'espace soit avec des arbres, soit avec des cultures associées soit avec des cultures intermédiaires. La terre n'est jamais nue. Elle est toujours verte, ou pour le moins couverte (chaumes). Le mélange des variétés est généralisé.

Au lieu des 2 productions du standard agricole actuel - une graine et de la paille - une parcelle peut délivrer virtuellement une gamme élargie de productions :

- grain de la culture principale (par exemple le blé),
- grain de la culture associée (par exemple le pois),
- un résidu de culture qui sera partiellement recyclé ou retourné au sol,
- du fourrage ou de la biomasse énergie dérivés de la récolte
- des couverts végétaux,
- du bois d'oeuvre, du bois énergie et/ou des fruits issus des alignements agroforestiers (noyers par exemple) ou des haies.

De plus, les couverts entre deux cultures - cultures intermédiaires - sont systématiquement déployés sur les parcelles où les contraintes hydriques ne sont pas rédhibitoires.

Les cultures associées occupent 20 % des terres arables ; elles sont basées sur des associations céréales / légumineuses, particulièrement efficaces dans des systèmes à bas niveaux d'intrants. Les graines de céréales sont destinées à l'alimentation humaine tandis que les légumineuses sont majoritairement destinées à l'alimentation du bétail.

L'agroforesterie se développe fortement mais à « basse densité ». A raison de 50 arbres par hectare, pour une emprise au sol de 12 %, cette densité ne minore pas le rendement de la culture annuelle. L'agroforesterie couvre, en 2050, 10 % de la surface agricole utile (soit 3 millions d'hectares) ;

5 % de la SAU sont réservés aux infrastructures agroécologiques, aussi diverses que le sont les terroirs et les paysages : haies, bosquets, ripisylves, jachères ou prairies fleuries, bandes enherbées... Le linéaire de haies aura ainsi doublé en 2050.

A l'échelle du paysage (ou du bassin versant), ce type de parcelle et ses aménagements (associés à des zones tampons), permet de réduire les risques d'érosion, de diminuer les transferts de polluant vers l'eau et de répartir de façon homogène les infrastructures agroécologiques.

Le potentiel de réduction

L'estimation des potentiels de réduction s'est appuyée sur l'étude AFTERRES 2050, qui estime les potentiels de réduction des émissions d'origine agricole.

Dans Afterres2050, les émissions de gaz à effet de serre de l'agriculture française sont divisées par 2 par rapport à aujourd'hui. Les principaux facteurs de diminution sont liés à la diminution du cheptel bovin (déjà en cours), à la meilleure maîtrise de la fertilisation azotée qui joue à la fois sur les émissions de N₂O et les consommations de gaz fossile, avec en outre des progrès techniques sur la fabrication des engrais, qui permettent de diminuer la consommation d'énergie et d'émettre moins de N₂O.

Conformément à cette étude, le potentiel de réduction des émissions non énergétiques issues de l'agriculture a été estimé à 50%.

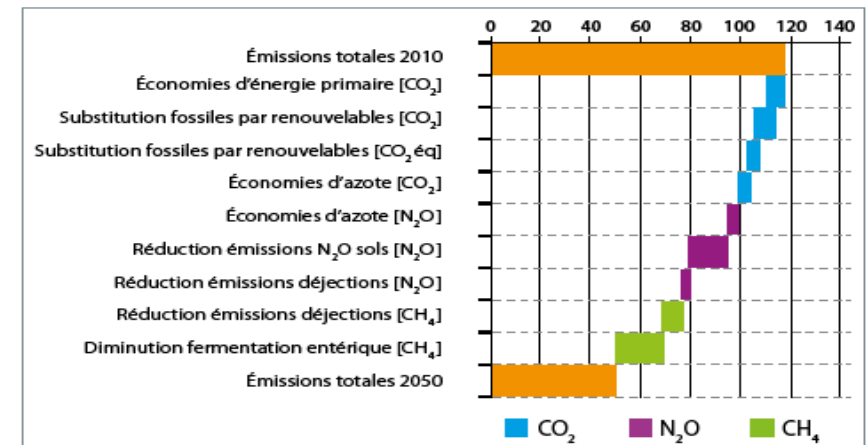


Figure 55 : Potentiel des émissions de GES agricole françaises d'ici 2050 en Mteq CO₂

2.2 EMISSIONS DE GES DES INTRANTS

Les leviers

La réduction des émissions liées à la consommation et à l'alimentation passera par une sensibilisation des habitants-consommateurs. Les leviers sont en grande partie nationaux et s'appuieront sur des changements de comportement massifs. Au niveau du territoire, il s'agit d'une approche globale dans laquelle chaque acteur peut trouver son rôle : travail sur l'exemplarité des collectivités, sensibilisation des enfants, lutte contre le gaspillage alimentaire, travail sur les circuits courts, de saison et à faibles intrants...

Développer les circuits courts

Rapprocher le producteur du consommateur permet de restreindre les transports de produits. L'utilisation de produits frais et de saison restreint les émissions liées à la conservation (stockage, surgelé, émissions des systèmes de refroidissement dans le tertiaire...) et celles liées à la production (chauffage de serre par exemple)

Selon une étude de l'ADEME sur les produits maraîchers, les circuits courts de proximité réduisent l'impact sur le changement climatique dès lors que certaines conditions d'optimisation sont respectées, notamment en termes de transport. L'idéal est d'optimiser le transport des produits via la mise en place de points de vente collectif (impact sur le fret territorial également).

A l'inverse, le consommateur qui parcourt des kilomètres pour acheter ses oeufs dans une ferme, ses fruits dans une autre, peut émettre plus de GES que la grande distribution.

Lutte contre le gaspillage alimentaire et la surconsommation

La lutte contre le gaspillage alimentaire est aussi un enjeu en termes d'émissions de GES. Chaque français jette en moyenne 7 kilos d'aliments non consommés et encore emballés par an. A ce chiffre, il convient d'ajouter les restes de repas, fruits et légumes abîmés, pain... soit de l'ordre de 13 kilos/habitant/an.

Le gaspillage alimentaire représente ainsi près de 20 kg/habitant/an.

Lutter contre le suremballage, la surconsommation et contre le gaspillage alimentaire aura un double impact en termes d'émissions de gaz à effet de serre : réduction des émissions liées à la consommation ou à l'alimentation, et réduction des émissions liées au traitement des déchets et économie de matière première prélevée sur le milieu naturel.

Hors alimentation, les émissions liées à la consommation des ménages sont assez mal connues. Les réductions des émissions s'appuieront sur les changements de mode de production des objets (éco-conception), et les changements de mode de consommation. Les leviers d'action sur le territoire concernent surtout la prévention des déchets et sont détaillés dans le paragraphe dédié.

Le potentiel de réduction

Le scénario AFTERRE 2050 propose une évolution de l'assiette française moyenne qui comprend une baisse très forte de la consommation de viande (-49%), de la consommation de poissons et crustacés (-74%), et en revanche une multiplication par trois de la consommation de légumineuses et une augmentation de 20% de la consommation de fruits et légumes.

Cette évolution a été transposée au territoire en estimant un potentiel de 50% des émissions de GES liées aux intrants.

La majorité de l'effet est due à la réduction de la consommation de viande, levier n°1 pour réduire les émissions de GES. Néanmoins, cette diminution de la consommation de viande ne s'obtiendra que par une évolution globale de l'alimentation et donc une augmentation des autres produits.

2.3 LES DECHETS

Les émissions de GES liées aux déchets correspondent aux émissions indirectes liées au recyclage et à l'enfouissement des déchets (à l'extérieur du territoire).

Les leviers

La réduction de la production de déchets constitue le levier majeur dans ce secteur d'activité. Elle est encadrée par la réglementation dans le cadre des plans de réduction des déchets. Les actions autour du tri, du recyclage, du compostage, et le changement des matériaux peuvent permettre d'atteindre d'ici 2050 une réduction très importante des quantités de déchets.

Le potentiel de réduction

Il peut être estimé que les centres d'enfouissement n'accueilleront plus que des déchets inertes en 2050 et que les émissions de CO2 associées tendront vers zéro (après valorisation des gaz émis par les déchets stockés au fur et à mesure des années). Les déchets organiques restants pourront être valorisés dans des unités permettant la valorisation intégrale des gaz (type unités de méthanisation).

Les seules émissions restantes seraient alors celles associées au recyclage des déchets (émissions indirectes).

Le potentiel de réduction des émissions indirectes liées aux déchets est donc de 100%.

2.4 LE SECTEUR TERTIAIRE ET RESIDENTIEL

Dans les secteurs tertiaires et résidentiels, une partie des émissions de GES est liée aux systèmes de refroidissement dans les habitations, dans les commerces (réfrigérateurs et congélateurs) et à la climatisation, de plus en plus répandue dans l'ensemble des activités de services.

Les leviers

L'amélioration des systèmes de réfrigération et de climatisation peut permettre de diminuer l'impact des émissions liées aux fluides frigorigènes. Il s'agira de lutter contre les fuites de fluides frigorigènes, et de remplacer les gaz à effet de serre par d'autres moins impactants pour le climat.

Les modalités d'implication des acteurs privés (commerces notamment) devront être trouvées, afin de réduire leurs consommations d'énergie, et d'utiliser des systèmes de refroidissement les moins émetteurs possibles.

Le premier levier consiste d'après l'Ademe⁵ à « procéder à l'entretien régulier des équipements. Il est également indispensable de limiter les émissions de fluides frigorigènes par le confinement des installations frigorifiques, la diminution de la charge en fluides frigorigènes dans l'installation (compacité et coefficient de transfert des échangeurs de chaleur, utilisation de systèmes à fluides frigoporteurs pour la distribution du froid) et/ou l'amélioration de l'étanchéité des composants.

⁵ <https://www.ademe.fr/entreprises-monde-agricole/reduire-impacts/reduire-emissions-polluants/dossier/gaz-fluores/solutions-existent>

A plus long terme, il est possible de réduire les émissions de fluides frigorigènes en utilisant des fluides frigorigènes non fluorés ou à faible pouvoir de réchauffement global comme le CO₂, les hydrocarbures (butane, isobutane, propane), l'ammoniac, des mélanges à faible pouvoir de réchauffement global, l'eau ou d'autres « nouveaux » fluides.

Les équipements de production de froid actuels sont principalement basés sur le cycle à compression mécanique de vapeur. D'autres technologies émergent et permettraient de réduire les émissions de fluides frigorigènes dans l'atmosphère : les systèmes à absorption, les systèmes à adsorption, la thermo-acoustique, le froid magnétique, le froid thermo-électrique (« effet Peltier »), le froid évaporatif (pour application en climatisation), dépendant des conditions extérieures de température et d'hygrométrie, etc. »

Le potentiel de réduction

Les fluides frigorigènes non émetteurs de GES existent déjà. Le potentiel de réduction à l'horizon 2050 est de 100% pour les secteurs résidentiel et tertiaire, l'ensemble des systèmes ayant vocation à être remplacé en trente ans.

2.5 LA CONSTRUCTION

Les leviers

En ce qui concerne la construction, les leviers concerneront deux aspects : la modification des pratiques, et le changement de matériaux d'une part, l'évolution de l'urbanisation d'autre part.

En ce qui concerne les changements de pratique, on retrouve dans cette catégorie des actions déjà citées par ailleurs en termes de déplacements, de recours à des énergies propres, etc.

Le recours à des matériaux biosourcés permettra de réduire nettement les émissions de GES. Pour les bâtiments, les matériaux biosourcés sont de plus en plus divers et accessibles : bois, paille, chanvre, béton végétal, laine, isolant à partir de matériaux recyclés... La liste ne saurait être exhaustive.

Pour les voiries, les premiers revêtements biosourcés sont aujourd'hui en expérimentation sur des routes à faible passage. Ces revêtements devraient pouvoir se développer et modifier nettement les pratiques pour les voiries.

En ce qui concerne l'évolution de l'urbanisation, on peut considérer que la diminution de la construction neuve sera largement remplacée par une augmentation de la rénovation. Les impacts en termes de GES sur l'activité de construction en elle-même ne sont pas quantifiable, mais les gains pour le territoire en termes de stockage carbone, d'adaptation au changement climatique etc. seront importants.

En revanche, la désimperméabilisation de surfaces actuellement revêtues pourrait à terme réduire les émissions de GES (diminution des surfaces de voiries à entretenir, baisse des nouvelles constructions de voiries)

Le potentiel de réduction

Le potentiel de réduction global sur ce poste (émissions indirectes) a été estimé à 80%.

3 BILAN : LES POTENTIELS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES

3.1 LE POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DIRECTES DE GES

Le potentiel total de réduction des émissions directes de GES est de 83% sur le territoire.

Les secteurs résidentiel et tertiaire présentent respectivement un potentiel de réduction de 94% et de 92% : la réduction des consommations d'énergie associée au changement du mix énergétique permet de réduire drastiquement les consommations d'énergie fossiles et donc les émissions de GES associées et seules des énergies renouvelables à très faibles émissions sont consommées.

Le potentiel est important aussi pour les transports avec 94% (du fait également des baisses des consommations et des changements d'énergie) et pour l'industrie avec 84%.

Le secteur agricole a un potentiel global de 56% sur les émissions directes et le secteur des déchets a un potentiel de réduction de 50%.

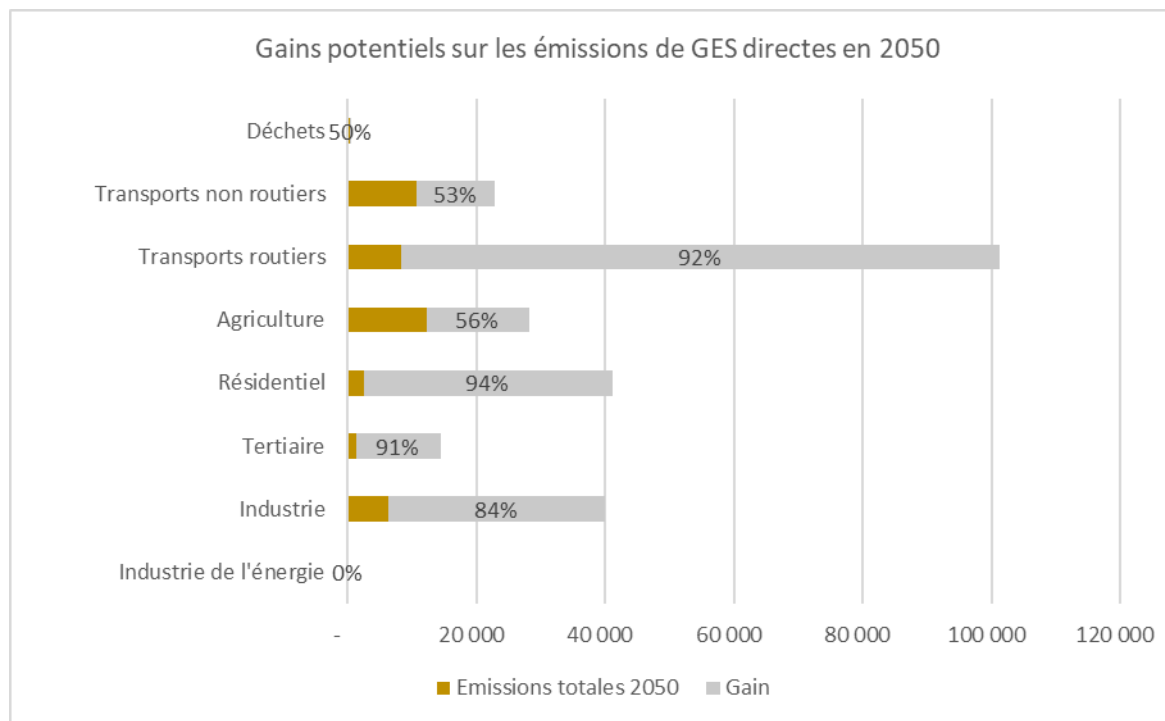


Figure 56 : Potentiels de réduction des émissions directes de GES

Potentiellement, les émissions directes pourront ne représenter en 2050 que **41 700 Teq CO2** contre **248 000 Teq CO2** actuellement.

La structure des émissions de GES aura aussi évolué : l'agriculture devient le premier poste émetteur et représente près de 29% des émissions. Viennent ensuite le secteur des transports non routiers avec 26%, puis le secteur de des transports routiers avec 20%, l'industrie avec 15%, le secteur résidentiel et tertiaire avec respectivement 6% et 3% et le secteur des déchets avec 1%.

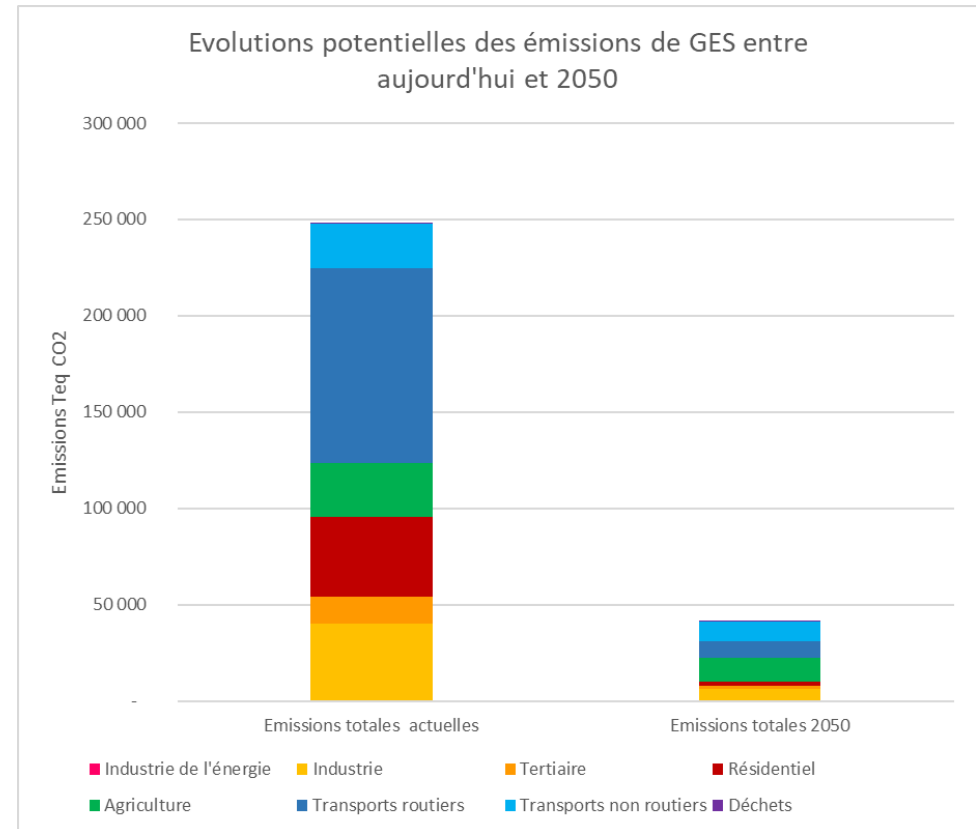


Figure 57 : comparaison des émissions directes actuelles et potentielles 2050

3.2 LE POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS TOTALES DE GES

Si on regarde maintenant le potentiel de réduction des émissions totales, la baisse est de 77%.

Ceci s'explique par l'intégration d'émissions de GES dont le potentiel de réduction est légèrement plus faible : -50% pour les intrants par exemple, prise en compte des émissions indirectes du transport aérien...

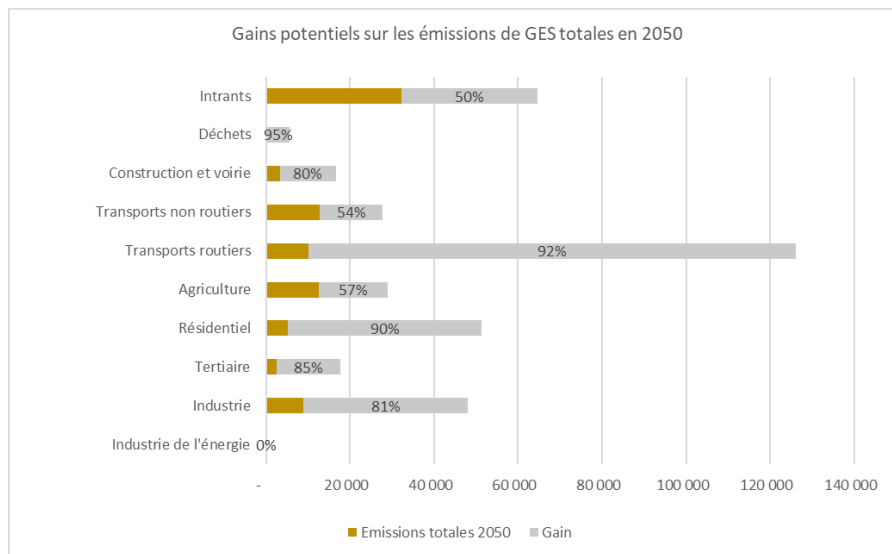


Figure 58 : Potentiels de réduction des émissions de GES totales

En 2050, les émissions totales de GES pourront représenter 88 200 de Teq CO2 contre 387 100 aujourd'hui.

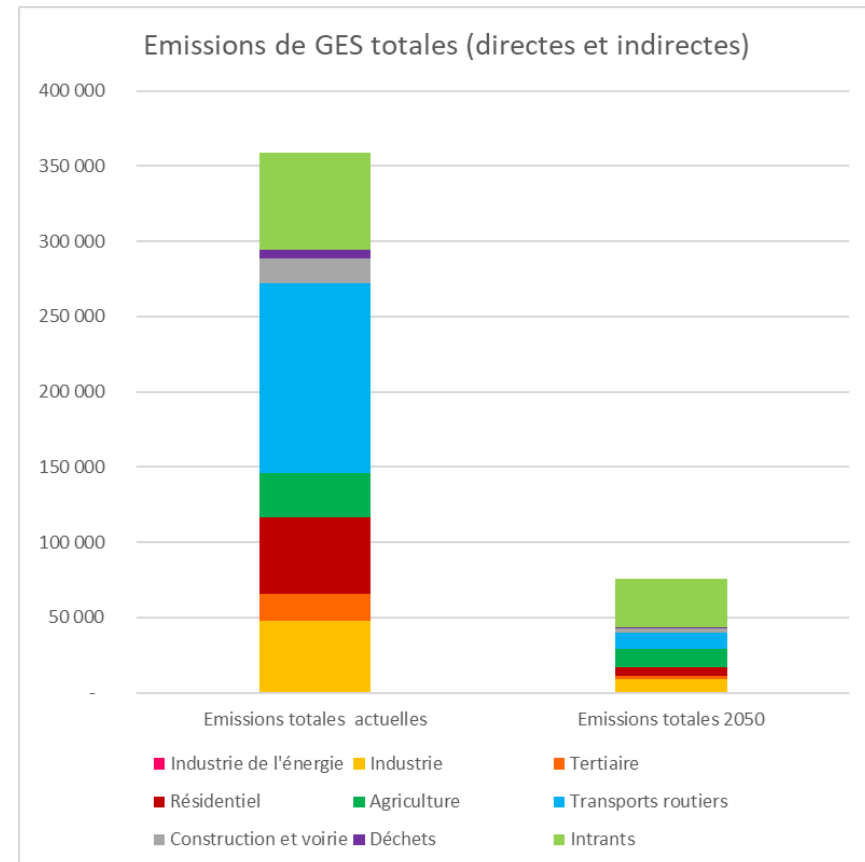


Figure 59 : comparaison des émissions totales actuelles et potentielles 2050

POTENTIELS DE DEVELOPPEMENT DU STOCKAGE DU CARBONE

1 LES LEVIERS D'ACTION

1.1 STOCKAGE DANS LES SOLS AGRICOLES

Le stockage dans les sols agricoles du territoire pourrait être amélioré par des changements de pratiques culturales, sur les prairies comme sur les grandes cultures.

L'étude INRA « Stocker du carbone dans les sols français - Quel potentiel au regard de l'objectif 4 pour 1000 et à quel coût ? », 2019, a montré que les pratiques permettant de stocker efficacement du carbone dans les sols étaient les suivantes :

- En grandes cultures :
 - **Le passage au semis direct** : cette pratique permet un stockage additionnel dans l'horizon de surface 0-30 cm, plus marqué en climat sec. En revanche, le stockage additionnel est négligeable quand on considère la totalité du profil de sol sur un mètre de profondeur. Le semis direct affecte le devenir du carbone via la localisation du carbone entrant (résidus de culture notamment) et les conditions de minéralisation et de stabilisation du carbone. Le passage au semis direct n'est cependant pas possible dans certains sols et sur certaines cultures.
 - **La mise en place de cultures intermédiaires et intercalaires** : des apports de biomasse rapidement biodégradable (ce qui est le cas des cultures intermédiaires) peuvent conduire à un stockage additionnel par production de composés microbiens stabilisés à long terme. La mise en place de cultures intermédiaires est déjà assez développée, en particulier pour des raisons réglementaires en zone vulnérable nitrate, mais des possibilités d'extension existent. A l'effet positif attendu par le stockage additionnel de Carbone s'ajoute un effet favorable sur le climat via des effets biogéophysiques, tels que la modification de l'albédo.
 - **L'accroissement de la part des prairies temporaires dans les successions**, par insertion de prairies temporaires dans des successions n'en contenant pas, ou par allongement de la durée de ces prairies dans des successions en comportant déjà.
 - **La mobilisation et l'apport au sol de matières organiques exogènes** supplémentaires. Les effluents d'élevage et pour partie d'autres produits résiduaires organiques (PRO) sont déjà apportés au sol, mais il existe d'autres gisements mobilisables de PRO actuellement incinérés ou mis en décharge, qui pourraient être collectés et épandus sur des parcelles agricoles, sous réserve de leur innocuité.
 - **Le développement de l'agroforesterie intra-parcellaire.**
 - **L'implantation de haies.**

- Sur les prairies : **l'exploitation de l'herbe par pâturage plutôt que par fauche**, qui a aussi pour effet d'augmenter le retour au sol de carbone du fait de la moindre exploitation de l'herbe (refus par les animaux...) et de l'apport des déjections. Plusieurs études ont montré que le stockage de Carbone en prairie fauchée était inférieur à celui de prairies pâturées, avec une variabilité liée à la fréquence et à la date des fauches qui jouent sur la production primaire et donc sur les entrées de C vers le sol.

1.2 STOCKAGE DANS LA BIOMASSE ET LES SOLS BOISES

Le potentiel de production et d'utilisation de biomasse est abordé dans le chapitre sur les énergies renouvelables.

La séquestration du carbone grâce à la construction écologique à base de biomasse locale pourrait être amplifiée grâce à des politiques volontaristes de construction en biomatériaux. Pour la construction en bois, il faudra veiller à ne pas augmenter le taux d'exploitation global de la forêt au risque d'entraîner un déstockage dans la biomasse (si l'exploitation est supérieure au taux d'accroissement annuel).

La replantation de haies permettrait d'augmenter la taille du « réservoir haies ».

Concernant les sols forestiers, le potentiel de développement sera lié aux pratiques forestières et au respect de la cohérence écologique (à l'image des trames vertes et bleues).

1.3 RALENTISSEMENT DE L'ARTIFICIALISATION DES TERRES ET MAITRISE DE L'OCCUPATION DU SOL

Enjeu majeur dans le cadre du maintien des stocks de carbone dans les sols, la lutte contre l'artificialisation des terres s'inscrit dans une problématique bien plus large : lutte contre les inondations, protection de la biodiversité, adaptation au changement climatique...

L'artificialisation, et en particulier l'imperméabilisation des sols, conduit à une perte de matières organiques et des fonctions des sols, très difficilement réversible.

La mise en culture d'une prairie conduit au déstockage du carbone du sol alors que le boisement de terres cultivées provoque un stockage.

Dans tous les cas, la préservation des stocks de carbone dans les sols français et du rôle de puits de carbone de certains écosystèmes passe par la protection des milieux naturels et la conservation des prairies dans les systèmes d'élevage.

Au niveau agricole, des mesures agro-environnementales incitent à ne pas retourner les prairies au bout de cinq ans. Les Safer (Sociétés d'aménagement foncier et d'établissement rural) peuvent aussi intervenir pour préempter des terres menacées d'artificialisation.

D'autres leviers réglementaires sont prévus dans le code de l'urbanisme, le Code rural et le Code de l'environnement ou dans le cadre de la loi ALUR. Ils impliquent différents mécanismes comme le zonage de protection, la préemption ou les normes de densification urbaine.



2 ESTIMATION DES POTENTIELS

Il est très difficile de chiffrer les potentiels d'amélioration de la séquestration du carbone, du fait de la très forte incertitude sur les chiffres initiaux comme sur les leviers.

Plusieurs hypothèses ont été prises pour estimer le potentiel global d'amélioration de la séquestration du carbone :

- **Artificialisation des terres :**

L'hypothèse retenue est celle de l'atteinte du Zéro artificialisation nette en 2050. Entre 2019 et 2050, il est estimé une disparition de 1000 ha de terres agricoles au profit de l'urbanisation.

Gain CO2 : suppression du déstockage annuel de carbone par artificialisation des terres

- **Agroforesterie**

Il est estimé qu'en 2050, 20% des surfaces pourraient être occupées par de l'agroforesterie soit 1 800 ha.

Gain CO2 : stockage annuel dans les sols et la biomasse de l'ordre de 2 600 Teq Co2 par an en 2050

Notons que le développement de l'agroforesterie est aussi une pratique permettant de réduire les émissions de GES du secteur agricole (diminution des engrais et des traitements phytosanitaires notamment) et d'améliorer la résilience du territoire face au changement climatique (diminution des températures estivales, meilleur albedo...)

- **Plantation de haies**

Implantation de 42 km de haies supplémentaires s'ajoutant aux 150 km existants, soit 1,5 ha planté par an entre 2022 et 2050.

Gain CO2 : stockage annuel dans les sols et la biomasse de 380 Teq Co2 par an en 2050

La plantation de haies permet aussi de lutter contre l'érosion et de préserver la biodiversité

- **Modification des pratiques culturelles** et notamment extension des cultures intermédiaires

Gain CO2 : le gain peut être estimé à environ 700 Teq Co2 par an en 2050

- **Construction et rénovation en biomatériaux**

Il existe très peu de données sur le stockage carbone associé aux bio-matériaux : construction bois, isolation en paille, en chanvre, etc. Sur le territoire de la CCFL, il existe environ 17 000 logements à rénover et 700 à construire.

Gain CO2 : le stockage annuel dans les bâtiments est estimé à environ 10 000 teq Co2 par an en 2050

La plantation de haies permet aussi de lutter contre l'érosion et de préserver la biodiversité

La principale incertitude porte sur la capacité de stockage annuel dans les sols, qui n'est pas connu à ce stade, et dépendra de la mise en place des pratiques agricoles et forestières, mais aussi des conditions météorologiques.

Sur cette base, on atteindrait sur le territoire une multiplication par 10 du stockage du carbone à l'horizon 2050, pour atteindre 15 000 Teq CO2.

En croisant les possibilités de stockage du carbone et les émissions de GES potentielles à 2050, le stockage pourrait atteindre sur le territoire 38% des émissions directes (contre 0.6% aujourd'hui).

Stratégie Bas Carbone Nationale et potentiels du territoire

La SNBC vise d'atteindre au niveau français la neutralité carbone en 2050, c'est-à-dire de stocker autant de carbone qu'il en est émis. Cet objectif s'appuie sur une division par 6 des émissions de GES français (« facteur 6 » ou baisse de 86%) et par une multiplication par 2 du stockage de carbone.

Les potentiels du territoire lui permettent de diviser par 6 ses émissions de GES (baisse de 83%) et de multiplier par 12 le stockage du carbone, ce qui est en cohérence avec la Stratégie Nationale Bas Carbone. La structure du territoire, petit, très urbanisé et sans aucune forêt, ne lui permet cependant pas d'être neutre en carbone à l'horizon 2050.

POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE POLLUANTS

Les axes de progrès par secteurs d'activité sur l'ensemble des polluants réglementés. Ces axes de progrès recourent fortement les leviers identifiés précédemment. Ils sont donc résumés dans le tableau ci-après, du secteur le plus émetteur au moins émetteur.

Secteur d'activité	Importance du secteur	Axes de progrès
Industrie	Premier émetteur sur l'ensemble des polluants Oxydes d'azote, oxydes de soufre, particules, COVnM	Amélioration des techniques de combustion Utilisation de matières premières moins émettrices Mise en place de système d'épuration / filtration des fumées Travail sur l'optimisation de l'utilisation des solvants : mise en place de Systèmes de Maîtrise des Emissions et de Plans de Gestions des Solvants
Résidentiel	Deuxième émetteur pour l'ensemble des polluants	Maîtrise et utilisation rationnelle de l'énergie Rénovation énergétique des logements Sensibilisation des particuliers Renouvellement des appareils de chauffage Réduction de l'utilisation des solvants
Agriculture	Troisième émetteur pour l'ensemble des polluants	Utilisation responsable des engrais chimiques Utilisation de méthodes d'épandage plus respectueuses de l'environnement Amélioration technologique des engins agricoles Mise en œuvre d'une politique ambitieuse en faveur du circuit court et de l'agriculture durable
Transport routier	Quatrième émetteur pour l'ensemble des polluants	Réduction du nombre de véhicules en circulation Faciliter le recours aux modes de transport alternatifs à la voiture individuelle Amélioration technologique associée au renouvellement du parc automobile Changement de comportement des utilisateurs

Tableau 10 : possibilités de réduction des émissions et concentrations de polluants sur le territoire



DIAGNOSTIC TERRITORIAL

Partie 2

Potentiels énergétiques

Potentiels de réduction des
émissions de GES et de
polluants

Potentiels de développement
du stockage du Carbone



Octobre 2021



SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
LES POTENTIELS DE REDUCTION DE CONSOMMATION D'ENERGIE	7
DEFINITION	7
POTENTIEL DE REDUCTION, SYNTHESE	8
<i>Potentiels de réduction par secteur.....</i>	<i>10</i>
1 REDUCTION DES CONSOMMATIONS PAR SECTEURS	11
1.1 <i>Les transports de personnes.....</i>	<i>11</i>
1.2 <i>Les transports de marchandises.....</i>	<i>14</i>
1.3 <i>L'industrie.....</i>	<i>15</i>
1.4 <i>L'habitat.....</i>	<i>17</i>
2 LE TERTIAIRE	19
2.1 <i>L'agriculture.....</i>	<i>20</i>
LES POTENTIELS DE PRODUCTION D'ENERGIE RENOUVELABLE.....	21
DEFINITION	21
<i>Potentiel théorique : le gisement brut.....</i>	<i>21</i>
<i>Potentiel technique : le gisement net.....</i>	<i>21</i>
<i>Potentiel de développement.....</i>	<i>21</i>
SYNTHESE DES POTENTIELS DE PRODUCTION	22
<i>Potentiels de développement.....</i>	<i>22</i>
1 GISEMENT / SOLAIRE	26
1.1 <i>Technologies.....</i>	<i>26</i>
1.2 <i>Gisement brut.....</i>	<i>30</i>
1.3 <i>Gisement net.....</i>	<i>32</i>

1.1 - Gisement solaire thermique	35
1.2 - Gisement solaire photovoltaïque en toiture	36
1.3 - Gisement solaire photovoltaïque au sol	38
1.4 Réglementation	41
1.5 Coût et financement	43
1.4 - Potentiel de développement	47
2 GISEMENT / EOLIEN	48
2.1 Gisement brut	48
2.2 Projets existants	48
2.3 potentiel de développement	50
3 GISEMENT / METHANISATION	56
3.1 Principes	56
3.2 Réglementation	56
3.3 Gisement théorique et mobilisable	57
3.4 Potentiel de valorisation énergétique	65
3.5 Projets existants :	65
4 GISEMENT / GEOTHERMIE	66
4.1 Qu'est-ce que la géothermie ?	66
5 TECHNOLOGIES	69
5.1 Géothermie basse énergie	69
6 GEOTHERMIE TRES BASSE ENERGIE	70
6.1 GISEMENT BRUT	72
6.2 Gisement net	74
6.3 Projets existants	77
6.4 Potentiels de développement	77

7	GISEMENT / L'HYDRAULIQUE.....	78
7.1	<i>Technologies</i>	78
7.2	<i>Gisement brut</i>	80
1. 5	<i>- Méthode d'estimation</i>	81
1. 6	<i>- Les cours d'eau sur le territoire</i>	82
7.3	<i>Gisement net</i>	84
7.4	<i>Projets existants</i>	85
7.5	<i>Potentiel de développement</i>	85
8	GISEMENT / BIOCARBURANT ET HYDROGENE.....	86
8.1	<i>Technologies et utilisations</i>	86
8.2	<i>Projets existants</i> :.....	87
9	GISEMENT / POMPES A CHALEUR AEROTHERMIQUES.....	88
9.1	<i>Estimation du potentiel de développement</i>	88
10	GISEMENT / BOIS-ENERGIE.....	89
10.1	<i>Gisement brut</i>	89
10.2	<i>Gisement net</i>	89
11	GISEMENT / ENERGIES DE RECUPERATION : CHALEUR FATALE DES ENTREPRISES.....	90
11.1	<i>Technologies</i>	90
11.2	<i>Gisement brut</i>	92
11.3	<i>Gisement net</i>	93
11.4	<i>Projets existants</i>	93
11.5	<i>Potentiel de développement</i>	93
12	GISEMENT / ENERGIES DE RECUPERATION : CHALEUR DES EAUX USEES.....	94
12.1	<i>technologies</i>	94
12.2	<i>financement et réglementation</i>	94

12.3	Gisement brut.....	96
12.4	Gisement net	96
12.5	Projets existants.....	96
12.6	Potentiel de développement	96
12.7	Stockage des énergies renouvelables.....	98

POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT DES RESEAUX ENERGETIQUES..... 105

1	RESEAU ELECTRIQUE.....	105
1.1	Rappel des consommations électriques.....	105
1.2	Le réseau électrique.....	106
1.3	Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables des Hauts de France (S3REnR)	107
1.4	Capacités de raccordement sur le territoire	110
	Rappel des consommations de gaz.....	114
2.1	Le réseau de gaz.....	114
2.2	Le contexte global.....	115
2.3	Potentiel sur le territoire.....	115
2.4	Bilan des potentiels de développement	116
3	RESEAU DE CHALEUR	117
3.1	Potentiel de développement	117
4	RESEAU HYDROGENE	122

POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES 123

1	LES POTENTIELS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES ENERGETIQUE.....	123
1.1	Emissions directes de GES énergétiques	124
1.2	Emissions totales de GES énergétiques	125
1.3	Focus sur les émissions liées aux productions d'énergie locales et renouvelables	126
2	LES POTENTIELS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES NON ENERGETIQUES	127



2.1	<i>Emissions de GES agricoles</i>	128
2.2	<i>Emissions de GES des intrants</i>	132
2.3	<i>Les déchets</i>	133
2.4	<i>Le secteur tertiaire et résidentiel</i>	134
2.5	<i>La construction</i>	136
3	BILAN : LES POTENTIELS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES	137
3.1	<i>Le potentiel de réduction des émissions directes de GES</i>	137
3.2	<i>Le potentiel de réduction des émissions totales de GES</i>	139
	POTENTIELS DE DEVELOPPEMENT DU STOCKAGE DU CARBONE	140
1	LES LEVIERS D’ACTION	140
1.1	<i>Stockage dans les sols agricoles</i>	140
1.2	<i>Stockage dans la biomasse et les sols boisés</i>	141
1.3	<i>Ralentissement de l’artificialisation des terres et maîtrise de l’occupation du sol</i>	141
2	ESTIMATION DES POTENTIELS	142
	POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE POLLUANTS	144

LES POTENTIELS DE REDUCTION DE CONSOMMATION D'ENERGIE

DEFINITION

Le **gisement** représente les capacités du territoire compte tenu des caractéristiques de consommation principales et des contraintes techniques, économiques et sociales qui sont estimées pérennes.

Contrairement aux productions d'énergie renouvelable, il a été considéré pour chaque secteur que le potentiel de réduction des consommations d'énergie était égal au gisement.

POTENTIEL DE REDUCTION, SYNTHESE

Le tableau ci-dessous présente le potentiel de réduction maximal estimé sur le territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys, sans compter le site industriel de Roquette Frères.

Chaque secteur d'activité est ensuite présenté en détail dans le rapport.

	Consommation actuelle (GWh/an)	Potentiel d'économies d'énergie par secteur	Consommation après réduction (GWh/an) en 2050	Energie économisée (GWh/an)
Secteur industriel	194	30%	136	58
Secteur résidentiel	311	66%	107	205
Secteur routier	399	73%	106	291
Secteur non routier	88	8%	81	7
Secteur tertiaire	90	40%	54	36
Secteur agricole	20	32%	14	6
Total	1102	55%	497	604

Tableau 1 : tableau récapitulatif des potentiels énergétiques à l'horizon 2050

Le secteur ayant le plus fort potentiel de réduction est celui des transports routiers avec 73%, puis vient le secteur résidentiel avec 66%, le secteur tertiaire avec 40%, le secteur agricole avec 32%, le secteur industriel avec 30% et enfin le secteur non routier avec 8%. La réduction totale possible pour l'ensemble des secteurs est égale à un peu plus de la moitié des consommations, soit 55% de réduction.

La répartition par habitant est donnée ci-dessous :

Equivalence par habitant (39 399 habitants en 2017)	Consommation actuelle par habitants (MWh/hab/an)	Consommations en 2050 par habitants (Gwh/hab/an) (à population constante)
Secteur industriel	5	3
Secteur résidentiel	8	3
Secteur routier	10	3
Secteur non routier	2	2
Secteur tertiaire	2	1
Secteur agricole	1	0
Total	28	13

Tableau 2 : Evolution des consommations par secteur et par habitants

La réduction des consommations maximales est estimée à **55 %**, pour un total d'énergie économisée de **604 GWh/an**. En supposant l'application de l'intégralité des réductions, la consommation d'énergie du territoire serait de **497 GWh/an**.

Le détail des consommations par énergie en 2050 est donné dans la suite du rapport, en croisant avec les productions d'énergie renouvelable possible en 2050.

POTENTIELS DE REDUCTION PAR SECTEUR

Les contributions des différents secteurs d'activité dans le gisement d'économies d'énergies totales du territoire sont indiquées dans le diagramme suivant. Celui-ci reprend les gisements d'économie par secteurs, couplés à l'importance de consommations des secteurs.

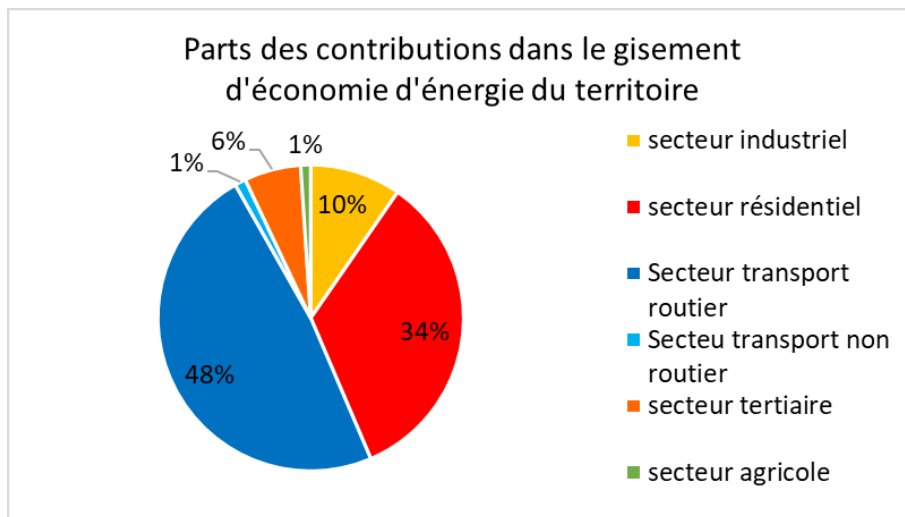


Figure 1 : diagramme des contributions dans les réductions de consommation par secteur

Le secteur des transports routiers est celui qui présente la plus forte part de réduction des consommations, avec près de la moitié du gisement, soit 48 %, alors que le secteur du transport non routier et de celui agricole ont une contribution à hauteur de 1% chacun.

Rappelons que cette partie compare les gisements de réduction des consommations par rapport à celles actuelles et ne tient que très peu compte des développements possibles des différents secteurs. Il est surtout considéré que les éventuelles consommations supplémentaires seront assez minimes et maîtrisées et que la très grande partie du gisement vient de la réflexion sur les systèmes actuels.

1 REDUCTION DES CONSOMMATIONS PAR SECTEURS

1.1 LES TRANSPORTS DE PERSONNES

SOURCE DES DONNEES

Données Insee : Mobilité des actifs 2017

Informations méthodologiques issues du SCOT du territoire Flandre et Lys, de l'étude mobilité de la CCFL, du scénario négaWatt et des engagements nationaux

La réduction des consommations énergétiques dans le secteur des transports de personnes repose sur différentes actions. Les principaux leviers sont d'abord la réduction du nombre de déplacements, la baisse des consommations par véhicule motorisé et enfin la réduction de l'utilisation des véhicules individuels.

D'après la littérature de référence sur la mobilité et d'après les données et les méthodes appliquées sur la Communauté de Communes Flandre Lys, le tableau des coefficients de réduction est indiqué ci-après :

Les données des coefficients de réduction sont soit issues directement de la littérature, soit déterminées spécifiquement par rapport aux données du territoire.

Actions		Part de réduction des consommations d'énergie par actions sur le total des consommations du secteur de transport de personnes	
Réduction du nombre de déplacements	Télétravail - télécentre	2 %	
	Baisse de la mobilité (diminution des trajets et des kilomètres parcourus, aspect social)	3%	
Baisse des consommations par système motorisé et par déplacement motorisé	Baisse des consommations d'énergie des systèmes motorisés (véhicules thermiques et électriques)	43 %	
	Ecoconduite	3 %	
Réduction des déplacements en voiture	Changement de mode	Développement des TC	10 %
		Promotion des modes doux	5 %
	Urbanisme	Covoiturage	1 %
		Densification	6,0 %
Mixité fonctionnelle			
Réduction totale		73 %	

- Baisse de la mobilité

La baisse de la mobilité intègre en grande partie le télétravail (à hauteur de 2 %), l'apport du numérique dans la réduction des déplacements et également les tendances sociales de diminution des besoins à long terme.

- Baisse des consommations d'énergie des systèmes motorisés

Les tendances actuelles des consommations par véhicule sont à la diminution. Il est estimé que les baisses de consommation par véhicules sont :

- De 20% lors d'un changement d'une voiture thermique ancienne pour une voiture thermique neuve,
- De 71% lors d'un changement d'une voiture thermique ancienne pour une voiture électrique neuve,
- De 13% lors du renouvellement des autobus et autocar pour des véhicules thermiques neufs.

Sur le territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys où la voiture est utilisée pour près de 86 % des déplacements domicile-travail, la baisse des consommations unitaires des véhicules a un impact très fort sur la consommation globale du secteur transport.

- Ecoconduite

L'amélioration des pratiques de conduite permet une économie de 2% des consommations d'énergie. Conduire moins vite et plus doucement permet effectivement de réduire les consommations d'énergie par trajet. La formation à l'écoconduite a donc un impact intéressant à l'échelle d'un territoire.

- Changement de mode :

Le changement de mode de transport intègre toutes les possibilités de l'abandon de la voiture au profit des transports en commun, du vélo et de la marche à pied.

86 % des déplacements domicile-travail sont réalisés en voiture, ce qui représente un gisement important pour développer les modes actifs et les transports en commun.

Le report modal se fait soit en faveur de la marche et le vélo pour une partie des déplacements intra-communaux, soit sur le vélo et les transports en commun pour une partie des déplacements de moins de 8 km dans la collectivité, soit entièrement sur les transports en commun sur une partie des déplacements de plus de 8 km dans et hors de la collectivité.

Le potentiel de changement modal est évalué à 40 % de la population active mobile, quelle que soit la distance de déplacement, pour prendre en compte les difficultés à supprimer la voiture tous les jours de l'année pour tous les voyageurs. Cela intègre également le fait qu'il n'y a actuellement pas de transport ferroviaire dans le périmètre du territoire ; la remise en place de transports ferroviaires ou de navettes routières sur ces trajets pourrait grandement réduire l'usage de la voiture.

Grâce au report modal, la consommation énergétique des véhicules individuelles est diminuée mais celle des transports en commun est augmentée (même si la consommation énergétique dans les bus et les cars rapportée au nombre de voyageur est 10 fois plus faible que celle d'un véhicule individuel).

Sachant que les trajets domicile-travail représentent la plus grande part des consommations d'énergie du secteur du transport de personnes il est estimé que la méthode de détermination des réductions de consommation

appliquée est représentative pour l'ensemble des types de déplacement en ce qui concerne les changements de mode.

Les actions de développement du covoiturage et d'urbanisme peuvent être encouragées par la collectivité grâce à des aménagements et à l'organisation de la ville et des services.

Une grande partie du gisement de réduction des consommations d'énergie du secteur des transports de personnes vient d'effets externes à la collectivité comme les améliorations technologiques des véhicules, les changements sociétaux des modes de vies, les engagements nationaux, régionaux ou départementaux (notamment en termes de transports en commun) et sont souvent privés mais tous ces effets peuvent être potentiellement freinés si la collectivité et les acteurs locaux ne mettent pas en place les actions qui sont de leur ressort. On peut citer par exemple le développement de l'usage du vélo et des modes doux qui ne peut se faire

sans l'aménagement de voies sécurisées. La diminution des déplacements en voiture ne peut pas se faire sans le développement de l'accès au service ou de la densification des pôles urbains. Le développement des véhicules électriques ne peut se faire sans la mise en place de bornes de recharges.

En conclusion, le **gisement de réduction des consommations est estimé à 177 GWh/an (soit une diminution de 70%)**, abaissant les consommations de ce secteur à 76 GWh/an.

1.2 LES TRANSPORTS DE MARCHANDISES

SOURCE DES DONNEES

Données issues de l'Observatoire du Climat pour le territoire

Informations méthodologiques issues du scénario NégaWatt ainsi que l'étude efficacité énergétique en Nord-Pas-de-Calais (Energies demain - E&E Consultant)

Pour rappel, la consommation d'énergie du transport de marchandises sur le territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys s'élève actuellement à 234 GWh/an, soit 48 % des consommations des transports. 76% de ces consommations sont fait par le transport routier et 24% par le non routier.

Plusieurs grandes actions sont comptabilisées pour le gisement de réduction.

- Le report modal

En diminuant les transports routiers pour promouvoir le transport ferroviaire (qui n'est actuellement pas très développé sur le territoire), les consommations énergétiques et plus précisément de produits pétroliers sont diminuées. Le territoire dispose également d'un potentiel non négligeable de développement du transport fluvial du fait de la présence la Lys canalisée qui traverse tout le territoire. Il est estimé que le report modal permettrait la réduction de 20% des consommations d'énergie du transport de marchandises.

- L'amélioration techniques des véhicules

Avec l'amélioration des consommations d'énergie par systèmes (camions, trains...) ainsi qu'avec les changements d'énergie, il est estimé une réduction des consommations de 20% du secteur transport de marchandises.

- Les effets organisationnels

L'optimisation de la logistique des transports de marchandises comme l'augmentation de la charge utile des camions, l'augmentation du taux de remplissage et la diminution des voyages à vide sont des gisements de réduction de consommation par trajet. Il est estimé que ce gisement représente près de 10% des consommations d'énergie.

- Les effets de relocalisation

La relocalisation des activités sur le territoire permettrait une réduction des consommations, même si elle est très dépendante du type d'activité. Le gisement correspondant est estimé à près de 3% des consommations.

Toutes les actions citées permettent d'estimer un coefficient de réduction de 55 %, soit un **gisement de réduction des consommations d'énergie de 129 GWh/an pour le secteur du transport de marchandises.**

1.3 L'INDUSTRIE

Notons qu'il n'est pas traité ici les gisements du site industriel de Roquette Frères qui représente une part très importante des consommations d'énergie du territoire. Les enjeux énergétiques sont traités en internes à l'entreprise et au vu de son importance internationale, les enjeux sortent du périmètre traité dans le cadre du PCAET. Sont donc ici estimés les gisements de réduction pour les autres industries du territoire.

SOURCE DES DONNEES

Base de données des émissions de l'industrie (Observatoire GES et Energie régional) par l'ADEME, le Préfet de la Région Picardie, la Région Picardie et Energies demain ; données sources : SESSI - EACEI

Informations méthodologiques issues du rapport « La transition énergétique du secteur de l'industrie » Institut négaWatt.

NB : le gisement d'économie d'énergie est estimé à tissu industriel constant. Les consommations d'énergie réelles du territoire seront évidemment amenées à changer selon les évolutions des entreprises présentes sur le territoire. Notamment, la relocalisation d'entreprises industrielles pourrait entraîner une augmentation locale des consommations d'énergie, mais une baisse globale des consommations et émissions indirectes.

D'après la répartition des consommations d'énergie présenté dans l'état des lieux et selon les gisements de réduction de consommation par poste, il est possible de compter **une réduction de près de 30 % pour l'ensemble du**

secteur industriel. Certains postes ont un gisement plus important que les autres en fonction du niveau de consommation.

La réduction des consommations par poste consommateur pour le territoire est donnée dans le tableau ci-après :

Les postes consommateurs	Parts de réduction par postes sur l'ensemble des réductions possibles du secteur
Fabrication	42%
Force motrice	24%
Matières premières	22%
Chauffage des locaux	8%
Usage thermique	6%
Production d'électricité	2%
Autre	2%

Tableau 3 : la part des réductions de consommation par poste dans le secteur industriel (source : Base de données des émissions de l'industrie (Observatoire GES et Energie régional) par l'ADEME, le Préfet de la Région Picardie, la Région Picardie et Energies demain ; données sources : SESSI - EACEI)

En effet, ces postes représentent des sources de consommations importantes pour le territoire, du fait de leur processus énergivore par nature et des industries qui les emploient sur le territoire.

- Fabrication

Le processus de fabrication étant très énergivore, c'est aussi celui qui contribue le plus aux réductions de consommation d'énergie. Présent dans toutes les industries, il a donc une part importante dans le potentiel de réduction, soit 42 %. La fabrication est un poste très fortement consommateur, notamment pour le secteur de la chimie et présente des réductions potentielles importantes.

- Force motrice

La consommation d'énergie par les moteurs dans l'industrie et la réduction des consommations est possible par l'optimisation des systèmes. Ce poste est présent dans la plupart des secteurs d'activité industriels et représente donc presque un quart des réductions de consommation possible. Le poste correspondant à la « force motrice » a un fort potentiel de réduction dans le secteur de la chimie.

- Matières premières

Le traitement des matières premières peut être de nature très énergivore pour certains secteurs industriels. Le secteur agro-alimentaire est assez représenté sur le territoire et a un fort potentiel de réduction de consommation sur ce poste.

- Chauffage des locaux

Le secteur industriel possède des bâtiments qui doivent être chauffés. Les réductions de consommation d'énergie suivent les mêmes principes que pour les autres secteurs. Les réductions de ce poste contribuent à 8 % du potentiel de réduction.

- Usage thermique

Les usages de chaud et de froid sont nécessaires dans toutes les activités industrielles. Il contribue au potentiel de réduction à hauteur de 6 % pour le territoire.

Le gisement d'économie d'énergie dans le secteur industriel est donc estimé à 58 GWh/an.



1.4 L'HABITAT

SOURCE DES DONNEES

Base de données logements Insee 2018 et hypothèses scénario négaWatt.

Rappelons que sur le territoire, les consommations d'énergie du secteur résidentiel s'élèvent à 311 GWh par an.

Les grandes actions de réduction des consommations d'énergie dans le secteur résidentiel (tout comme le secteur tertiaire) commencent par l'isolation des bâtiments (couplée à une ventilation adaptée), puis la réduction des consommations des appareils et enfin le changement des systèmes de production de chaleur et de froid (comprenant parfois un changement d'énergie) en fonction des besoins.

Le gisement le plus important de réduction des consommations vient des besoins en chauffage, directement liés aux déperditions énergétiques des bâtiments.

Les principaux leviers d'actions techniques sont les suivants :

Leviers	Réduction de consommation par levier	Réduction sur la consommation totale du secteur
Besoin en chauffage	65%	50%
Equipements	20%	10%
Systèmes de chaud et froid	15%	1%

Tableau 4 : Répartition des leviers de réduction des consommations du secteur résidentiel

- Isolation de l'enveloppe des bâtiments

Sachant que la consommation d'énergie de chauffage des habitations du territoire représente près de 70 % des consommations, la réduction des déperditions thermiques est le plus grand levier d'actions pour le secteur résidentiel. Par la rénovation énergétique, **il est estimé une réduction possible de 65 % sur la consommation de chauffage.**

- Réduction des consommations des équipements

Les usages de l'énergie dans les bâtiments comme la cuisson, l'utilisation de l'Eau Chaude Sanitaire et l'utilisation de l'électricité spécifique (éclairage, multimédias, électroménagers...) représentent près de 30 % des consommations d'énergie du secteur résidentiel. L'hypothèse est faite que par les réductions du nombre d'appareils et surtout par la baisse de leur

consommation, il sera possible d'atteindre une réduction de 20 % des consommations pour les usages. Cela permet une réduction de 10 % des consommations totales du secteur résidentiel.

- Efficacité des systèmes de chauffage et climatisation

Le changement des modes de production de chaud et de froid doit être effectué seulement après que les besoins en chauffage auront été considérablement réduits. L'efficacité des systèmes de chauffage et de climatisation peut être amélioré de 15 % par rapport aux systèmes d'aujourd'hui. Comme la part des consommations d'énergie propres au fonctionnement des systèmes de chauffages et de refroidissement est minime face aux besoins en chaud et en froid des bâtiments, ce levier ne représente que 1% des gains énergétiques de l'ensemble des leviers. Cela met en valeur qu'il est plus important de réduire les besoins en chauds et en froid d'un bâtiment (par l'isolation des murs et le changement des portes et fenêtres) que de changer les systèmes de chauffages et de froid.

D'après les données sur les logements du territoire, sur l'ensemble des habitations consommant de l'énergie (ne comprenant pas les logements vacants et les résidences secondaires), les logements consomment en moyenne 218 kWh/m²/an.

En faisant l'hypothèse que le gisement d'économie d'énergie correspond à la rénovation énergétique de 95 % des logements pour l'atteinte du niveau Bâtiment Basse Consommation (soit 50 kWh/m²/an), l'économie d'énergie représente 66 % des consommations totales du secteur résidentiel.

Le gisement de réduction des consommations d'énergie pour le résidentiel est donc estimé à 205 GWh/an.

2 LE TERTIAIRE

Tout comme le secteur résidentiel, la plus grande part de gisement d'économie d'énergie du secteur tertiaire est dans l'isolation des bâtiments.

Parmi les activités tertiaires, celles consommant le plus d'énergie sont les bureaux (consommant beaucoup d'électricité spécifique) et les commerces.

Les leviers techniques sont les suivants :

Leviers	Réduction de consommation par levier	Réduction sur la consommation totale du secteur
Besoin en chauffage	50%	30%
Equipements	30%	10%
Systemes de chaud et froid	13%	0,5%

Les actions de réduction des consommations sont sur le même principe que pour le résidentiel avec premièrement la réduction des déperditions thermiques des bâtiments, deuxièmement l'amélioration des systèmes utilisant de l'énergie dans les bâtiments et troisièmement les systèmes de chauffage et de refroidissement. Les actions d'économie d'énergie doivent être adaptées aux utilisations et aux utilisateurs des bâtiments en fonction des activités.

- Isolation de l'enveloppe des bâtiments

La part de réduction par l'isolation des bâtiments permet une réduction de 50 % des consommations sur le chauffage et une réduction de 30 % sur les consommations totales du secteur tertiaire.

- Réduction des consommations des équipements

Le deuxième poste de consommation d'énergie dans le secteur tertiaire vient de l'usage de l'électricité spécifique. Les réductions possibles sont de 30 % sur la consommation d'électricité et permettent une réduction de 10 % sur les consommations d'énergie totale du secteur tertiaire.

- Efficacité des systèmes de chauffage et climatisation

Les besoins en climatisation sont plus forts dans le secteur tertiaire que dans le secteur résidentiel.

Sur l'ensemble du secteur tertiaire, il est estimé comme à l'échelle nationale, une réduction possible de 40 % des consommations d'énergie, soit **un gisement dans le secteur tertiaire de 36 GWh/an pour le territoire.**

2.1 L'AGRICULTURE

Le secteur agricole ne représente que 2 % des consommations totales des sources fixes donc la réduction de consommation aura peu d'impact sur l'ensemble des secteurs. Toutefois, ces réductions ont de l'importance pour le secteur lui-même et pour les agriculteurs.

La grande majorité des consommations d'énergie dans le secteur vient des consommations des tracteurs et engins agricoles. L'action de réduction la plus efficace est donc la réduction des consommations par engins, avec l'amélioration technique des systèmes.

Les bâtiments représentent une part faible dans les consommations d'énergie mais peuvent avoir une importance à l'échelle des exploitations.

Dans l'ensemble et comme à l'échelle nationale, il peut être estimé un coefficient de réduction de 32 % pour le secteur agricole, donc le **gisement d'économie d'énergie est de 6,4 GWh/an.**

LES POTENTIELS DE PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE

DEFINITION

POTENTIEL THEORIQUE : LE GISEMENT BRUT

Les **gisements bruts** ou **gisements théoriques** représentent les ressources primaires d'énergies renouvelables du territoire. Ces ressources varient selon le type d'énergie : ensoleillement pour le solaire, ressource bois pour le bois énergie, biomasse méthanisable pour le biogaz... Ce gisement est indépendant de toutes contraintes techniques ou économiques.

POTENTIEL TECHNIQUE : LE GISEMENT NET

Le **gisement net** représente toutes les installations qu'il serait possible de réaliser sur le territoire, compte tenu de ses caractéristiques principales, et des contraintes réglementaires, techniques et patrimoniales qui sont estimées pérennes.

POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT

Enfin, le **potentiel de développement** ou **gisement mobilisable** est estimé à deux horizons de temps : 2030 et 2050. Il tient compte de l'état des lieux actuel, du coût des énergies. Il s'agit d'une hypothèse qui se veut réaliste, tout en misant sur une vraie volonté politique de développement des énergies renouvelables.

SYNTHESE DES POTENTIELS DE PRODUCTION

POTENTIELS DE DEVELOPPEMENT

Le tableau ci-dessous présente le potentiel de développement estimé aux horizons 2030 et 2050 sur le territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys. Il a été fait le choix de ne pas afficher dans tableau les potentiels de production liées au site de Roquette Frères.

Chaque source d'énergie est ensuite présentée en détail dans le rapport.

Energie		Type	Gisement brut	Gisement net en MWh	Rappel état des lieux MWh	Potentiel de développement en MWh	
						2030	2050
ENERGIES RENEUVELABLES	Bois-énergie potentiel local	Thermique	3 640 MWh	5 500	3 500	5 500	5 500
	Biocarburant	Thermique	-	3 100	2 820	2 840	3 100
	Solaire Thermique	Thermique	-	16 030	1050	5 000	8 000
	PAC aérothermique	Thermique			300	1 600	5 300
	Méthanisation	Mixte	1,8 millions de m3 CH4	1 380	13 400	14 780	14 780
	Géothermie	Thermique	439 GWh	29 980	300	8 990	29 980
	Photovoltaïque toiture	Electrique	-	204 700	1 690	76 420	178 320
	Photovoltaïque au sol	Electrique	-	34000	1080		
	Eolien	Electrique	entre 200 et 210 W/m ² à 50 m d'altitude	30 000	0	30 000	30 000
Hydraulique	Electrique	entre 360 et 780 MWh/an	285,000	0	140	285	
ENERGIES DE RECUPERATION	Energie fatale	Thermique	58000 MWh	58 000	0	29 000	58 000
	Eaux usées	Thermique	31000 MWh	15000	0	2 000	7 700
Total				39 800	24 140	176 270	340 965
Taux de couverture par rapport aux consommations actuelles sources fixes				30%	2%	13%	26%
Taux de couverture par rapport aux consommations actuelles toutes consos						9%	17%

Tableau 1 : synthèse des potentiels de développement des énergies renouvelables et de récupération

Le potentiel de développement global apparaît donc de l'ordre de 13% des consommations énergétiques actuelles du territoire (sources fixes) à l'horizon 2030, et de l'ordre de 26% à l'horizon 2050.

L'énergie photovoltaïque représente la plus grande part du potentiel de développement en 2030 sur ce territoire avec près de 41% des productions en 2030, et près de la moitié avec 52% en 2050. La récupération de chaleur fatale représente la deuxième part avec 18% en 2030 et près de 19% en 2050. L'éolien représente près de 17% en 2030 mais ne représente plus que 9% du mix en 2050, du fait du potentiel considéré comme atteint en 2030. La géothermie représente 5% du mix en 2030 et près de 9% en 2050.

Le biogaz est présent sur le territoire du fait notamment de la production actuelle mais le gisement supplémentaire est faible, c'est pourquoi il ne représente que 8% du potentiel en 2030 et 4% en 2050. Les autres énergies (solaire thermique, bois-énergie du territoire, biocarburants, les PAC aérothermiques et hydrauliques) représentent entre 0,8% et 3% du total des potentiels, que ce soit en 2030 ou en 2050.

Si on regarde l'ensemble des productions d'énergie, on remarque que la diversité des sources est importante pour atteindre le potentiel maximal du territoire. Les énergies liées aux zones d'habitations sont assez importantes (photovoltaïques et thermiques en toiture, géothermie, PAC aérothermiques...) par rapport à d'autres territoires qui ont parfois plus d'espace disponibles aux grandes centrales (photovoltaïques, méthanisation, éolien...).

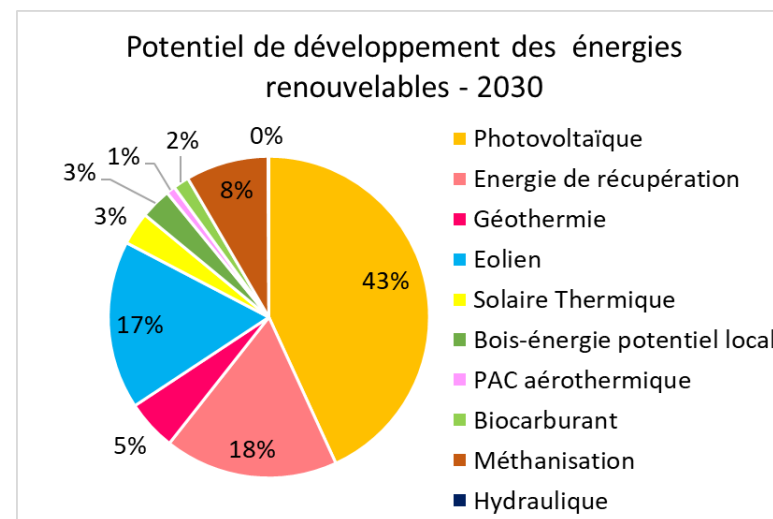


Figure 2 : potentiel de développement des énergies renouvelables à l'horizon 2030

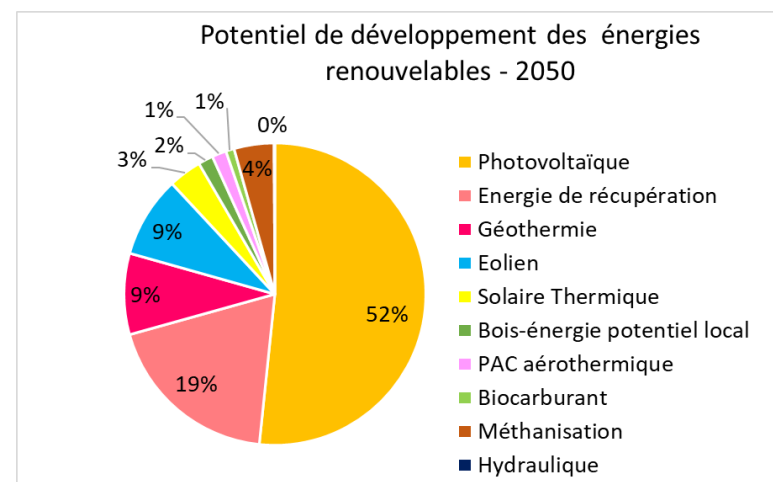


Figure 3 : potentiel de développement des énergies renouvelables à l'horizon 2050

En termes de répartition sectorielle, ces potentiels permettraient de couvrir :

- Plus de **100 % des consommations actuelles en électricité sans compter Roquette Frères** (et près de 45% en comptant Roquette Frères)
- mais seulement **14 % des consommations actuelles de chaleur** (hors chauffage électrique), hors Roquette Frères.

Rappelons que cette couverture et théorique et n'est valable que sur l'équivalence d'une année entière. La production d'électricité renouvelable de l'éolien et du photovoltaïque est variable dans le temps. Le territoire restera dans les échanges avec les territoires voisins car il peut être soit excédentaire soit déficitaire en électricité.

Rappelons que cette partie compare les potentiels de production d'énergie renouvelable aux consommations actuelles et ne tient pas compte des potentiels de réduction des consommations d'énergie.

De plus, il est important de préciser que les gisements estimés sont uniquement ceux présents sur le territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys. D'autres projets de développement d'énergies renouvelables pourraient voir le jour en complément sur le territoire avec des énergies renouvelables importées : par exemple importation de bois ...

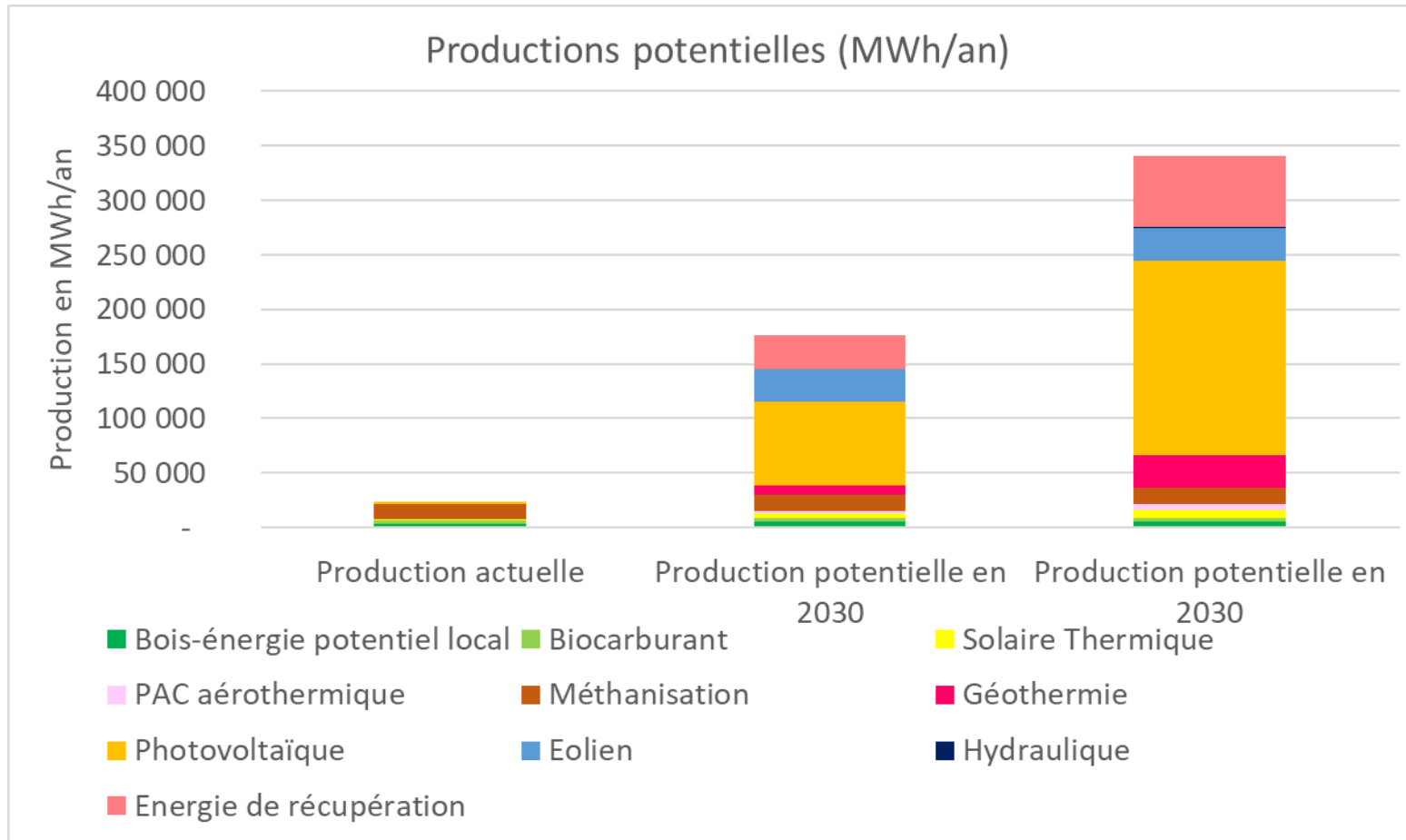


Figure 4 : Production d'énergies renouvelables aujourd'hui et potentiel aux horizons 2030 et 2050

La production actuelle peut donc être multipliée par 7 en 2030 et par 14 en 2050.

1 GISEMENT / SOLAIRE

SOURCE DES DONNEES

Occupation du sol et surfaces bâties

Méthodes d'estimation : principalement issues de l'étude du potentiel solaire en toiture en Ille et Vilaine ainsi que l'ancien SRCAE Nord-Pas-de-Calais réalisé en 2010. Les données d'ensoleillement et du bâti sont issues de sources nationales (dont les données de l'Insee).

1.1 TECHNOLOGIES

1.1.1 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UN SYSTEME PHOTOVOLTAÏQUE

La production annuelle d'un système photovoltaïque dépend :

- de la puissance du générateur ;
- de la ressource solaire du lieu d'implantation, qui est fonction de paramètres tels que la latitude, l'altitude et les données météorologiques locales ;
- de l'orientation des modules photovoltaïques par rapport au sud et de leur inclinaison par rapport au plan horizontal ;
- des ombres portées sur les modules à différents moments de la journée sur l'année ;
- des rendements des différents composants électriques et électroniques : performance de la conversion photovoltaïque, pertes dans les câbles et connexions, rendement de conversion de l'onduleur...

Le principe de l'électricité solaire repose sur l'effet photovoltaïque d'interaction des photons lumineux avec des électrons pouvant générer un courant électrique. Ce phénomène a été observé dès 1839 par le physicien français Becquerel.

Cette conversion est effectuée par les cellules photovoltaïques, dont le type varie selon le procédé de fabrication :

- les cellules au silicium monocristallin (chaque cellule élémentaire est découpée dans un cristal unique de silicium. Ces cellules offrent le meilleur rendement de conversion du rayonnement solaire (20% environ) ;
- les cellules au silicium multicristallin (chaque cellule élémentaire est tranchée dans un lingot de silicium constitué de cristaux enchevêtrés). C'est un matériau moins pur et meilleur marché. Leur rendement est d'environ 15% ;
- les cellules en couche mince déposée uniformément sur un support (membrane, bac acier...). Leur rendement est d'environ 5 à 8 %.

Une autre voie pour augmenter la puissance des cellules photovoltaïques est de concentrer sur elles la lumière du soleil à partir d'un miroir parabolique ou d'une lentille de Fresnel (photovoltaïque à concentration). On peut atteindre de très hautes concentrations, jusqu'à 1 024 fois la lumière du soleil. La technique permet d'envisager des rendements photovoltaïques de 30 % mais le dispositif est complexe et encore en phase de développement.

Compte tenu des rendements variables selon la technologie des cellules utilisées, il faudra une surface de panneaux plus ou moins grande pour installer une puissance de 1 kWc photovoltaïque ;

Type de cellule	Surface nécessaire pour 1 kWc de puissance
Monocristalline	7 à 9 m ²
Multicristalline	8 à 11 m ²
Couche mince	16 à 20 m ²

Tableau 5 : surface nécessaire pour la production photovoltaïque



Note :

La puissance assignée d'un module photovoltaïque, exprimée en Watts-crête, est définie comme la puissance maximale délivrée par ce module sous certaines conditions standardisées (un éclairement de 1000W/m², un nombre d'air masse de AM 1,5 définissant la répartition spectrale de cet éclairement, et une température de fonctionnement de 25°C.

Une cellule de surface de 10cm x 10 cm soit 100 cm² et d'un rendement de 15% fournit dans ces conditions une puissance de 1,5 W.

La puissance est directement dépendante de la taille de la cellule et de sa technologie.

Pour un même rendement, une cellule deux fois plus grande fournira deux fois plus de puissance. Inversement, une cellule au rendement de 7,5% aura besoin de deux fois plus de surface pour offrir une puissance de 1,5 W.

Une cellule est caractérisée par une intensité et une tension. L'intensité dépend de la puissance du flux lumineux et de la taille de la cellule. La tension dépend principalement du matériau qui la constitue. Une cellule au silicium aura une tension de 0,5 - 0,6 V. Le seul moyen d'augmenter la tension est de monter les cellules en série.

Assemblées, les cellules forment un panneau photovoltaïque.

Le réchauffement d'une cellule conduit à une perte de puissance. Une cellule cristalline perdra ainsi environ 0,5% de sa puissance par °C. Les cellules à couche mince sont deux fois moins sensibles à cette perte de puissance (0,2% env.).

Un système photovoltaïque raccordé au réseau comprend donc les éléments suivants :

- Le générateur photovoltaïque
- Un boîtier de raccordement du générateur, qui assure des fonctions de protection des personnes vis-à-vis de l'utilisateur et du réseau, de protection contre les surtensions des modules et de l'onduleur, des fusibles contre les surcharges des modules et des circuits électriques.
- L'onduleur, qui transforme le courant continu fourni par le générateur photovoltaïque en un courant alternatif ayant toutes les caractéristiques du courant alternatif délivré par le réseau électrique.

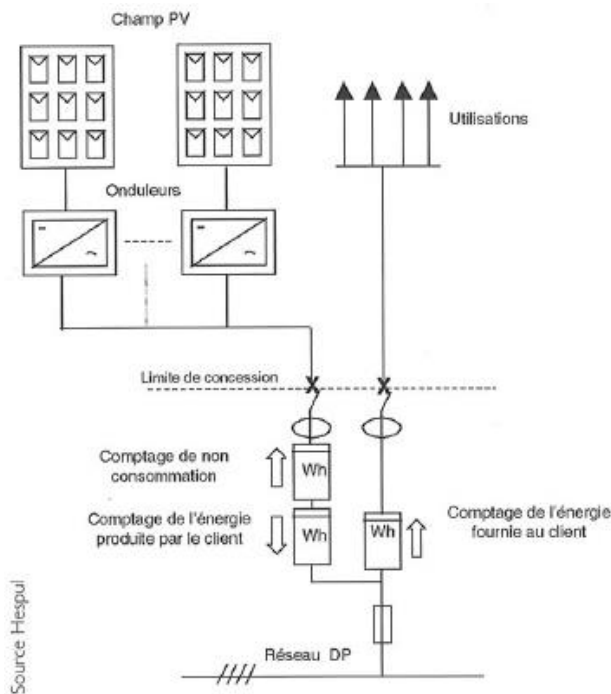


Figure 5 : Schéma simplifié d'un système photovoltaïque raccordé au réseau (Source Ademe)

1.1.2 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UN CHAUFFE-EAU SOLAIRE

Un liquide (eau + antigel) circule entre un capteur exposé au soleil et un ballon de stockage. Dans le ballon, le liquide traverse un échangeur thermique et réchauffe l'eau chaude sanitaire. Dans les Hauts-de-France, le soleil ne suffit pas à faire circuler l'eau par convection, une pompe entraîne donc le liquide vers le capteur. Un système de régulation permet de mesurer la différence de température entre le capteur et le ballon, et de bloquer la circulation s'il fait trop froid. Le système s'arrête aussi quand l'eau du ballon atteint 90 °C.

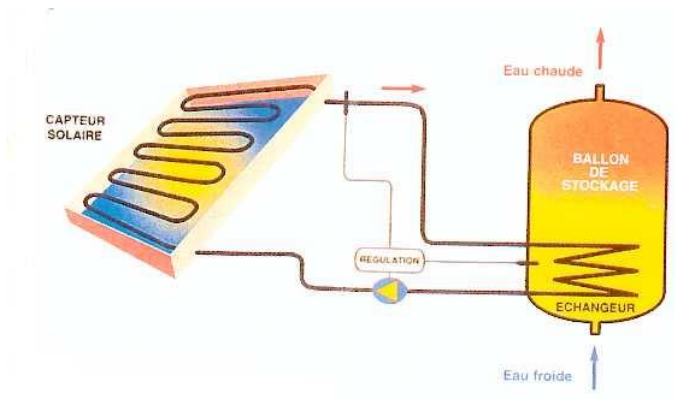


Figure 6 : Schéma de fonctionnement d'un chauffe-eau solaire (Source Ademe)

Cependant, le chauffe-eau solaire ne permet pas de produire l'eau chaude sanitaire toute l'année. Un système d'appoint (au fuel, au bois ou électrique) est donc nécessaire. Celui-ci se déclenche si l'eau du ballon n'est pas assez chaude.

Certains équipements solaires peuvent couvrir aussi - quand ils sont conçus et dimensionnés en conséquence - une partie des besoins de chauffage des locaux concernés. Il s'agit des "Systèmes Solaires Combinés". Plus complexes et coûteux que les chauffe-eaux solaires individuels, plus délicats à concevoir et installer, les SSC sont le plus souvent prescrits dans le cadre d'un projet neuf.

Différents types de capteurs solaires existent ¹:

- **les capteurs plans** : ils peuvent atteindre des températures de chauffe de 50 à 80 °C lorsque les déperditions thermiques sont limitées en face avant du capteur par une protection (vitre, plexiglas, polycarbonate, etc.) ;
- **les capteurs à tubes sous vide** : le vide assure une isolation limitant les déperditions de chaleur par rayonnement et convection. Ce type de capteur est plus spécifiquement adapté aux applications nécessitant de hautes températures, en particulier dans les procédés industriels. Leur température de chauffe dépasse les 100-120 °C. Cependant, il existe des capteurs à tubes sous vide particulièrement adaptés à la production d'eau chaude sanitaire (ECS) avec des températures de chauffe de l'ordre de 60-85 °C ;
- **les capteurs à concentration** : ces capteurs sont plutôt utilisés dans le contexte d'applications industrielles, pour l'obtention de températures supérieures à 120 °C, ou pour la production d'électricité.

Les capteurs plans et capteurs à tubes sous vide sont **les mieux adaptés aux applications de chauffage et de production d'ECS**. La surface totale nécessaire de capteurs est variable selon la surface des locaux à chauffer, les besoins d'ECS à satisfaire (nombre d'occupants) et la qualité de l'isolation existante.

¹ Source : Ademe

1.2 GISEMENT BRUT

L'ensoleillement du territoire et les données météorologiques constituent le gisement brut de la filière solaire thermique et photovoltaïque.

La carte en page suivante indique l'irradiation solaire globale annuelle déterminée. L'irradiation est le flux de rayonnement solaire reçu sur une surface. Sur le territoire cette irradiation est estimée à **1000 kWh/m²**.

En comptant une surface du territoire de 125,82 km², **le gisement brut solaire est de 125 820 GWh/an**, reçu par l'ensemble du territoire, quelques soit le type de surface.

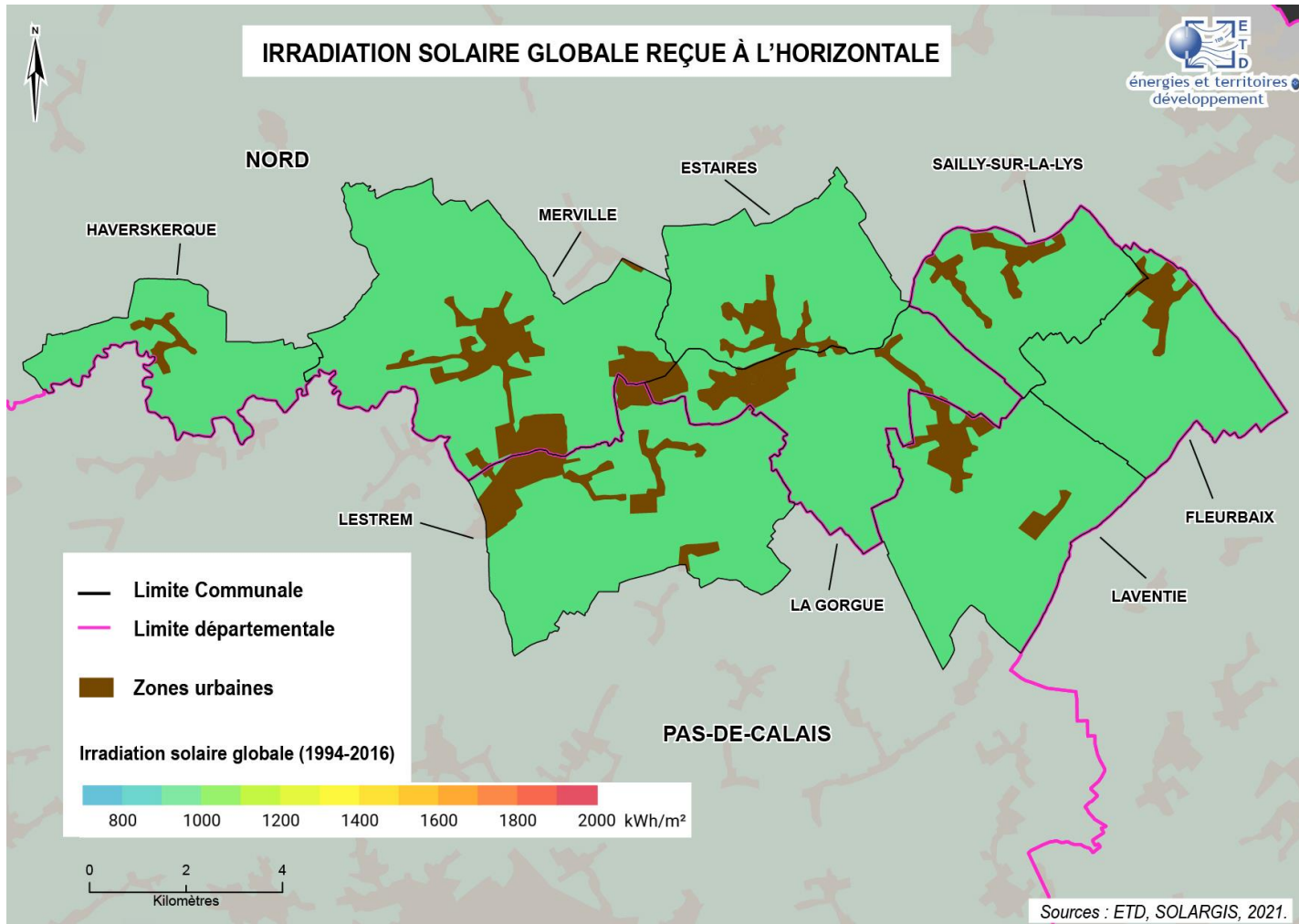


Figure 7 : Irradiation solaire globale en kWh/m²/an

1.3 GISEMENT NET

Les gisements nets représentent toutes les installations qu'il serait possible d'implanter sur les bâtiments existants en ayant exclu tous ceux qui ne peuvent l'être, compte tenu des contraintes réglementaires, techniques et patrimoniales. Dans l'étude présente, le gisement sur les bâtiments neufs n'est pas estimé, pour que le gisement solaire soit comparable aux consommations et productions actuelles du territoire.

Pour chaque typologie d'installation, on tient compte :

- des contraintes liées au patrimoine culturel (sites classés, sites inscrits, secteur sauvegardé, monuments historiques, etc.),
- des enjeux sur les risques naturels (mouvement de terrain, zone d'aléa d'inondation, etc.)
- de la typologie des bâtiments (bâtiment industriel ou collectif ou maison d'habitation, type de toiture),
- du positionnement des bâtiments (orientation, ombre portée d'un bâtiment sur l'autre, etc.),
- etc.

Les données utilisées pour atteindre le gisement net de chaque filière sont les suivantes :

- des données sur la production attendue pour les systèmes solaires thermiques et photovoltaïques,
- des données socio-économiques (typologie de chauffage et d'eau chaude sanitaire des logements),

- l'ensemble des contraintes environnementales, patrimoniales, urbanistiques et les risques naturels,
- etc.

Les chiffres présentent donc le potentiel maximal théorique et ne tiennent pas compte de la capacité financière des maîtres d'ouvrages, du nombre d'artisans en mesure de réaliser les travaux, des réglementations thermiques actuelles et futures, etc.

Par exemple, pour les installations solaires thermiques de chauffage de l'eau chaude cela revient à équiper tous les bâtiments en mesure de changer de mode de chauffage de l'ECS et dont les toitures sont bien orientées et non masquées et qui ne sont pas dans un périmètre protégé au titre du patrimoine culturel (monument historique, site classé, etc.).

Ces chiffres sont donc par nature surévalués et représentent le nombre purement théorique d'installations potentielles sur l'ensemble du territoire en ne tenant compte que de la faisabilité technique et des autres contraintes.

Sur la superficie du territoire, les surfaces brutes de bâtiments représentent près de 3,940 km². L'ensemble de ces bâtiments représente un gisement solaire brut en toiture de 3 940 GWh/an.

Dans un rayon de servitude de 500 m autour des Monuments Historiques (pour lequel l'Architecte des Bâtiments de France est consulté), il a été considéré que les bâtiments sont exclus de l'étude, pour simplifier les hypothèses d'acceptation des projets solaires. Les bâtiments concernés représentent près de 11 % de ceux du territoire, réduisant le gisement solaire brut sur bâtiment à 3 526 GWh/an.

D'après les bâtiments identifiés et selon leurs activités (résidentielles, tertiaires, agricoles, culturelles et sportives...), la morphologie des toitures peut changer et les pentes ne sont donc pas toujours optimales pour recevoir des panneaux solaires.

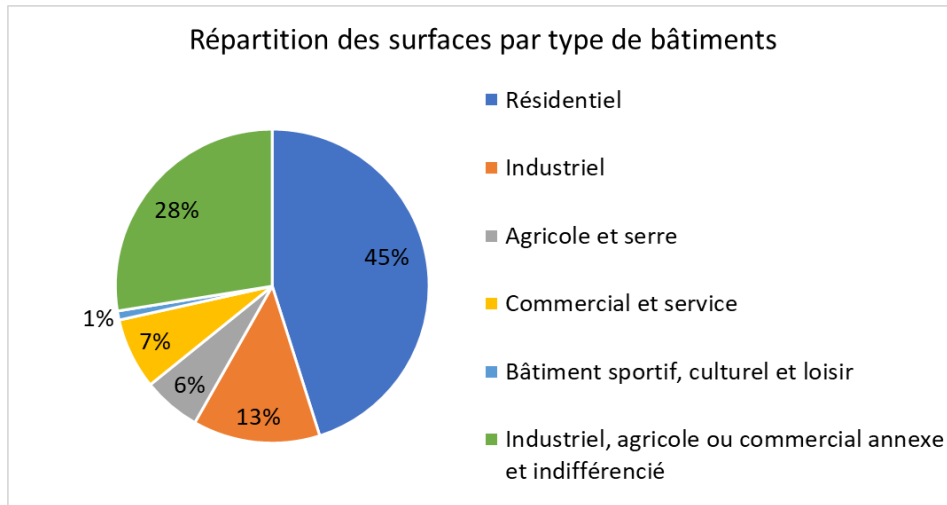
Le potentiel d'installation solaire en toiture peut également être contraint par l'orientation des bâtiments ainsi que la présence de zones d'ombres (masques) du fait des obstacles environnant.

Aux vues de ces contraintes, certains bâtiments n'ont pas de conditions optimales pour recevoir des panneaux solaires et sont donc écartés des calculs. Le nombre de bâtiment concerné est déterminé par l'application de ratios. Les surfaces correspondant aux bâtiments optimaux au gisement solaire sont indiquées dans le tableau suivant.

Type de Bâtiment	Surface de toiture retenue pour le gisement solaire en m ²
Habitat (principalement des maisons individuelles)	1 512 908
Industriel (hors Roquette Frères)	439 963
Agricole et serre	200 128
Commercial et service	246 278
Bâtiment sportif, culturel et loisir	31 226
Bâtiment Industriel, agricole, commercial, annexe et indifférencié	923 556
TOTAL	3 354 058

Il a été choisi d'écartier le site industriel de Roquette Frères malgré sa grande emprise au sol afin d'être cohérent avec le reste de l'analyse.

La dernière catégorie des bâtiments industriel, agricole, commercial, annexe et indifférencié, ne sont pas distingués au regard de la Base de Données topographique et ont été traité comme tels.



Les toitures de l'habitat individuel représentent presque la moitié des surfaces suivies ensuite par des bâtiments indifférenciés, industriel, agricole, de commerce et annexe qui représentent beaucoup de bâtiments.

Figure 8 : répartition des surfaces par type de bâtiments

1. 1 - GISEMENT SOLAIRE THERMIQUE

Une partie du gisement des bâtiments est considéré pour le solaire thermique, produisant de la chaleur utilisée pour l'Eau Chaude Sanitaire (ECS) et dans une moindre mesure pour le chauffage, en grande partie dans le secteur résidentiel.

La méthode de détermination du gisement thermique se base sur le nombre de maisons individuelles et d'appartements susceptibles de changer de type d'énergie. Pour les systèmes de Chauffe-Eau Solaire Individuels il est écarté les logements consommant des énergies renouvelables (bois, géothermie, solaire, Pompe à Chaleur aérothermie) et pour les Systèmes Solaires Combinés ainsi que pour les Chauffe-Eau Solaire Collectif, il est seulement

considéré les logements consommant du charbon, du fioul et la moitié des logements au gaz. En considérant la mise en place d'une installation par logement et 2 m² de surface par installation (estimation issue du SRCAE Nord-Pas-de-Calais, d'après les dimensions d'installations réelles), il est estimé un potentiel de **4 566 installations**, en regroupant toutes les technologies, pour une surface de **18 262 m²**. **Le gisement net thermique correspondant est estimé à 16 GWh/an**. Ce gisement permettrait de couvrir près de 29 % des besoins actuels en Eau Chaude Sanitaire de l'ensemble du secteur résidentiel du territoire.

1. 2 - GISEMENT SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE EN TOITURE

Pour qu'il n'y ait pas de conflit entre le solaire thermique et le solaire photovoltaïque en toiture, la surface disponible pour le solaire thermique est soustraite au total pour estimer la surface restante disponible pour le solaire photovoltaïque. On atteint ainsi près de 1 349 100 m².

La détermination du gisement net en toiture du solaire photovoltaïque se base sur une puissance moyenne des panneaux de 170 Wc/m², soit une productivité de 153 kWh/m² (avec une hypothèse de productivité de 900 kWh/kWc).

Selon les types de bâtiments, les conditions d'installations ne sont pas toujours optimales et peuvent varier d'un type à l'autre, c'est pourquoi des ratios de pondération sont appliqués sur les surfaces. Entre 50 et 70% des surfaces ont une inclinaison et une orientation favorable (selon les types de bâtiments et leur taille) et entre 75 et 90% de ces surfaces ne sont pas obstruées par des effets de masques liés à l'environnement. La production est déterminée comme indiquée ci-dessous :

Solaire photovoltaïque	Surface (m ²) disponible en toiture	Production annuelle en GWh/an
Résidentiel	526 322	81
Industriel, commerce et service	274 497	42
Agricole et serre	160 102	24,5
Bâtiments sportifs et de loisir	18 735	2,9
Industriel, agricole, commerce, annexe et indifférencié	369 422	56,5
Total	1 349 078	204,7

Un potentiel diffus important apparaît donc, avec un grand nombre de surfaces disponibles sur les habitations (39%), sur les bâtiments industriels et commerciaux (20%) et dans une moindre mesure les bâtiments agricoles (12%). La catégorie de bâtiments indifférenciés représente une part importante de la répartition des surfaces disponibles mais cela vient du grand nombre de bâtiments comptabilisés.

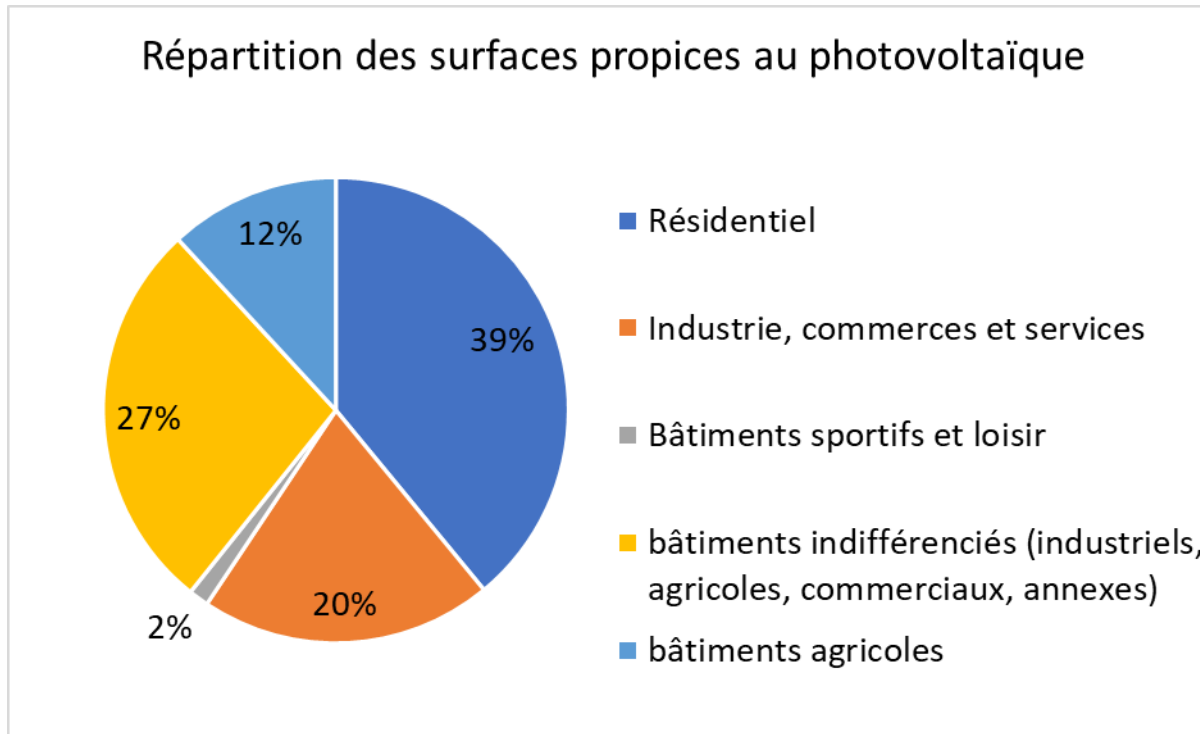


Figure 9 : gisement photovoltaïque net : surface disponible

Le **gisement solaire photovoltaïque net en toiture** sur le territoire est estimé à **205 GWh** par an, pour une surface installable de **1 349 100 m²**.

1. 3 - GISEMENT SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL

Dans le contexte de la Région des Hauts-de-France, les centrales solaires au sol sont envisagées en priorité sur des sols déjà artificialisés ou en friches : parking, friches industrielles, sols pollués, centres d'enfouissement... D'autres projets peuvent voir le jour sur des sites industriels en fonctionnement, ou sur d'anciennes pistes d'aéroport. Des projets de photovoltaïque flottant commencent aussi à se développer, sur des plans d'eau à très faible valeur écologique (anciens sites d'extraction par exemple). En revanche, le gisement régional sur terres agricoles est aujourd'hui considéré comme négligeable, du fait de leur très bonne productivité.

L'analyse portera donc uniquement sur les terrains envisagés en priorités sans considérer les terres agricoles en cours d'activité et les espaces naturels.

Sur le territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys, grâce à une analyse visuelle globale, il est recensé quelques parkings pouvant accueillir des ombrières solaires, pour près de 9 ha. Il a été écarté les parkings du site industriel de Roquette Frères, estimé à 10 ha. Sont donc considérés les parkings des espaces commerciaux (supermarchés, magasins) et de quelques zones d'activités. En considérant une valorisation possible en PV de 40 % de la surface des parkings liée aux contraintes d'implantation, et avec une productivité de 160 kWh/m² (avec une productivité de 1 000 kWh/kWc), cela permettrait la production de près de 5 GWh/an.

L'analyse visuelle a été faite grâce à l'outil Google Earth Pro dont les représentations sont données en exemple :

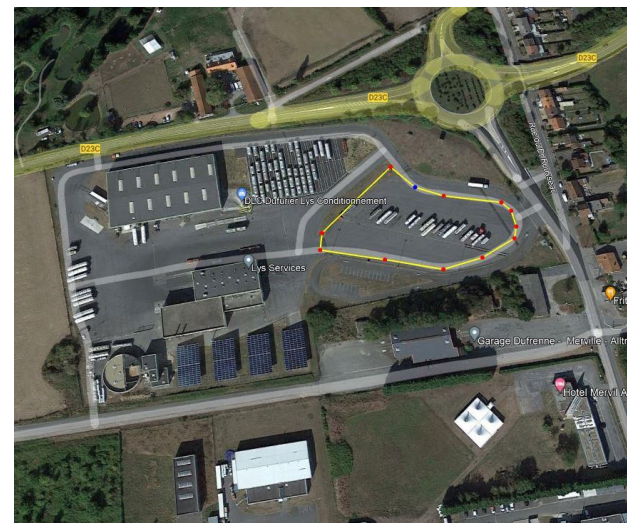


Figure 10 : exemple de mesure de la capacité des parkings : exemple du parking privé de Lys Service à Merville



Figure 11 : exemple de mesure de la capacité des parkings : exemple du parking de supermarché à Merville

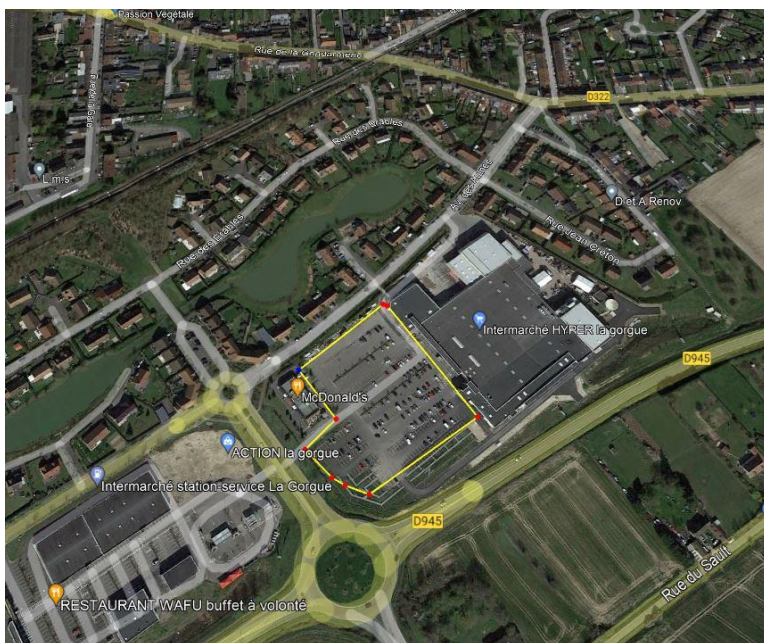


Figure 12 : exemple de mesure de la capacité des parkings : exemple du parking de supermarché à La Gorgue

Le détail des surfaces en parking par communes est donné dans le tableau suivant :

	Total des surfaces en parking jugées propices au photovoltaïque (supérieure à 2,5 ha) (en m ²)
Merville	25 768
La Gorgue	18 297
Estaires	12 658
Sailly-sur-la-Lys	11 302
Fleurbaix	7 540
Laventie	5 572
Lestrem	3 504
Haverskerque	2 346
<i>Parking du site industriel de Roquette Frères (non comptabilisé dans les totaux)</i>	<i>105 830</i>

Des projets de photovoltaïque flottant commencent aussi à se développer, sur des plans d'eau à très faible valeur écologique (anciens sites d'extraction par exemple).

En revanche, le gisement régional sur terres agricoles est aujourd'hui considéré comme négligeable, du fait de leur très bonne productivité.

Sur le territoire de la CC Flandre Lys, les informations issues des documents d'urbanisme ne recensent que les friches commerciales avec d'anciens bâtiments et dont les activités futures sont déjà envisagées. Cela limite grandement le compte de l'ensemble des friches (industrielles, urbaines, zones agricoles en fin d'activité, décharges...).

En complément, d'autres friches sont recensées dans les médias à propos du territoire :

Nom	Ville	Description	Vocation
La Madeleine	La Gorgue	Friche industrielle	destinée à une pépinière d'entreprise et stockage des camions de collecte des déchets Véolia ou logement et structure petite enfance
Vallys et Safilin	Sailly-sur-la-Lys	2 friches industrielles, 7 ha	Requalification prévue
ancien site Engrais Nord France	Merville	7 ha, route de La Gorgue	?
Hôtel Angelika	Merville	?	?
Traitex	Merville	1 ha environ	Activités sportive sou culturelles
Moulin Hennion	Merville	?	
ancien site SMURFIT	Lestrem		Site requalifié
Zone du paradis	Lestrem		Zone requalifiée
H&G Barbry	Sailly-sur-la-Lys	Moins d'un hectar	

Tableau 6 : Recensement des friches industrielles sur le territoire

La plupart des sites ont déjà fait l'objet d'une requalification ou sont en cours et certaines friches semblent trop petites pour justifier un projet de centrale photovoltaïque.

A cela s'ajoute le recensement des friches par l'outil Cartofriches (en bêta test) développé par le Céréma. Via cet outil, il est recensé près de 12 friches de plus de 2,5 ha, en comptant des portions de l'aérodrome de Merville -

Calonne. Une partie importante de ce répertoire est écartée du potentiel photovoltaïque car considérée comme destinée à d'autres vocations.

La totalité des sites représente 41 ha pour une production de 29 GWh/an.

Conclusion sur le gisement net

Le gisement net d'installations photovoltaïques au sol est de 34 GWh/an, le gisement net photovoltaïque (au sol et en toiture) est de 238 GWh/an et le gisement solaire net total (photovoltaïque et thermique) est estimé à 255 GWh/an.

1.4 REGLEMENTATION

1.4.1 REGLEMENTATION APPLICABLE AU SOLAIRE THERMIQUE

Pour les bâtiments existants, une simple déclaration préalable est nécessaire, du fait de la modification de l'aspect extérieur du bâtiment, conformément à l'article R421-17 du Code de l'Urbanisme.

Dans le cas d'un bâtiment neuf, il est nécessaire d'intégrer le toit solaire dans la demande de permis de construire.

1.4.2 REGLEMENTATION APPLICABLE AU PHOTOVOLTAÏQUE

L'installation de dispositifs photovoltaïques est soumise à plusieurs réglementations (code de l'urbanisme, de la construction, de l'environnement, droit électrique...) et nécessite d'effectuer un certain nombre de démarches préalables suivant le type de l'installation.

Outre les démarches à réaliser pour bénéficier d'un dispositif de soutien, l'implantation d'un dispositif photovoltaïque est soumise à la réalisation de trois types distincts de démarches :

1.4.3 DEMARCHES AU TITRE DE L'URBANISME

INSTALLATIONS EN TOITURE :

Les règles sont similaires au solaire thermique.

Pour une intégration sur le bâti, Enedis demande la production d'un Certificat de Non Opposition à la Déclaration Préalable (article R 424-13 du code de l'urbanisme) afin de considérer la demande de raccordement comme complète.

INSTALLATIONS AU SOL :

Les centrales photovoltaïques au sol de puissance supérieure à 250 kWc sont soumises à permis de construire et doivent en ce sens être compatibles avec le document d'urbanisme communal.

1.4.4 DEMARCHES AU TITRE DE L'ENVIRONNEMENT

Les installations au sol de puissance supérieure à 250 kWc sont soumises à étude d'impact environnemental et à enquête publique, pièces nécessaires à la délivrance de l'autorisation environnementale unique.

1.4.5 DEMARCHES AU TITRE DE L'ELECTRICITE

Depuis le décret n°2016-687 du 27 mai 2016, seules les installations photovoltaïques de puissance supérieure à 50 MW sont soumises à

autorisation d'exploiter. Les installations de puissance inférieure sont réputées autorisées et aucune démarche administrative n'est nécessaire.

Toute installation photovoltaïque de puissance inférieure à 250 kWc doit faire l'objet d'un **contrôle de conformité électrique** par l'organisme **Consuel** avant sa mise en service.

Les installations de puissance supérieure à 250 kWc doivent fournir un **certificat vierge de remarques** délivré par l'organisme ou du vérificateur agréé. Ces contrôles sont indispensables pour s'assurer que les installations ne présentent pas de risques électriques (court-circuit, électrocution...)

1.5 COUT ET FINANCEMENT

1.5.1 SOLAIRE THERMIQUE

D'après l'ADEME, le coût moyen du mètre carré installé est de 200 euros/m² pour une installation d'ECS ;

Le coût de l'énergie produite est compris entre 0,2 et 0,7 euros/kWh sans subvention.

Ces équipements peuvent bénéficier du crédit d'impôt pour les particuliers, et du fond chaleur pour les autres projets.

1.5.2 PHOTOVOLTAÏQUE

Coûts d'investissement² :

Le coût total pour la fourniture et la pose d'une installation de panneaux solaires photovoltaïques peut varier suivant les équipements mis en œuvre, les garanties proposées et des difficultés de l'installation de panneaux solaires en toiture.

Sur maison individuelle, **il faut compter entre 9 000 € TTC et 12 000 € TTC pour une installation de panneaux solaires de 3 kWc pour la vente à EDF en 2018** (y compris le prix du raccordement à EDF).

En ce qui concerne les installations photovoltaïques pour l'autoconsommation avec vente de surplus de l'électricité, il faut compter environ 10 000 € TTC (pour une simple installation photovoltaïque sans domotique, sans batteries avec mise en place des panneaux en sur imposition).

² Source : www.les-energies-renouvelables.eu et www.planete-energies.com

Les panneaux solaires photovoltaïques comptent pour 60 % de la facture, l'onduleur ou micro onduleur pour 15 %, les éléments de montage et la pose pour 25 % dans une installation de panneaux solaires reliée au réseau.

Les dernières années ont vu se produire une baisse spectaculaire du prix de production de l'électricité photovoltaïque. Le moteur principal de cette baisse a été la chute du prix du module photovoltaïque.

Son prix varie bien sûr selon la technologie employée, mais il est le même partout dans le monde. Si on se réfère par convention au prix d'un module « classique » au silicium, il a enregistré une baisse rarement vue dans l'industrie. Il est en 2016 autour de 0,40 € par watt de capacité installée sur le marché mondial. Il était de 24 € par watt en 1980 !

Le résultat est qu'il pèse peu sur les investissements de départ (entre 10 et 30 %) et encore moins sur le prix de l'électricité finale.

Financement :

Le dispositif de soutien fait appel à deux mécanismes distincts suivant la puissance de l'installation :

★ TARIFS D'ACHAT EN GUICHET OUVERT :

Ces tarifs sont ajustés chaque trimestre, pour les installations sur bâtiments **de moins de 100 kWc**. Le seuil devrait prochainement être augmenté à 500 kWc.

Toute installation photovoltaïque implantée sur bâtiment dont la puissance installée est inférieure à 100 kWc est éligible à l'obligation d'achat (arrêté tarifaire du 9 mai 2017 fixant les conditions d'achat pour la filière photovoltaïque).

Les tarifs d'achat sont auto-ajustables chaque trimestre en fonction du volume de demandes de raccordement déposées au cours des trimestres précédents pour tenir compte du progrès technologique.

Les tarifs diminuent de 5 % par an si le nombre de demandes de raccordement est conforme à la trajectoire cible. La trajectoire cible annuelle s'élève à 350 MW/an, conformément à la programmation pluriannuelle de l'énergie.

Dans le cas de l'autoconsommation (et de l'éventuelle vente du surplus d'électricité produite, non consommée) l'arrêté du 9 mai 2017 prévoit une prime à l'investissement (exprimée en €/kWc installé), répartie sur les 5 premières années d'exploitation.

Actuellement les montants du tarif de vente de l'électricité non consommée sont les suivants.

Puissance de installation	Tarif d'achat de l'électricité non autoconsommée par kWh
Supérieure à 100 kWc	0,0947 €
Entre 36 et 100 kWc,	0,1089 €
Entre 9 et 36 kWc,	0,1521 €
Entre 3 et 9 kWc,	0,1789 €
Inférieure ou égale à 3 kWc.	0,1789 €

Tableau 7 : tarifs d'achat en guichet ouvert

1. 4 - POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT

Pour les décennies à venir nous proposons les objectifs suivants :

30% du gisement net en 2030, en plus de la production actuelle,

De **50%** pour le solaire thermique et de **70%** pour le solaire photovoltaïque du gisement net en 2050, en plus de la production actuelle.

Cela revient à :

En 2030 : une production de **5 GWh/an** d'énergie **thermique** (soit une équivalence de près de **2 740 m²**) et **76 GWh/an** d'énergie **électrique** (soit une équivalence de **44 ha** au sol et en toiture) ;

En 2050 : une production de **8 GWh/an** d'énergie **thermique** (soit près de **6 716 m²**) et **178 GWh/an** d'énergie **électrique** (soit **102 ha** au sol et en toiture).

2 GISEMENT / EOLIEN

L'estimation du gisement ci-après concerne le grand éolien, c'est-à-dire les éoliennes de plus de 50 m de mât.

Pour le petit éolien (hauteur du mât inférieure à 12 m), les technologies existantes et l'absence de vent à faible altitude rendent le gisement négligeable.

Concernant le moyen éolien, entre 12 et 50 m de hauteur de mât, les contraintes sont moins importantes que pour le grand éolien. Mais il n'existe aujourd'hui aucun retour d'expérience significatif pour des projets d'envergure.

Ceci ne signifie pas qu'aucune implantation de petite ou moyenne éolienne n'est possible, mais ces implantations n'auront aucun impact significatif sur le bilan énergétique du territoire.

2.1 GISEMENT BRUT

SOURCE DE DONNEES : Atlas éolien du Nord-Pas-de-Calais

Le gisement éolien avait été évalué à l'échelle de l'ex-Région Nord-Pas-de-Calais lors de l'élaboration du Schéma Régional Eolien.

Le gisement n'a pu être évalué sur tout du territoire, du fait de l'urbanisation et de la présence des vallées.

Globalement, le gisement apparaît compris entre 200 et 210 W/m² à 50m d'altitude.

Ce gisement est parmi les plus faible du Nord-Pas-de-Calais, mais il reste suffisant pour assurer la rentabilité d'un projet éolien, comme l'ont montré les nombreux projets développés dans l'est de la région depuis plusieurs années, notamment sur le secteur de Cambrai, où le gisement éolien est similaire.

2.2 PROJETS EXISTANTS

Aucun projet éolien n'est recensé par la DREAL Hauts-de-France, ce qui signifie qu'aucun projet n'a été déposé pour instruction.

Ceci ne signifie pas qu'il n'y ait pas de prospection.

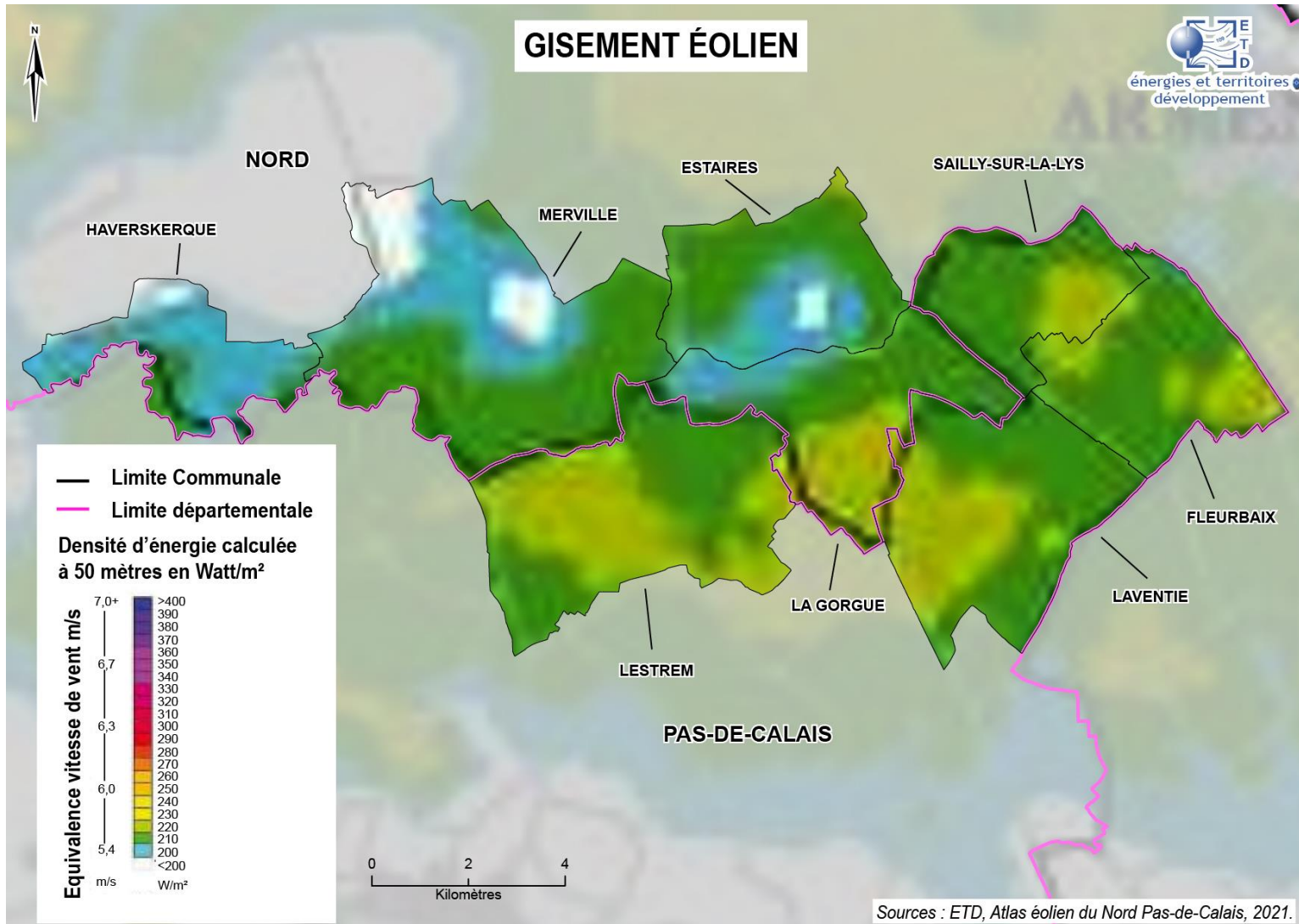


Figure 13 : gisement éolien

2.3 POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT

SOURCES DE DONNEES :

Bâti : bd topo

Monuments historiques et sites : atlas du patrimoine

Milieux naturels : DREAL Hauts-de-France

Plusieurs contraintes considérées comme durables dans le temps sont à prendre en compte :

- ▶ Distance aux habitations

La loi française oblige les éoliennes à un **recul de plus de 500 m par rapport à toute habitation** ou zone destinée à l'habitat dans les documents d'urbanisme. Ce recul de 500 m aux habitations peut être considéré comme une contrainte pérenne, inscrite dans la loi et qui ne sera pas allégée, les éoliennes ne cessant de voir leur taille augmenter.

Cette contrainte grève la majeure partie du territoire, qui présente un habitat diffus (cf. carte page suivante).

- ▶ Monuments historiques, sites classés et inscrits et périmètres de protection

Un périmètre de protection de **500m est défini autour des monuments historiques**. Sur le territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys, les monuments historiques sont situés dans les bourgs et n'ajoutent pas de contrainte supplémentaire par rapport au bâti.

- ▶ Milieux naturels protégés

En Région Hauts-de-France, les différents milieux naturels inventoriés sont de fait tous considérés comme incompatibles à l'éolien. Sur le territoire, ceci concerne en particulier la ZNIEFF de « la forêt domaniale de Nieppe et ses lisières ».

La zone située au nord d'Haverskerque à 500m des habitations est localisée en lisière de la forêt de Nieppe et au sein de la ZNIEFF. Elle n'est pas favorable au développement de l'éolien.

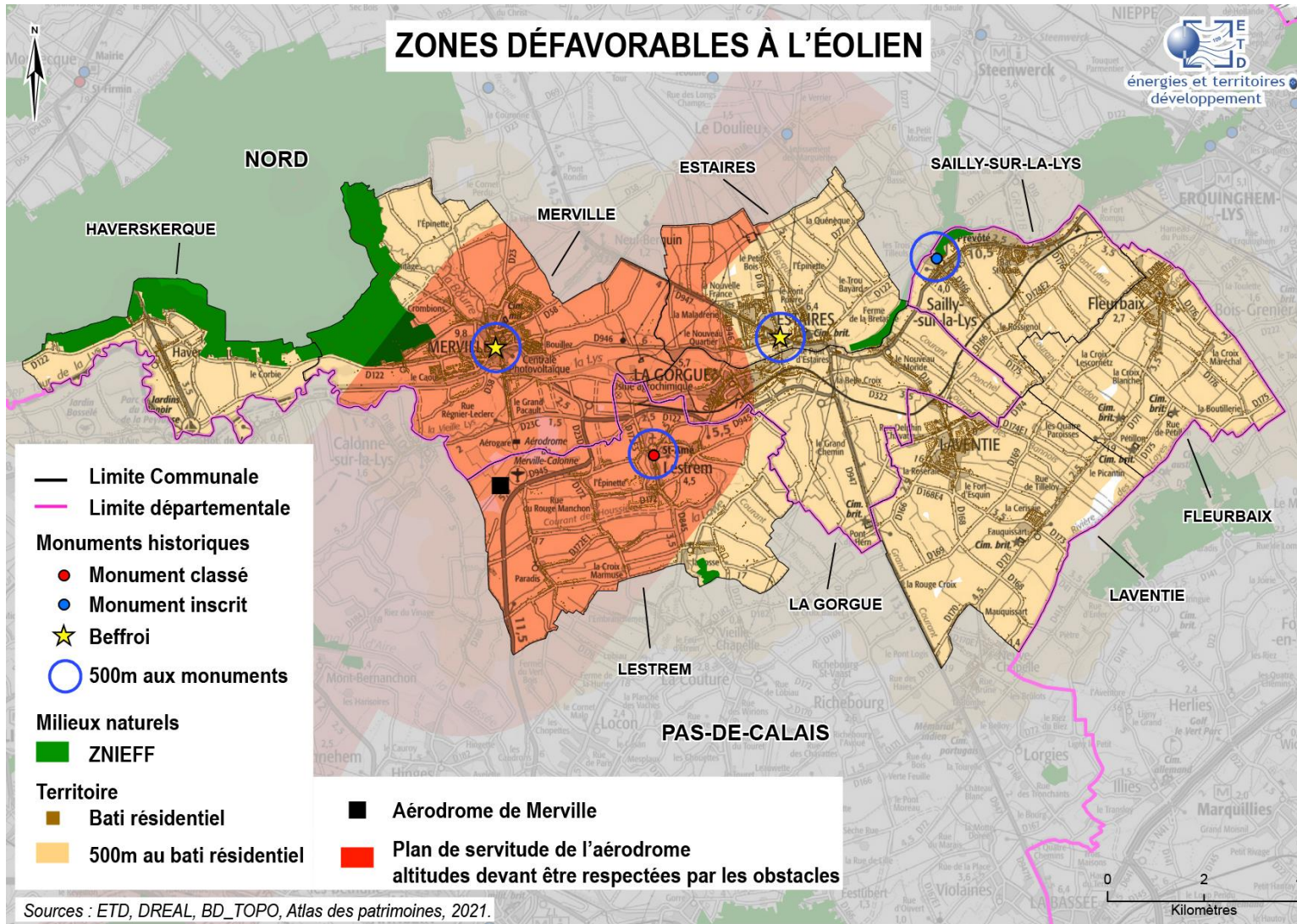


Figure 14 : zones défavorables à l'éolien

► **Aérodrome**

Sur Merville et Lestrem, la zone localisée à plus de 500m des habitations correspond à l'**aérodrome de Merville** et à ses abords.

Cet espace est situé dans le **plan de servitude de l'aérodrome** et est donc lui aussi défavorable à l'éolien.

La carte page précédente localise les différentes contraintes.

Les seules zones libres de contraintes se situent sur les communes à l'est du territoire. Il s'agit majoritairement d'espaces morcelés qui pourraient accueillir une seule éolienne, provoquant un mitage du territoire.

Une seule zone apparaît suffisamment étendue pour accueillir réellement un parc éolien. Il s'agit d'une zone à l'extrême est de Laventie. D'une longueur de 1300m pour 300 m de largeur, elle pourrait accueillir environ 4 éoliennes.

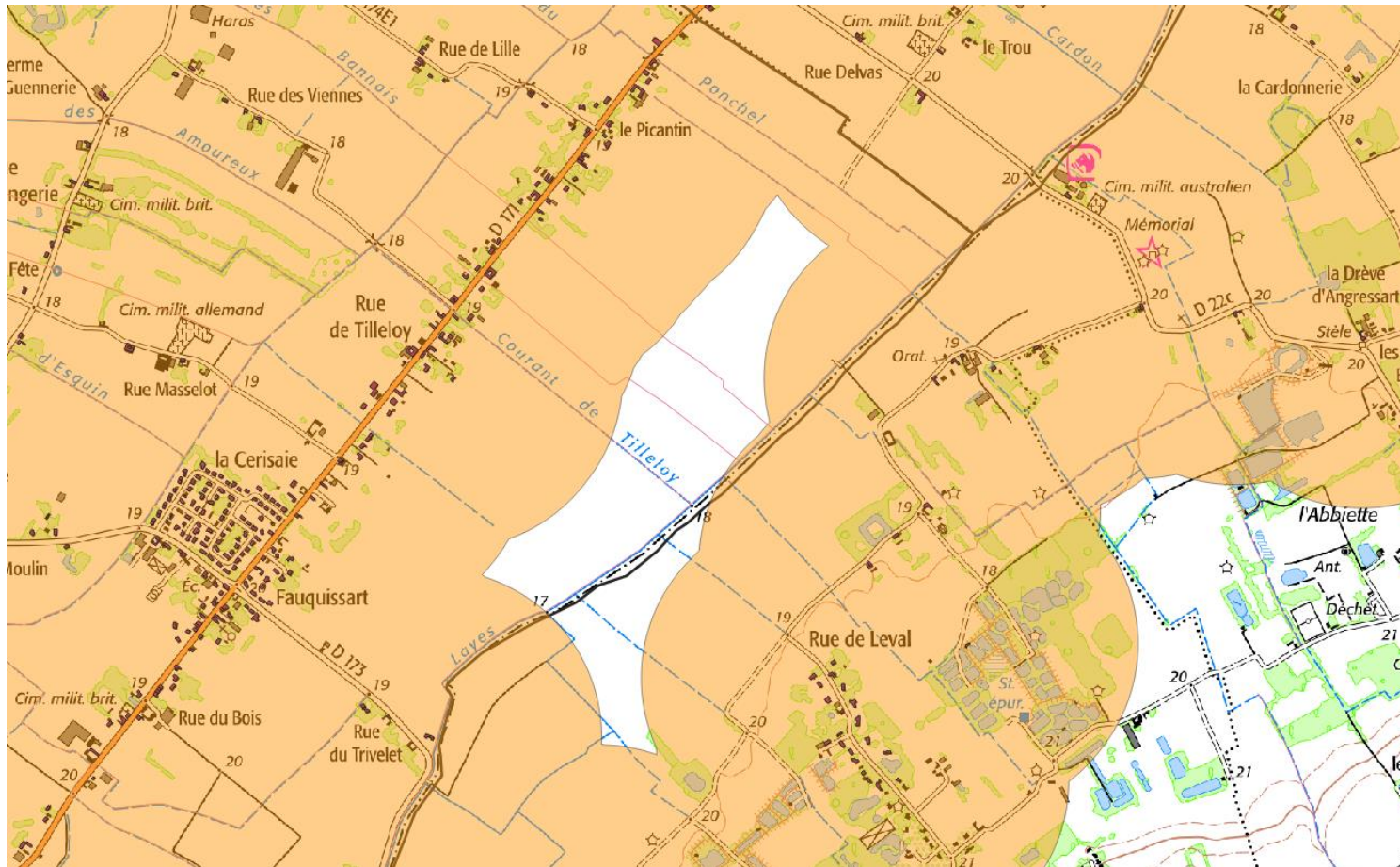


Figure 15 : carte de localisation de la zone à plus de 500m du bâti, commune de Laventie

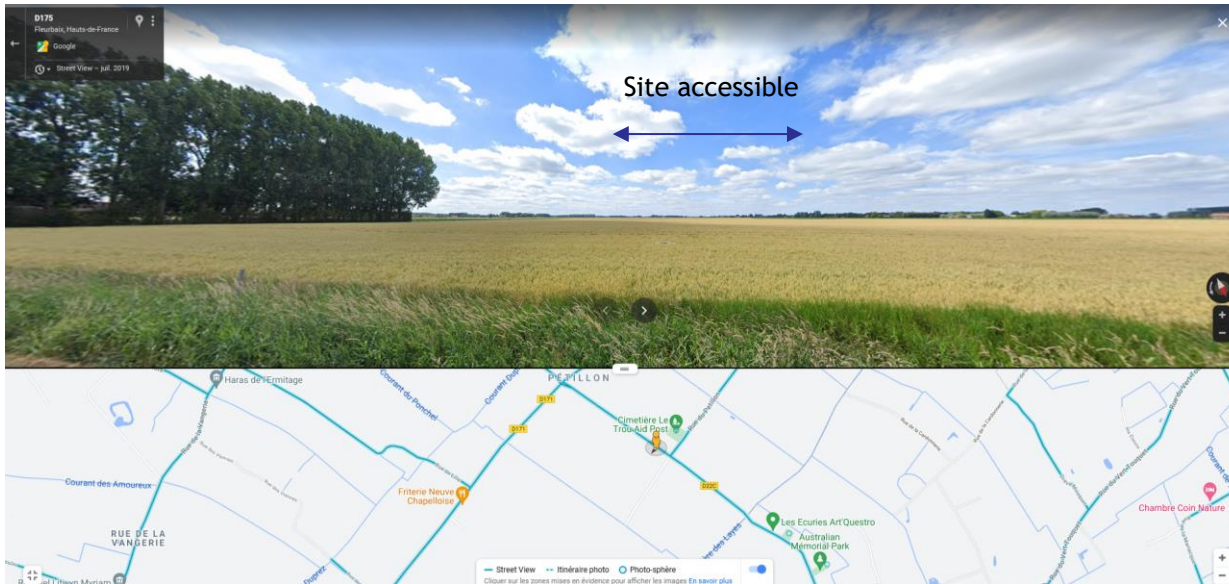


Figure 16 : zone à l'est de Laventie, vue depuis le cimetière britannique au nord de la zone (Source Street View)



Figure 17 : zone à l'est de Laventie, vue depuis Rue de Tilloloy (Source Street View)

Cette zone est drainée par plusieurs fossés et ruisseaux. Elle est aussi à proximité de la ZNIEFF « Mares et prairies de Fromelles et d'Aubers ».

Cependant cette zone ne présente pas a priori de contrainte absolue face au développement d'un parc éolien.

Seules des investigations plus approfondies permettraient de valider la pertinence d'un projet sur cette zone.

Sur la base de 4 éoliennes de 3 MW et pour un fonctionnement à équivalent pleine puissance de 2500 h, la production maximale serait donc de l'ordre de 30 GWh par an.

3 GISEMENT / METHANISATION

3.1 PRINCIPES

La méthanisation consiste à une décomposition biologique en milieu anaérobie (absence d'oxygène) de la matière organique ; ce procédé conduit à la production de biogaz valorisable.

La méthanisation consiste à alimenter un digesteur (cuve hermétique), chauffé à 37°C ou 55°C selon les procédés, réacteur dans lequel les bactéries anaérobies dégradent les matières organiques (durée du procédé de 2 semaines à 1 mois selon température).

Le procédé permet alors de produire :

→Un biogaz : comportant 60 à 80 % de méthane (CH₄) et du dioxyde de carbone (CO₂) 20 à 40 % ; ce biogaz contient aussi des éléments traces (H₂S, Ammoniac...). La composition et productivité en biogaz dépend des matières traitées. Ce biogaz peut être valorisé par cogénération, combustion, comme carburant après épuration ou être injecté directement dans le réseau de gaz après épuration.

→Un digestat : fraction résiduelle sortant du digesteur qui peut être valorisé par épandage avec ou sans séparation de phase préalable.

3.2 REGLEMENTATION

La méthanisation est encadrée par de nombreuses réglementations dont la réglementation ICPE ; les rubriques dépendant de l'origine des effluents traités et de la quantité.

Rubrique ICPE	Libellé de la nomenclature ICPE	Régime ¹
2781-1-a	Méthanisation de matière végétale brute, effluents d'élevage, matières stercoraires, lactosérum et déchets végétaux d'IAA ²	A (>50T/j)
2781-1-b	Méthanisation de matière végétale brute, effluents d'élevage, matières stercoraires, lactosérum et déchets végétaux d'IAA	E (30<Q<50T/j)
2781-1-c	Méthanisation de matière végétale brute, effluents d'élevage, matières stercoraires, lactosérum et déchets végétaux d'IAA	DC (<30T/j)
2781-2	Méthanisation d'autres déchets non dangereux	A
2910-b	Combustion –unité de cogénération alimentée au biogaz (producteur de chaleur et d'électricité)	A (>0,1 MW)

Impact du traitement des Sous-produits animaux de catégories

Une unité de méthanisation qui traite des sous-produits animaux de catégories 3 (restes de repas ou préparation de repas ou denrées alimentaires retirées de la vente contenant des morceaux crus de viande poissons crustacés ou fruits de mer et tout reste de repas issu de la restauration), doit être équipée d'une station d'hygiénisation qui doit permettre de contrôler une température de 70°C pendant un laps de temps d'1 heure.

3.3 GISEMENT THEORIQUE ET MOBILISABLE

SOURCES DES DONNEES : une étude d'opportunité sur le développement de la filière méthanisation sur la Communauté de Communes Flandre Lys a été réalisée entre 2013 et 2015. Les conclusions synthétiques sont présentées ici avec une mise à jour des informations, notamment concernant l'évolution du cheptel bovin entre les données de 2010 et de 2019, la production propre de Roquette Frères (en autoconsommation) et l'installation récente d'une centrale de méthanisation à Estaires.

Lors de l'étude, il a été calculé un gisement théorique sans tenir compte des contraintes techniques, économiques de mobilisation du gisement.

La quantité potentielle d'énergie que représentent ces ressources s'élevait en 2013 à **17 750 MWh**, soit de **quoi couvrir les besoins actuels de chauffage d'environ 1 200 logements**. Cela correspond à près de **1,8 millions de m³ de méthane (CH₄)**. En comptant la baisse du cheptel bovin, l'atteinte du potentiel de méthanisation de l'entreprise Roquette Frères et la production de la centrale de méthanisation (près de 13,4 GWh en prévision), **le potentiel encore possible est de 1 720 MWh**. En raison du potentiel énergétique variable de chaque ressource, la répartition du gisement d'énergie (avant l'installation de la centrale de méthanisation) par type de ressource est illustrée ci-dessous.

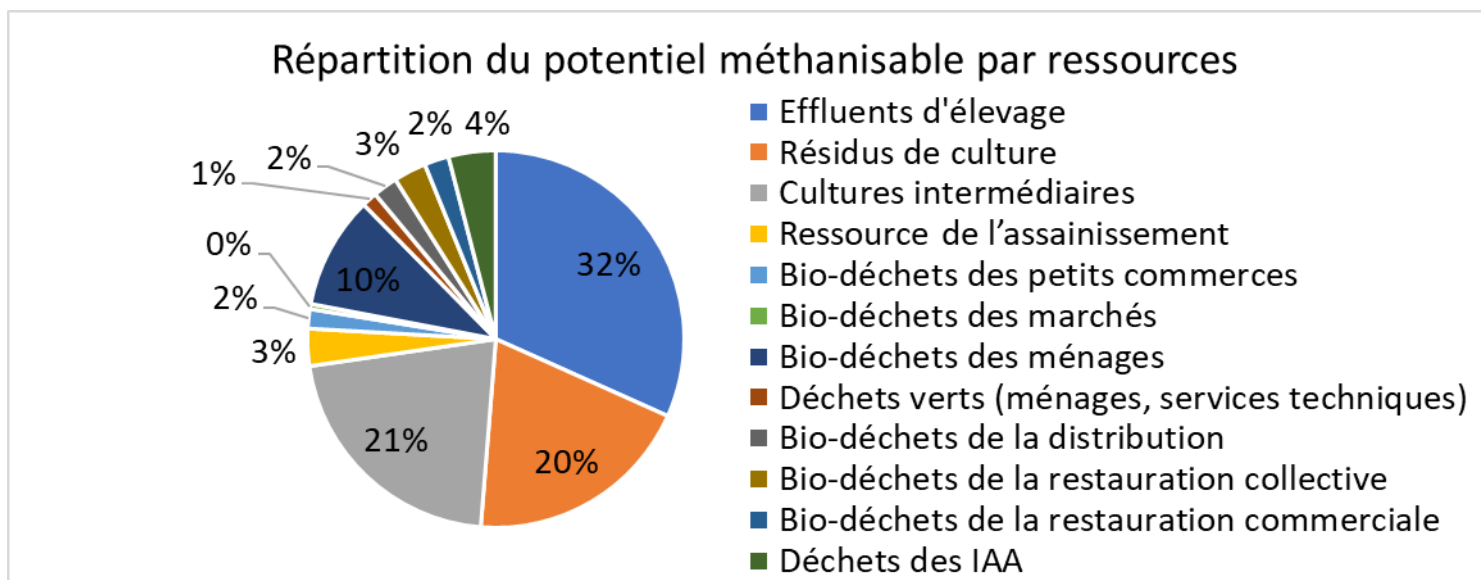


Figure 18 : Le potentiel du tonnage des ressources méthanisables et de production d'énergie (Source : étude d'opportunité méthanisation CCFL et mis à jour ETD)

Malgré la baisse des effectifs bovins, le potentiel le plus important vient des effluents d'élevage (notamment porcine et volaille et bovin restant), qui représente 32% du potentiel total. La deuxième ressource la plus importante est les résidus de culture avec 21% du potentiel total, puis les cultures intermédiaires (dont les Culture Intermédiaire à Vocation énergétique, qui peuvent rentrer en concurrence avec la production alimentaire).

Evaluation des ressources méthanisables sur la CCFL au regard de la disponibilité et du niveau de contrainte.
La taille des bulles reflète la quantité d'énergie potentiellement valorisable par type ressource.

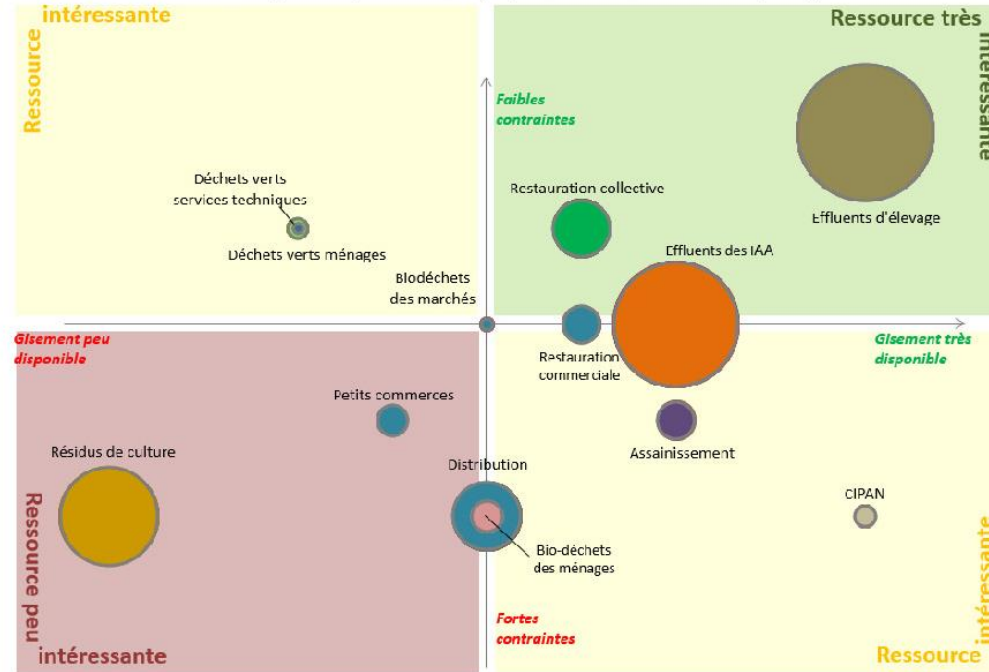


Figure 19 : Schéma de l'évaluation des ressources méthanisables au regard de la disponibilité et du niveau de contrainte (Source : étude d'opportunité méthanisation CCFL) en 2013

Les principaux enseignements à retenir de l'évaluation de 2013 sont les suivants :

Les effluents d'élevage constitueront vraisemblablement la base de la ration entrante des unités de méthanisation sur le territoire, quelle que soit leur taille pour plusieurs raisons :

- ils constituent une part importante du gisement en tonnage et en énergie ;
- ils présentent des qualités recherchées (fort pouvoir tampon) pour assurer une stabilité du milieu dans le digesteur ;
- les exploitants agricoles du territoire, en partie à l'origine de l'étude, ont montré un certain intérêt pour la méthanisation pour diverses raisons (économiques, réglementaires, ...).

La valorisation des déchets organiques produits par les services publics (déchets verts des communes, de la restauration collective...) devrait constituer une priorité dans le cadre d'un développement de la filière sur le territoire, par souci d'exemplarité et pour son « effet d'entraînement ». Elle permettrait de mettre en place les conditions favorables au développement de la filière : circuit de collecte des bio-déchets, habitudes de tri chez les employés et usagers, etc.

Enfin, les 3 industriels de l'agro-alimentaire sur le territoire (Roquette Frères, Sethness Roquette et les Fondoirs de Buchez) produisent des effluents à fort potentiel énergétique et seraient prêts à les traiter par méthanisation (ce qui est déjà le cas pour l'entreprise Roquette Frères qui produit du biogaz qui est autoconsommé) qui présente certes un intérêt économique (coûts de traitement réduits) mais peut également favoriser l'ancrage territorial de leur entreprise et bénéficierait à leur image.

Le tableau ci-dessous évalue les différentes ressources au regard de ces critères classés en 2 catégories : disponibilité (l'importance des usages concurrents, la motivation des producteurs) et contraintes (contraintes réglementaires, contraintes techniques, etc.).

Synthèse des contraintes et de la disponibilité des ressources méthanisables sur le territoire de la CCFL

	Disponibilité	Contraintes
Effluents d'élevage	Très bonne disponibilité Peu d'usages concurrents, la valeur fertilisante du digestat permet de remplacer avantageusement fumier et lisier comme amendement organique. La méthanisation permettrait de répondre à certaines contraintes réglementaires (stockage des effluents).	Faibles contraintes L'épandage de digestat nécessite des équipements spécifiques mais l'investissement reste raisonnable et rentable. Exploitations à proximité d'habitations : risques de tensions avec les riverains Exploitations éloignées des consommateurs de chaleur
Résidus de culture	Faible disponibilité L'utilisation de la paille et menue paille peut entrer en concurrence avec le retour minimum au sol de matière organique (50%). Une partie de la paille est utilisée en litière animale	Contraintes intermédiaires Les conditions pédoclimatiques du territoire rendent la récolte de paille et menue paille délicate La récolte de menue paille nécessite un équipement spécifique. Une collecte trop importante pourrait aussi entraîner une baisse des taux de carbone des sols
Cultures intermédiaires	Très bonne disponibilité Aucun usage concurrentiel si la matière organique et l'azote absorbé retournent au sol après la méthanisation via le digestat	Très fortes contraintes Inaccessibilités des terres aux périodes de récolte
Bio-déchets des petits commerces	Disponibilité Intermédiaire Une partie est déjà valorisée pour l'alimentation des animaux domestiques. Les sous-produits animaux sont utilisés en matière première par les Fondoirs du Buchez.	Fortes contraintes Collecte séparative pour une cinquantaine de producteurs difficile à mettre en place et contrainte de place pour une 2ème poubelle.
Bio-déchets des marchés	Disponibilité intermédiaire Pratique du glanage Collecte des sous-produits animaux par les Fondoirs du Buchez	Contraintes intermédiaires Importantes contraintes sanitaires sur les sous-produits animaux La valorisation des déchets végétaux est plus simple mais requiert un tri performant
Graisses d'épuration	Très bonne disponibilité Pas d'usage concurrent Economies financières et énergétiques réalisées pour Noréade	Très faibles contraintes

Boues de STEP et matières de vidange	Bonne disponibilité Concurrence avec l'épandage mais le digestat issu de la méthanisation peut être épandu dans un second temps avec des propriétés similaires.	Fortes contraintes Technologie de traitement des boues par méthanisation coûteuse Contraintes de certaines IAA interdisant l'épandage de boues sur les terres leur fournissant des céréales. Cela pourrait aussi concerner le digestat issu de boues.
Bio-déchets des ménages	Disponibilité intermédiaire Concurrence avec Flamoval, qui est déjà sur-capacitaire Part d'indésirables dans les déchets de ménages collectés sélectivement	Contraintes intermédiaires Nécessite la mise en place d'une collecte sélective toute l'année
Déchets verts (ménages, services techniques)	Faible disponibilité Concurrence de la filière de compostage	Très faibles contraintes Déchets verts collectés en déchèteries : besoin d'une étape de tri de la fraction ligneuse et de la fraction humide Déchets verts collectés en porte-à-porte : aucune contrainte
Bio-déchets de la distribution	Disponibilité intermédiaire Une partie des déchets est déjà valorisée en compostage Collecte des sous-produits animaux par les Fondoirs du Buchez Distributeurs soumis à l'obligation de tri (loi Grenelle) Concurrence potentielle avec Baudalet à Blaringhem qui propose un service de tri/déconditionnement.	Très fortes contraintes Etape nécessaire et de tri et déconditionnement parfois lourde Importantes contraintes sanitaires sur les sous-produits animaux Des enlèvements fréquents nécessaires
Bio-déchets de la restauration collective	Bonne disponibilité Une partie valorisée pour l'alimentation des animaux domestiques ou de basse-cour Les huiles usagées sont valorisées sous forme de biocarburant Concurrence avec Flamoval, qui est déjà sur-capacitaire Renforce l'exemplarité des acteurs publics	Faibles contraintes Tri des bio-déchets à prévoir sur les lieux de préparation. Collecte à mettre en place
Bio-déchets de la restauration commerciale	Bonne disponibilité Une partie valorisée pour l'alimentation des animaux domestiques ou de basse-cour Les huiles usagées sont valorisées sous forme de biocarburant	Contraintes intermédiaires Tri des bio-déchets à prévoir sur les lieux de préparation Collecte à mettre en place
Déchets des IAA	Bonne disponibilité Intérêt de la part des industriels rencontrés pour la méthanisation Economies substantielles sur le transport et le traitement	Contraintes intermédiaires Contraintes sanitaires -étape préliminaire de broyage nécessaire pour certains déchets solides

Synthèse des quantités de matières méthanisables et des productions d'énergie potentiels associées avant l'installation de la centrale de méthanisation :

<p>Effluents d'élevage</p>	<p>Depuis la réalisation de l'étude d'opportunité il a été compté une baisse de 43% des effectifs bovins sur la CCFL, réduisant de 38% le potentiel de production énergétique issue des effluents d'élevage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Production de 481 000 m³ de biométhane (chiffres actualisés) • 4 791 MWh d'énergie primaire (chiffres actualisés)
<p>Résidus de culture (compté 4 500 ha dédiés aux cultures céréalières en 2010)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 1 360 tonnes de matière sèche (paille de céréales, menue paille, pailles d'oléagineux, paille de protéagineux, résidus de maïs, une partie des résidus de pomme de terre) • Production de 297 480 m³ de biométhane (dont 84% viennent des céréales) • 2 962 MWh d'énergie primaire
<p>Cultures intermédiaires (compté 746 ha de CIPAN)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 1 491 tonnes de matière sèche (Culture Intermédiaire Piège à Nitrates, et Culture Intermédiaire à Vocation énergétique) • Production de 325 230 m³ de biométhane • 3 239 MWh d'énergie primaire
<p>Ressource de l'assainissement (compté 11 790 habitations en zone collective)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 395 tonnes de matière sèche (sous-produits de stations d'épuration urbaines et résidus de l'assainissement non collectif) • Production de 48 400 m³ de biométhane • 482 MWh d'énergie primaire
<p>Bio-déchets des petits commerces (51 établissements recensés)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 217 tonnes de matière organique (issue des fleuristes, primeurs, boulangeries, poissonneries, charcuteries-traiteurs, bouchers) • Production de 25 191 m³ de biométhane • 251 MWh d'énergie primaire
<p>Bio-déchets des marchés (compté 5 marchés hebdomadaires)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 62 tonnes de matière brute • Production de 6 739 m³ de biométhane • 67 MWh d'énergie primaire
<p>Bio-déchets des ménages</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 546 tonnes de bio-déchets (déchets alimentaires, déchets verts, papiers-cartons, textiles sanitaires)

(compté 30 à 55 kg/hab/an)	<ul style="list-style-type: none"> • Production de 146 237 de m³ de biométhane • 1 457 MWh d'énergie primaire
Déchets verts (ménages, services techniques)	<ul style="list-style-type: none"> • 546 tonnes de matière brute des services techniques et 1 796 des ménages • Production de 19 907 de m³ de biométhane • 198 MWh d'énergie primaire
Bio-déchets de la distribution	<ul style="list-style-type: none"> • 298 tonnes de matières brutes • Production de 32 200 de m³ de biométhane • 320 MWh d'énergie primaire
Bio-déchets de la restauration collective (compté 86 établissements)	<ul style="list-style-type: none"> • 307 tonnes de matières brutes de déchets putrescibles et 12 904 litres d'huiles alimentaires usagées • Production de 42 400 de m³ de biométhane • 422 MWh d'énergie primaire
Bio-déchets de la restauration commerciale (compté 56 établissements)	<ul style="list-style-type: none"> • 136 tonnes de matières brutes de déchets putrescibles et 22 774 litres d'huiles alimentaires usagées • Production de 31 950 de m³ de biométhane • 318 MWh d'énergie primaire
Déchets des IAA Recensement de 3 industries agro-alimentaires : <ul style="list-style-type: none"> - Roquette Frères (fabrication de produits amylicés, 2 850 salariés) production actuelle d'environ 25 GWh de biogaz en autoconsommation, issue de matières extraites dans un rayon de 50 km et plus - Buchez Fondeur (fabrication d'huiles et graisses brutes, 40 salariés) - Sethness Roquette (production de caramel, 36 salariés) 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 322 tonnes de déchets organiques (déchets de fruits et légumes, effluents de conserveries et eaux de lavage, graisse, sang, boues et effluents d'abattoirs, poussières et résidus de céréales des brasseries et meuneries...) • Production de 502 672 de m³ de biométhane • 612 MWh d'énergie primaire sans compter le potentiel de Roquette Frères qui a déjà atteint son potentiel, qui rassemble des matières des environs et qui consomme sa propre production. • (222 GWh en comptant les matières environnantes dans un rayon de 50 km)

3.4 POTENTIEL DE VALORISATION ENERGETIQUE

Le biogaz peut être valorisé par injection dans le réseau de gaz ou par cogénération, qui produit de l'électricité (injectée dans le réseau électrique) et de la chaleur (consommée au plus près de la production).

Entre le total d'énergie primaire potentiel et l'énergie exploitable, il est établi une réduction de 20%, ce qui aboutit à un total d'énergie potentiel de 1 380 MWh/an.

3.5 PROJETS EXISTANTS :

Rappelons qu'une unité de méthanisation a été récemment installée à Estaires (2020).

Ce méthaniseur produit du biométhane injecté dans le réseau de gaz. Il a pour intrants (encore hypothétiques, en fonction de la mise en place des circuits de collecte) des déchets de restaurants scolaires, des déchets verts des habitants, des déchets des entreprises agroalimentaires, et des boues de stations d'épuration.

L'installation étant encore très récente, les circuits des intrants et de la production ne sont pas encore optimisés mais il est estimé que l'installation devrait produire près de 13,4 GWh/an.

Cette centrale permet de couvrir la quasi-totalité du potentiel qui avait été calculé en 2013 alors qu'il ne reste qu'un potentiel de 1,3 GWh/an.

Le potentiel de méthanisation du territoire semble atteint (sans compter un rayonnement hors du territoire), à la condition d'une production optimale de la centrale.

4 GISEMENT / GEOTHERMIE

4.1 QU'EST-CE QUE LA GEOTHERMIE ?

- **L'utilisation de la chaleur générée par la Terre** pour le chauffage ou la production d'électricité : en Haut-de-France, cette valeur varie de 40 à 100mW/m².
- La température augmente avec la profondeur.
- Le gradient géothermique moyen (qui donne l'augmentation de température en fonction de la profondeur) est de 30°C/Km, mais cette valeur est susceptible de varier selon le contexte local.
- L'utilisation de l'énergie **accumulée** dans la terre, qu'elle soit stockée dans l'eau des aquifères ou directement dans les terrains, pour l'amener à la surface.
- En surface, elle est souvent issue des eaux d'infiltration.
- A 10 mètres de profondeur, la température moyenne est de 10 à 12° et est quasi constante sur l'année.

On définit classiquement trois types de géothermie :

Tableau 8 : les différents types de géothermie, source ECOME

	Géothermie Haute Energie	Géothermie Basse Energie	Géothermie Très Basse Energie ou Géothermie de Minime Importance
Profondeur	Jusqu'à 5000 mètres sauf contextes particuliers	De 500 à 2000 m	De 0 à 500m
Température	> 150 °C	De 30 à 90 °C	< 30 °C
Coût	8 à 25 M€	4 à 10 M€	< 4M€
Production d'énergie	Production d'électricité	Chauffage	Chauffage et refroidissement
Usages	Centrales électriques	Groupe de bâtiments, réseaux de chaleur Chauffages de serres agricoles, pisciculture...	Logements individuels, habitat collectif et tertiaire
Exemples	Islande, Guadeloupe, fossé rhénan	12 000 logements franciliens chauffés par la géothermie 100 projets de géothermie profonde en Hollande	

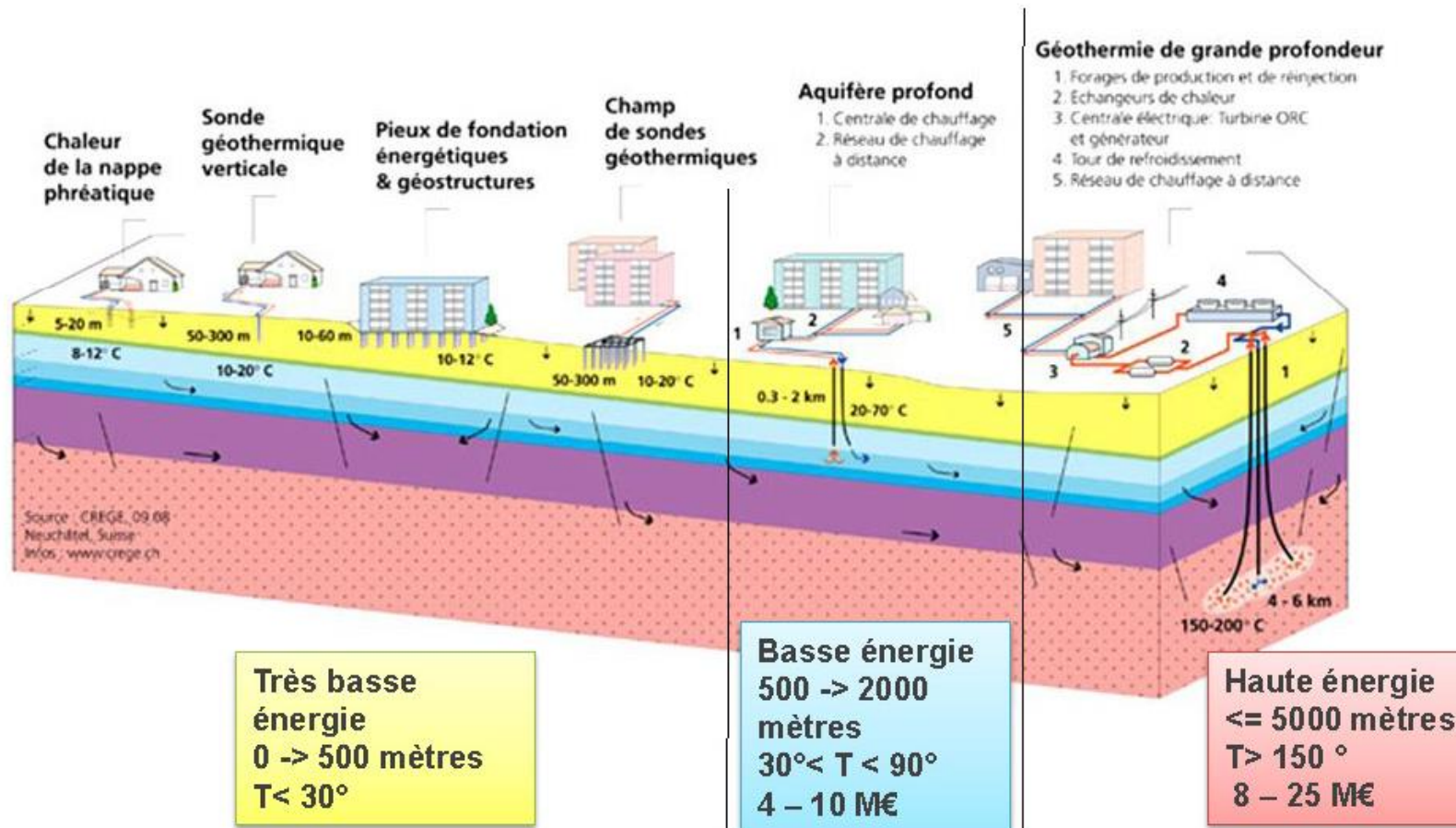


Figure 20 : les différents types de géothermie (Source Ecome)

5 TECHNOLOGIES

Les données suivantes sont extraites d'une présentation réalisée par le bureau d'étude Ecome lors de la journée Géothermie en Hauts-de-France, organisée par la mission géothermie, structure soutenue par l'ADEME Hauts-de-France.

5.1 GEOTHERMIE BASSE ENERGIE

La géothermie basse énergie se déploie pour un groupe de bâtiment ou pour un réseau de chaleur et/ou de froid.

Un puits de forage pompe l'eau de la nappe jusqu'à un échangeur thermique, puis l'eau est réinjectée dans l'aquifère.

L'échangeur thermique sera pour sa part raccordé au réseau de distribution de chaleur.

Pour un groupe de bâtiments

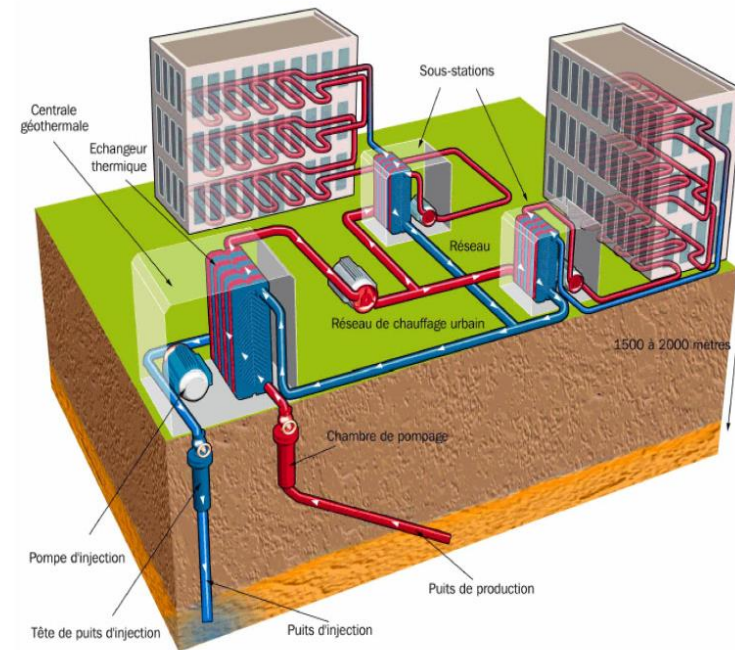


Figure 21 : schéma de mise en place d'un réseau de chaleur, géothermie basse énergie (Source Ecome)

6 GEOTHERMIE TRES BASSE ENERGIE

Plusieurs systèmes existent pour la valorisation de la géothermie superficielle.

Echangeur ouvert

Dans ce cas l'eau de nappe est pompée jusqu'à un échangeur thermique, puis réinjectée dans l'aquifère.

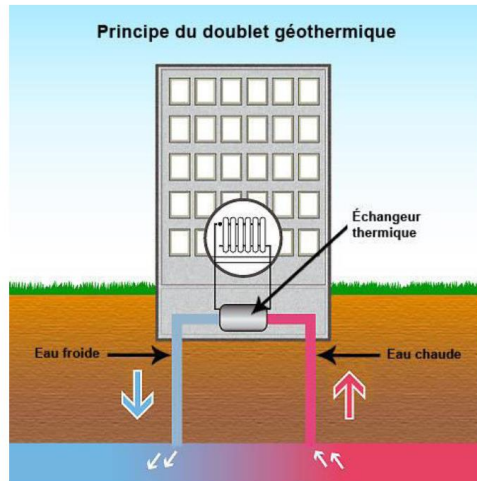


Figure 22 : schéma de mise en place d'un échangeur ouvert, géothermie très basse énergie (Source Ecome)

Ce système peut fonctionner à l'envers en été pour refroidir les bâtiments.

Suivant la profondeur du forage et le débit de pompage, ce type d'échangeur peut alimenter un logement individuel, un groupe de logement ou un bâtiment tertiaire.

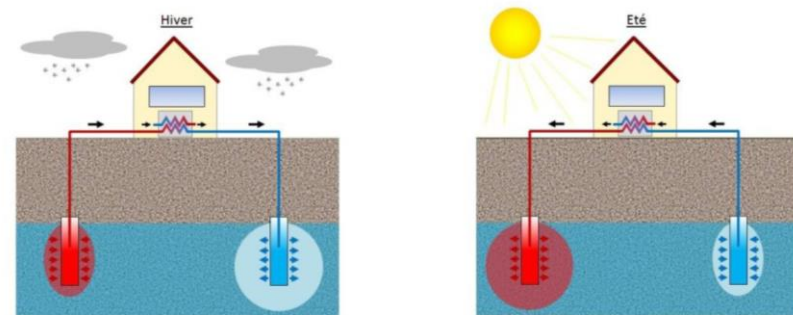


Figure 23 : principe du fonctionnement réversible chaleur ou froid

Echangeur fermé

Dans le second cas, l'échangeur thermique est constitué d'un réseau de sondes qui descendent dans la nappe. Un fluide frigorigène circule dans ce réseau. Il n'y a donc aucun pompage dans la nappe, l'échange thermique s'effectuant en place.

Plusieurs technologies existent, permettant d'alimenter des bâtiments de taille variable.

Le couplage de plusieurs sondes (technologie appelée « champs de sondes ») permet d'augmenter la capacité de production de la géothermie.

Ces systèmes peuvent eux aussi être réversibles pour produire du froid en été.

Pour le logement individuel

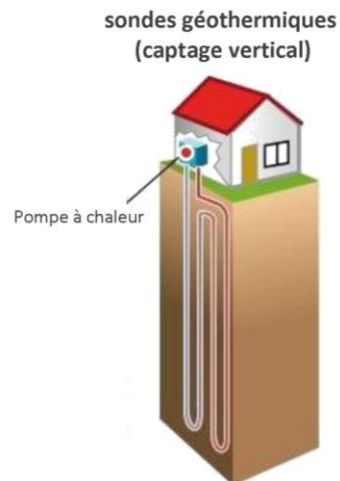
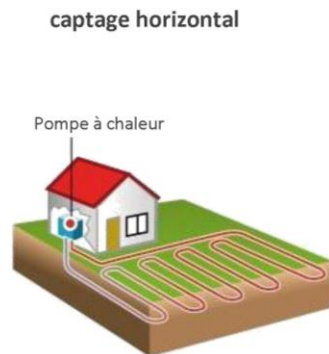


Figure 24 : échangeur fermé, captage horizontal ou vertical pour logement individuel, géothermie très basse énergie (Source Ecome)

Pour le collectif et le tertiaire

Les champs de sondes géothermiques

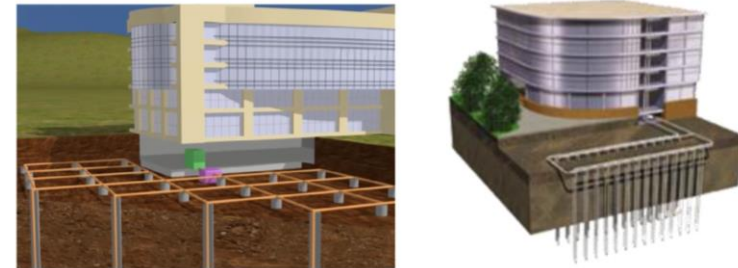


Figure 25 : échangeur fermé, champs de sonde pour le logement collectif et le tertiaire, géothermie très basse énergie (Source Ecome)

Géothermie haute énergie

La géothermie Haute Energie est exploitée dans des cas particuliers comme les zones volcaniques ou les failles du sous-sol, permettant une remontée de source de chaleur à plus de 150°C jusqu'à la surface.

En Picardie, les températures de 150°C sont atteintes à 5000 mètres de profondeur.

Le gisement est considéré nul.

Température à 5 km de profondeur

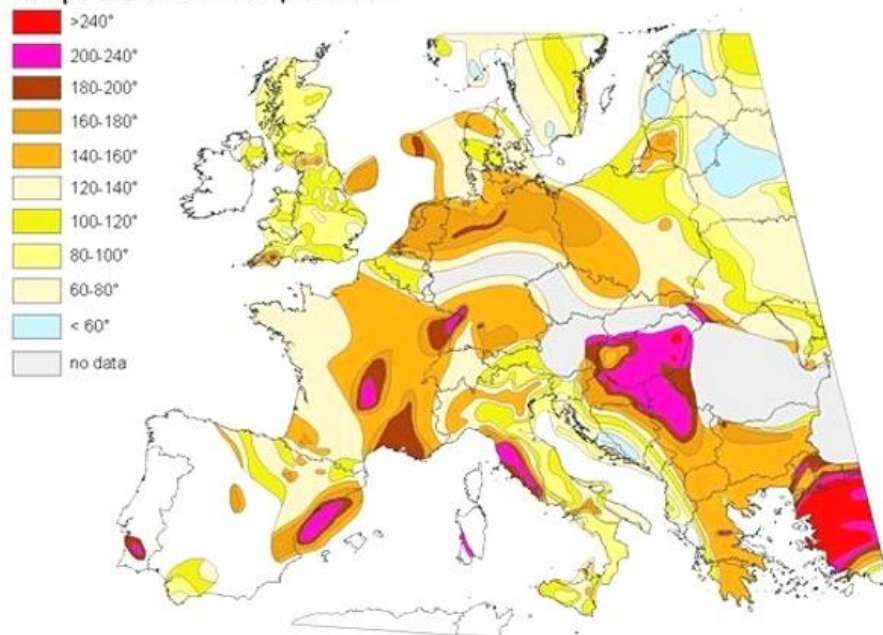


Figure 26 : températures à 5 km de profondeur, source leblogenergie.com

Géothermie basse énergie

La géothermie basse énergie correspond à des températures entre 30 et 90°C. D'après les caractéristiques du sous-sol du territoire, cette géothermie a un potentiel très faible.

Les technologies géothermiques les plus adaptées sont de type très basse énergie, à plus faible température, entre 10 et 30°C.

Géothermie très basse énergie

6.1 GISEMENT BRUT

Le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) a réalisé en 2012 un travail de méthodologie et de conception d'un atlas du potentiel des aquifères de l'ex-Région Picardie et de l'ex-Nors-Pas-de-Calais.

Sur cette base, des cartes de potentiels ont été réalisées et régulièrement actualisées sur les meilleurs aquifères exploitables selon les technologies géothermiques. Le territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys a comme meilleur aquifère disponible pour la géothermie la nappe libre des Sables Landéniens, considéré comme compatible avec la géothermie très basse énergie.

En fonction de la quantité d'eau de cet aquifère sur le territoire, de son débit et de sa température, il est déterminé un gisement brut en sous-sol de **439 GWh/an**.

Selon le BRGM, le potentiel énergétique récupérable par aquifère est caractérisé selon les critères de profondeur d'accès, de température et de productivité. Le potentiel sur l'intégralité du territoire est moyen (sur une échelle allant de faible - moyen - fort).

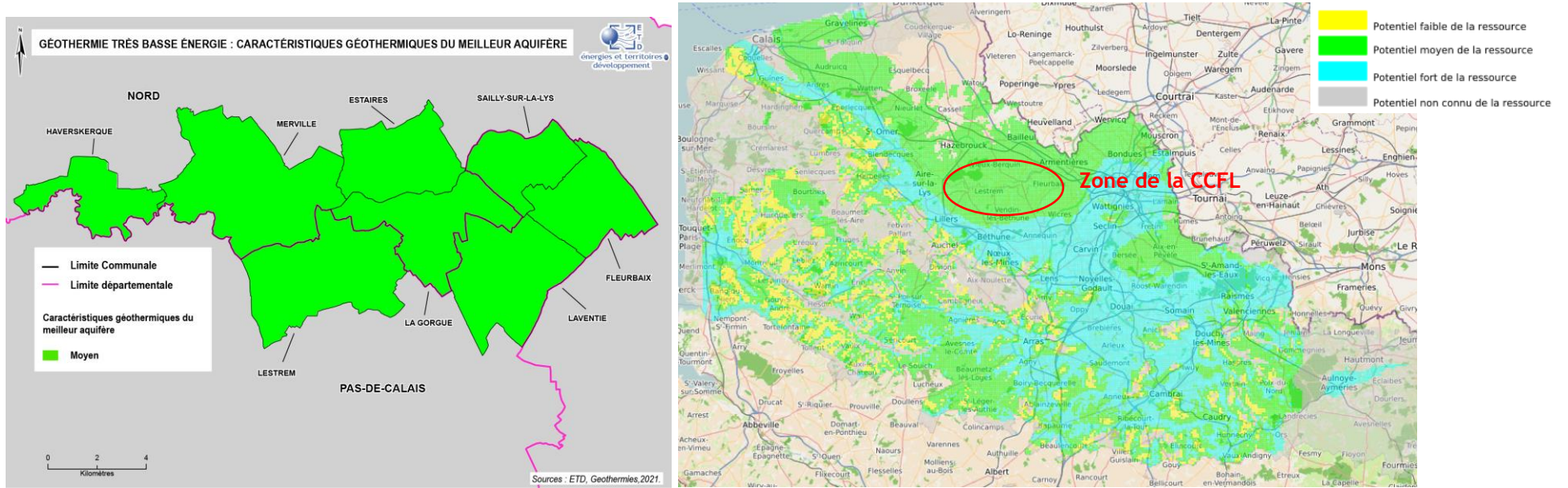


Figure 27 : Caractéristiques du potentiel géothermique sur le meilleur aquifère sur le territoire de la CCFL (à gauche) et le potentiel sur l'ex-Région Nord-Pas-de-Calais (à droite) (Sources : Géothermie - BRGM)

Sur la surface totale du territoire, sont seulement considérées les surfaces correspondant aux besoins de chaleur qui correspondent aux zones urbaines (hors aérodrome). A cela sont exclus les espaces naturels. A ces surfaces, sont appliqués des coefficients correspondant aux potentiels moyens. On obtient ainsi **le gisement brut exploitable en sous-sol est estimé à 439 GWh/an**, situé sur les zones considérées.

6.2 GISEMENT NET

Dans la détermination du gisement net de géothermie, les contraintes prises en compte sont indiquées ci-après.

Contraintes techniques :

Pour exploiter le gisement thermique de l'aquifère en sous-sol, les technologies sur nappe d'échangeurs ouverts ou fermés peuvent être appliquées. Quelle que soit la technologie d'extraction des calories sur l'aquifère, les systèmes ont besoins de Pompe à Chaleur (PAC) et de pompe de circulation, qui présentent un certain rendement. Le Coefficient de Performance (COP) traduit l'efficacité d'une Pompe à Chaleur, qui est le rapport de la puissance thermique consommée par la PAC sur la puissance électrique nécessaire à la pompe. Selon les hypothèses technologiques, il est considéré un COP moyen de 4,5, pour le système d'extraction de chaleur et un besoin électrique de 125 GWh/an pour l'ensemble du territoire. La somme du gisement brut sur l'aquifère et des besoins électriques est de **564 GWh/an**, ce qui correspond au gisement exploitable pour les besoins en chauffage.



Les contraintes réglementaires :

Les techniques de géothermie et leurs installations peuvent avoir un impact sur l'environnement du fait des échanges thermiques, de circulation de fluide et de profondeur.

Un zonage réglementaire a été défini sur l'ensemble de la France.

Dans les zones vertes, un projet géothermique est soumis à simple déclaration, sous réserve de respecter les critères présentés dans le tableau.

En zone orange, l'installation est possible sous réserve d'un avis d'expert.

En zone rouge, il devient nécessaire d'établir un dossier de demande d'autorisation, avec étude d'impact et enquête publique, ce qui devient très complexe pour un projet généralement de petite envergure.

	Echangeurs sur boucle fermée (échangeur thermique, pas de pompage dans la nappe)	Echangeurs sur boucle ouverte (pompage dans la nappe)
Profondeur	< 200m	
Puissance thermique maximale	< 500 kW	
Température de l'eau prélevée	/	<25°C
Débit pompé	/	< 80m ³ /h Volumes prélevés et réinjectés identiques et dans le même aquifère

Tableau 9 : conditions pour projets soumis à simple déclaration

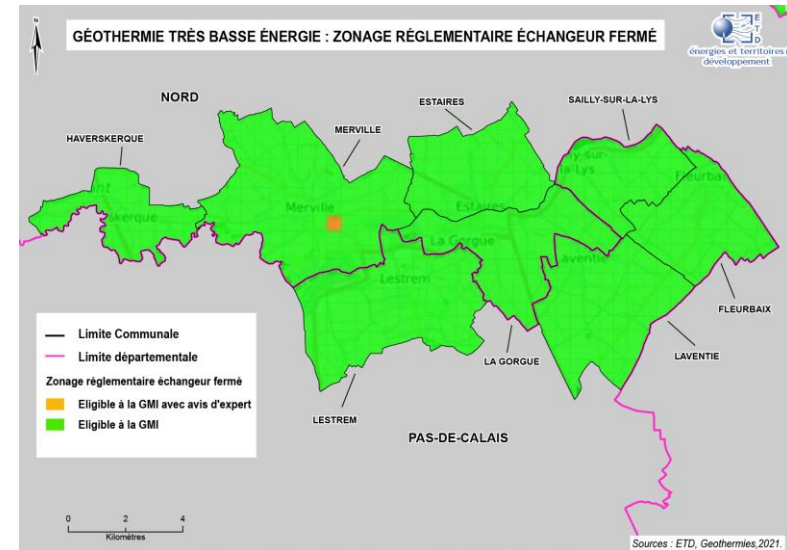


Figure 28 : zonage réglementaire géothermie, échangeur fermé

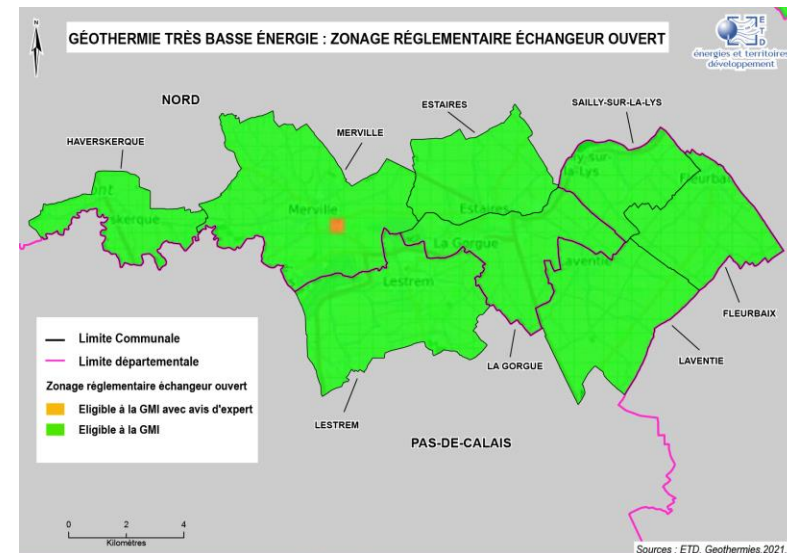


Figure 29 : zonage réglementaire géothermie, échangeur ouvert

Sur le territoire de la CCFL, le BRGM indique que la très grande majorité le territoire est éligible à la Géothermie de Minime Importance. Seul une portion minime du territoire est éligible avec avis d'expert, qui se situe au niveau du Parc des Près de la Ville et de la centrale photovoltaïque à Merville.

Contraintes géologiques et hydrogéologiques :

Les projets de géothermie sont concernés par les orientations du SDAGE concernant la protection des captages d'eau potable et la gestion équilibré des ressources en eaux. Lors de la mise en œuvre d'un projet de géothermie, il est nécessaire de vérifier auprès des communes que le forage ne se situe pas dans un périmètre de protection des ressources en eau potable. Dans ce cas-là, le projet ne vérifie plus les conditions nécessaires à de la Géothermie de Minime Importance. Le maître d'ouvrage est alors dans l'obligation de faire une demande d'autorisation auprès de la DREAL.

Contraintes liées aux utilisations

L'installation de système géothermique concernent principalement les logements neufs, puis certains logements en réhabilitation avec un changement de type d'énergie de chauffage, ainsi que certains bâtiments de type tertiaire neufs ou en réhabilitation.

Cela peut concerner les très petites installations chez les particuliers qui ont des maisons individuelles (comme c'est le cas pour les installations actuelles), les installations un peu plus puissantes pour les logements collectifs et les groupements de bâtiments et les installations de grande puissance (plusieurs pompes à chaleur) pour alimenter des bâtiments ayant d'important besoin de chaleur comme les centres aquatiques par exemple ou moins pour alimenter une portion d'un réseau de chaleur ou un mini réseau de chaleur à l'échelle d'un quartier.

D'après les données de consommations des bâtiments existants, le changement d'énergie est considéré possible pour partie des logements et des bâtiments tertiaires.

Il est considéré un changement en faveur d'un système géothermique pour :

- 100% du chauffage du fioul,
- 100% du chauffage au charbon,
- 50% du chauffage au gaz,
- 50% du chauffage à l'électricité.

A cela est appliqué un coefficient de pondération de 30% pour considérer les difficultés techniques d'installation, les freins économiques et le choix vers la géothermie. Le gisement net représente **29 980 MWh/an**.

6.3 PROJETS EXISTANTS

Il est noté en septembre 2021 qu'un projet de construction d'une école alimentée d'une part par un système géothermique et d'autre part par un système solaire est en cours de construction sur la commune de Saily-sur-la-Lys. Ces systèmes seront couplés à un approvisionnement en gaz pour comme énergie d'appoint pour le chauffage.

6.4 POTENTIELS DE DEVELOPPEMENT

Le potentiel de développement sera limité non par le gisement net, mais par les possibilités d'installation d'unités de production.

Ces capacités sont liées aux technologies de mise en œuvre présentées précédemment et aux évolutions techniques et financières.

Le déploiement de la géothermie s'effectuera préférentiellement :

- Pour les nouvelles constructions
- Lors de déploiement de réseau de chaleur
- Lorsqu'il y a suffisamment d'espace au sol.
-

Pour l'estimation du potentiel de développement, nous indiquons ainsi :

- un potentiel de développement de 30% du gisement net à l'horizon 2030, soit **9 GWh**
- un potentiel de développement de 100% du gisement net à l'horizon 2050 soit **30 GWh**.



Synthèse Géothermie - Potentiel de développement

Le potentiel de développement de la géothermie sur le territoire est relativement intéressant même si le potentiel exploitable de l'aquifère est jugé comme moyen.

Cette source d'énergie est aujourd'hui clairement sous-exploitée au regard de son potentiel, ce qui vient en grande partie des freins économiques et techniques des installations. En effet, les systèmes sont plus difficiles à intégrer aux bâtiments déjà existants plutôt qu'aux bâtiments neufs.

7 GISEMENT / L'HYDRAULIQUE

7.1 TECHNOLOGIES

SOURCE : ADEME, <http://encyclopedie-energie.org>

Les petites centrales hydroélectriques sont des installations de production énergétique d'une puissance inférieure à 10 000 kW. On distingue :

- les pico-centrales, de puissance inférieure à 20 kW ;
- les microcentrales, de puissance comprise entre 20 et 500 kW ;
- les minicentrales, de puissance comprise entre 500 et 2 000 kW ;
- les petites centrales, de puissance comprise entre 2 000 et 10 000 kW.

Le territoire de la CCFL n'est pas concerné par les grandes centrales hydroélectriques.

On distingue plusieurs types d'installations hydroélectriques en fonction de la durée de remplissage de leur réservoir :

- les installations dites « au fil de l'eau », qui turbinent tout ou partie du débit d'un cours d'eau en continu. Leur capacité de modulation est très faible et leur production dépend du débit des cours d'eau.
- les installations dites par « éclusées », qui disposent d'une petite capacité de stockage, typiquement comprise entre 2 heures et 400 heures de production. Ces installations permettent une modulation journalière ou hebdomadaire de la production en accumulant dans leurs retenues des volumes d'eau qui seront turbinés pendant les pics de consommation.

- les installations dites « centrale de lac » disposant d'une retenue plus importante.
- les « stations de transfert d'énergie par pompage » ou STEP, utilisées pour le stockage de l'énergie électrique.

Sur le territoire, seules des installations « au fil de l'eau » sont susceptibles d'être implantées du fait de la structure des cours d'eau.

Les microcentrales hydroélectriques fonctionnent exactement comme les grandes centrales des barrages qui exploitent l'énergie des fleuves. L'eau fait tourner une turbine qui entraîne un générateur électrique. Le courant alternatif ainsi produit peut être redressé en courant continu pour être stocké dans une batterie d'accumulateurs ou être renvoyé sur le réseau.

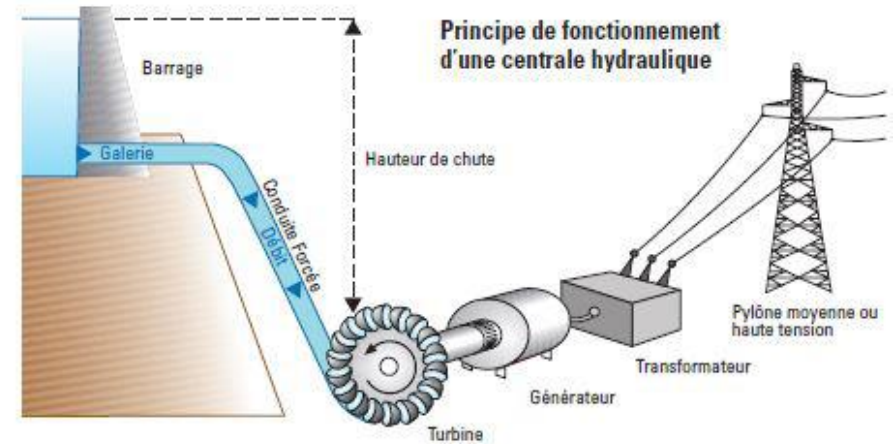


Figure 30 : schéma de fonctionnement d'une centrale hydraulique (Source : <http://encyclopedie-energie.org>)

7.2 GISEMENT BRUT

SOURCE : : données d'occupation du sol, données IGN, référentiel des Obstacles à l'écoulement.

Une étude avait été réalisée sur le bassin Artois-Picardie en 2007.

Les données de base ont été fournies par les services départementaux de police des eaux, l'ADEME et l'Agence de l'eau.

Les données restent approximatives et l'analyse reste grossière.

Les ouvrages présentant un dénivelé inférieur à 2 mètres n'ont pas été retenus ; de même les cours d'eau dont le module est inférieur à 1 m³/s n'ont pas été pris en compte pour le calcul du potentiel théorique. Du fait de l'étroitesse de certains canaux à par endroit, les obstacles tels que les écluses n'ont pas été comptabilisés dans le calcul.

Sur le territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys, le potentiel a été estimé comme faible car contraint par les canaux (dont les dimensions sont parfois restreintes et le débit limité) avec la circulation pour la navigation ou pour la préservation de la biodiversité.

1. 5 - METHODE D'ESTIMATION

La puissance potentielle d'une installation hydroélectrique dépendra :

- Du débit maximum susceptible d'être turbiné lorsque toutes les turbines fonctionnent à pleine puissance. Ces paramètres sont disponibles dans la banque de données HYDRO qui récolte des données en provenance de stations hydrométriques, comme la hauteur d'eau et les débits.
- De la hauteur de chute entre le niveau de l'eau à la prise d'eau et à la restitution.

Puissance maximale

Pour une hauteur de chute d'eau, on peut calculer la puissance électrique annuelle moyenne de la rivière, en supposant de valoriser tout le débit de la rivière, ce qui est impossible pour des questions environnementales.

La puissance électrique d'une turbine hydroélectrique est en effet proportionnelle à la hauteur de chute et au débit. Le calcul s'effectue approximativement selon la formule suivante :

$$P = g \times Q \times \rho \times h$$

P représente la puissance électrique en W,

h la hauteur de chute en m,

Q le débit d'écoulement moyen en m³/s,

g la gravité (9,81 m/s²).

ρ la masse volumique de l'eau en kg/m³,

Bien évidemment, cette puissance basée sur le débit moyen ne correspond pas à la puissance d'une éventuelle turbine, qui devrait arriver à valoriser aussi les débits hivernaux importants. Il s'agit donc d'un calcul maximal théorique.

1. 6 - LES COURS D'EAU SUR LE TERRITOIRE

La carte suivante présente les cours d'eau présents sur le territoire de la CCFL.

Les cours d'eau temporaires ont été écartés de l'analyse.

Les cours d'eau principaux sont la Lys canalisée qui traverse tout le territoire, la Lawe dans la partie sud (à Lestrem) et le canal d'Hazebrouck au nord-ouest (à Merville).

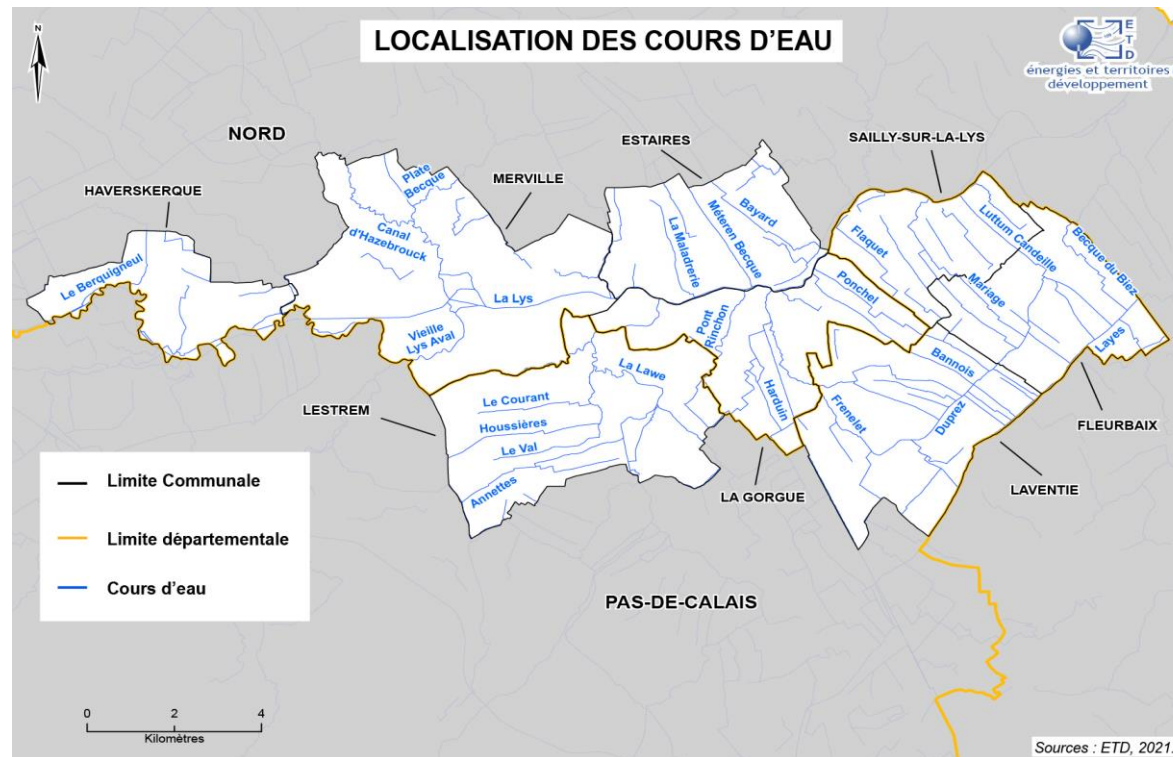


Figure 31 : rivières et cours d'eau sur le territoire de la CCFL (source : ETD)

Le territoire appartient au **bassin versant de la Lys**, qui structure la Communauté de Communes.

La Lys traverse le département du Nord avant de passer en Belgique. Sa section amont, située dans le Pas-de-Calais, correspond à la Lys naturelle. Dans le Nord (et sur la partie traversant la CCFL), il s'agit par contre d'une **Lys canalisée** au gabarit Freycinet, à partir d'Aire-sur-la-Lys jusqu'au confluent de la Deûle. Le bassin versant de la Lys s'étend sur 185 000 ha entre les Monts de Flandres et les collines de l'Artois. Ce bassin est traversé par le canal à grand gabarit Dunkerque-Valenciennes sous lequel la Lys passe en siphon.

Sur le territoire de la CCFL, l'Agence de l'eau Artois-Picardie dispose de 3 stations de mesure sur la masse d'eau : deux à Merville et une à Estaires. Le débit d'étiage est entre 1,9 et 2,1 m³/s. La Lys dispose de trois barrages, de deux écluses sur le territoire de la CCFL et de d'autres obstacles à l'écoulement comme des vannages, siphon et passage busé de pont.

Les écluses ont des hauteurs de chute d'eau comprise entre 0,6 et 2,23 m.

Sur le territoire, **le principal affluent de la Lys en rive droite est la Lawe**, en partie canalisée, depuis Béthune jusqu'au canal d'Aire. Sur la rive

gauche, se trouvent le **Canal d'Hazebrouck** et un réseau important de becces ou petits ruisseaux.

D'après les caractéristiques de débit, de hauteurs d'eau, de largeur de canaux et des types d'obstacles, seule la Lys semble propice à l'installation de petites centrales hydrauliques aménagées.

Avec les estimations de débits et celles de hauteurs d'eau, le calcul de l'énergie récupérable de la rivière sur le territoire de la CCFL indique **un potentiel relativement faible, compris entre 360 et 780 MWh/an**.

L'estimation moyenne retenue est donc de 570 MWh/an en considérant les incertitudes sur les obstacles et les besoins d'adaptation technique.

7.3 GISEMENT NET

L'étude réalisée en 2007 sur l'évaluation hydro-électrique du bassin Artois-Picardie a mis en valeur le potentiel, réparti en catégories définies sur la base de contraintes environnementales et par commission géographique. Comme nous pouvons le constater sur la carte, la CCFL se situe essentiellement en zone avec potentiel mobilisable sous conditions strictes.

*Commissions géographiques et contraintes environnementales
(source : étude ISL 2007)*

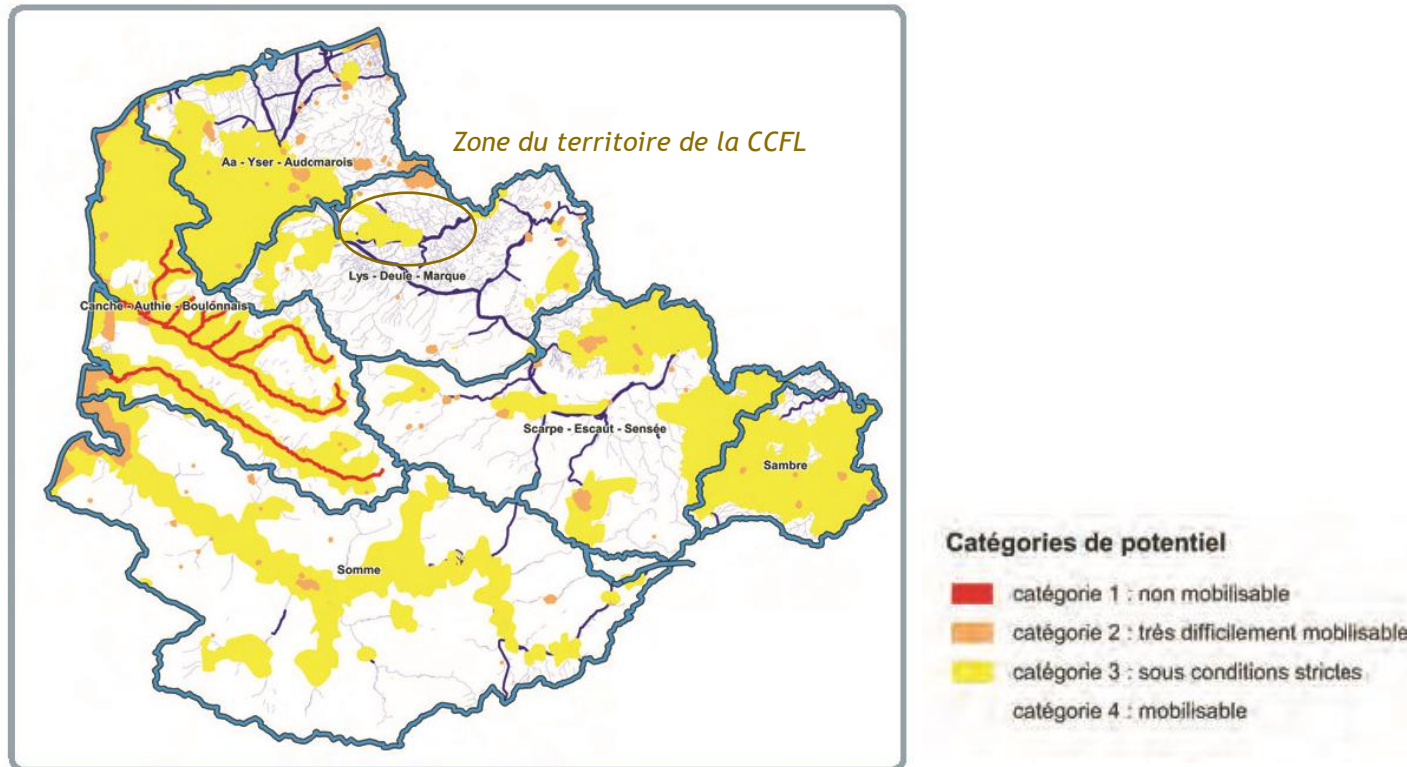


Figure 32 : catégories de potentiel hydroélectrique

Comme expliqué précédemment, l'ensemble du débit d'un cours d'eau ne peut être exploité pour de grosses productions.

Le rendement des installations hydroélectriques peut varier entre 70 et 80%.

Même si le dénivelé a son importance (comme en témoigne le nombre d'écluses), les débits sont globalement faibles.

En tenant compte de ces paramètres, des protections des cours d'eau et du coût des ouvrages, le gisement net hydroélectrique a été estimé à 50% du gisement brut.

De ce fait, le gisement net est estimé à **285 MWh par an**.

7.4 PROJETS EXISTANTS

Aucun projet d'hydroélectricité n'a été recensé.

7.5 POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT

Du fait des puissances envisagées, les projets s'inscriront dans le cadre du régime d'autorisation (et non de concession).

Ce type de projet peut se déployer sur des installations existantes : barrages, moulins, écluses...

Tout producteur peut déposer une demande d'autorisation pour exploiter une chute hydraulique en vue de produire de l'électricité, lorsque la puissance maximale brute de l'installation ne dépasse pas 4,5 MW ou lorsque la production d'électricité est un usage accessoire de l'exploitation de la chute. L'autorisation d'exploiter au titre du livre V du code de l'énergie est alors comprise dans l'autorisation environnementale délivrée par le préfet.

On peut donc estimer la moitié du gisement net peut être mis en place, en **2030, soit 140 MWh**.

D'ici **2050**, le potentiel de développement concerne l'intégralité du gisement net soit **285 MWh**.

8 GISEMENT / BIOCARBURANT ET HYDROGENE

8.1 TECHNOLOGIES ET UTILISATIONS

On distingue, d'une part, les biocarburants issus des organes de réserve de la plante, dits de première génération et, d'autre part, des biocarburants dits avancés recouvrant les générations suivantes encore en cours de développement, utilisant d'autres catégories de biomasse ou obtenus via d'autres procédés de transformation. Le succès de ces énergies passe surtout par leur incorporation progressive dans les carburants. L'Union Européenne a bien précisé dans la directive « énergies renouvelables » que le taux minimal d'incorporation de 10 % d'agrocaburants dans la consommation totale d'essence et de gazole à l'horizon 2020 était prévu « sous réserve que la production ait un caractère durable et que les biocarburants de deuxième génération soient disponibles sur le marché ».³

Les types de biocarburants :

- Le bioéthanol :

Le bioéthanol est un agrocaburant qui s'utilise dans les moteurs essence. Le bioéthanol a pour origine les végétaux contenant du saccharose comme la betterave ou la canne à sucre, ou de l'amidon comme le blé ou le maïs. Le bioéthanol est obtenu par fermentation de sucre extrait de la plante sucrière ou par hydrolyse enzymatique de l'amidon contenu dans les céréales.

- Le biodiesel (biogazole ou diester) :
Le biodiesel est obtenu à partir d'huile végétale ou animale, transformée par un procédé chimique de transestérification faisant réagir cette huile avec un alcool. Les huiles sont principalement issues de palme, de colza mais aussi de soja. Un meilleur rendement pourrait être apporté par l'utilisation d'algues ou de bactéries.

- Le biogaz carburant (biométhane ou bioGNV, Gaz Naturel Véhicule) :
Le biogaz carburant qui est le biométhane, a un processus de fabrication issu des déchets agricoles, des déchets de l'industrie agroalimentaires, des boues de station d'épuration ou de déchets verts (éléments détaillés dans le chapitre de la méthanisation).

- Le dihydrogène (ou par abus de langage l'hydrogène) :
Pour le moment l'hydrogène ne figure pas au rang des énergies vertes, puisque les procédés actuels de production utilisent majoritairement des hydrocarbures (gaz naturel, pétrole, charbon). L'hydrogène de source renouvelable est produit grâce à de l'électricité renouvelable ou issu d'un procédé de méthanisation.
En 2018, un Plan de déploiement de l'hydrogène pour la transition énergétique est mis en place.
Un véhicule à hydrogène est un véhicule électrique dont l'électricité est produite à bord par une pile à combustible faisant réagir l'hydrogène embarqué avec l'oxygène de l'air.
A l'échelle nationale, le développement du Plan Mobilité Hydrogène France témoigne de l'engagement politique dans cette direction. Ce Plan a pour objectifs en France de développer 100 stations et 1000 véhicules en 2022 et 600 stations et 800 000 véhicules en 2030.

³ Rapport Schéma Régional Climat Air Energie Nord-Pas-de-Calais ; 2012

A l'échelle nationale, la France fait partie des principaux pays de production de biocarburants en Europe. En 2017 elle est le sixième producteur mondial, avec plus millions de tonnes de biocarburants derrière les États Unis, le Brésil et l'Allemagne, l'Argentine et l'Indonésie. Elle compte une cinquantaine d'unités de production agréées sur le territoire national, qui produisent la quasi-totalité de l'éthanol consommé dans le pays et environ 70 % du biodiesel. En France, le gisement global mobilisable pour les biocarburants et la chimie est estimé autour de 4,3 Mtep, soit 50 TWh⁴.

La fixation d'hypothèse de développement maximal n'est pas évidente, puisque se posent notamment des enjeux de concurrence avec la production alimentaire. Dans l'état actuel des technologies, il est proposé d'évaluer un potentiel de développement à hauteur de 10% du rythme de production actuelle, ce qui donne un potentiel maximal de développement de **3,1 GWh** par an, reposant principalement sur la conversion de l'usage de la betterave.

Il est estimé une augmentation de 1% de la production actuelle d'ici 2030, soit **2,84 GWh en 2030** et une augmentation de **10% en 2050** (production maximale) de **3,1 GWh par an**.

8.2 PROJETS EXISTANTS :

Il n'est pas recensé de projet de production de biocarburant sur le territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys.

⁴ Feuille de route biocarburants avancés, ADEME 2014

9 GISEMENT / POMPES A CHALEUR AEROTHERMIQUES

L'aérothermie repose sur le principe de la récupération des calories présentes dans l'air extérieur pour porter à une température souhaitée l'air intérieur. Cette opération est réalisée à l'aide d'une Pompe à Chaleur (PAC) aérothermique, qui propulse l'air réchauffé directement dans le local concerné (PAC air/air) ou utilise un réseau d'eau chaude (PAC air/eau) par exemple.

Les PAC aérothermiques utilisant pour leur fonctionnement une alimentation électrique (dont la consommation peut être importante en cas de températures extérieures très basses), elles ont été comptabilisées par nature, dans le diagnostic énergétique, avec les autres installations électriques.

9.1 ESTIMATION DU POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT

L'estimation d'un gisement maximum pour cette filière est dépendante de la dynamique de rénovation des systèmes de chauffage des bâtiments, et des choix de modes de chauffage des nouvelles constructions.

Il est estimé un gisement net de **5 300 MWh**, avec un potentiel de développement à l'horizon 2030 de 30% de ce gisement, soit **1 600 MWh** et un potentiel de développement de 100% à l'horizon 2050 soit **5 300 MWh**.

10 GISEMENT / BOIS-ENERGIE

10.1 GISEMENT BRUT

Les surfaces boisées sur la Communauté de Communes Flandre Lys représentent seulement 4,691 km² soit 4 % du territoire, auxquels se rajoutent près de 0,8 km² de haies.

En prenant un taux d'accroissement moyen total de 7,5 m³/ha/an, et une exploitation de 60% de cet accroissement pour les forêts et de 100% pour les haies, on obtient un gisement de l'ordre de **3 640 MWh sur le territoire actuellement.**

10.2 GISEMENT NET

Pour estimer un gisement net, le choix a été fait d'inverser le raisonnement, et d'imaginer un réel déploiement de la biomasse sur le territoire.

Comme hypothèse de développement de l'exploitation de la biomasse, il est supposé que la production de bois-énergie soit multipliée par 1,5, ce qui signifie une augmentation des surfaces boisées, une augmentation du linéaire de haies et/ ou une augmentation du taux d'exploitation de biomasse.

Avec cette hypothèse le **gisement total de production local atteindrait 5 500 MWh.**

Ce gisement est particulièrement faible et traduit la faible présence de boisements sur le territoire mais il est à noter la présence d'activité autour du bois comme les scieries ou la vente de bois de chauffage. Ces activités génèrent des produits bois directement à vendre ou sous forme de déchets valorisables. Les habitants de la CCFL bénéficient donc des produits et co-produits du bois collectés dans tous les environs du territoire.

11 GISEMENT / ENERGIES DE RECUPERATION : CHALEUR FATALE DES ENTREPRISES

11.1 TECHNOLOGIES

SOURCES : rapport « La Chaleur Fatale, Faits et Chiffres », ADEME, 2017.

La chaleur fatale correspond à une production de chaleur dérivée d'un site de production, qui n'en constitue pas l'objet premier, et qui, de ce fait, n'est pas nécessairement récupérée.

Par exemple, lors du fonctionnement d'un four, seulement 20 à 40 % de l'énergie du combustible utilisé constitue de la chaleur utile, soit 60 à 80 % de chaleur fatale potentiellement récupérable.

Les sources de chaleur fatale sont très diversifiées. Il peut s'agir de sites de production d'énergie (les centrales nucléaires), de sites de production industrielle, de bâtiments tertiaires d'autant plus émetteurs de chaleur qu'ils en sont fortement consommateurs comme les hôpitaux, de réseaux de transport en lieu fermé, ou encore de sites d'élimination comme les unités de traitement thermique de déchets.

La chaleur fatale se constitue de rejets sous différentes formes :

- rejets gazeux ;
- rejets liquides ;
- rejets diffus.

Le captage de ces rejets est plus ou moins facile : par exemple, les rejets liquides dans les purges de chaudières sont les plus facilement récupérables, suivis des rejets gazeux dans les fumées des fours et chaudières. Les rejets diffus sont logiquement plus difficiles à capter.

Le niveau de température de la chaleur fatale est une caractéristique déterminante de sa stratégie de valorisation. Dans la pratique, les niveaux de température peuvent aller de 30°C (eaux usées) à 500°C (gaz de combustion...).

Il existe de nombreuses technologies de valorisation industrielle, allant du captage au stockage d'énergie, avec une valorisation sous forme thermique ou sous forme électrique.

L'ADEME a élaboré le schéma présenté page suivante qui montre à quel point les modes de valorisation de cette chaleur sont multiples.

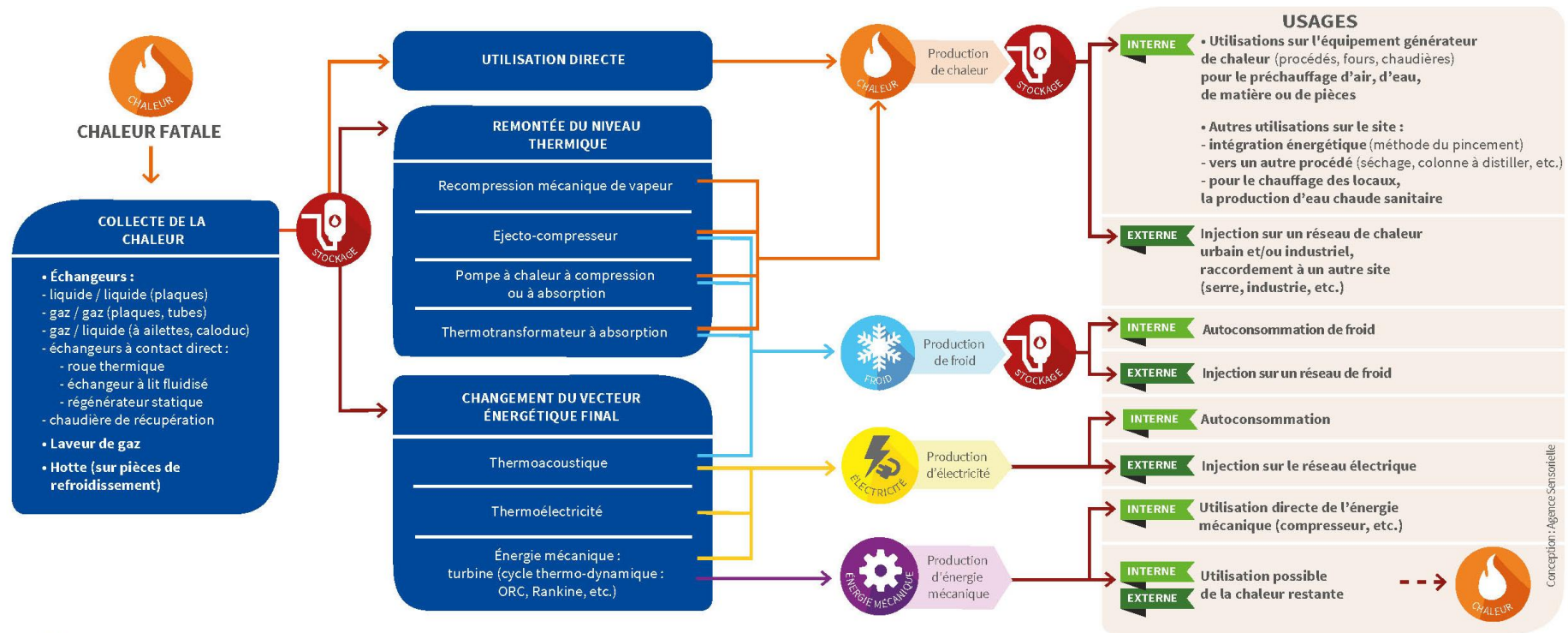


Figure 33 : les différents modes de valorisation de la chaleur fatale (Source ADEME)

11.2 GISEMENT BRUT

Comme vu lors du diagnostic, le territoire dispose de plusieurs industries dont certaines d'importance. Toutefois, en comparaison aux autres activités, ces industries ne représentent qu'un poids relativement faible dans la consommation d'énergie, par rapport à d'autres territoires.

Au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), on compte 34 industries répertoriées.

Parmi celles-ci, l'industrie agro-alimentaire, la métallurgie, le textile et la chimie font partie des procédés ayant de grands besoins thermiques, pour lesquels il est intéressant d'installer des systèmes de récupération de chaleur fatale.

D'après l'étude de la chaleur fatale industrielle de l'édition 2017 de l'ADEME, 36% de la consommation de combustibles de l'industrie en France est rejetée sous forme de chaleur, dont près de la moitié est perdue à plus de 100°C.

Le site de Roquette Frères est particulièrement important d'un point de vue énergétique pour le territoire mais il est considéré ici que la valorisation énergétique se fait en interne au site. L'entreprise dispose déjà de dispositif de valorisation énergétique des résidus de matières (sous forme de biogaz) et de production d'énergie par cogénération (production d'électricité grâce à la vapeur d'eau) qui est directement consommée sur le site. La taille du site justifie que la potentielle récupération de chaleur puisse être valorisée en interne à l'entreprise.

Sachant que sur le territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys la consommation de combustible dans l'industrie est de 160 GWh/an (hors Roquette Frères), correspondant à production de chaud et de froid dans les process et en appliquant le ratio de l'étude de l'ADEME, il est estimé que le gisement brut de chaleur fatale dans l'industrie est de 58 GWh/an.

La répartition du gisement de récupération de la chaleur fatale dans les secteurs industriels se fait comme indiqué ci-dessous :

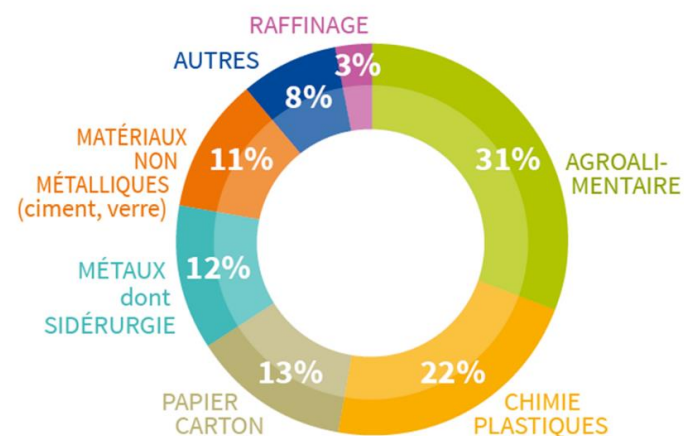


Figure 34 : répartition du gisement de récupération de la chaleur fatale (Source ADEME)

11.3 GISEMENT NET

En l'absence de données complémentaires, le gisement brut a été conservé.

11.4 PROJETS EXISTANTS

Aucune donnée n'a pu être collectée sur d'éventuels projets.

11.5 POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT

Hors Roquette Frères le déploiement d'un réseau de chaleur appuyé sur une usine unique, apparaît trop risqué pour la collectivité du fait de la fragilité des entreprises industrielles. Le développement devra se faire en s'appuyant sur des réseaux mutualisés, même s'il existe aussi un potentiel pour les entreprises susceptibles de valoriser l'énergie en interne.

Le potentiel de développement pourrait être plus important si on s'appuie sur les réseaux de chaleur pour valoriser des gisements beaucoup plus faibles, et notamment pour les nouvelles entreprises qui s'implantent sur le territoire, en intégrant cette solution dès l'implantation. Par exemple, les nouvelles entreprises tertiaires présentent souvent un potentiel de valorisation lié aux serveurs informatiques.

En tenant compte de toutes ces restrictions, le potentiel de récupération de chaleur fatale est estimé à environ **29 GWh à l'horizon 2030** soit 50% du gisement net et à **58 GWh à l'horizon 2050** soit 100% du gisement net.

12 GISEMENT / ENERGIES DE RECUPERATION : CHALEUR DES EAUX USEES

12.1 TECHNOLOGIES

Les eaux usées représentent un gisement d'énergie encore peu exploité. Ces eaux présentent pourtant une température de 15 à 35 °C.

La récupération de chaleur sur les eaux usées peut être effectuée selon trois techniques :

- Récupération directe de la chaleur en sortie de bâtiment pour pré-chauffer un réseau d'eau chaude du bâtiment.
- Récupération sur les collecteurs des eaux usées
- Récupération sur les stations de traitement des eaux usées.

Ces systèmes peuvent être utilisés pour produire de l'eau chaude sanitaire ou de chauffage.

12.2 FINANCEMENT ET REGLEMENTATION

Ces installations peuvent bénéficier du fond chaleur. Il n'existe pas de contraintes réglementaires spécifiques limitant le potentiel.

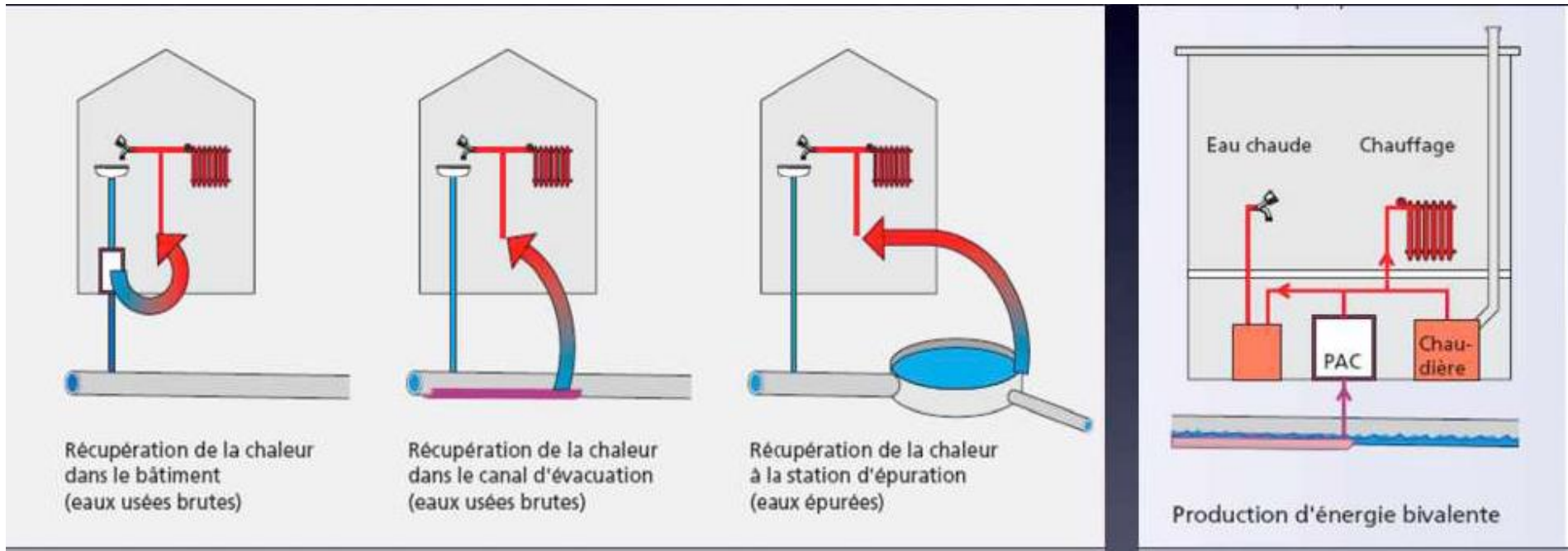


Figure 35 : systèmes de récupération de chaleur sur eaux usées (Source MT Partenaires Ingenierie)

12.3 GISEMENT BRUT

Le territoire de la Communauté de la Communauté de Communes Flandre Lys dispose de 5 Stations d'Épuration des eaux usées (STEP) :

	Capacité nominale (EH)	Débit de référence (m3/j)	Débit de référence (m3/h)
Haverskerque	800	391	16,3
Merville	12000	2223	92,6
Lestrem	4500	392	16,3
La Gorgue	20000	5092	212,2
Sailly-sur-la-Lys	4800	92	3,8

Le total des capacités nominales en équivalent habitant est de 42 100 EH. En comptant un volume de 234 L d'eau usées produites par habitant (moyenne française de consommation d'eau), il est estimé un gisement

brut de **31 GWh/an de récupération de chaleur sur les eaux usées**. Il s'agit d'un ordre de grandeur.

12.4 GISEMENT NET

Compte tenu des difficultés techniques et financières et les incertitudes face à aux technologies de récupération de chaleur, il est estimé à ratio de 50% entre le gisement net et le gisement brut, soit un gisement net de 15 GWh.

12.5 PROJETS EXISTANTS

Il n'est pas recensé de projet en cours ou à venir sur le territoire.

12.6 POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT

Le potentiel de production a été estimé à 10% du gisement net à l'horizon 2030 soit 2 GWh et à 50% à l'horizon 2050, soit 7,7 GWh.

Ce potentiel est relativement faible mais il peut être bien plus important à condition d'un développement des réseaux d'assainissement.

Synthèse du gisement de récupération d'énergie fatale

Les totaux d'énergie fatale récupérable auprès des industries et sur les eaux usées sont indiqués ci-dessous :

	Energie fatale dans les industries (GWh/an)	Energie fatale des eaux usées (GWh/an)	Total (GWh/an)
Gisement brut	58	31	89
Gisement net	58	15	73

12.7 STOCKAGE DES ENERGIES RENOUVELABLES

Les études de gisements de stockage d'énergie renouvelable sont plutôt rares mais sont ici expliquées les différentes technologies et contraintes de ce secteur.

Avec la production d'énergie renouvelable, la question de son stockage devient importante. En effet les variations de production par les énergies intermittentes d'importance comme le solaire et l'éolien, posent la question du stockage. Le stockage a son intérêt notamment pour assurer l'approvisionnement en énergie, surtout dans l'esprit d'une certaine autonomie énergétique du territoire. Pour les différents réseaux, les capacités de stockage permettent également de lisser les pics de production et de consommation ; par exemple, un bâtiment ou groupement de bâtiments consommant et produisant de l'énergie peut

disposer d'un système de stockage pour limiter les échanges avec le réseau.

Plusieurs technologies existent, en fonction des types d'énergie et de leurs systèmes de production, impliquant parfois des conversions énergétiques.

Historiquement les énergies solides et liquides se stockent très bien et permettent d'être transportées. C'est pourquoi le charbon et le pétrole ont cet avantage important. Dans les énergies renouvelables, le bois est un moyen de stockage intéressant. Les biocarburants comme le bioéthanol et le biodiesel permettent également le transport pratique de l'énergie.

Sont rassemblés et détaillés dans le tableau suivant les systèmes de stockage d'énergie les plus couramment utilisés ou en cours de développement, les plus adaptés au territoire (les solutions de stockage marin, entre autres, ne seront pas mentionnés ici).

Vecteur énergétique	Type de stockage	Avantages	Inconvénients	Exemple d'utilisation
Électricité	Stockage électrochimique : piles, batterie, condensateur ou supracondensateur	<ul style="list-style-type: none"> - Systèmes faciles à mettre en place pour de petites productions - Affranchissement de l'obligation d'être raccordé au réseau électrique - Les technologies ont pour vocation à se développer - Systèmes qui peuvent se mettre en place pour limiter les pics de production électrique d'origine éolienne ou solaire 	<ul style="list-style-type: none"> - Systèmes parfois coûteux et limités sur la capacité de stockage. Plus la capacité est grande, plus les systèmes sont onéreux. - Utilisation de ressources rares et impact négatif sur l'environnement - Niveau de dangerosité élevé 	Les véhicules électriques utilisent beaucoup de batteries au lithium et constitue un gisement de stockage électrique très intéressant à l'échelle nationale, contribuant à lisser les pics de consommation. L'électromobilité est en plein développement, ce qui peut être vu comme une opportunité.
Biométhane	Le méthane est un système de stockage en soit, à condition de le contenir. Le réseau de gaz constitue une solution de stockage.	<ul style="list-style-type: none"> - le biométhane se transporte plutôt bien et se substitue très bien au gaz naturel dans son utilisation - les gisements du territoire sont intéressants et issus de domaines divers. 	<ul style="list-style-type: none"> - les procédés de méthanisation sont très divers et sont encore relativement coûteux, de la collecte de matière première à la valorisation 	
Biocarburant	Les biocarburants sont des systèmes de stockage en soit.	<ul style="list-style-type: none"> - Les biocarburants liquides sont très faciles à transporter et se substituent relativement bien à l'utilisation des produits pétroliers. - Il y a des potentiels agricoles sur le territoire par la production de betteraves et avec l'usine Roquette Frères 	<ul style="list-style-type: none"> - La production de biocarburant nécessite des procédés de transformations complexes, coûteux et avec un impact environnemental. - L'utilisation de terres agricoles pour la production d'énergie peut être en conflit avec la production alimentaire 	

Vecteur énergétique	Type de stockage	Avantages	Inconvénients	Exemple d'utilisation
Bois	Le bois est un système de stockage énergétique en soit.	Le bois est une solution de stockage d'énergie facilement transportable et peu chère, avec un impact environnemental très positif et un bilan carbone nul.	Le bois nécessite des périodes de croissances de quelques mois à des années. Le bois est une énergie relativement peu développée sur le territoire.	
Chaleur	Stockage de calories : - cumulus pour la production d'eau chaude sanitaire - stockage à grande échelle de chaleur solaire dans des réservoirs inter-saisonniers, pour le chauffage de l'eau	Le stockage par les cumulus permet de réguler les pics de consommations pour l'eau chaude sanitaire. Ces solutions sont déjà très largement mises en place.	Le stockage thermique est parfois difficile du fait de la difficulté de maintenir un matériau à une température sur du long terme.	En France, les cumulus d'eau chaude de France (3 GW de puissance) constituent ainsi une réserve de 28 TWh, ce qui correspond à 10 % de l'ensemble des consommations énergétiques des bâtiments du pays.

Énergie mécanique	Stockage mécanique : sous forme de volant d'inertie. Les moteurs entraînent des cylindres en rotation avec de faibles frottements.	Les volants d'inertie peuvent être utilisés pour le stockage à court terme. Système facile à mettre en place et ne consommant pas de ressources rares.	Le stockage par volant d'inertie ne fonctionne pas pour du stockage à long terme.	Dans les années 60, des autobus urbains (Trolleybus) fonctionnaient avec un volant d'inertie sous le plancher comme les Gyrobus, dans plusieurs villes belges. Ce système permettait de faire plusieurs kilomètres sans pollution et en silence avant une "recharge", qui s'effectuait en quelques minutes lors des arrêts. Mais la complexité technique de cette solution (la taille, le poids de l'équipement, des problèmes d'usure des paliers du volant, la complexité d'utilisation et l'effet gyroscopique qui avait tendance à déséquilibrer les véhicules) associé à un faible intérêt économique a stoppé son utilisation au début des années 1960. Aujourd'hui plusieurs constructeurs travaillent sur l'application du volant d'inertie aux transports en commun, notamment
-------------------	---	---	---	---

Vecteur énergétique	Type de stockage	Avantages	Inconvénients	Exemple d'utilisation
				Alstom pour ses tramways et qui expérimente cette technique sur le réseau de Rotterdam depuis 2005.
	<p>Stockage sous forme d'énergie potentielle de pesanteur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - remontée d'eau dans des barrages surélevés. Cette technique est déjà beaucoup utilisée pour la régulation et l'équilibrage des réseaux électriques, avec les systèmes de pompage-turbinage. - masses solides : utilisation de masses dont la position peut varier selon le gradient de hauteur ; les différentes hauteurs peuvent être exploitées le long d'un relief escarpé comme des falaises, dans les puits de mines désaffectés... - Air comprimé (ou CAES : Compressed air energy storage) : stockage de l'air comprimé dans des cavités (souterraines...) 	La technologie est mature et de principe simple et elle est déjà beaucoup utilisée.	La remontée d'eau dans des barrages surélevés nécessite un lieu de stockage en hauteur et donc du relief dans le paysage.	

Vecteur énergétique	Type de stockage	Avantages	Inconvénients	Exemple d'utilisation
Hydrogène	<p>L'hydrogène est un système de stockage en soi. Obtenu à partir d'électricité (ou même de méthane) il permet d'avoir une forme énergétique relativement stable, à condition de le contenir. L'hydrogène peut être stocké sous forme gazeuse, liquide ou solide (pour un gain de place) mais les processus de transformation sont coûteux en énergie.</p>	<p>Permet de convertir et de stocker de l'énergie électrique produite de manière renouvelable dans le cas de surplus. La valeur énergétique de l'hydrogène est très intéressante, ce qui permet d'emmagasiner de grande quantité d'énergie même si le processus de transformation de l'énergie n'a pas de rendement très élevé. Il peut reproduire de l'électricité, même si le rendement est moins intéressant. Il est compatible avec l'autoconsommation d'unité de production-consommation (quartier, îlot...) Un réseau hydrogène existe déjà à l'échelle européenne, offrant des opportunités d'utilisation pour le territoire. L'hydrogène peut également être injecté dans le réseau de gaz conventionnel, accessible sur le territoire.</p>	<p>Le développement de l'hydrogène dans les processus énergétiques ou dans la mobilité sur le territoire demande le développement de l'approvisionnement, par réseau et par station-service. Le développement de la filière hydrogène sur le territoire demande des investissements importants mais il existe un hydrogénéoduc passant sur le territoire.</p>	<p>De plus en plus de constructeurs automobiles développent les véhicules fonctionnant à l'hydrogène gazeux, avec des systèmes de piles à combustible mais le développement de leur utilisation dépend aussi du développement des stations-service hydrogène. Le projet Grhyd, lancé en 2014 par Engie et dix partenaires connectés au réseau de Dunkerque, permet la conversion de l'électricité produite par des éoliennes en hydrogène ("Power to gaz").</p>

Vecteur énergétique	Type de stockage	Avantages	Inconvénients	Exemple d'utilisation
Azote liquide	L'azote est capté à partir de l'air grâce à du charbon dont la taille des pores est égale à la taille de la molécule d'oxygène ; l'air traverse le charbon qui capte l'oxygène, il en ressort de l'azote ; lorsque le charbon est saturé d'oxygène, un coup d'air comprimé nettoie le charbon pour recommencer le cycle indéfiniment. Il est vrai que la production de l'azote à partir de l'air consomme un peu d'énergie, mais elle permet le stockage d'énergie renouvelable.	L'azote liquide permet de stocker de grandes quantités d'énergie à un coût énergétique et économique moins élevé que ceux des autres modes de stockage. L'azote liquide présente une densité énergétique plus importante que l'air comprimé pour un coût de stockage moins élevé.	Le processus demande un peu.	L'azote liquide avec compression isotherme : un démonstrateur a été réalisé pour stocker l'énergie sous forme d'azote liquide par Nergitec France.

Les différents systèmes peuvent être répertoriés en fonction de leur niveau de développement et de leur efficacité énergétique comme indiqué dans le schéma ci-dessous :

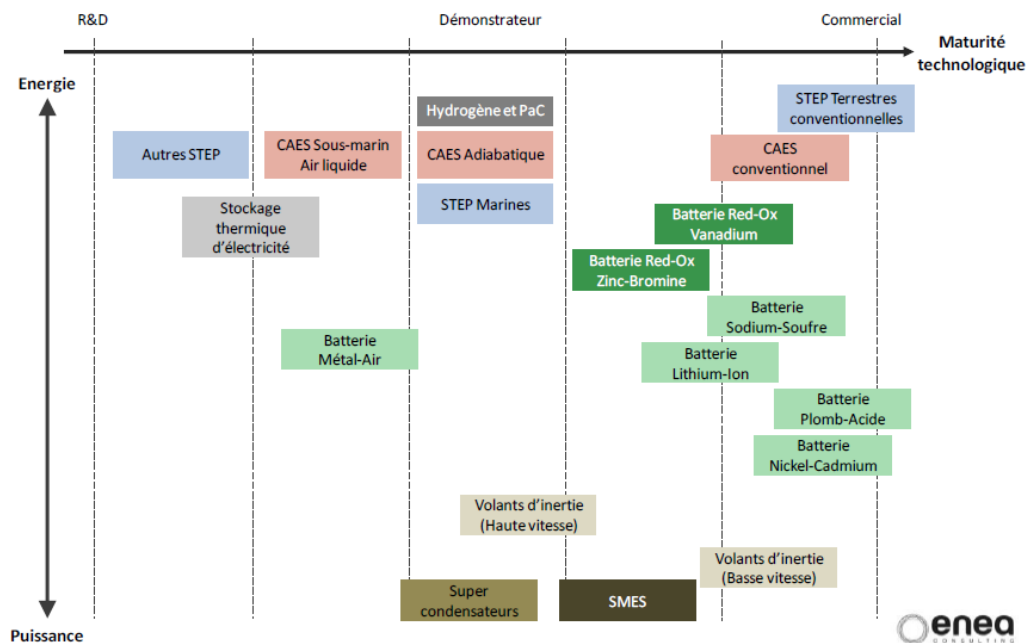


Figure 4 : Niveau de maturité technologique des différents moyens de stockage d'électricité

Typologie des moyens de stockage d'électricité

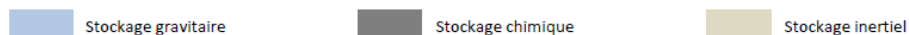


Figure 36 : Les technologies de stockage et leurs caractéristiques. STEP : station de transfert d'énergie par pompage - CAES : Compressed Air Energy Storage - SMES : Superconducting Magnetic Energy Storage; Sources : ENJEUX, SOLUTIONS TECHNIQUES ET OPPORTUNITES DE VALORISATION, Enea-Consulting, 2012

D'après les informations de l'illustration ci-contre (en complément des technologies du tableau précédent), les systèmes les plus matures sont les STEP Terrestres conventionnelles, les CAES conventionnel, les Batteries Sodium-Soufre, Lithium-Ion, Plomb Acide et Nickel-Cadmium ainsi que les volants d'inerties (basse vitesse).

Les systèmes de plus grande puissance sont les Super conducteurs, les Superconducting Magnetic Energy Storage (SMES) et dans une moindre mesure les volants d'Inertie (Basse vitesse).

Les systèmes de plus grandes puissances comme les SMES et les Super condensateurs ont de coûts d'investissement par énergie très importants.

Les solutions de stockages sont cruciales pour le développement des énergies renouvelables et pour le changement dans les productions et consommations d'énergie mais elles représentent souvent un coût environnemental important ainsi qu'un coût financier pour le déploiement des technologies car ces systèmes sont encore assez peu développés, surtout sur le territoire.

POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT DES RESEAUX ENERGETIQUES

Le potentiel de développement des réseaux énergétiques s'est appuyé sur le constat et les tendances actuelles, sur les objectifs souhaités par le territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys, de la Région des Hauts-de-France et sur les volontés nationales. Sont ici présentés le potentiel de développement du réseau électrique, des réseaux de gaz et du réseau de chaleur sur le territoire.

1 RESEAU ELECTRIQUE

1.1 RAPPEL DES CONSOMMATIONS ELECTRIQUES

Les besoins actuels d'électricité sont de près de 470 GWh par an (avec Roquette Frères), avec une augmentation d'environ 3% par an entre 2011 et 2019. Les variations de consommation sur cette période sont surtout dépendantes des besoins en chauffage. En considérant une tendance future dans la continuité des dernières années avec une augmentation des besoins en électricité, cela pourrait atteindre une consommation de près de 530 GWh en 2050, alors que si des efforts sont réalisés sur les utilisations de l'électricité et les besoins en chauffage, la consommation en 2050 pourrait être de 500 GWh, ce qui est plus important qu'aujourd'hui (compte tenu de l'augmentation des usages électriques) mais cette augmentation serait limitée. En termes de production d'électricité, le territoire produit 2,8 GWh actuellement. La production d'électricité locale pourrait atteindre près de 208 GWh en 2050, en grande partie produite par de l'énergie photovoltaïque.

Les variations de consommation et de production doivent donc être anticipées et intégrées au réseau.

1.2 LE RESEAU ELECTRIQUE

Actuellement, l'ensemble du territoire possède une couverture électrique importante et avec des réseaux variés, de 225 kV et 90 kV. Les réseaux s'ouvrent de plus en plus à l'intégration possible des productions d'énergie décentralisées, dont celles renouvelables ou de récupération.

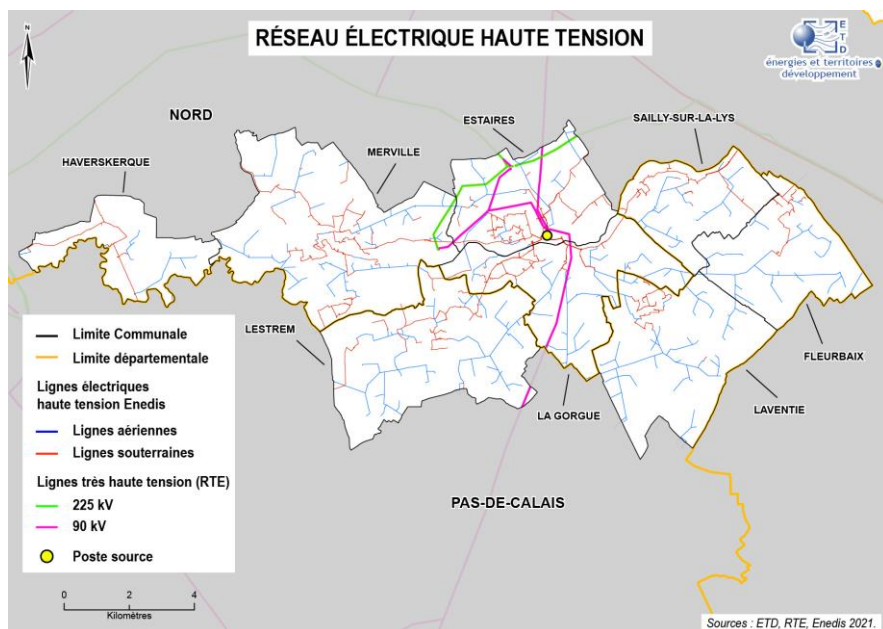


Figure 37 : carte du réseau électrique Haute tension (source : Enedis 2021)

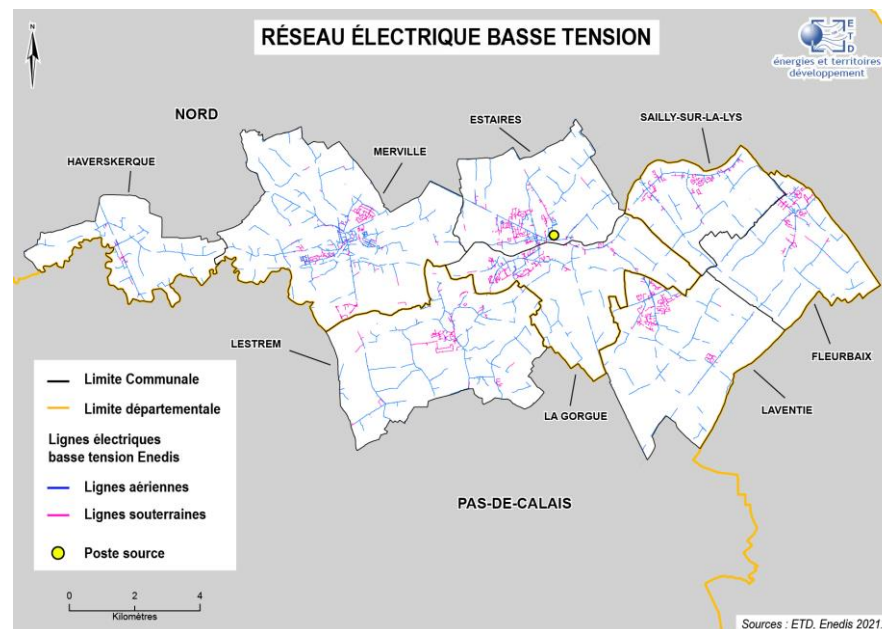


Figure 38 : carte du réseau électrique Basse tension (source : Enedis 2021)

Les postes HTA/BT réparties sur le territoire utilisent en soutirage :

- En grande majorité entre 0 et 60% de puissance disponible par poste,
- Dans une moindre mesure entre 60 et 90% de puissance disponible par poste
- Et dans une faible proportion entre 90 et 110% de puissance disponible par poste. (Source : Fédération Départementale de l'Energie du Pas-de-Calais - fde 62).

La plupart des postes peuvent donc voir leur consommation potentiellement augmenter.

1.3 LE SCHEMA REGIONAL DE RACCORDEMENT AU RESEAU DES ENERGIES RENOUVELABLES DES HAUTS DE FRANCE (S3RENr)

La loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010, dite « loi Grenelle II », a institué le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3RENr).

L'article L 321-7 du Code de l'Energie et le décret n° 2012-533 du 20 avril 2012 définissent le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables. Ce schéma doit reprendre les objectifs définis par le SRCAE puis le SRADDET.

Ce document est élaboré par RTE en accord avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité. Il détermine les conditions de renforcement du réseau de transport d'électricité et des postes de production pour favoriser l'injection de l'électricité d'origine renouvelable, selon les objectifs du SRADDET.

Le schéma présente les travaux de développement nécessaire à l'atteinte des objectifs (créations d'infrastructures et renforcements), la capacité d'accueil du S3RENr, la capacité d'accueil par poste, le coût prévisionnel des ouvrages créés, le calendrier prévisionnel des études à réaliser et les procédures à suivre pour l'élaboration des travaux.

Le S3RENr garantit une capacité réservée pour les installations de production supérieures à 100 kVA pour une durée de dix ans sur les postes électriques proches des gisements identifiés, dès lors que le réseau le permet.

Le S3RENr Picardie avait été approuvé en décembre 2012 pour un volume de 975 MW. En novembre 2015, la totalité des capacités réservées au titre du S3RENr Picardie ont été attribuées à des projets de raccordement EnR.

Une première révision des S3RENr des deux anciennes régions avait été faite en 2016, ce qui a entraîné l'élaboration du S3RENr Hauts-de-France, dont l'objectif a été fixé par le préfet à **3000 MW de capacités réservées, en mai 2018.**

En 2019, l'attention avait été attirée sur le fait que près de 2/3 des capacités réservées au titre du S3RENr Hauts-de-France avaient déjà été consommées, entraînant une procédure de révision du schéma. Cette révision a été enclenchée en 2021 et les documents ont été adaptés pour proposer **3091 MW de capacité réservée, en mars 2021.**

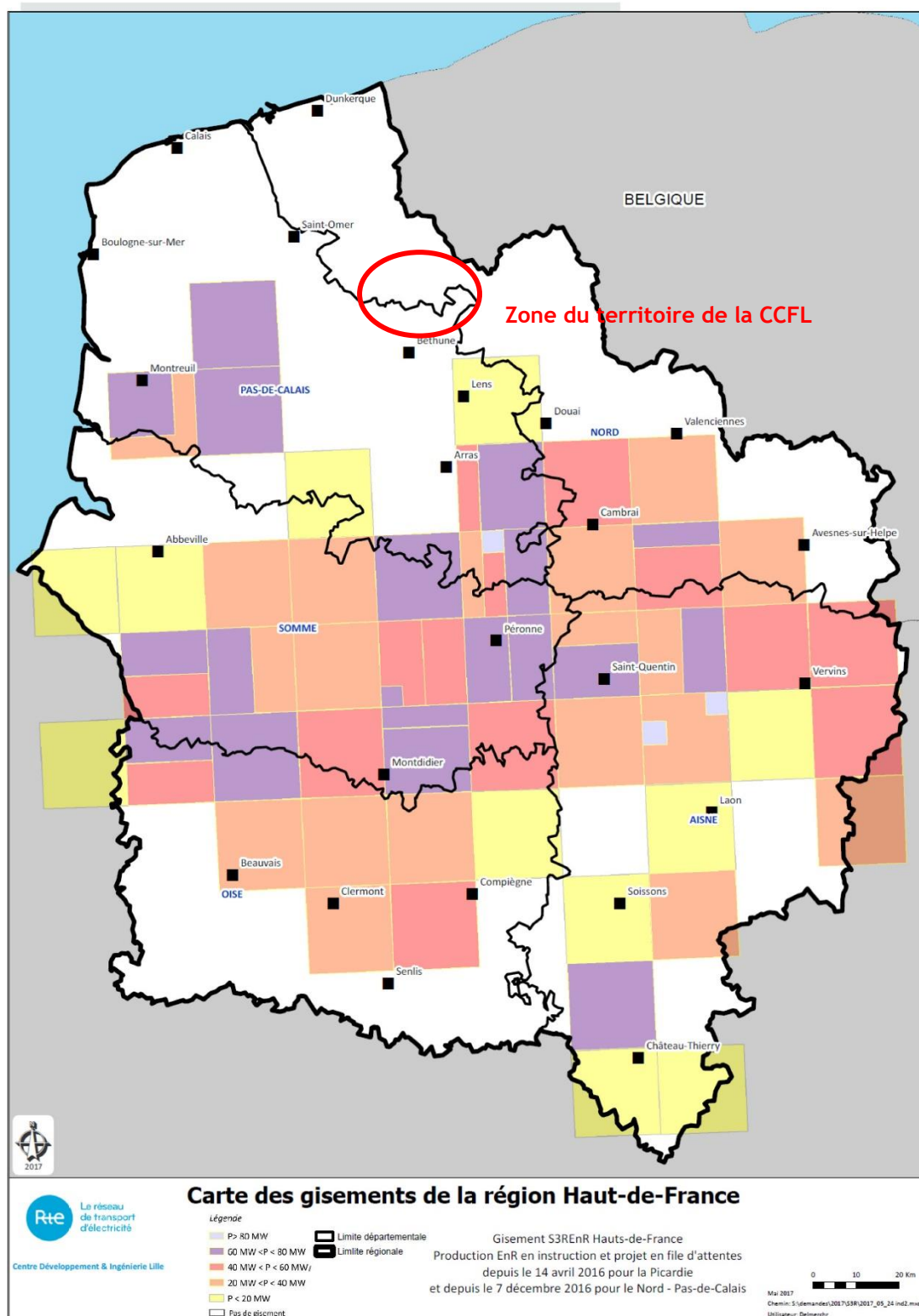


Figure 39 : Carte des gisements de la Région Hauts-de-France (version mai 2018)

Le S3REnR n'évalue pas de gisement de production aux alentours du territoire de la CCFL, ce qui ne limite pas les projets qui seront réellement réalisés puisqu'il s'agit d'une estimation de la localisation des plus grandes productions électriques.



Figure 40 : capacités d'accueil pour le raccordement aux réseaux de transport et de distribution des installations de production d'électricité ; source : Capareseau.fr ; RTE

1.4 CAPACITES DE RACCORDEMENT SUR LE TERRITOIRE

Sur le territoire on recense un poste source du réseau 90kV, sur la commune d'Estaires (d'après les données du S3REnR Hauts-de-France de 2017) dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Réseau 90 kV,
- Puissance EnR Raccordée : 4.1 MW
- Pas de puissance des projets EnR en développement
- Pas de capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR
- Taux d'affectation des capacités réservées de 80%.
- Présence de 2 transformateurs d'une puissance cumulée de 72 MW
- Puissance en file d'attente hors S3REnR majorée de la capacité réservée du S3REnR : 0.1MW
- Capacité de transformation HTB/HTA restante disponible pour l'injection sur le réseau public de distribution : 72.1 MW

Ces informations indiquent qu'il n'est pas prévu au S3REnR une augmentation de la capacité d'accueil sur ce poste mais comme la capacité actuelle n'est atteinte qu'à 80% par le raccordement de 4.1 MW, il reste 0,82 MW encore disponible.

Le territoire dispose d'un poste-source du réseau 225 kV également à Estaires (poste Les Créchets) :

- Capacité d'accueil en HTB2 : 860.3 MW
- Taux d'affectation des capacités réservées de 80%
- Pas de puissance des projets EnR en développement
- Pas de capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR

Sur les communes situées en Pas-de-Calais, la carte suivante présente le réseau HTA selon les puissances encore injectables au titre du S3REnR :

Puissance injectable sur le réseau HTA en tenant compte du S3REnR - CC Flandre Lys

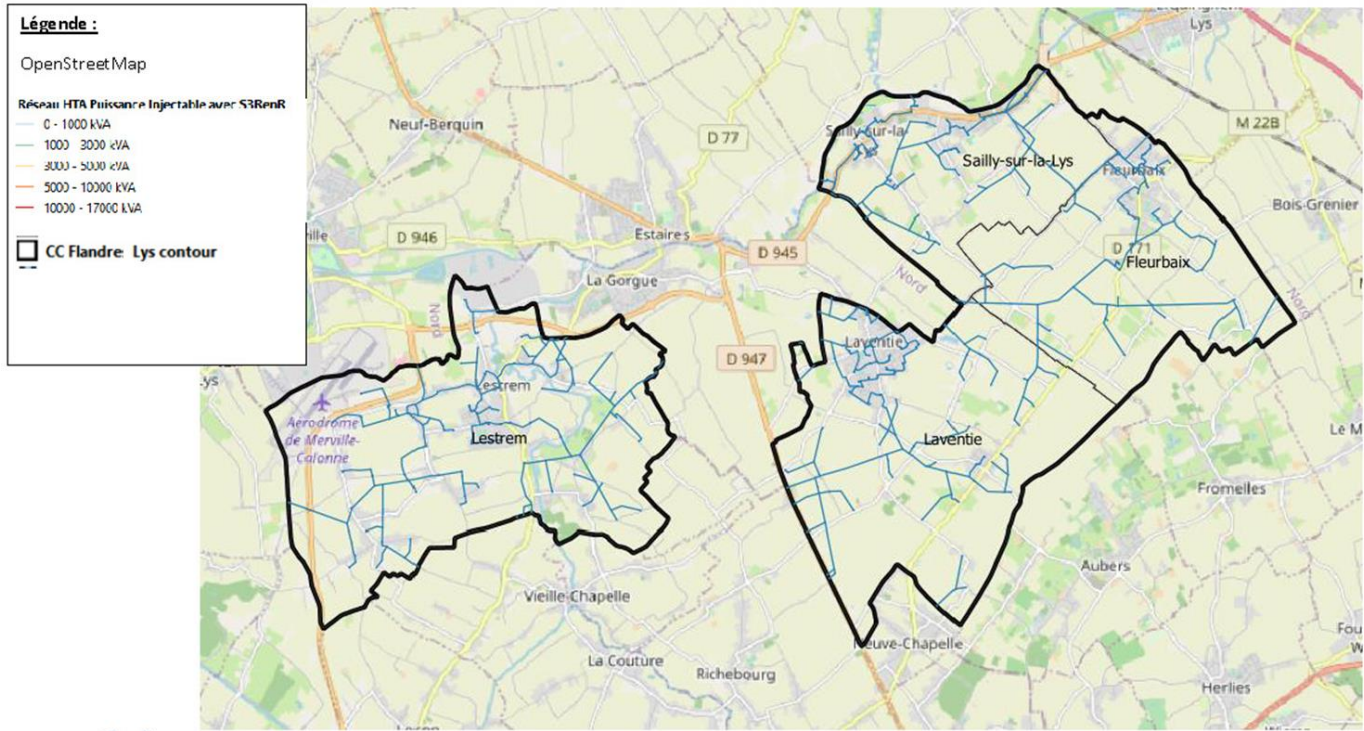


Figure 41 : Répartition des puissances injectables sur le réseau HTA avec le S3REnR sur les communes en Pas-de-Calais de la CCFL (Sources : fde 62)

D'après les capacités du réseau, la puissance injectable avec le S3REnR doit être entre 0 et 1000 kVA.

Le S3REnR des Hauts-de-France de 2018 indiquait une saturation des capacités, ce qui limite grandement le potentiel actuel de développement des productions d'électricité renouvelable. En 2018, il était prévu des travaux avec l'augmentation de la capacité de transit sur la liaison existante entre les Essars (au sud) et Estaires. Toutefois, il n'était pas prévu d'augmenter la capacité réservée du poste d'Estaires. Les futurs projets de productions d'électricité renouvelables d'importance devront donc être installée hors de ce qui était prévu au S3REnR.

La carte suivante présente la puissance injectable sur le réseau HTA sans tenir compte du S3REnR pour la partie en Pas-de-Calais de la CCFL :

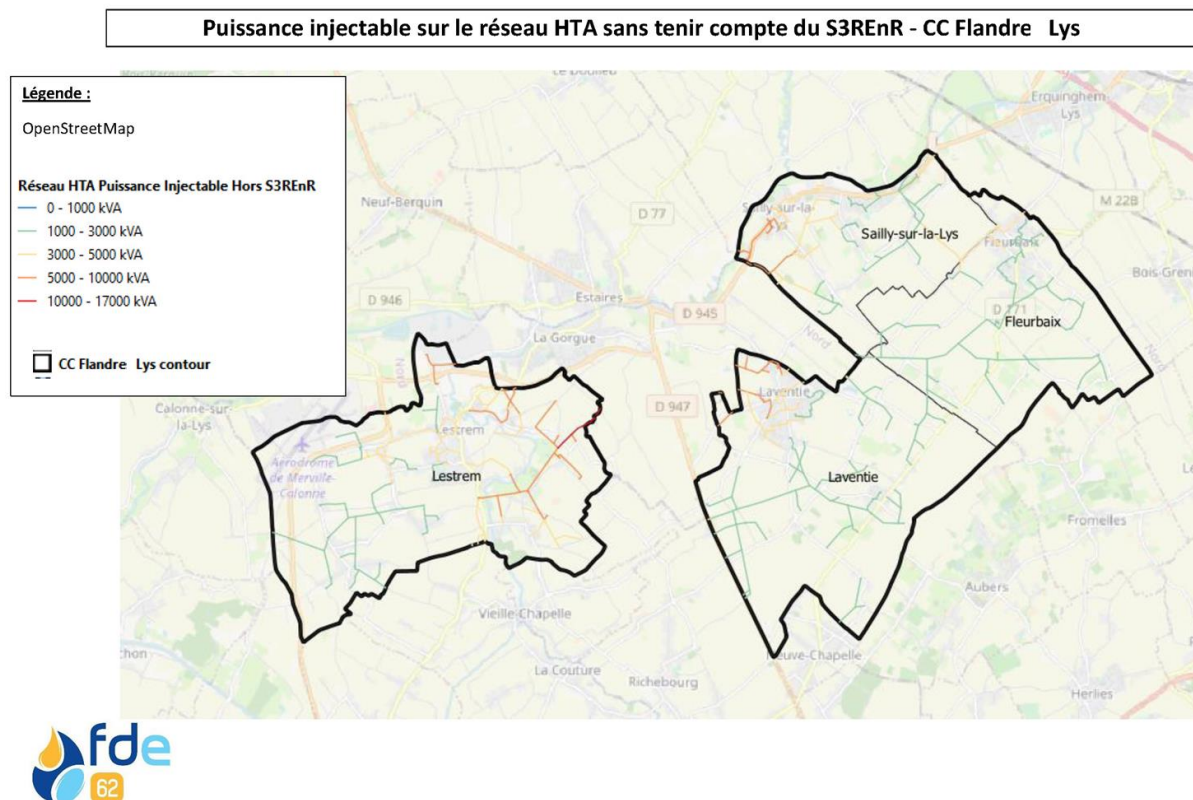


Figure 42 : Répartition des puissances injectables sur le réseau HTA hors S3REnR sur les communes en Pas-de-Calais de la CCFL (Sources : fde 62)

D'après les capacités des réseaux, les puissances les plus injectables sont entre 1000 et 3000 kVA.

La révision en cours du S3REnR doit permettre de renforcer les capacités d'accueil de l'ensemble du réseau des Hauts-de-France mais ces modifications ne concernent pas le territoire.

Le poste le plus proche à l'extérieur du territoire est celui à Guarbecque (réseau de 225 kV) à l'est du territoire, dont la puissance EnR déjà raccordée est de 0.7 MW mais dont la capacité d'accueil au titre du S3REnR est déjà saturée.

Il est également possible de développer l'injection par la création de poste notamment dans le réseau Basse Tension, dont la carte suivante présente les potentialités pour les communes en Pas-de-Calais de la CCFL :

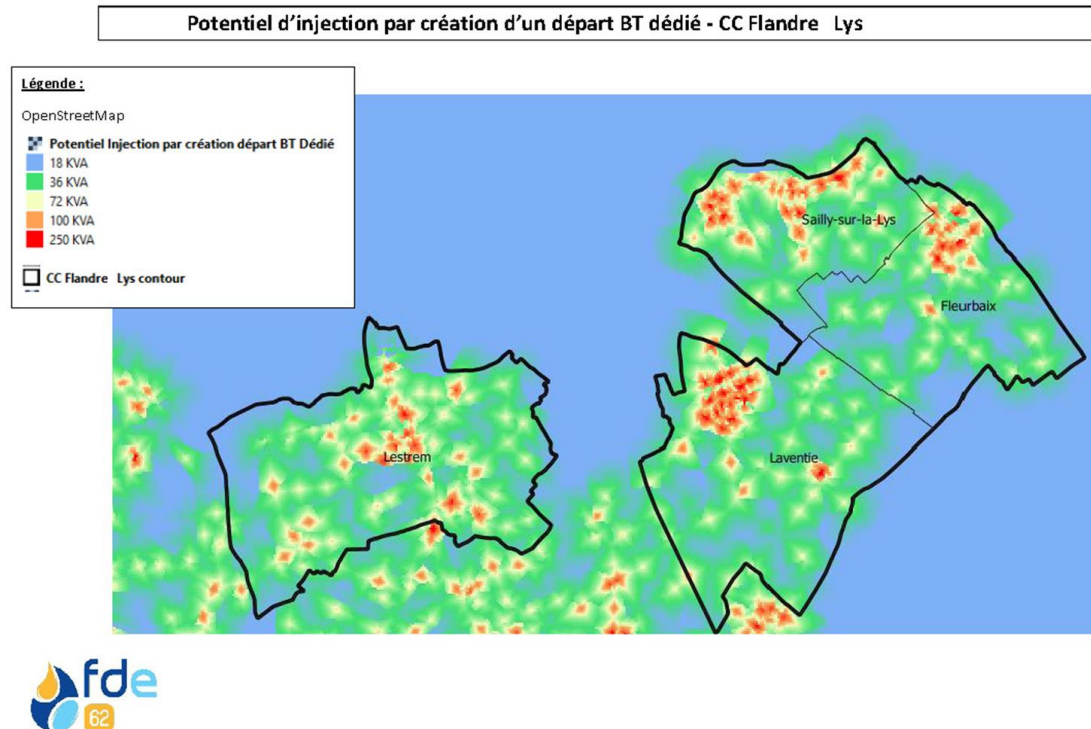


Figure 43 : Répartition des potentiels d'injection par création d'un départ Basse Tension dédié sur les communes en Pas-de-Calais de la CCFL (Sources : fde 62)

2 LE RESEAU DE GAZ

RAPPEL DES CONSOMMATIONS DE GAZ

Les besoins actuels de gaz sont de près de 3 345 GWh en comptant Roquette Frères et de 211 GWh sans Roquettes. Sans Roquette, la consommation baisse de 2% par an entre 2012 et 2019 (Avec Roquette, les consommations ont baissé de 8% entre 2011 et 2019, notamment du fait de l'installation de chaudières biomasse en 2018 en substitution au gaz). Les variations sont surtout dépendantes des besoins en chauffage et donc du climat. En considérant une tendance future de -4% des besoins en gaz, la consommation pourrait atteindre près de 1 376 GWh en 2050 (et 84 GWh hors Roquette) en suivant la tendance actuelle. Si des efforts particuliers sont réalisés pour la baisse des besoins de chauffage, la consommation en 2050 pourrait atteindre près de 67 GWh (hors Roquette). En termes de production de gaz renouvelable, le territoire produit déjà près de 13,4 GWh injecté au réseau et le potentiel restant est d'environ 2 GWh.

Comme le territoire dispose déjà d'une grande couverture des réseaux de gaz et qu'il n'est pas prévu d'augmentation de la consommation de gaz, les besoins de développement ne concernent que le raccordement d'une partie des nouveaux habitants et le raccordement des sites de petites productions, ce qui est relativement restreint.

2.1 LE RESEAU DE GAZ

Pour rappel, le territoire est irrigué par un réseau dense de canalisation de gaz, des réseau GRDF et GRT.

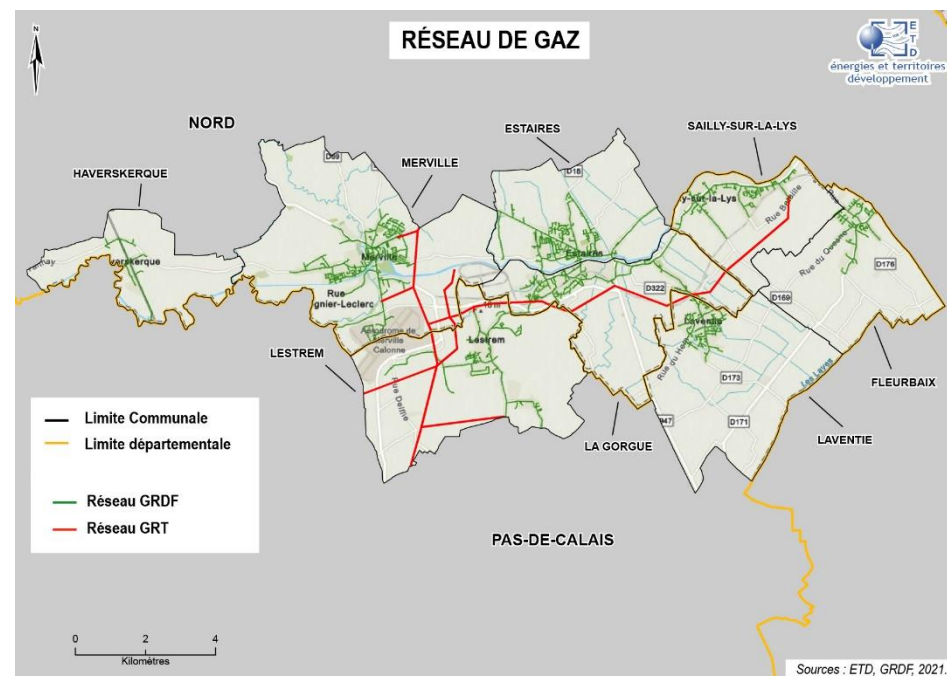


Figure 44 : Le réseau de gaz sur le territoire (source : GRDF et GRT)

2.2 LE CONTEXTE GLOBAL

Le gaz fossile a parmi les solutions énergétiques les plus effectives, ce qui doit constituer une opportunité comme « vecteur de transition » vers des énergies moins carbonées.

A l'échelle régionale, les Hauts-de-France se sont donné comme objectif de devenir la première région européenne productrice de biométhane injecté dans le réseau. De nombreux acteurs sont mobilisés autour de ce défi, qui implique différentes parties prenantes : le monde agricole, les industriels, le monde des transports et de la logistique et les collectivités. Les acteurs cités sont particulièrement ciblés pour la production de gaz renouvelable.

D'après le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Egalité des Territoire (SRADDET), les objectifs de production du biogaz sont les suivants :

2021	2026	2031	2050
1 593 GWh	4 182 GWh	9 053 GWh	Vers Facteur 4

Dans la Région des Hauts-de-France on compte près de 15 sites, tous en injection au réseau GRDF, qui produisent près de 315 GWh/an.

2.3 POTENTIEL SUR LE TERRITOIRE

L'installation récente de la centrale de méthanisation à Estaires n'est pas encore dans sa pleine production mais devrait atteindre près de 13,4 GWh/an, ce qui correspond à près de 90% du potentiel local. Ce potentiel peut être augmenté si l'on considère un rayonnement hors du territoire.

Pour le territoire, la Fédération Départementale de l'Energie du Pas-de-Calais (fde 62) a estimé que d'après les capacités du réseau de gaz que le potentiel d'injection de biogaz par poche de desserte pourrait être compris entre 20 et 350 NM3/h.

D'un point de vue des usages, le transport alimenté au gaz se développe dans la Région. On recense deux stations de GNV proche du territoire, une à Aire-sur-la-Lys et une autre à Lille.

L'utilisation de GNV dans la mobilité permet d'améliorer la qualité de l'air car cela génère jusqu'à 4 fois moins de NOx que le diesel. Le bioGNV permet de plus une réduction de 80% des émissions de GES.

2.4 BILAN DES POTENTIELS DE DEVELOPPEMENT

Globalement sur le territoire, les consommations de gaz sont amenées à diminuer et la production de biogaz à augmenter avec la production du méthaniseur à Estaires.

Le potentiel de développement concerne essentiellement :

- Le déploiement de points d’approvisionnement des véhicules gaz ;
- L’éventuel déploiement du réseau sur de nouvelles communes du territoire.

Le modèle économique de développement des réseaux permet aujourd’hui d’aller dans ce sens car la société GRDF, par exemple, encourage le développement de la production de gaz vert avec sa réinjection dans le réseau tout en s’adaptant aux baisses et aux changements de consommation.

Il n’est donc pas nécessaire d’avoir un développement massif des réseaux mais ce développement peut être ponctuel et pour répondre à un besoin spécifique.

3 RESEAU DE CHALEUR

Rappelons qu'il n'existe pas actuellement de réseau de chaleur sur le territoire.

3.1 POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT

Sur tout le territoire de la Communauté de de Communes, il peut être envisagé à long terme la mise en place d'un ou de plusieurs réseaux de chaleur, sous forme de réseaux de chaleur d'importance ou même de micro-réseaux de chaleur (connectant des groupements de bâtiments). Les micros-réseaux de chaleur ont l'avantage de pouvoir alimenter des bâtiments dans un même quartier et peuvent être alimentés par des systèmes à énergie renouvelable de puissance moyenne tels que le bois-énergie, la géothermie, le solaire thermique...

La pertinence de l'implantation d'un réseau ou micro-réseau de chaleur dépend de la densité de population sur un territoire, comme illustré dans la carte suivante.

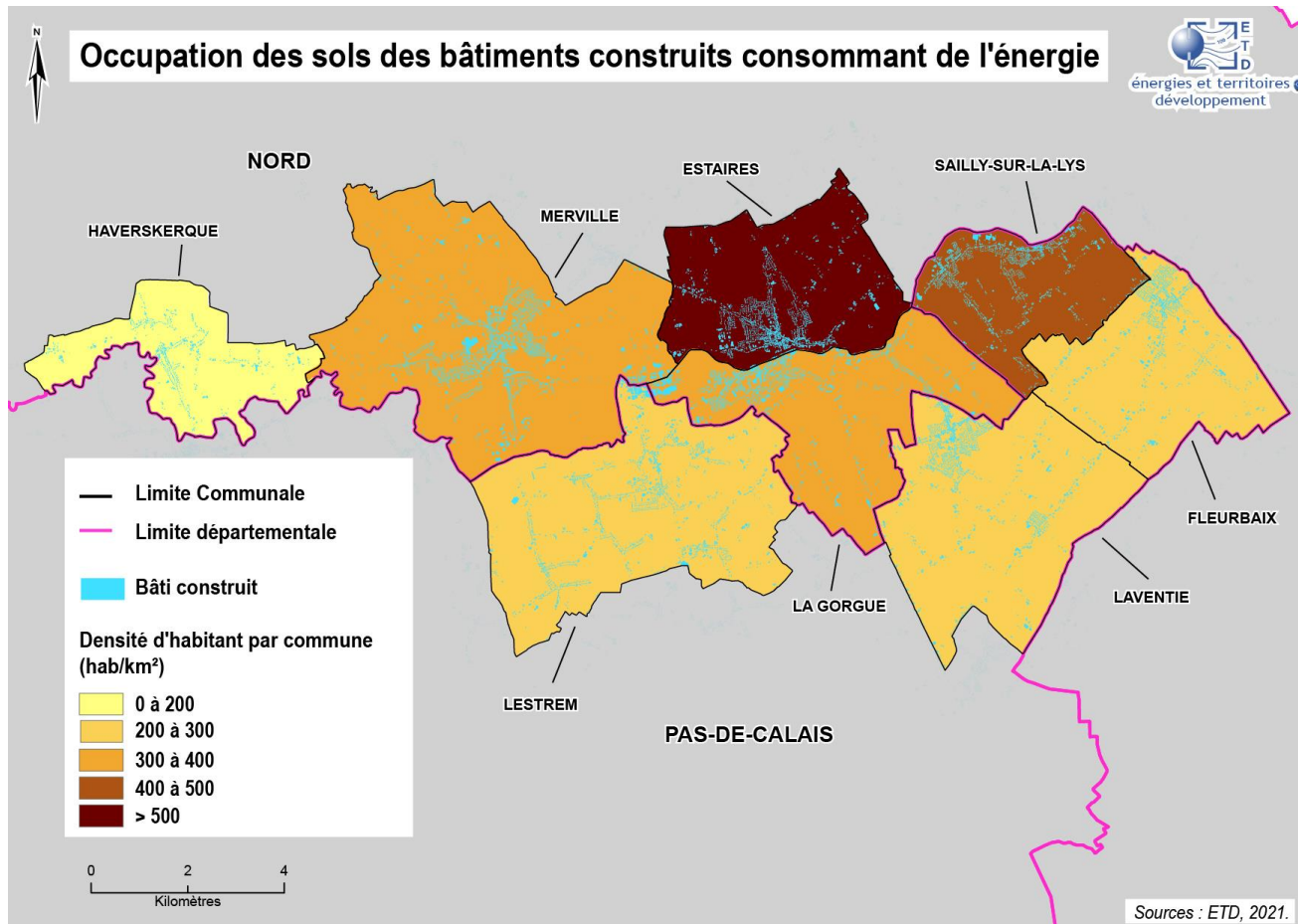


Figure 45 : Occupation des sols par le bâti et densité de population (Sources : ETD)

La commune la plus densément peuplée est Estaires avec de 500 habitants par km², suivi par la commune de Sully-sur-la Lys avec une densité de 400 hab/km², puis La Gorgue et Merville avec près de 365 hab/km², Laventie, Fleurbaix et Lestrem avec environ 250 hab/km² et enfin la commune d'Haverskerque avec 150 habitants/km². Des réseaux de chaleur voir des micro-réseaux de chaleur peuvent être installés dans les zones les plus densément

peuplées comme les centres-villes. Les sites les plus pertinents au regard de la population sont dans les centres d'Estaires, de Sailly-sur-La-Lys ou La Gorgue et Merville.

Les micros réseaux de chaleur entre groupements de bâtiments peuvent être reliés entre eux et peuvent raccorder à la fois des lieux de consommation et des lieux de production d'énergie renouvelable.

Aspect économique

Pour comparer les différentes sources d'énergie pour les besoins de chaleur, l'association AMORCE a réalisé une étude avec l'ADEME de comparaison des énergies de chauffage. Le graphique suivant indique l'évolution des prix des types d'énergie par logements entre 1995 et 2015.

Actuellement (2015) l'alimentation au gaz condensation en collectif est économiquement le plus intéressant mais le coût pour le chauffage et l'Eau Chaude Sanitaire n'est que très légèrement inférieur à celui du réseau de chaleur, avec près de 1 000€ en 2015, alors que les autres sources sont de 1 150 € pour le fioul collectif (très fluctuant), 1 550 € pour le gaz condensation collectif et de 1 800 € pour l'électricité individuelle.

Comme le montre le graphique ci-contre, les coûts par logements des réseaux de chaleur sont donc parmi les moins chers avec le gaz condensation en collectif.

Evolution du coût global chauffage & ECS de 1995 à 2015 (€TTC/logement)

Sources : Base de données PEGASE et Enquêtes Prix de vente AMORCE - Analyse AMORCE

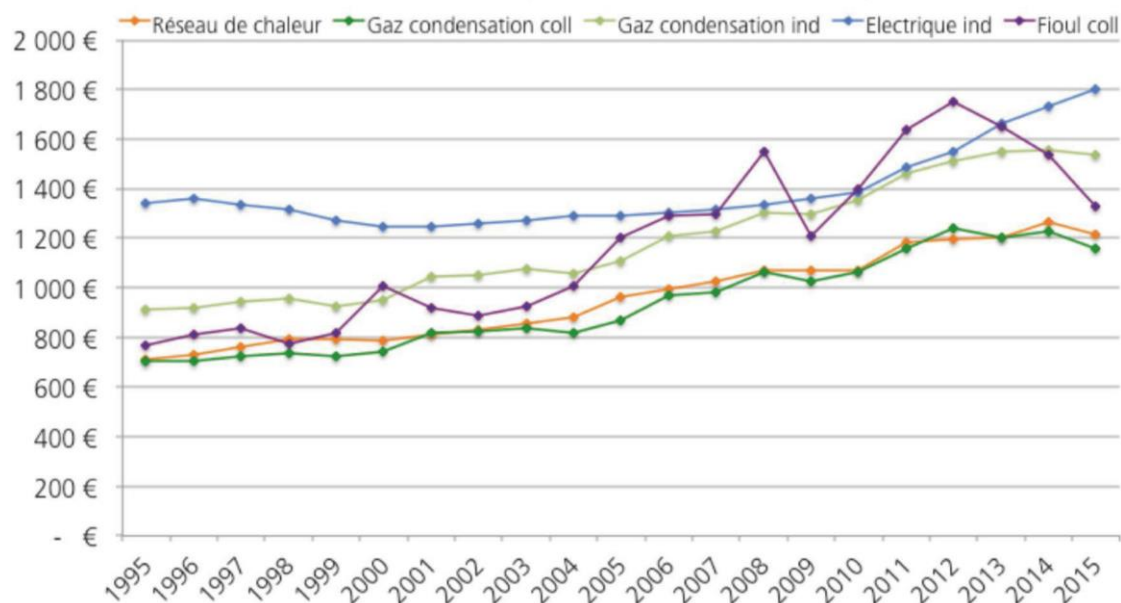
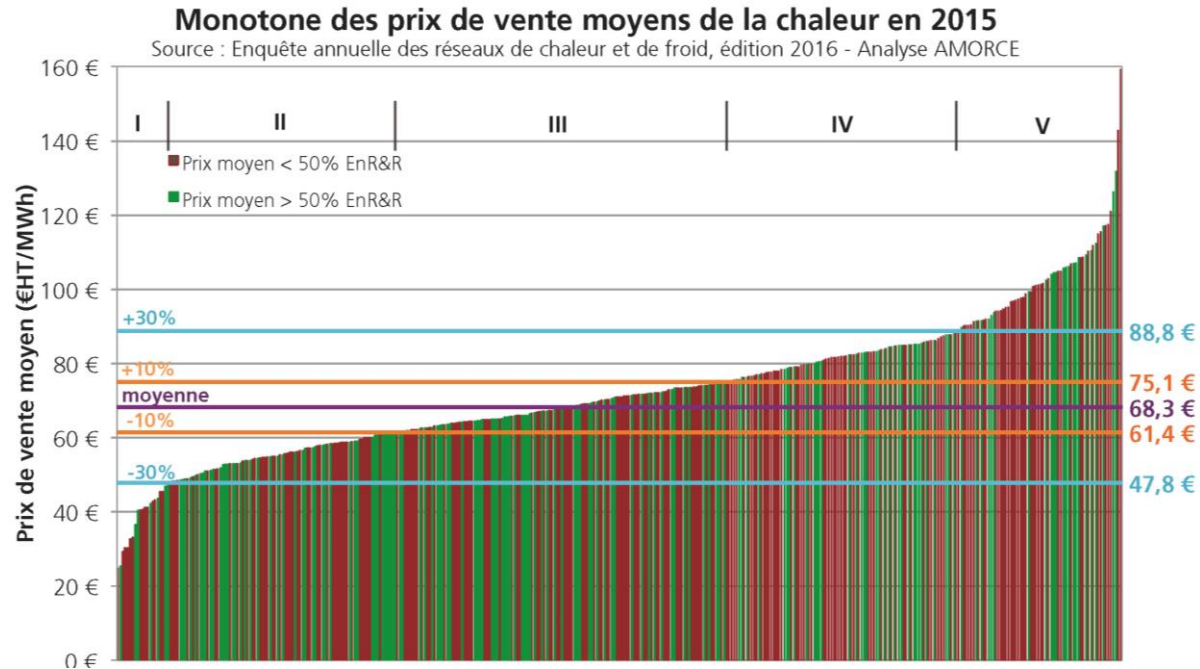


Figure 46 : Evolution du coût de chauffage et ECS selon les sources

d'énergie ; source : base de données PEGASE et AMORCE

En 2015 le prix d'achat de l'énergie est ainsi estimé en moyenne de 68,3 €, sur les réseaux de chaleur en France.



Les 5 classes de prix ont été à nouveau représentées par des lignes de niveau :

- **classe I** : moins de 52,7 € TTC/MWh (prix inférieur d'au moins 30% du prix moyen)
- **classe II** : de 52,7 à 67,8 € TTC/MWh (10 à 30% inférieur au prix moyen)
- **classe III** : de 67,8 à 82,8 € TTC/MWh (écart au prix moyen de +/- 10% maximum)
- **classe IV** : de 82,8 à 97,9 € TTC/MWh (10 à 30% supérieur au prix moyen)
- **classe V** : plus de 97,9 € TTC/MWh (plus de 30% supérieur au prix moyen)

Figure 47 : Prix d'achat de l'énergie des réseaux de chaleur en France (en abscisse : chaque réseau de chaleur en France) (Sources : Enquête annuelle des réseaux de chaleur et de froid SOeS/SNCU/AMORCE)

Évolution du prix de vente moyen de la chaleur et de la rigueur climatique de 2008 à 2015 (€HT/MWh)

Source : Enquêtes annuelles des réseaux de chaleur et de froid SOeS/SNCU/AMORCE
2008 à 2015 - Analyse AMORCE

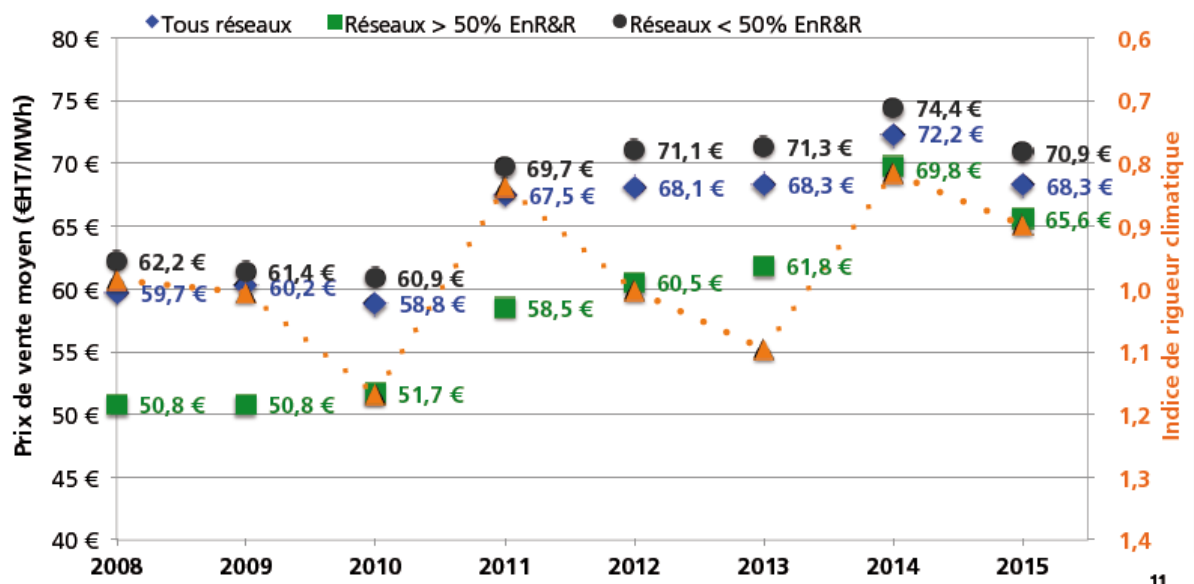


Figure 48 : Evolution du prix de vente moyen de la chaleur et de la rigueur climatique de 2008 à 2015 (€HT/MWh) (Sources : Enquête annuelle des réseaux de chaleur et de froid SOeS/SNCU/AMORCE)

Le prix de vente de la chaleur peut être assez fluctuant lorsqu'il est alimenté à plus de 50 % aux énergies renouvelables ou de récupération (avec un coût moyen en 2015 de 65,3 €HT/MWh) alors qu'il est plus stable et plus élevé pour les réseaux alimentés majoritairement aux autres énergies.

Les conditions économiques sont de plus en plus favorables aux installations de réseaux de chaleur ou de micro-réseau même pour des zones à dominances rurales. Un réseau de chaleur peut être alimenté par plusieurs centrales de sources d'énergie renouvelable tel que le bois, la géothermie, le solaire thermique, ou encore la récupération de chaleur.

4 RESEAU HYDROGENE

Rappelons que le territoire est traversé par l'hydrogénoduc ISBERGUES - ZEEBRUGGE. Le territoire est proche de la station à Isbergues.

La Région des Hauts-de-France a identifié la filière Hydrogène comme un enjeu important pour le développement de son mix énergétique. Plusieurs entités de production et de consommation se développent sur la Région comme à Dunkerque par exemple.

Le territoire est géographiquement bien disposé par rapport au réseau ce qui peut être intéressant pour le développement d'un site de production ou de consommation/conversion de cette énergie. Toutefois, il est actuellement intéressant de développer ce vecteur couplé à la production d'énergie renouvelable pour la conversion de l'électricité renouvelable en hydrogène vert, à condition que la production d'électricité renouvelable soit suffisante pour justifier l'investissement d'un tel projet. Le territoire produit actuellement 2,8 GWh/an d'électricité renouvelable et un potentiel de production d'électricité de 208 GWh/an.

Un tel projet s'inscrit dans une politique régionale voir nationale ou européenne mais sort du périmètre seul du territoire.

L'installation d'une station hydrogène pour véhicule n'est pas à exclure et permettrait de baisser les émissions de GES du secteur des transports, qui est un enjeu fort pour le territoire.

Des discussions peuvent être menées avec l'exploitant du réseau Air Liquide ainsi qu'avec l'entreprise de Roquette Frères pour le cas de production et/ou de consommation d'importance.

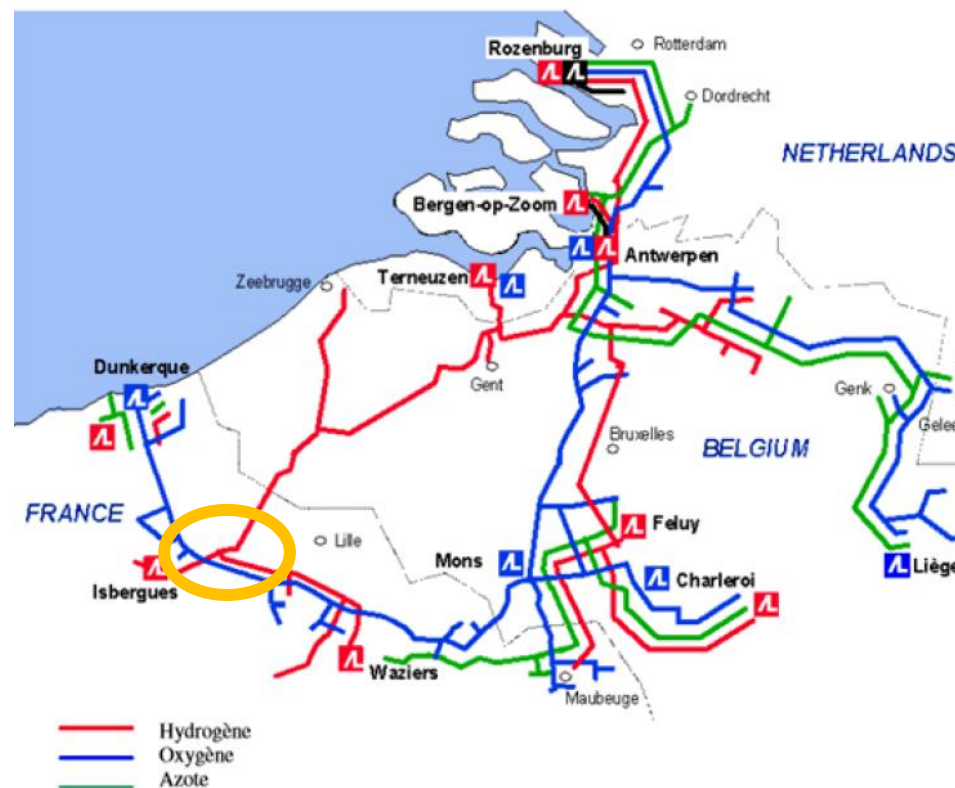


Figure 49 : Réseaux de pipelines hydrogène d'Air Liquide du Nord de l'Europe avec en jaune la localisation du territoire CCFL

POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES

Les émissions de Gaz à Effet de Serre se répartissent entre émissions directes (émises sur le territoire) et émissions indirectes (émises hors du territoire). Dans ces deux catégories, une grande part des émissions est due aux consommations d'énergie. Les potentiels de réduction des émissions énergétiques sont directement reliés aux réductions des consommations d'énergie et à l'évolution du mixte énergétique présenté précédemment.

1 LES POTENTIELS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES ENERGETIQUE

Les GES énergétiques représentent 72% des émissions de GES actuelles de la Communauté de Communes Flandre Lys (pour les émissions totales = émissions directes + émissions indirectes). La réduction des consommations d'énergie et le déploiement des énergies renouvelables seront donc les deux principaux leviers pour réduire les émissions de GES du territoire.

En ce qui concerne les émissions liées à l'énergie, le potentiel de réduction a été estimé sur la base du croisement des consommations d'énergie et des productions d'énergie renouvelable présenté précédemment.

Pour chaque source d'énergie, un facteur d'émission de GES a été attribué.

1.1 EMISSIONS DIRECTES DE GES ENERGETIQUES

En 2050 la collectivité importera probablement encore du gaz de réseau. Le mix énergétique alimentant ce gaz en réseau dépendra d'actions extérieures au territoire. Il est proposé de considérer comme hypothèse une importante production locale de biogaz ainsi qu'une alimentation en gaz de réseau qui est produit à 100% par du biogaz, selon GRDF en 2050.

La traduction directe de ces potentiels permet d'estimer une baisse de 86% des émissions directes de GES énergétiques.

Le potentiel de réduction atteint ainsi 94% sur l'habitat et 90% sur le tertiaire notamment du fait d'une baisse des consommations très forte, ainsi qu'une consommation uniquement d'énergie renouvelable (dont l'électricité qui a des émissions par GWh extrêmement faible), 92% sur le transport routier, 84% sur le secteur industriel, 77% sur l'agriculture, 53% sur le transport non routier et 50% sur les déchets et eaux usées (qui ont des émissions déjà très faibles, de l'épaisseur du trait). Notons que la baisse des émissions du secteur des transports non routiers est relativement modeste, du fait notamment de l'augmentation de ce mode au détriment des transports routiers.

Rappelons que ce potentiel s'obtient par le croisement des réductions des consommations d'énergie et du changement de source d'énergie pour des énergies renouvelables.

Aucune hypothèse d'évolution n'a été prise concernant le facteur d'émission des produits pétroliers. Cependant, des innovations technologiques pourraient permettre à long terme une évolution de cette source d'énergie.

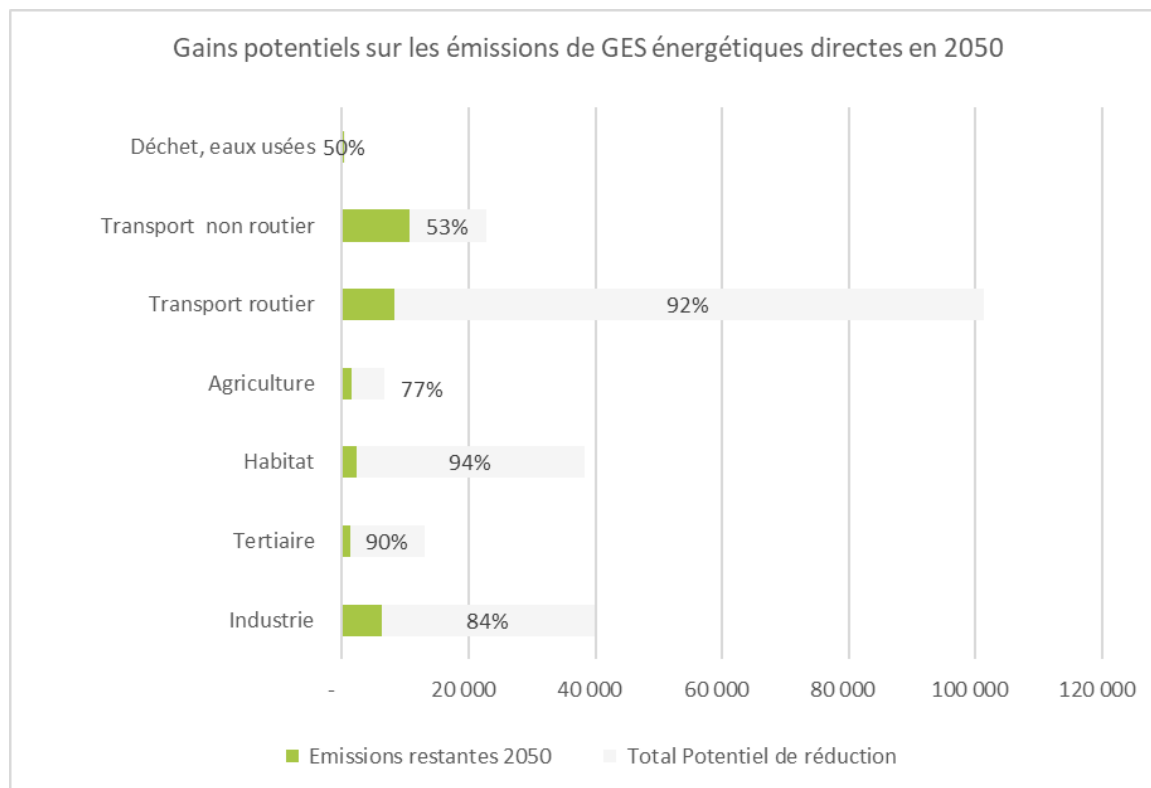


Figure 50 : Potentiel de réduction des émissions directes de GES énergétiques

1.2 EMISSIONS TOTALES DE GES ENERGETIQUES

Si on ajoute les émissions indirectes, le potentiel total de réduction est de 85%.

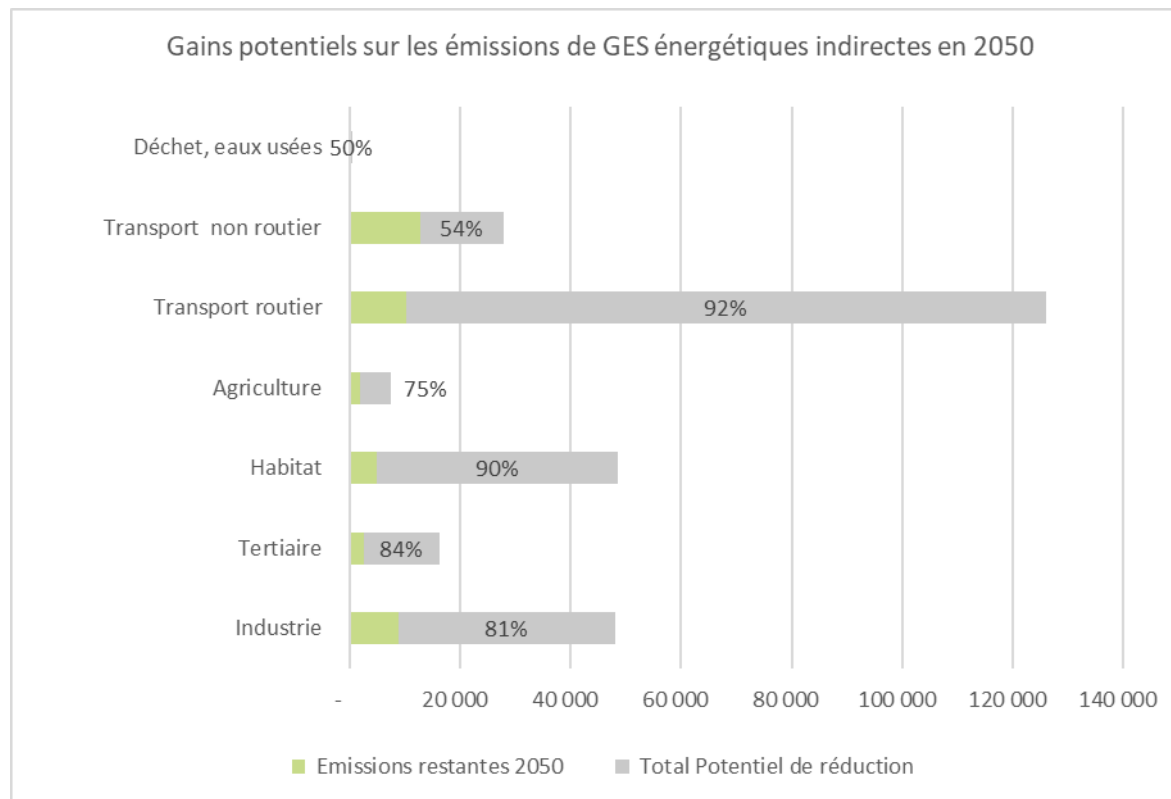


Figure 51 : potentiel de réduction des émissions totales de GES énergétiques

1.3 FOCUS SUR LES EMISSIONS LIEES AUX PRODUCTIONS D'ENERGIE LOCALES ET RENEUVELABLES

La production d'énergie locales et 100% renouvelable en 2050 pourra permettre la couverture de 69% des consommations d'énergie, toutes les productions sont donc réparties dans les consommations que ce soit pour les énergies thermiques locales (bois, solaire thermique, géothermie, biocarburants, PAC aérothermiques, récupération de chaleur) mais également pour les énergies potentiellement réinjectées dans le réseau comme le biogaz ou la production d'électricité par le photovoltaïque, l'éolien et l'hydraulique.

Il s'agit de répartitions théoriques et idéales mais cela correspond aux potentiels de la meilleure solution possible.

De ce fait, **les émissions liées aux productions d'énergie sont totalisées avec les consommations d'énergie pour éviter les doubles comptes**. Toutefois le détail de la répartition de ces émissions est donné dans le graphique ci-dessous :

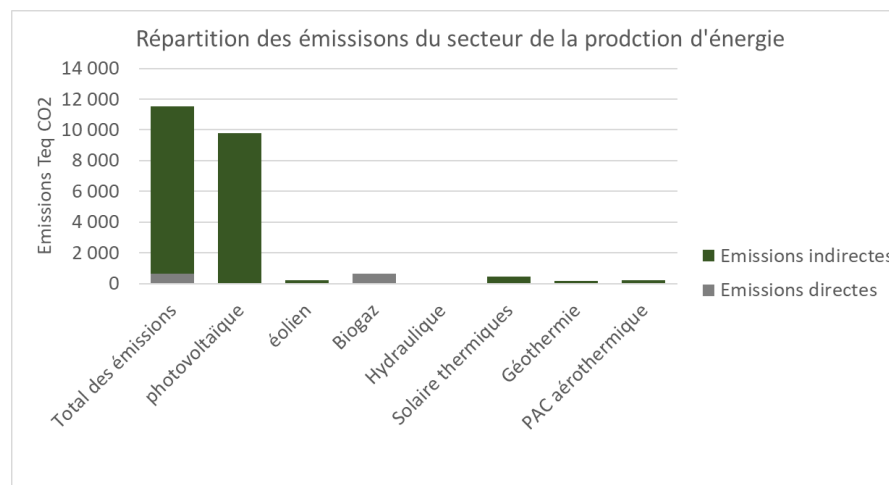


Figure 52 : Répartition des émissions du secteur de la production d'énergie

Les émissions directes correspondent aux émissions locales alors que les émissions indirectes correspondent aux émissions hors du territoire, notamment par la fabrication des systèmes. Les émissions sont globalement faibles avec 11 kTq CO₂ mais elles résultent à la fois des facteurs d'émissions des systèmes et de la quantité d'énergie, ce qui traduit des émissions du secteur photovoltaïque assez fortes.

2 LES POTENTIELS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES NON ENERGETIQUES

Les émissions non énergétiques représentent 28% des émissions de GES totales du territoire. Les leviers d'action et les potentiels de réduction associés sont très différents selon les secteurs d'activité.

Le graphique ci-contre reprend pour mémoire la répartition des émissions non énergétiques sur le territoire. La plus grande part des émissions non énergétiques est constituée par des émissions indirectes : intrants, transports... L'alimentation représente le principal poste d'émissions de GES non énergétique totale mais l'agriculture représente le principal poste des émissions non-énergétiques directes.

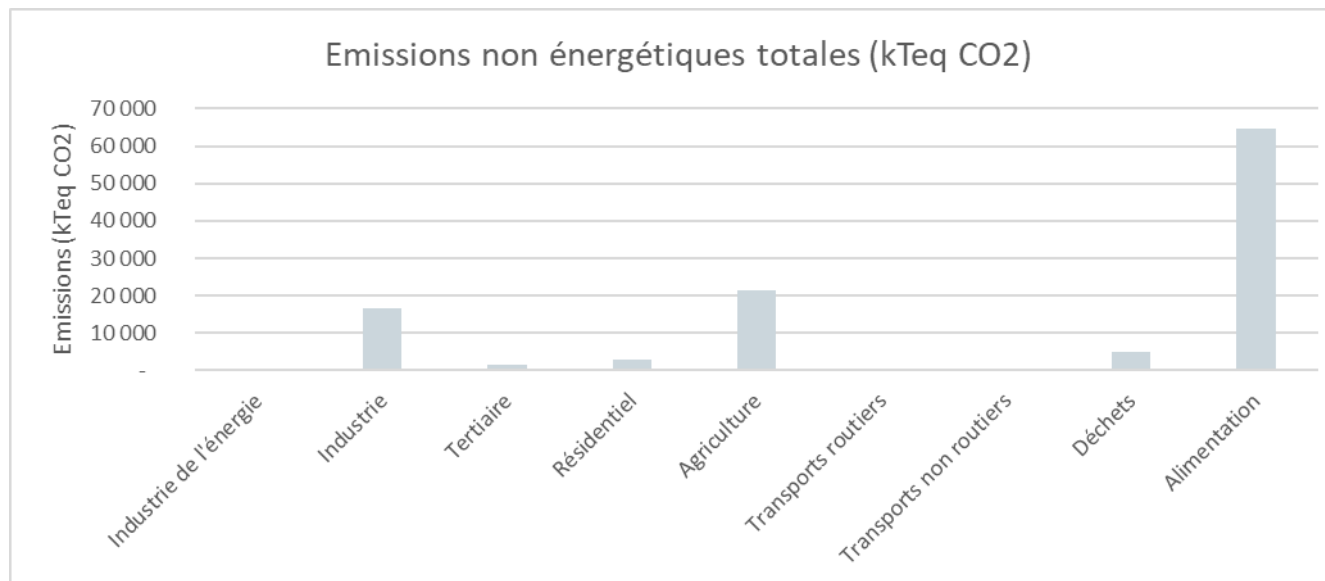


Figure 53 : Rappel des émissions de GES non énergétiques actuelles

2.1 EMISSIONS DE GES AGRICOLES

Sur le territoire de la CC Flandre Lys 74% des émissions de GES de l'agriculture sont d'origine non énergétique.

Les leviers d'action

Sources : étude INRA « Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ? » et étude ATERRE 2050 réalisée par Solagro pour l'ADEME

Les principaux leviers d'action pour réduire les émissions agricoles du territoire sont les suivants :

- **Diminuer les apports de fertilisants minéraux azotés**, qui sont à l'origine de la plus grande partie des émissions de N₂O.
 - **Diminuer le recours aux engrais minéraux de synthèse.** Cette diminution des apports peut être obtenue : en les ajustant mieux aux besoins de la culture, avec des objectifs de rendement réalistes ; en valorisant mieux les fertilisants organiques ; en améliorant l'efficacité de l'azote fourni à la culture par les conditions d'apport (retard du premier apport au printemps, ajout d'un inhibiteur de nitrification, enfouissement localisé de l'engrais).
 - **Accroître la part des cultures de légumineuses** qui, grâce à la fixation symbiotique d'azote atmosphérique, ne nécessitent pas de fertilisants azotés externes, et laissent dans le sol des résidus riches en azote permettant de réduire la fertilisation minérale de la culture suivante. Deux sous-actions sont possibles : accroître la part des légumineuses à graines en grande culture ; introduire et maintenir une plus forte proportion de légumineuses dans les prairies temporaires.
- Améliorer le stockage de carbone dans les sols (cf. partie dédiée) et réduire de ce fait les besoins en intrants.
- **Valoriser les effluents pour produire de l'énergie** : la méthanisation
 - **Capter le CH₄ produit par la fermentation des effluents d'élevage durant leur stockage**, et l'éliminer par combustion, c'est-à-dire le transformer en CO₂. Le CH₄ est brûlé, avec production d'électricité ou de la chaleur, soit tout simplement en torchère. Le pouvoir de réchauffement global (PRG) du CO₂ étant 25 fois inférieur à celui du CH₄, la combustion du CH₄ en CO₂ est intéressante même en l'absence de valorisation énergétique (cas des torchères). Il s'agit d'accroître le volume d'effluents d'élevage méthanisés et, à défaut, de couvrir les fosses de stockage de lisier et installer des torchères.

- **Désintensifier l'élevage** : si la tendance est à la diminution du cheptel bovin, la diminution des prairies est aussi à relier à l'intensification des productions, qui diminue le temps de pâturage. La diminution du cheptel bovin total associée au maintien sur le territoire d'un élevage bovin de qualité permettant le maintien des prairies permettra de réduire les émissions de GES tout en conservant toutes les externalités positives des prairies.

Ainsi, Le cheptel bovin lait est décrit dans l'étude ATERRE selon 6 types d'élevages qui se différencient principalement selon leur productivité en lait et leur régime alimentaire. Une vache laitière produit aujourd'hui en moyenne 6 500 kg de lait par an. Les plus productives dépassent les 10 000 kg : elles sont dans ce cas nourries surtout aux concentrés et à l'ensilage, pâturent peu, et font l'objet de sélections génétiques poussées. L'étude propose un scénario d'évolution avec disparition des vaches les plus intensives et redéploiement du pâturage. Cette démarche permet aussi de réduire les apports de concentrés, très émetteurs de GES.

Rappelons que sur le territoire de la CCFL les cheptels bovins ont déjà grandement diminué et pourraient être soit maintenus soit diminués encore à l'avenir.

- **Assurer l'autonomie alimentaire territoriale des systèmes d'élevage**

Tout comme pour l'alimentation humaine, une part importante de l'alimentation des animaux d'élevage provient de l'extérieur du territoire voire de l'autre bout du monde (soja d'Amérique par exemple), avec des conséquences non maîtrisées sur les émissions de GES. La relocalisation de l'alimentation des animaux permettra de réduire les émissions de GES liées au transport, mais aussi de diversifier les systèmes de production locaux.

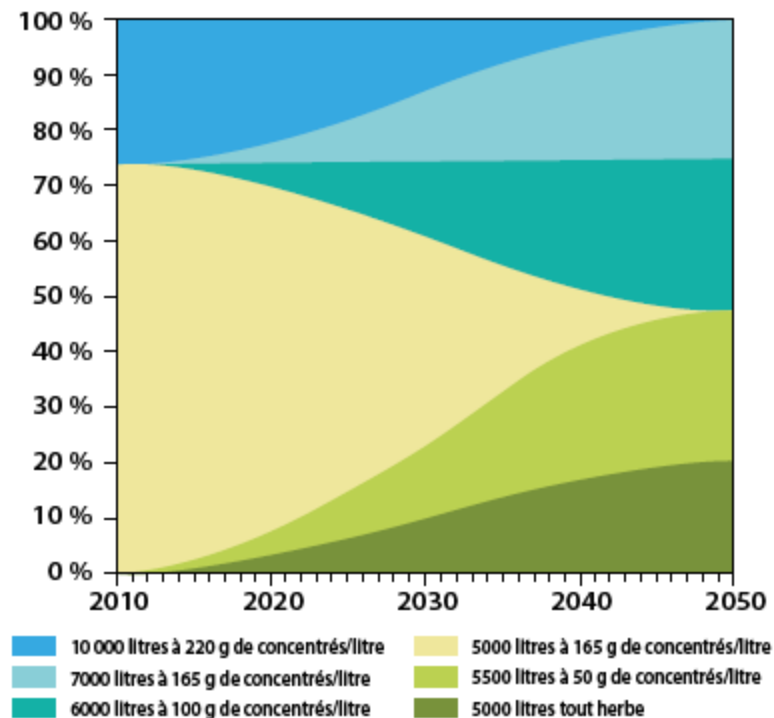


Figure 54 : évolution des systèmes d'élevage laitier, scénario ATERRE 2050.

L'étude Afterre propose ainsi pour 2050 un modèle de parcelle agricole combinant ces différents leviers.

Dans ce modèle, la culture principale est systématiquement accompagnée. Elle partage l'espace soit avec des arbres, soit avec des cultures associées soit avec des cultures intermédiaires. La terre n'est jamais nue. Elle est toujours verte, ou pour le moins couverte (chaumes). Le mélange des variétés est généralisé.

Au lieu des 2 productions du standard agricole actuel - une graine et de la paille - une parcelle peut délivrer virtuellement une gamme élargie de productions :

- grain de la culture principale (par exemple le blé),
- grain de la culture associée (par exemple le pois),
- un résidu de culture qui sera partiellement recyclé ou retourné au sol,
- du fourrage ou de la biomasse énergie dérivés de la récolte
- des couverts végétaux,
- du bois d'oeuvre, du bois énergie et/ou des fruits issus des alignements agroforestiers (noyers par exemple) ou des haies.

De plus, les couverts entre deux cultures - cultures intermédiaires - sont systématiquement déployés sur les parcelles où les contraintes hydriques ne sont pas rédhibitoires.

Les cultures associées occupent 20 % des terres arables ; elles sont basées sur des associations céréales / légumineuses, particulièrement efficaces dans des systèmes à bas niveaux d'intrants. Les graines de céréales sont destinées à l'alimentation humaine tandis que les légumineuses sont majoritairement destinées à l'alimentation du bétail.

L'agroforesterie se développe fortement mais à « basse densité ». A raison de 50 arbres par hectare, pour une emprise au sol de 12 %, cette densité ne minore pas le rendement de la culture annuelle. L'agroforesterie couvre, en 2050, 10 % de la surface agricole utile (soit 3 millions d'hectares) ;

5 % de la SAU sont réservés aux infrastructures agroécologiques, aussi diverses que le sont les terroirs et les paysages : haies, bosquets, ripisylves, jachères ou prairies fleuries, bandes enherbées... Le linéaire de haies aura ainsi doublé en 2050.

A l'échelle du paysage (ou du bassin versant), ce type de parcelle et ses aménagements (associés à des zones tampons), permet de réduire les risques d'érosion, de diminuer les transferts de polluant vers l'eau et de répartir de façon homogène les infrastructures agroécologiques.

Le potentiel de réduction

L'estimation des potentiels de réduction s'est appuyée sur l'étude ATERRES 2050, qui estime les potentiels de réduction des émissions d'origine agricole.

Dans Aterres2050, les émissions de gaz à effet de serre de l'agriculture française sont divisées par 2 par rapport à aujourd'hui. Les principaux facteurs de diminution sont liés à la diminution du cheptel bovin (déjà en cours), à la meilleure maîtrise de la fertilisation azotée qui joue à la fois sur les émissions de N₂O et les consommations de gaz fossile, avec en outre des progrès techniques sur la fabrication des engrais, qui permettent de diminuer la consommation d'énergie et d'émettre moins de N₂O.

Conformément à cette étude, le potentiel de réduction des émissions non énergétiques issues de l'agriculture a été estimé à 50%.

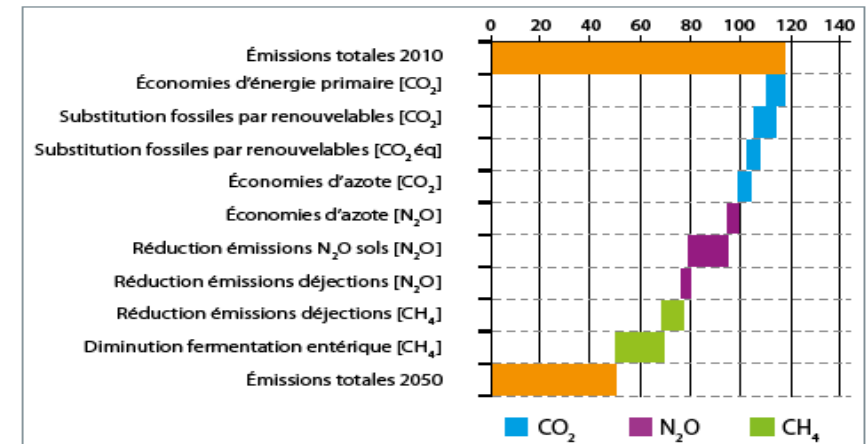


Figure 55 : Potentiel des émissions de GES agricole françaises d'ici 2050 en Mteq CO₂

2.2 EMISSIONS DE GES DES INTRANTS

Les leviers

La réduction des émissions liées à la consommation et à l'alimentation passera par une sensibilisation des habitants-consommateurs. Les leviers sont en grande partie nationaux et s'appuieront sur des changements de comportement massifs. Au niveau du territoire, il s'agit d'une approche globale dans laquelle chaque acteur peut trouver son rôle : travail sur l'exemplarité des collectivités, sensibilisation des enfants, lutte contre le gaspillage alimentaire, travail sur les circuits courts, de saison et à faibles intrants...

Développer les circuits courts

Rapprocher le producteur du consommateur permet de restreindre les transports de produits. L'utilisation de produits frais et de saison restreint les émissions liées à la conservation (stockage, surgelé, émissions des systèmes de refroidissement dans le tertiaire...) et celles liées à la production (chauffage de serre par exemple)

Selon une étude de l'ADEME sur les produits maraîchers, les circuits courts de proximité réduisent l'impact sur le changement climatique dès lors que certaines conditions d'optimisation sont respectées, notamment en termes de transport. L'idéal est d'optimiser le transport des produits via la mise en place de points de vente collectif (impact sur le fret territorial également).

A l'inverse, le consommateur qui parcourt des kilomètres pour acheter ses oeufs dans une ferme, ses fruits dans une autre, peut émettre plus de GES que la grande distribution.

Lutte contre le gaspillage alimentaire et la surconsommation

La lutte contre le gaspillage alimentaire est aussi un enjeu en termes d'émissions de GES. Chaque français jette en moyenne 7 kilos d'aliments non consommés et encore emballés par an. A ce chiffre, il convient d'ajouter les restes de repas, fruits et légumes abîmés, pain... soit de l'ordre de 13 kilos/habitant/an.

Le gaspillage alimentaire représente ainsi près de 20 kg/habitant/an.

Lutter contre le suremballage, la surconsommation et contre le gaspillage alimentaire aura un double impact en termes d'émissions de gaz à effet de serre : réduction des émissions liées à la consommation ou à l'alimentation, et réduction des émissions liées au traitement des déchets et économie de matière première prélevée sur le milieu naturel.

Hors alimentation, les émissions liées à la consommation des ménages sont assez mal connues. Les réductions des émissions s'appuieront sur les changements de mode de production des objets (éco-conception), et les changements de mode de consommation. Les leviers d'action sur le territoire concernent surtout la prévention des déchets et sont détaillés dans le paragraphe dédié.

Le potentiel de réduction

Le scénario AFTERRE 2050 propose une évolution de l'assiette française moyenne qui comprend une baisse très forte de la consommation de viande (-49%), de la consommation de poissons et crustacés (-74%), et en revanche une multiplication par trois de la consommation de légumineuses et une augmentation de 20% de la consommation de fruits et légumes.

Cette évolution a été transposée au territoire en estimant un potentiel de 50% des émissions de GES liées aux intrants.

La majorité de l'effet est due à la réduction de la consommation de viande, levier n°1 pour réduire les émissions de GES. Néanmoins, cette diminution de la consommation de viande ne s'obtiendra que par une évolution globale de l'alimentation et donc une augmentation des autres produits.

2.3 LES DECHETS

Les émissions de GES liées aux déchets correspondent aux émissions indirectes liées au recyclage et à l'enfouissement des déchets (à l'extérieur du territoire).

Les leviers

La réduction de la production de déchets constitue le levier majeur dans ce secteur d'activité. Elle est encadrée par la réglementation dans le cadre des plans de réduction des déchets. Les actions autour du tri, du recyclage, du compostage, et le changement des matériaux peuvent permettre d'atteindre d'ici 2050 une réduction très importante des quantités de déchets.

Le potentiel de réduction

Il peut être estimé que les centres d'enfouissement n'accueilleront plus que des déchets inertes en 2050 et que les émissions de CO2 associées tendront vers zéro (après valorisation des gaz émis par les déchets stockés au fur et à mesure des années). Les déchets organiques restants pourront être valorisés dans des unités permettant la valorisation intégrale des gaz (type unités de méthanisation).

Les seules émissions restantes seraient alors celles associées au recyclage des déchets (émissions indirectes).

Le potentiel de réduction des émissions indirectes liées aux déchets est donc de 100%.

2.4 LE SECTEUR TERTIAIRE ET RESIDENTIEL

Dans les secteurs tertiaires et résidentiels, une partie des émissions de GES est liée aux systèmes de refroidissement dans les habitations, dans les commerces (réfrigérateurs et congélateurs) et à la climatisation, de plus en plus répandue dans l'ensemble des activités de services.

Les leviers

L'amélioration des systèmes de réfrigération et de climatisation peut permettre de diminuer l'impact des émissions liées aux fluides frigorigènes. Il s'agira de lutter contre les fuites de fluides frigorigènes, et de remplacer les gaz à effet de serre par d'autres moins impactants pour le climat.

Les modalités d'implication des acteurs privés (commerces notamment) devront être trouvées, afin de réduire leurs consommations d'énergie, et d'utiliser des systèmes de refroidissement les moins émetteurs possibles.

Le premier levier consiste d'après l'Ademe⁵ à « procéder à l'entretien régulier des équipements. Il est également indispensable de limiter les émissions de fluides frigorigènes par le confinement des installations frigorifiques, la diminution de la charge en fluides frigorigènes dans l'installation (compacité et coefficient de transfert des échangeurs de chaleur, utilisation de systèmes à fluides frigoporteurs pour la distribution du froid) et/ou l'amélioration de l'étanchéité des composants.

⁵ <https://www.ademe.fr/entreprises-monde-agricole/reduire-impacts/reduire-emissions-polluants/dossier/gaz-fluores/solutions-existent>

A plus long terme, il est possible de réduire les émissions de fluides frigorigènes en utilisant des fluides frigorigènes non fluorés ou à faible pouvoir de réchauffement global comme le CO₂, les hydrocarbures (butane, isobutane, propane), l'ammoniac, des mélanges à faible pouvoir de réchauffement global, l'eau ou d'autres « nouveaux » fluides.

Les équipements de production de froid actuels sont principalement basés sur le cycle à compression mécanique de vapeur. D'autres technologies émergent et permettraient de réduire les émissions de fluides frigorigènes dans l'atmosphère : les systèmes à absorption, les systèmes à adsorption, la thermo-acoustique, le froid magnétique, le froid thermo-électrique (« effet Peltier »), le froid évaporatif (pour application en climatisation), dépendant des conditions extérieures de température et d'hygrométrie, etc. »

Le potentiel de réduction

Les fluides frigorigènes non émetteurs de GES existent déjà. Le potentiel de réduction à l'horizon 2050 est de 100% pour les secteurs résidentiel et tertiaire, l'ensemble des systèmes ayant vocation à être remplacé en trente ans.

2.5 LA CONSTRUCTION

Les leviers

En ce qui concerne la construction, les leviers concerneront deux aspects : la modification des pratiques, et le changement de matériaux d'une part, l'évolution de l'urbanisation d'autre part.

En ce qui concerne les changements de pratique, on retrouve dans cette catégorie des actions déjà citées par ailleurs en termes de déplacements, de recours à des énergies propres, etc.

Le recours à des matériaux biosourcés permettra de réduire nettement les émissions de GES. Pour les bâtiments, les matériaux biosourcés sont de plus en plus divers et accessibles : bois, paille, chanvre, béton végétal, laine, isolant à partir de matériaux recyclés... La liste ne saurait être exhaustive.

Pour les voiries, les premiers revêtements biosourcés sont aujourd'hui en expérimentation sur des routes à faible passage. Ces revêtements devraient pouvoir se développer et modifier nettement les pratiques pour les voiries.

En ce qui concerne l'évolution de l'urbanisation, on peut considérer que la diminution de la construction neuve sera largement remplacée par une augmentation de la rénovation. Les impacts en termes de GES sur l'activité de construction en elle-même ne sont pas quantifiable, mais les gains pour le territoire en termes de stockage carbone, d'adaptation au changement climatique etc. seront importants.

En revanche, la désimperméabilisation de surfaces actuellement revêtues pourrait à terme réduire les émissions de GES (diminution des surfaces de voiries à entretenir, baisse des nouvelles constructions de voiries)

Le potentiel de réduction

Le potentiel de réduction global sur ce poste (émissions indirectes) a été estimé à 80%.

3 BILAN : LES POTENTIELS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES

3.1 LE POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DIRECTES DE GES

Le potentiel total de réduction des émissions directes de GES est de 83% sur le territoire.

Les secteurs résidentiel et tertiaire présentent respectivement un potentiel de réduction de 94% et de 92% : la réduction des consommations d'énergie associée au changement du mix énergétique permet de réduire drastiquement les consommations d'énergie fossiles et donc les émissions de GES associées et seules des énergies renouvelables à très faibles émissions sont consommées.

Le potentiel est important aussi pour les transports avec 94% (du fait également des baisses des consommations et des changements d'énergie) et pour l'industrie avec 84%.

Le secteur agricole a un potentiel global de 56% sur les émissions directes et le secteur des déchets a un potentiel de réduction de 50%.

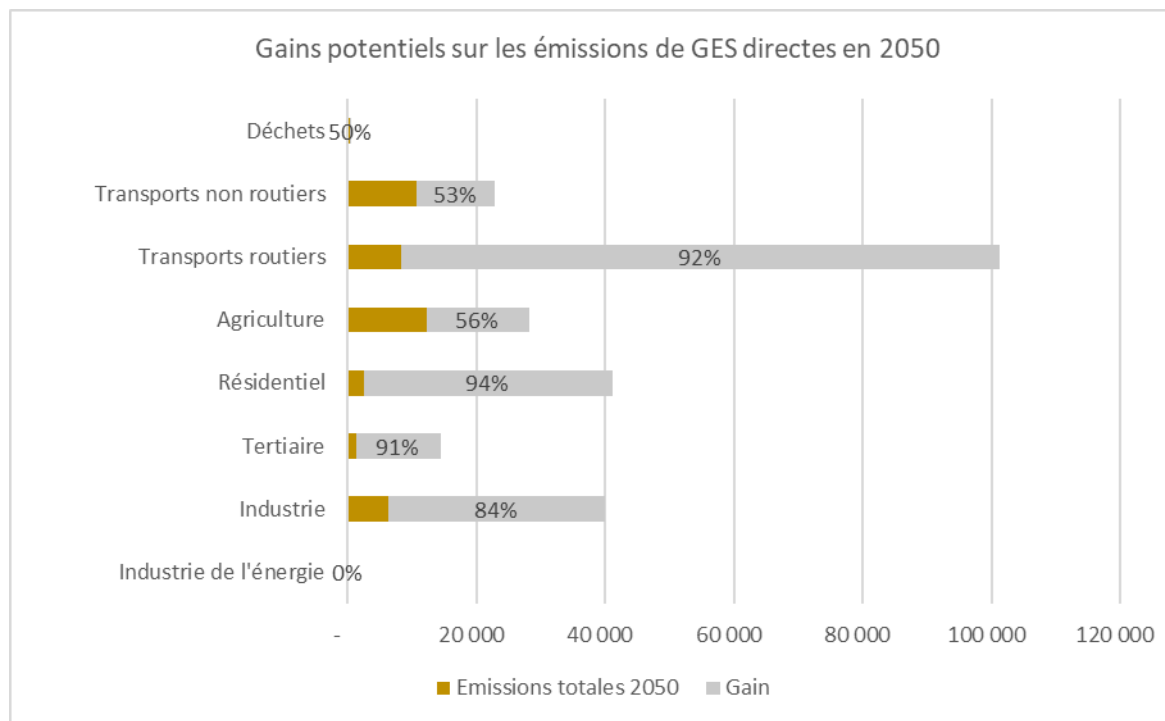


Figure 56 : Potentiels de réduction des émissions directes de GES

Potentiellement, les émissions directes pourront ne représenter en 2050 que **41 700 Teq CO2** contre **248 000 Teq CO2** actuellement.

La structure des émissions de GES aura aussi évolué : l'agriculture devient le premier poste émetteur et représente près de 29% des émissions. Viennent ensuite le secteur des transports non routiers avec 26%, puis le secteur de des transports routiers avec 20%, l'industrie avec 15%, le secteur résidentiel et tertiaire avec respectivement 6% et 3% et le secteur des déchets avec 1%.

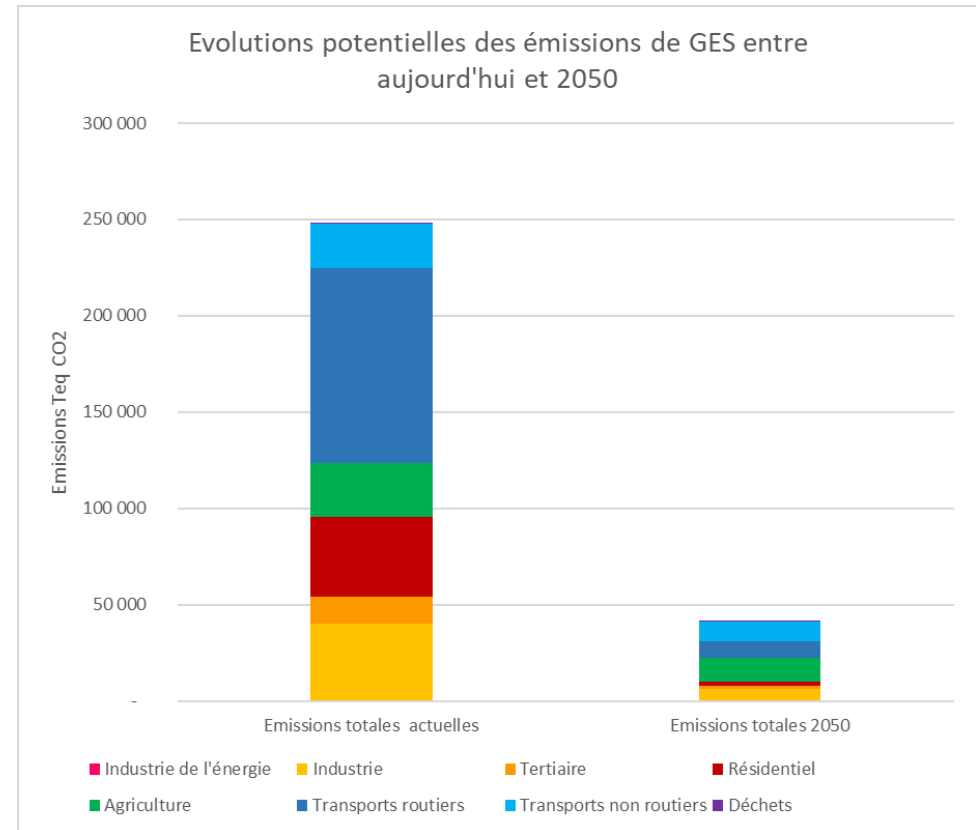


Figure 57 : comparaison des émissions directes actuelles et potentielles 2050

3.2 LE POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS TOTALES DE GES

Si on regarde maintenant le potentiel de réduction des émissions totales, la baisse est de 77%.

Ceci s'explique par l'intégration d'émissions de GES dont le potentiel de réduction est légèrement plus faible : -50% pour les intrants par exemple, prise en compte des émissions indirectes du transport aérien...

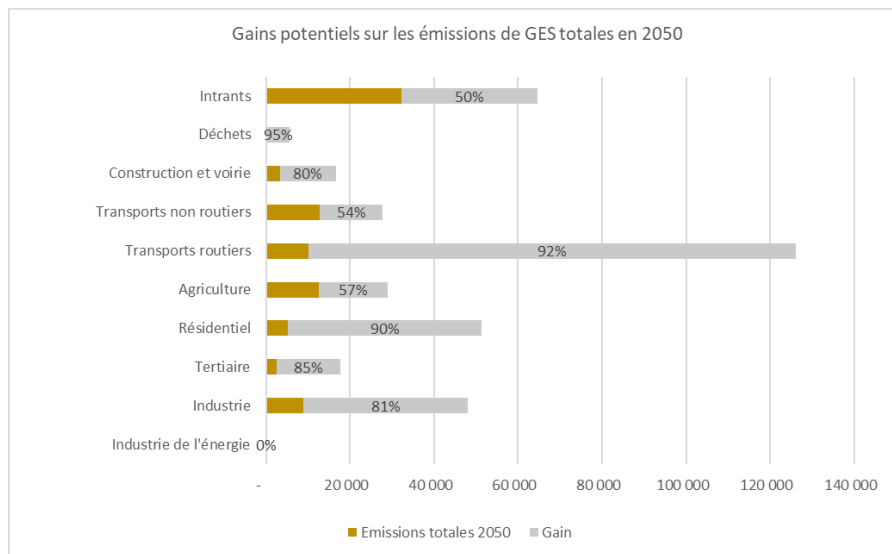


Figure 58 : Potentiels de réduction des émissions de GES totales

En 2050, les émissions totales de GES pourront représenter 88 200 de Teq CO2 contre 387 100 aujourd'hui.

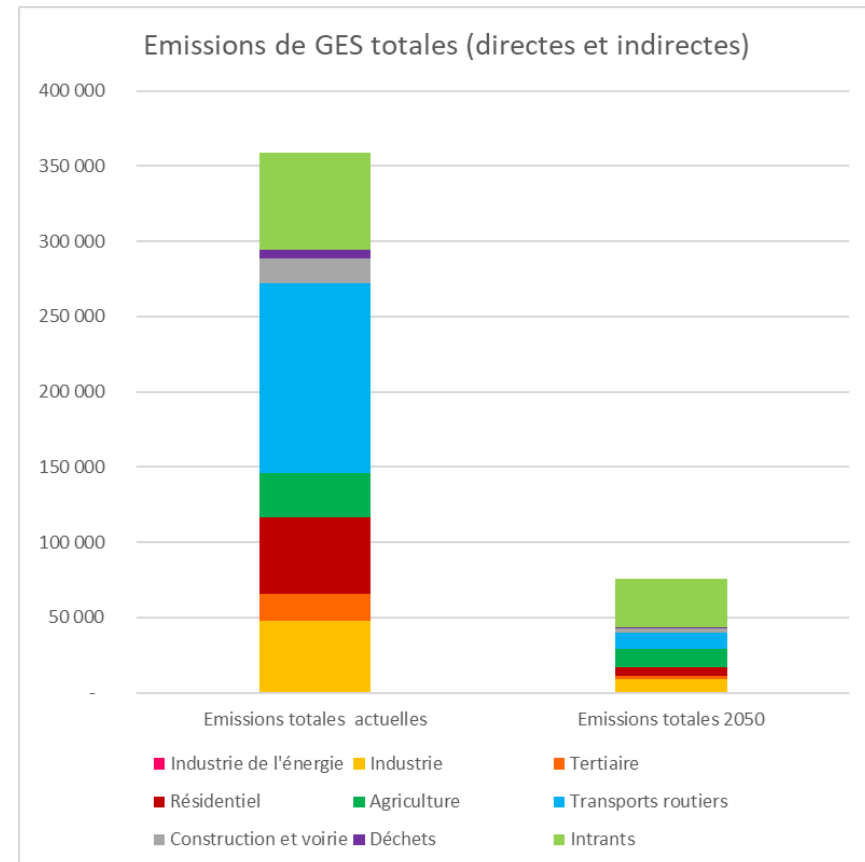


Figure 59 : comparaison des émissions totales actuelles et potentielles 2050

POTENTIELS DE DEVELOPPEMENT DU STOCKAGE DU CARBONE

1 LES LEVIERS D'ACTION

1.1 STOCKAGE DANS LES SOLS AGRICOLES

Le stockage dans les sols agricoles du territoire pourrait être amélioré par des changements de pratiques culturales, sur les prairies comme sur les grandes cultures.

L'étude INRA « Stocker du carbone dans les sols français - Quel potentiel au regard de l'objectif 4 pour 1000 et à quel coût ? », 2019, a montré que les pratiques permettant de stocker efficacement du carbone dans les sols étaient les suivantes :

- En grandes cultures :
 - **Le passage au semis direct** : cette pratique permet un stockage additionnel dans l'horizon de surface 0-30 cm, plus marqué en climat sec. En revanche, le stockage additionnel est négligeable quand on considère la totalité du profil de sol sur un mètre de profondeur. Le semis direct affecte le devenir du carbone via la localisation du carbone entrant (résidus de culture notamment) et les conditions de minéralisation et de stabilisation du carbone. Le passage au semis direct n'est cependant pas possible dans certains sols et sur certaines cultures.
 - **La mise en place de cultures intermédiaires et intercalaires** : des apports de biomasse rapidement biodégradable (ce qui est le cas des cultures intermédiaires) peuvent conduire à un stockage additionnel par production de composés microbiens stabilisés à long terme. La mise en place de cultures intermédiaires est déjà assez développée, en particulier pour des raisons réglementaires en zone vulnérable nitrate, mais des possibilités d'extension existent. A l'effet positif attendu par le stockage additionnel de Carbone s'ajoute un effet favorable sur le climat via des effets biogéophysiques, tels que la modification de l'albédo.
 - **L'accroissement de la part des prairies temporaires dans les successions**, par insertion de prairies temporaires dans des successions n'en contenant pas, ou par allongement de la durée de ces prairies dans des successions en comportant déjà.
 - **La mobilisation et l'apport au sol de matières organiques exogènes** supplémentaires. Les effluents d'élevage et pour partie d'autres produits résiduaires organiques (PRO) sont déjà apportés au sol, mais il existe d'autres gisements mobilisables de PRO actuellement incinérés ou mis en décharge, qui pourraient être collectés et épandus sur des parcelles agricoles, sous réserve de leur innocuité.
 - **Le développement de l'agroforesterie intra-parcellaire.**
 - **L'implantation de haies.**

- Sur les prairies : **l'exploitation de l'herbe par pâturage plutôt que par fauche**, qui a aussi pour effet d'augmenter le retour au sol de carbone du fait de la moindre exploitation de l'herbe (refus par les animaux...) et de l'apport des déjections. Plusieurs études ont montré que le stockage de Carbone en prairie fauchée était inférieur à celui de prairies pâturées, avec une variabilité liée à la fréquence et à la date des fauches qui jouent sur la production primaire et donc sur les entrées de C vers le sol.

1.2 STOCKAGE DANS LA BIOMASSE ET LES SOLS BOISES

Le potentiel de production et d'utilisation de biomasse est abordé dans le chapitre sur les énergies renouvelables.

La séquestration du carbone grâce à la construction écologique à base de biomasse locale pourrait être amplifiée grâce à des politiques volontaristes de construction en biomatériaux. Pour la construction en bois, il faudra veiller à ne pas augmenter le taux d'exploitation global de la forêt au risque d'entraîner un déstockage dans la biomasse (si l'exploitation est supérieure au taux d'accroissement annuel).

La replantation de haies permettrait d'augmenter la taille du « réservoir haies ».

Concernant les sols forestiers, le potentiel de développement sera lié aux pratiques forestières et au respect de la cohérence écologique (à l'image des trames vertes et bleues).

1.3 RALENTISSEMENT DE L'ARTIFICIALISATION DES TERRES ET MAITRISE DE L'OCCUPATION DU SOL

Enjeu majeur dans le cadre du maintien des stocks de carbone dans les sols, la lutte contre l'artificialisation des terres s'inscrit dans une problématique bien plus large : lutte contre les inondations, protection de la biodiversité, adaptation au changement climatique...

L'artificialisation, et en particulier l'imperméabilisation des sols, conduit à une perte de matières organiques et des fonctions des sols, très difficilement réversible.

La mise en culture d'une prairie conduit au déstockage du carbone du sol alors que le boisement de terres cultivées provoque un stockage.

Dans tous les cas, la préservation des stocks de carbone dans les sols français et du rôle de puits de carbone de certains écosystèmes passe par la protection des milieux naturels et la conservation des prairies dans les systèmes d'élevage.

Au niveau agricole, des mesures agro-environnementales incitent à ne pas retourner les prairies au bout de cinq ans. Les Safer (Sociétés d'aménagement foncier et d'établissement rural) peuvent aussi intervenir pour préempter des terres menacées d'artificialisation.

D'autres leviers réglementaires sont prévus dans le code de l'urbanisme, le Code rural et le Code de l'environnement ou dans le cadre de la loi ALUR. Ils impliquent différents mécanismes comme le zonage de protection, la préemption ou les normes de densification urbaine.



2 ESTIMATION DES POTENTIELS

Il est très difficile de chiffrer les potentiels d'amélioration de la séquestration du carbone, du fait de la très forte incertitude sur les chiffres initiaux comme sur les leviers.

Plusieurs hypothèses ont été prises pour estimer le potentiel global d'amélioration de la séquestration du carbone :

- **Artificialisation des terres :**

L'hypothèse retenue est celle de l'atteinte du Zéro artificialisation nette en 2050. Entre 2019 et 2050, il est estimé une disparition de 1000 ha de terres agricoles au profit de l'urbanisation.

Gain CO2 : suppression du déstockage annuel de carbone par artificialisation des terres

- **Agroforesterie**

Il est estimé qu'en 2050, 20% des surfaces pourraient être occupées par de l'agroforesterie soit 1 800 ha.

Gain CO2 : stockage annuel dans les sols et la biomasse de l'ordre de 2 600 Teq Co2 par an en 2050

Notons que le développement de l'agroforesterie est aussi une pratique permettant de réduire les émissions de GES du secteur agricole (diminution des engrais et des traitements phytosanitaires notamment) et d'améliorer la résilience du territoire face au changement climatique (diminution des températures estivales, meilleur albedo...)

- **Plantation de haies**

Implantation de 42 km de haies supplémentaires s'ajoutant aux 150 km existants, soit 1,5 ha planté par an entre 2022 et 2050.

Gain CO2 : stockage annuel dans les sols et la biomasse de 380 Teq Co2 par an en 2050

La plantation de haies permet aussi de lutter contre l'érosion et de préserver la biodiversité

- **Modification des pratiques culturelles** et notamment extension des cultures intermédiaires

Gain CO2 : le gain peut être estimé à environ 700 Teq Co2 par an en 2050

- **Construction et rénovation en biomatériaux**

Il existe très peu de données sur le stockage carbone associé aux bio-matériaux : construction bois, isolation en paille, en chanvre, etc. Sur le territoire de la CCFL, il existe environ 17 000 logements à rénover et 700 à construire.

Gain CO2 : le stockage annuel dans les bâtiments est estimé à environ 10 000 teq Co2 par an en 2050

La plantation de haies permet aussi de lutter contre l'érosion et de préserver la biodiversité

La principale incertitude porte sur la capacité de stockage annuel dans les sols, qui n'est pas connu à ce stade, et dépendra de la mise en place des pratiques agricoles et forestières, mais aussi des conditions météorologiques.

Sur cette base, on atteindrait sur le territoire une multiplication par 10 du stockage du carbone à l'horizon 2050, pour atteindre 15 000 Teq CO2.

En croisant les possibilités de stockage du carbone et les émissions de GES potentielles à 2050, le stockage pourrait atteindre sur le territoire 38% des émissions directes (contre 0.6% aujourd'hui).

Stratégie Bas Carbone Nationale et potentiels du territoire

La SNBC vise d'atteindre au niveau français la neutralité carbone en 2050, c'est-à-dire de stocker autant de carbone qu'il en est émis. Cet objectif s'appuie sur une division par 6 des émissions de GES français (« facteur 6 » ou baisse de 86%) et par une multiplication par 2 du stockage de carbone.

Les potentiels du territoire lui permettent de diviser par 6 ses émissions de GES (baisse de 83%) et de multiplier par 12 le stockage du carbone, ce qui est en cohérence avec la Stratégie Nationale Bas Carbone. La structure du territoire, petit, très urbanisé et sans aucune forêt, ne lui permet cependant pas d'être neutre en carbone à l'horizon 2050.

POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE POLLUANTS

Les axes de progrès par secteurs d'activité sur l'ensemble des polluants réglementés. Ces axes de progrès recourent fortement les leviers identifiés précédemment. Ils sont donc résumés dans le tableau ci-après, du secteur le plus émetteur au moins émetteur.

Secteur d'activité	Importance du secteur	Axes de progrès
Industrie	Premier émetteur sur l'ensemble des polluants Oxydes d'azote, oxydes de soufre, particules, COVnM	Amélioration des techniques de combustion Utilisation de matières premières moins émettrices Mise en place de système d'épuration / filtration des fumées Travail sur l'optimisation de l'utilisation des solvants : mise en place de Systèmes de Maîtrise des Emissions et de Plans de Gestions des Solvants
Résidentiel	Deuxième émetteur pour l'ensemble des polluants	Maîtrise et utilisation rationnelle de l'énergie Rénovation énergétique des logements Sensibilisation des particuliers Renouvellement des appareils de chauffage Réduction de l'utilisation des solvants
Agriculture	Troisième émetteur pour l'ensemble des polluants	Utilisation responsable des engrais chimiques Utilisation de méthodes d'épandage plus respectueuses de l'environnement Amélioration technologique des engins agricoles Mise en œuvre d'une politique ambitieuse en faveur du circuit court et de l'agriculture durable
Transport routier	Quatrième émetteur pour l'ensemble des polluants	Réduction du nombre de véhicules en circulation Faciliter le recours aux modes de transport alternatifs à la voiture individuelle Amélioration technologique associée au renouvellement du parc automobile Changement de comportement des utilisateurs

Tableau 10 : possibilités de réduction des émissions et concentrations de polluants sur le territoire



DIAGNOSTIC TERRITORIAL

Vulnérabilité du territoire

Septembre 2021



SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
1 INTRODUCTION.....	5
1.1 Définitions.....	9
1.2 Méthode de l'étude.....	11
2 ANALYSE DE L'EXPOSITION DU TERRITOIRE	15
2.1 Le climat actuel du Territoire	15
2.2 Les évolutions déjà constatées du climat	19
2.3 Les évènements catastrophiques recensés sur le territoire.....	27
2.4 Exposition actuelle du territoire aux phénomènes climatiques	33
2.5 Evaluation de l'exposition future.....	34
3 EVALUATION DE LA SENSIBILITE ACTUELLE ET FUTURE DU TERRITOIRE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES	45
3.1 Méthodologie et source de données	45
3.2 Identification de la sensibilité future du territoire.....	46
3.3 Sensibilité de la ressource en eau, de la nappe et des cours d'eau	47
3.4 Sensibilité liée aux inondations par remontées de nappe et débordement des cours d'eau.....	49
3.5 Sensibilité face au retrait et gonflement des argiles	51
3.6 Sensibilité du milieu naturel	55
3.7 Sensibilité du milieu humain.....	57
3.8 Sensibilité du milieu économique agricole	59
3.9 Sensibilité des autres activités économiques	60

3.10	<i>Gouvernance et situation d'urgence</i>	61
3.11	<i>Synthèse de la vulnérabilité du territoire</i>	62
4	PISTES D' ACTIONS PERMETTANT DE REDUIRE LA SENSIBILITE DU TERRITOIRE ET SON EXPOSITION	64
4.1	<i>Pistes d'actions pour réduire la sensibilité aux inondations et remontées de nappe</i>	64
4.2	<i>Pistes d'actions pour réduire la sensibilité au retrait et gonflement des argiles</i>	65
4.3	<i>Pistes d'actions pour réduire la sensibilité de la ressource en eau</i>	67
4.4	<i>Pistes d'actions pour réduire la sensibilité des espaces naturels et de la biodiversité</i>	68
4.5	<i>Pistes d'actions pour réduire la sensibilité des habitants</i>	68
4.6	<i>Pistes d'actions pour réduire la sensibilité du monde économique et agricole</i>	69

Le Plan Climat Air Energie de la Communauté de Communes Flandre Lys doit être, dans son contenu et dans le processus d'élaboration, conforme au décret d'application n° 2016-849 du 26 juin 2016.

La première étape de la démarche consiste à réaliser un **diagnostic territorial**.

Conformément au décret, ce diagnostic comprend :

1. Une estimation des **émissions territoriales de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques**,
2. Une estimation de la **séquestration nette de dioxyde de carbone**,
3. Une analyse de la **consommation énergétique finale** du territoire,
4. Une analyse de la **production d'énergie renouvelable**,
5. Une analyse **des réseaux énergétiques**,
6. Et une analyse de la **vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique**.

*Le document ci-joint présente la **vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique**.*

1 INTRODUCTION

De par ses engagements internationaux, la France, comme l'Union Européenne, considère qu'il ne faut pas permettre un réchauffement de la température moyenne de la Terre de plus de 2 °C au-dessus des niveaux préindustriels. Cet engagement a été repris par l'accord de Paris lors de la COP 21 en décembre 2015, qui vise en outre l'objectif de ne pas dépasser 1,5°C.

Ce sont en effet les seuils au-delà desquels les responsables politiques estiment que l'impact global du réchauffement sera sans aucun doute trop dangereux et que des effets irréversibles ou des emballements sont à craindre.

Les effets des changements climatiques visibles de nos jours sont la conséquence des pollutions anthropiques des dernières décennies. Même si on arrivait à stabiliser les émissions de GES rapidement, cela ne se traduirait pas par une baisse des phénomènes extrêmes, et les conséquences du réchauffement climatique seront malgré tout non négligeables. En particulier, le CO₂ déjà émis a une durée de vie moyenne de plusieurs siècles dans l'atmosphère.

La corrélation entre l'évolution des concentrations de CO₂ et des températures sur le long terme est désormais établie.

Dans son 5^{ème} rapport publié en mars 2014, le GIEC (Groupement International d'Experts sur le Climat) annonce, selon les scénarios, une augmentation des températures de l'ordre de 2.3 à 6.4 °C en 2100 par rapport à l'ère préindustrielle (ou 4,8 par rapport à 2005). Cette dernière augmentation, modélisée pour des scénarios sans action forte des

gouvernements, correspond au scénario RCP 8.5 similaire au scénario A2 de l'IIASA utilisé également par le GIEC.

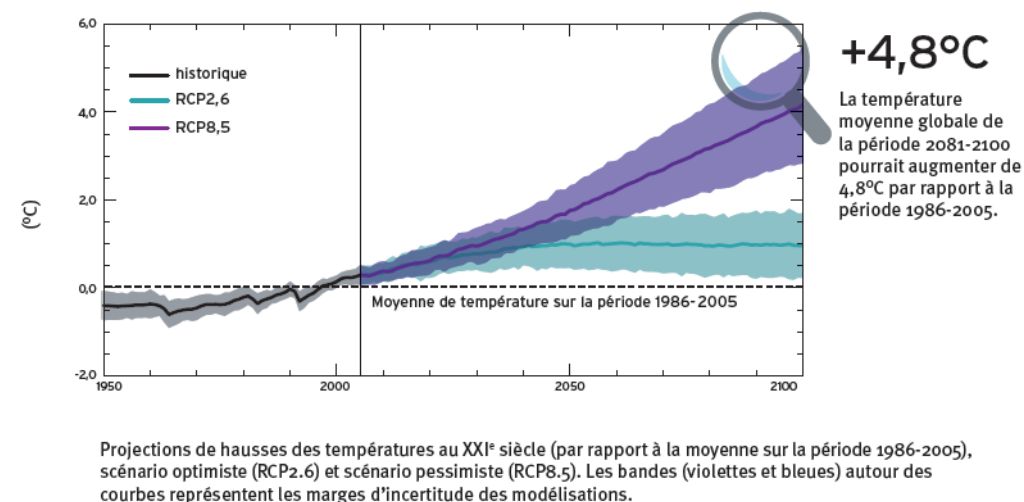


Figure 1: projection des hausses de températures par le GIEC

Ce changement aura pour conséquences probables :

- La fonte des glaces polaires. Les effets nuisibles vont très au-delà de la perte de l'habitat de l'ours polaire et de l'augmentation des risques de collisions entre icebergs. Les eaux plus chaudes accroissent la fonte des glaciers et de la couche de glace du Groenland. Ces phénomènes s'accroissent et le GIEC a entamé, à la demande de la COP21, un rapport sur l'avenir des zones arctique et antarctique pour préciser les conséquences du réchauffement dans ces zones, notamment sur la fonte des glaces mais aussi sur les modifications climatiques en cascade sur les latitudes plus basses comme la nôtre.
- L'augmentation du niveau des océans pouvant dépasser 80 cm en 2100 selon le GIEC de 2015, par rapport au niveau actuel.
- L'inondation des zones côtières
- La fonte des glaciers de montagne
- Des bouleversements du cycle de l'eau
- Le dérèglement des saisons
- L'augmentation de l'intensité des cyclones, typhons et ouragans
- La multiplication des événements climatiques imprévisibles et brutaux : canicule, inondation, sécheresse etc.
- L'extinction probable de certaines espèces animales et végétales en fonction de l'augmentation des températures
- La baisse des rendements agricoles dans certaines régions du globe avec pour conséquence probable une crise alimentaire sur l'ensemble des continents vers la fin du siècle, et dès le milieu de celui-ci dans les continents les plus vulnérables tels que l'Afrique et l'Asie
- L'augmentation de l'aire de répartition de certaines maladies à vecteur (maladies véhiculées par certains insectes par exemple)

Le GIEC a désormais démontré le lien entre les activités humaines, l'accroissement des concentrations de GES dans l'atmosphère et l'augmentation des températures. Il a aussi décrit les risques d'emballement des catastrophes. Il a notamment publié le rapport spécial « Gestion des risques des événements extrêmes pour l'adaptation au changement climatique (SREX)¹ ».

Ces conséquences du changement climatique impactent déjà des dizaines de secteurs d'activité humaine dans tous les pays, parmi lesquels l'agriculture, la santé, l'approvisionnement en eau potable, la perte d'infrastructures, la perte en ressources alimentaires, avec à chaque fois à la clé une dégradation économique et une augmentation du risque géopolitique :

AGRICULTURE

Toute l'agriculture dépend de la fiabilité des réserves d'eau. Les changements climatiques sont susceptibles de perturber ces ressources par des inondations, des sécheresses ou une plus grande variabilité. L'agriculture peut être perturbée par des incendies, conséquences des sécheresses et des canicules. L'impact est d'autant plus important dans les pays où les rendements sont réduits ou soumis à un risque d'échec (Afrique subsaharienne notamment).

¹ Rapport spécial, GIEC, 2012 <http://www.ipcc.ch/report/srex/>

SANTE

Les décès attribuables aux canicules devraient être environ cinq fois plus nombreux que les morts hivernales évitées. Il est largement admis qu'un climat plus chaud encouragera la migration d'insectes porteurs de maladies comme les moustiques, et la malaria (paludisme) est déjà en train d'apparaître dans des zones où elle n'avait jamais été vue auparavant.

PERTE DE RESSOURCES MARINES

Notamment par l'acidification des océans. Ce processus est causé par l'absorption de plus de CO₂ par l'eau, et pourrait avoir des effets déstabilisants sérieux sur la chaîne alimentaire océanique entière.

PERTE DE RESSOURCES EN EAU DOUCE

Par la fréquence et l'intensité des sécheresses, mais également par la fonte des glaciers. Un sixième de la population mondiale dépend de l'eau douce restituée par la fonte annuelle des glaciers dans les mois et saisons suivant l'hiver. Ces ressources en eau (eau potable, agriculture) pourraient venir à manquer en période estivale.

LE RISQUE GEOPOLITIQUE

Dans cette première moitié du siècle (avant 2050), les conséquences les plus dramatiques se situent sans doute dans d'autres continents, qui auront à subir inondations majeures, sécheresses déstabilisantes et pénuries alimentaires. Les migrations massives ou les soubresauts dans les échanges de denrées alimentaires pourront ainsi avoir des conséquences économiques et géopolitiques en France métropolitaine, nettement avant que ces phénomènes ne soient observés dans notre latitude tempérée. Contre ces risques géopolitiques, les décisions politiques internationales peuvent comprendre les cadres de stabilisation du monde face aux changements, les aides aux pays en difficulté, ou encore des dispositifs d'accueil des réfugiés.

Ces points ne font pas partie du présent travail. Par contre, on pourra considérer les risques encourus par le secteur économique vis-à-vis de ces déstabilisations ailleurs dans le monde.

ECONOMIE

Certains scénarios prévus par le 4ème rapport du GIEC témoignent de migrations massives de populations au fur et à mesure que les pays en basses-terres seront inondés. Des perturbations dans le marché mondial, les transports, les réserves d'énergie et le marché du travail, la banque et la finance, l'investissement et l'assurance, feraient toutes des ravages sur la stabilité des pays en développement mais aussi des pays développés. Les marchés endureraient plus d'instabilité et les investisseurs tels que les fonds de pension et les compagnies d'assurance auraient des difficultés considérables.

En face de ces risques, les rapports menés par l'économiste Nicholas Stern ont montré que la prévention du réchauffement (« l'atténuation ») coûte une fraction du coût des conséquences de celui-ci, sans doute entre un et deux pourcents du PIB mondial à investir pour prévenir les catastrophes. Le coût de l'adaptation et de la prévention est aussi nettement inférieur aux risques.

LES CONSEQUENCES A MOYEN ET A LONG TERME

Pour étudier la vulnérabilité d'un territoire en France métropolitaine, il faut considérer le réchauffement suivant plusieurs horizons :

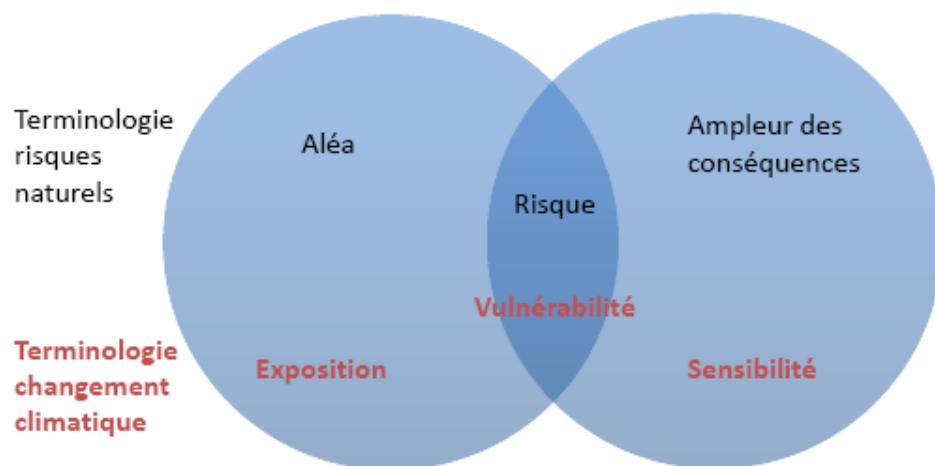
A court et moyen terme, des risques accrus mais de nature similaire aux risques déjà encourus tels qu'inondations ou canicules. La prévention de ces catastrophes est nécessaire comme l'a montré la canicule dramatique de 2003. Se prémunir contre ces vulnérabilités accrues consiste avant tout à élargir le spectre de prévention des catastrophes naturelles en anticipant de plus grandes instabilités (inondations, tempêtes, canicules...). Ces préventions incluent des investissements « en dur » comme une capacité hospitalière, mais aussi et surtout des choix « humains » comme l'organisation de la prévention des canicules en impliquant la population.

Ensuite, à moyen terme et notamment dans la seconde moitié du siècle, des changements beaucoup plus importants voire irréversibles, comme des récoltes catastrophiques en série ou des dépassements caniculaires extrêmes en ville. La prévention de ces situations est similaire à la prévention des catastrophes, c'est-à-dire qu'elle relève du temps long de l'urbanisme ou des choix judicieux dans les infrastructures. La prévention inclut avant tout des études et des prescriptions sur des investissements futurs, mais peut inclure des choix plus lourds comme des barrages voire des relocalisations de quartier (cas déjà existant aux Antilles).

Ce double horizon pourra être évoqué pour estimer les conséquences, notamment économiques, sur le territoire étudié.

1.1 DEFINITIONS

La vulnérabilité au changement climatique sera exprimée selon 3 notions principales, **l'exposition, la sensibilité et la vulnérabilité**. Le schéma ci-dessous illustre le lien entre ces termes et ceux habituellement utilisés en



analyse des risques naturels.

Figure 1 : lien entre la terminologie de la vulnérabilité climatique et celle des risques naturels

LES ALEAS

L'aléa au sens large constitue un phénomène, une manifestation physique susceptible d'occasionner des dommages aux biens, des perturbations sociales et économiques voire des pertes en vie humaines ou une dégradation de l'environnement

Les aléas peuvent avoir des origines naturelles ou anthropiques selon l'agent en cause. Ils se caractérisent notamment par :

- leur intensité,
- leur probabilité d'occurrence,
- leur localisation spatiale,
- la durée de l'impact (foudre vs. inondation),
- leur degré de soudaineté...

Le changement climatique affectera leur intensité et leur probabilité.

L'EXPOSITION

L'exposition correspond à la nature et au degré auxquels un système est soumis à des variations climatiques significatives sur une certaine durée (à l'horizon temporel de 10 ans, 20 ans...).

Les variations du système climatique se traduisent par des événements extrêmes (ou aléas) tels que des inondations, des ondes de tempête, ainsi que l'évolution des moyennes climatiques.

Exemple : Evolution du régime de température pouvant aboutir à des vagues de chaleur plus régulières et plus nombreuses à long terme. Cette évolution « exposera » un territoire dans son ensemble et de manière égale.

LA SENSIBILITE

La sensibilité est la proportion dans laquelle un élément exposé (collectivité, organisation...) au changement climatique est susceptible d'être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa.

Exemple : En cas de vague de chaleur, la sensibilité des personnes âgées et des enfants en bas âge est plus forte que celle des adultes.

LA VULNERABILITE

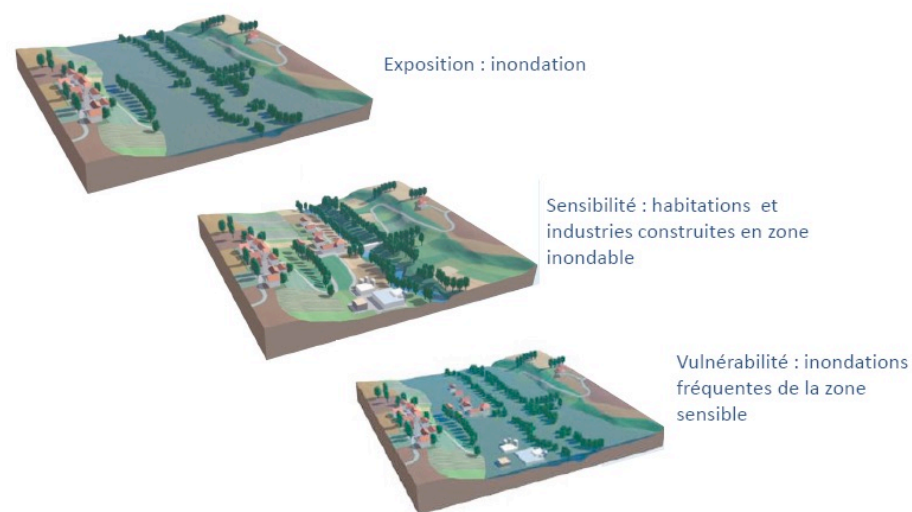
Dans le cas du changement climatique, la vulnérabilité est le **degré auquel les éléments d'un système sont affectés par les effets des changements climatiques** (y compris la variabilité du climat moyen et les phénomènes extrêmes)

La vulnérabilité est fonction à la fois de la nature, de l'ampleur et du rythme de la variation du climat (alias l'**exposition**) à laquelle le système considéré est exposé et de la **sensibilité** de ce système².

Le niveau de vulnérabilité s'évalue en combinant la probabilité d'occurrence et l'importance d'un aléa (l'exposition) et l'ampleur des conséquences (ou sensibilité) d'une perturbation ou d'un stress sur des éléments du milieu en un temps donné.

L'adaptation vise à réduire notre vulnérabilité aux conséquences du changement climatique.

$$\text{VULNERABILITE} = \text{EXPOSITION} \times \text{SENSIBILITE}$$



Source des illustrations: *Les inondations*, Dossier d'informations, Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, 2004

Figure 2 : illustration des concepts d'exposition, sensibilité et vulnérabilité

² GIEC, 2001

1.2 METHODE DE L'ETUDE

Les différentes étapes de l'étude

Le diagnostic de vulnérabilité du territoire étudié a été réalisé en 4 étapes successives. Les objectifs de ce diagnostic sont d'évaluer qualitativement la vulnérabilité et de hiérarchiser ce niveau de vulnérabilité.

ETAPE 1 : ANALYSE DE L'EXPOSITION PASSEE ET ACTUELLE

Il s'agit d'étudier l'évolution du climat sur les dix, cinquante ou cent dernières années à travers les événements climatiques qui se sont produits sur le territoire (l'exposition).

Cette analyse doit également permettre de comprendre les impacts des événements sur le territoire (la sensibilité).

ETAPE 2 : EVALUATION DE L'EXPOSITION FUTURE

Cette étape a pour objectif d'étudier les scénarios d'évolution du climat dans le futur (à horizon 2030, 2050 ou 2100).

ETAPE 3 : EVALUATION DE LA SENSIBILITE ACTUELLE ET FUTURE

Il s'agit d'anticiper le niveau de dommage que l'exposition future pourra provoquer sur le territoire, les services de la collectivité, les secteurs économiques.

ETAPE 4 : CLASSIFICATION DES NIVEAUX DE VULNERABILITE

Le niveau de vulnérabilité s'évalue en combinant l'exposition et la sensibilité. Cette étape est l'aboutissement du diagnostic et permet d'identifier les niveaux de vulnérabilité des domaines de compétence ou de secteurs économiques du territoire par rapport à chaque événement lié au climat.

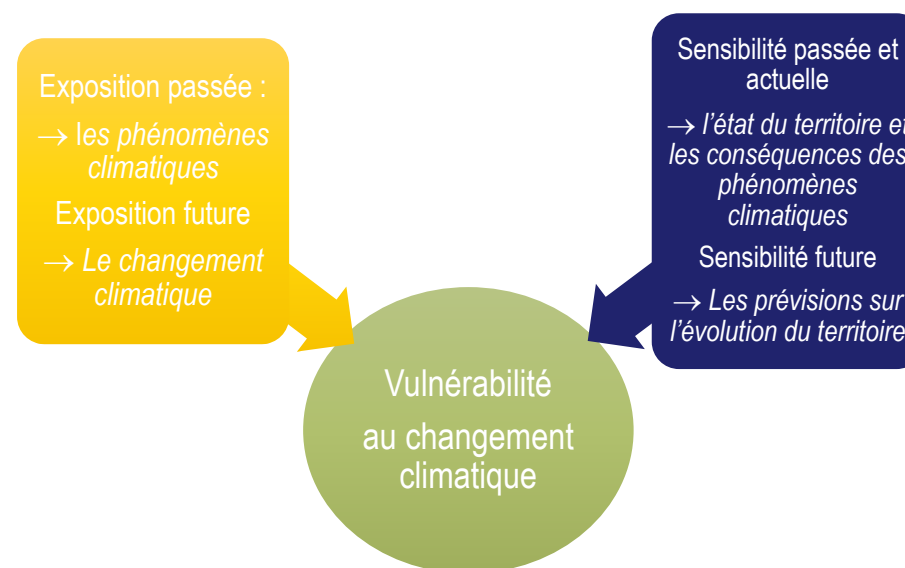


Figure 3 : étapes du diagnostic de vulnérabilité au changement climatique

Classification des niveaux de vulnérabilité

L'exposition, la sensibilité et les niveaux de vulnérabilité seront évalués en utilisant la codification détaillée ci-dessous. Cette codification fait aujourd'hui l'objet d'un consensus dans son utilisation.

NIVEAUX D'EXPOSITION

Les niveaux d'exposition d'un territoire à un aléa climatique sont classés suivant le tableau ci-dessous.

Exposition	Probabilité de survenue	Niveau d'exposition
Presque certaine	Peut se produire plusieurs fois par an Probabilité supérieure à 50%	3
Moyenne	Peut se produire entre une fois par an jusqu'à une fois tous les 10 ans Probabilité inférieure à 50%	2
Faible	Peu probable sur les 25 prochaines années	1
Nulle	Probabilité proche de zéro	0

Tableau 1 : classification des niveaux d'exposition

NIVEAUX DE SENSIBILITE

Cette notation prend en compte l'ampleur des conséquences si un événement se produisait, sans tenir compte de la probabilité d'occurrence de cet événement.

Pour chaque domaine étudié, on se pose la question : "Si un événement lié au climat (ex : inondation, sécheresse...) se produit, quelle serait l'ampleur des dégâts et problèmes engendrés sur le domaine étudié (gestion de l'eau potable, aménagement du territoire, agriculture...)" ?

Sensibilité	Description des conséquences	Niveau de sensibilité
Mineure	Réversible + de courte durée + non dramatique	1
Moyenne	Non réversible + durée moyenne + non dramatique	2
Forte	Irréversible + longue durée + non dramatique	3
Catastrophique	Irréversible + longue durée + dramatique	4

Tableau 2 : classification des niveaux de sensibilité

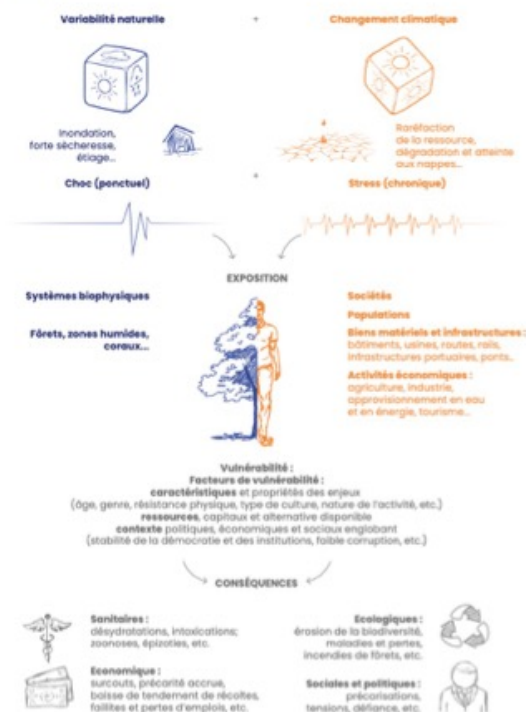
Une sensibilité du milieu classée 4 (catastrophique) peut correspondre par exemple :

- sur le plan humain à des pertes humaines consécutives à un événement climatique majeur,
- à un milieu inhabitable (inondé en permanence par exemple...),
- à une perte majeure de biodiversité,
- à une ressource en eau inexploitable suite à des entrées maritimes ou une pollution par exemple...

Risque = Aléas x Exposition x vulnérabilités

Pour comprendre la nature et mesurer l'ampleur d'un risque, considérer l'aléa ne suffit pas. Il faut se pencher sur l'état et l'organisation des territoires où celui-ci est susceptible de survenir.

Source : IPCC, 2021⁹



Plus la sensibilité est élevée et plus l'impact économique est fort en terme de reconquête de l'espace et de reconstruction jusqu'à ce que cet impact soit irréversible et que l'espace soit abandonné.

NIVEAUX DE VULNERABILITE

Les niveaux de vulnérabilité sont définis en croisant le niveau de sensibilité et d'exposition comme présenté ci-dessous.

Une exposition moyenne à un aléa climatique et une sensibilité moyenne du milieu classeront le milieu ou le système en vulnérabilité « élevée ».

Un aléa qui peut se produire tous les 10 ans (décennal) et dont les conséquences sont réversibles et non dramatiques, classe la vulnérabilité en « moyenne ».

Cette grille relève d'un choix de classement des niveaux de sensibilité et d'exposition. Elle est inspirée d'une démarche formalisée par l'ADEME dans sa forme et son contenu, notamment au travers de l'outil Impact Climat.

Vulnérabilité		Sensibilité du système			
		1 - Mineure	2 – Moyenne	3 – Forte	4 - catastrophique
Exposition	3 - Presque certaine	Moyenne	Elevée	Extrême	Extrême
	2 - Moyenne	Moyenne	Elevée	Elevée	Extrême
	1 -Faible	Faible	Moyenne	Elevée	Elevée
	0 -Nulle	Faible	Faible	Moyenne	Moyenne

Tableau 3 : classification des niveaux de vulnérabilité

2 ANALYSE DE L'EXPOSITION DU TERRITOIRE

2.1 LE CLIMAT ACTUEL DU TERRITOIRE

Le climat qui caractérise le nord de la région Hauts-de-France est principalement de **type océanique dégradé**. Les jours de gelée sont peu nombreux, l'insolation est plutôt faible et le ciel assez souvent nuageux. Les précipitations sont modérées, et assez régulièrement réparties dans toutes les saisons.

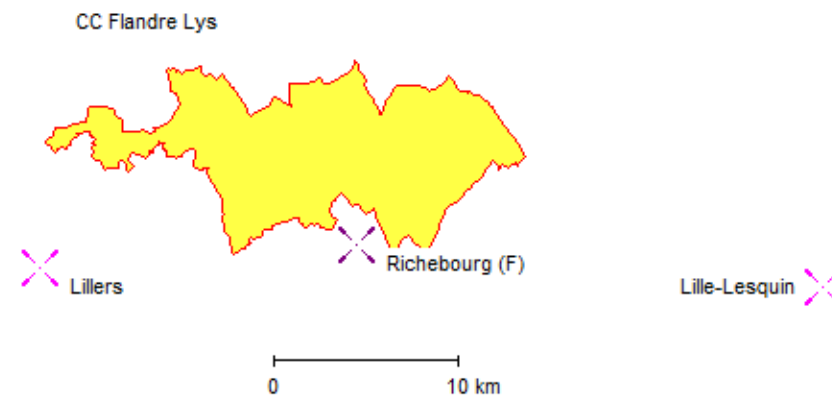
La Flandre et Lys appartient à la zone climatique Flandres-Hainaut qui a la particularité d'être moins arrosée que le reste de la région et propice à la formation de brouillards parfois denses.

Du fait de la situation protégée à l'arrière des hauteurs de l'Artois et du Boulonnais, le territoire connaît des précipitations annuelles modérées, avec une moyenne comprise entre **680 et 720 millimètres** par an.

Le degré d'hygrométrie local est important et les phénomènes de brumes et brouillards fréquents (source : SCOT).

Les résultats ci-après s'appuient principalement sur les données de la station Météo France de **Lille-Lesquin** (station d'aéroport située à une vingtaine de km à l'est du territoire, altitude : 47 m, et disposant de données sur plus de 50 ans). La station de Lillers (alt. 19 m) est située à une dizaine de km du territoire, mais cette station est trop récente (2002) pour une exploitation à visée climatologique. La station de Richebourg (alt. 18 m), située à

proximité immédiate du territoire, présente une faible disponibilité de ses données et est aujourd'hui fermée. A cette dernière station, les indicateurs disponibles sont proches de ceux de Lille.



LE VENT

Le vent moyen observé à Lille est élevé (vitesse moyenne annuelle de **4,3 m/s** à 10 m à la station de Lille-Lesquin, ce qui indique un bon potentiel éolien). Les vents d'Ouest et de Nord-Ouest sont souvent forts, avec quelques jours tempétueux (2,7 jours par an avec des rafales supérieures à 100 km/h). La rafale maximale de vent enregistrée sur la période 1981-2018 est de **137 km/h** le 26 février 1990. Au moins 7 épisodes avec des rafales supérieures à 120 km/h ont été enregistrés sur cette même période.

ENSOLEILLEMENT

On compte **1618 heures** par an d'ensoleillement à Lille, dont 45 jours avec une fraction d'insolation supérieure à 80%, et 155 jours avec une fraction d'insolation inférieure à 20%.

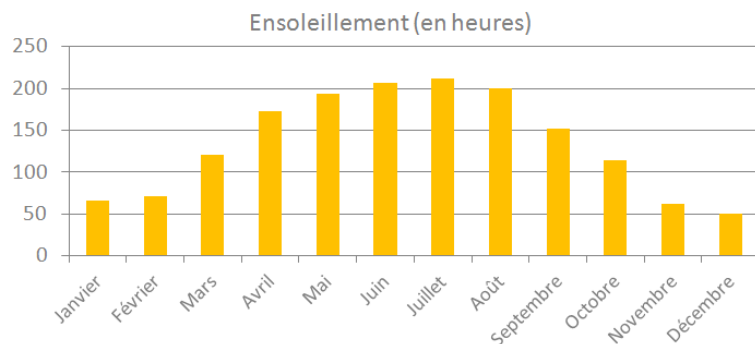


Figure 4 : L'ensoleillement mensuel à Lille - période 1981-2010 (Source Météo France)

PLUVIOMETRIE

Les relevés de Météo France indiquent un cumul moyen annuel de **743 mm par an** à Lille pour la période 1981-2010. On compte en moyenne 127 jours par an avec des précipitations supérieures à 1 mm et 20 jours par an où l'on relève plus de 10 mm d'eau

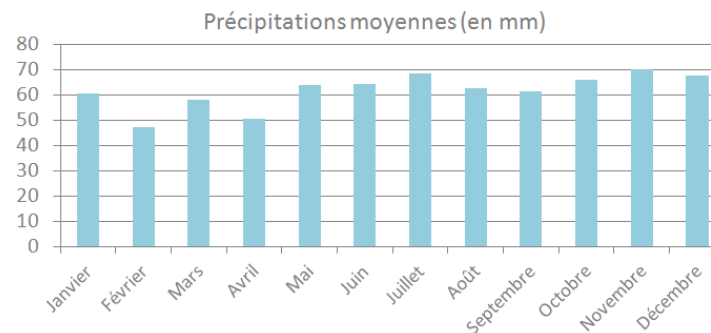
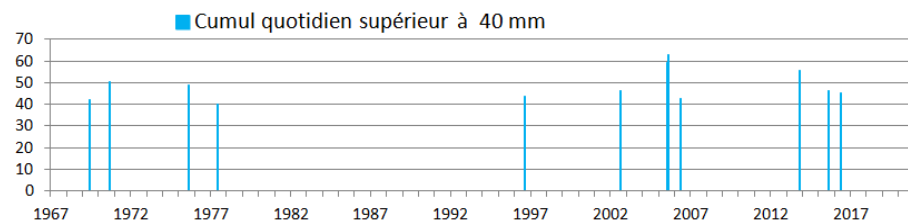


Figure 5 : Les précipitations moyennes mensuelles à Lille - période 1981-2010 (Source Météo France)

A Lille, sur les 54 dernières années, on compte 12 cumuls quotidiens supérieurs à 40 mm. Le record relevé sur la période a été de **63 mm** d'eau en un jour, le 19 août 2005. Sur la même période, 9 cumuls mensuels sont supérieurs à 150 mm, avec un maximum en juillet 1968 avec 180 mm.



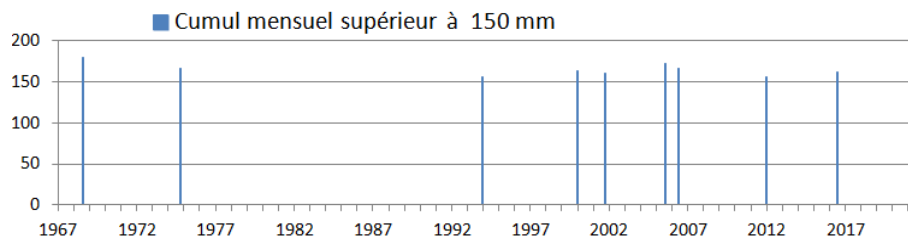


Figure 6 : Episodes de fort cumul de précipitations - période 1967-2020 (Source Météo France)

A Lille, sur les 54 dernières années, on compte 4 épisodes de sécheresse caractérisée par un cumul sur 5 mois inférieur à 150 mm d'eau : la sécheresse de 1976 restant la plus sévère.

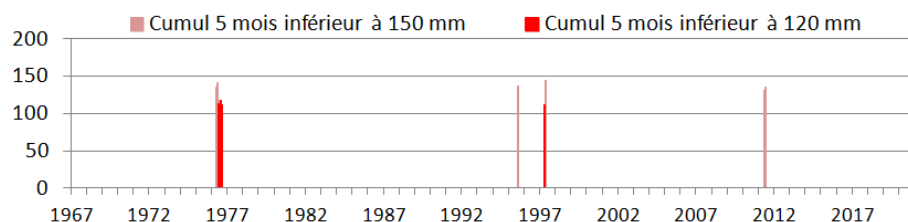


Figure 7 : Episodes de sécheresse - Période 1967-2020 (Source Météo France)

TEMPERATURES

La température moyenne annuelle est relativement peu élevée : **10,8 °C** à Lille-Lesquin (1981-2010).

Les hivers : le mois le plus froid est le mois de janvier, avec une température moyenne de **3,6 °C** à Lille (et 1,2 °C pour la moyenne des minima quotidiens). Certaines périodes de l'hiver peuvent être rigoureuses, avec des températures faibles dues à des flux d'est, de nord-est ou à des anticyclones continentaux centrés sur la Scandinavie (7,4 jours par an avec des températures inférieures à -5°C, et 1,3 jour/an avec des températures inférieures à -10°C). Le record de froid observé entre 1944 et 2018 est de **-19,5 °C** à Lille le 14 janvier 1982. Le nombre moyen de jours de gel sur l'année sur la période 1981-2010 est de **43 jours** à Lille (dont 7 jours pendant lesquels la température reste négative).

En été, le mois de juillet présente une température moyenne de **18,6 °C** à Lille (et 23,3 °C pour la moyenne des maxima quotidiens). Les grandes chaleurs sont rares et les températures maximales dépassent exceptionnellement 30 °C (5,3 jours par an en moyenne). Entre 1944 et 2018, le record de chaleur est de **36,6 °C** à Lille, le 10 Août 2003, lors de la canicule.

L'amplitude thermique annuelle moyenne, calculée entre la température moyenne du mois le plus froid et la température moyenne du mois le plus chaud, est de 15°C à Lille.

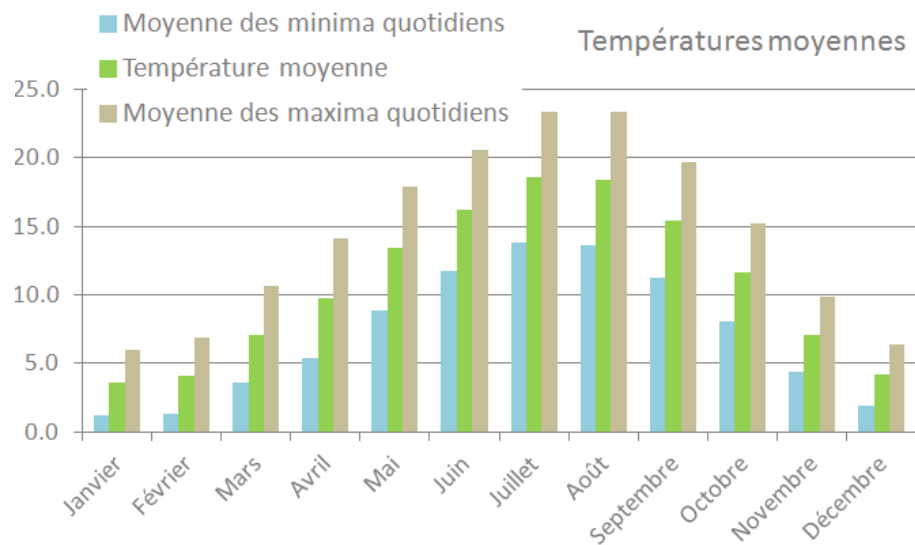


Figure 8 : Les températures relevées à la station Lille-Lesquin, Période 1981-2010 (Source Météo France)

2.2 LES EVOLUTIONS DEJA CONSTATEES DU CLIMAT

Afin d'évaluer l'exposition passée du territoire aux évènements climatiques, plusieurs méthodes ont été utilisées :

- Observations scientifiques : celles-ci permettent d'étudier l'évolution de certains paramètres ;
- Analyse documentaire : évènements climatiques passés et leurs conséquences ;
- Entretiens avec des acteurs locaux.

2.2.1 LES EVOLUTIONS CONSTATEES DU CLIMAT MONDIAL

(Source : Réseau Action Climat France)

Au niveau mondial, le GIEC montre dans son cinquième rapport (publié en 2013) que la hausse des températures s'est accélérée ces dernières années.

Ainsi, la température moyenne mondiale (terre et océans) a augmenté de 0,85 °C entre 1880 et 2012. Cette valeur moyenne au niveau mondial ne rend pas compte des disparités pouvant apparaître suivant les pays mais reflète bien une tendance commune.

Chacune des trois dernières décennies (1980-1990 / 1990-2000 / 2000-2010) a été plus chaude que la précédente et que toutes les autres depuis 1850.

La NASA a montré que l'année 2016, comme 2014 et 2015 l'avaient été précédemment, a été la plus chaude jamais enregistrée sur la surface de la Terre (en moyenne), avec environ 1,1°C de plus que la température moyenne de l'ère préindustrielle. C'est la première fois depuis la période 1939-1941 qu'on mesure trois records annuels d'affilée au niveau mondial.

Il est par ailleurs démontré que, sur le dernier millénaire, la température de surface de l'hémisphère Nord a été la plus importante au cours du XXème siècle.

Enfin, des modifications des températures extrêmes, largement répandues, ont été observées pendant les cinquante dernières années. Les jours froids, les nuits froides et le gel sont devenus moins fréquents, tandis que les jours chauds, les nuits chaudes et les vagues de chaleur sont devenus plus fréquents.

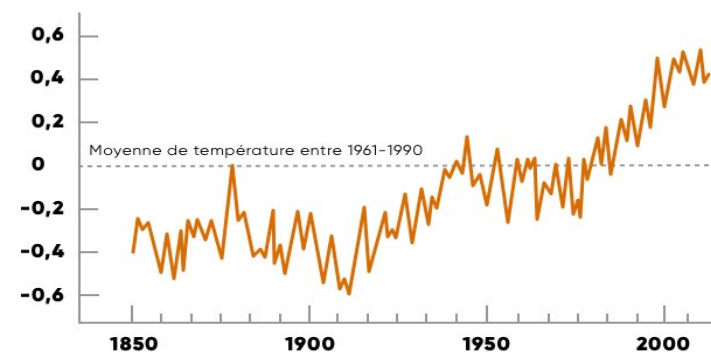


Figure 9 : Evolution observée des températures moyennes en surface³

³ Combinant les terres émergées et les océans, de 1850 à 2012 par rapport à la période 1961-1990; Source RAC France

2.2.2 L'EVOLUTION DU CLIMAT REGIONAL

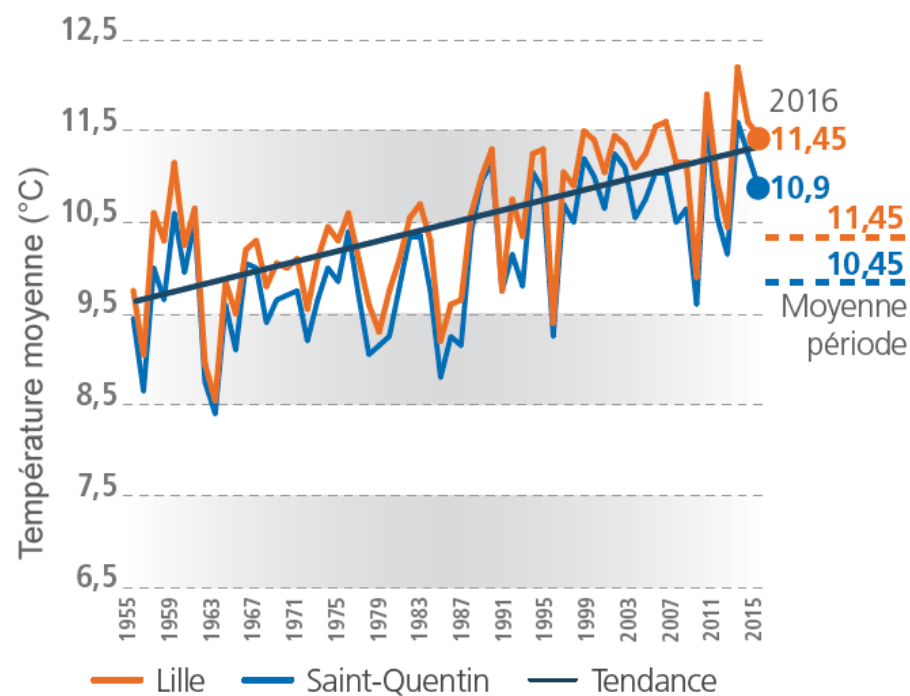
L'Observatoire Climat des Hauts-de-France a réalisé en 2017 un bilan du changement climatique sur la région. Leur étude montre que « la réalité du changement climatique se manifeste par l'élévation des températures moyennes et des variations du régime des précipitations (formes "intenses" comme les fortes pluies). En lien avec le réchauffement global de la planète, le niveau des mers monte, et avec lui, le risque de submersion marine, crucial pour le littoral régional. »

Entre 1955 et 2016, la température moyenne s'est accrue de 1,75°C à Lille et 1,77°C à Saint Quentin. On dénombre 10 des 15 records de températures moyennes régionales dans les 15 dernières années.

Les données régionales montrent aussi une baisse très forte du nombre de jours de gel, bien que variable selon les stations météo. Ainsi, la projection de la tendance actuelle amène à la disparition des jours de gel en 2055.

Le nombre de jours de fortes pluies augmente nettement sur le littoral, moins à l'intérieur des terres.

Températures moyennes annuelles, HDF (en°C)



Source : Météo-France

Figure 10 : évolution des températures moyennes en Hauts-de-France

2.2.3 L'ÉVOLUTION DU CLIMAT SUR LE TERRITOIRE

L'analyse de l'évolution de la climatologie locale s'est appuyée sur les données enregistrées à la station météorologique Météo-France de Lille-Lesquin (températures et précipitations) depuis 1967 jusqu'à nos jours (soit sur une durée de 54 ans).

Ces données permettent de constater des évolutions marquées sur le territoire, similaires aux évolutions constatées à l'échelle régionale, notamment en ce qui concerne les températures.

EVOLUTION DES TEMPERATURES

Le graphique suivant présente les températures moyennes annuelles (Lille), ainsi que les moyennes annuelles des températures maximales et minimales quotidiennes. Le graphique est complété par les moyennes flottantes sur 10 ans, permettant d'analyser l'évolution en s'affranchissant des variations interannuelles.

Constat : à Lille, la température moyenne décennale a augmenté de 1,8 °C entre 1988 (année d'inflexion) et 2020 (soit en seulement à peine plus de 30 ans). L'augmentation des moyennes des maximales est encore supérieure (+ 2 °C), elle est légèrement inférieure pour les températures minimales (+1,5 °C).

LILLE-LESQUIN - Evolution des températures annuelles - 1967-2020

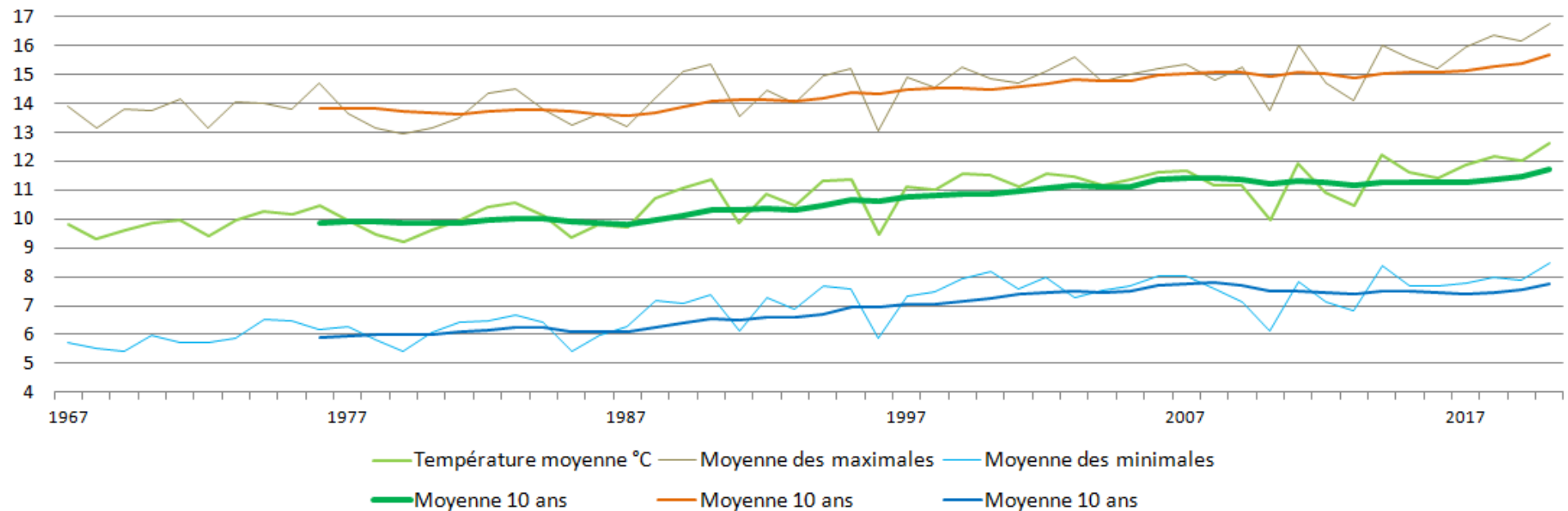


Figure 11 : évolution des températures moyennes annuelles de 1967 à 2020, station Météo France de Lille-Lesquin

Les données permettent de constater également **une diminution très sensible du nombre de jours de gel annuel** entre 1967 et 2020. De 57 jours par an en moyenne entre 1967 et 1976 à Lille, ce nombre de jours de gel est passé à 31 en moyenne sur la dernière décennie. Là encore, les variations interannuelles restent fortes, mais l'évolution est marquée à partir des années 1980.

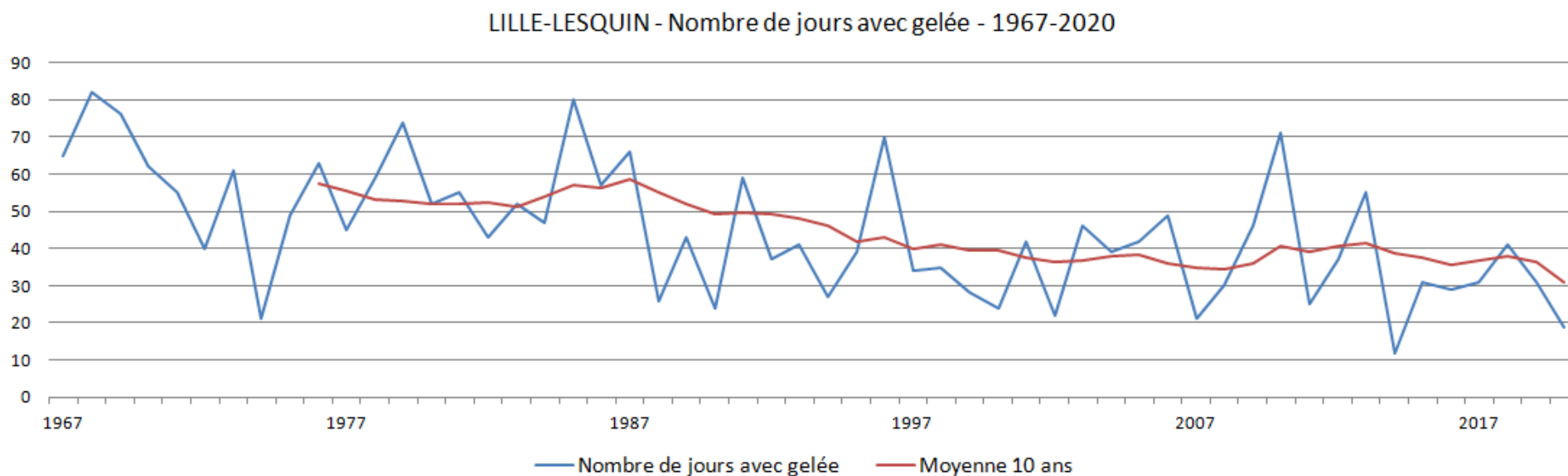


Figure 12 : évolution du nombre de jours de gel de 1967 à 2020, station Météo France de Lille-Lesquin

EVOLUTION DES PRECIPITATIONS

A la station de Lille, à partir de 1976, on observe une augmentation sensible du cumul décennal des précipitations sur 20 ans (+ 20% environ), puis une stabilisation sur les 30 ans qui suivent.

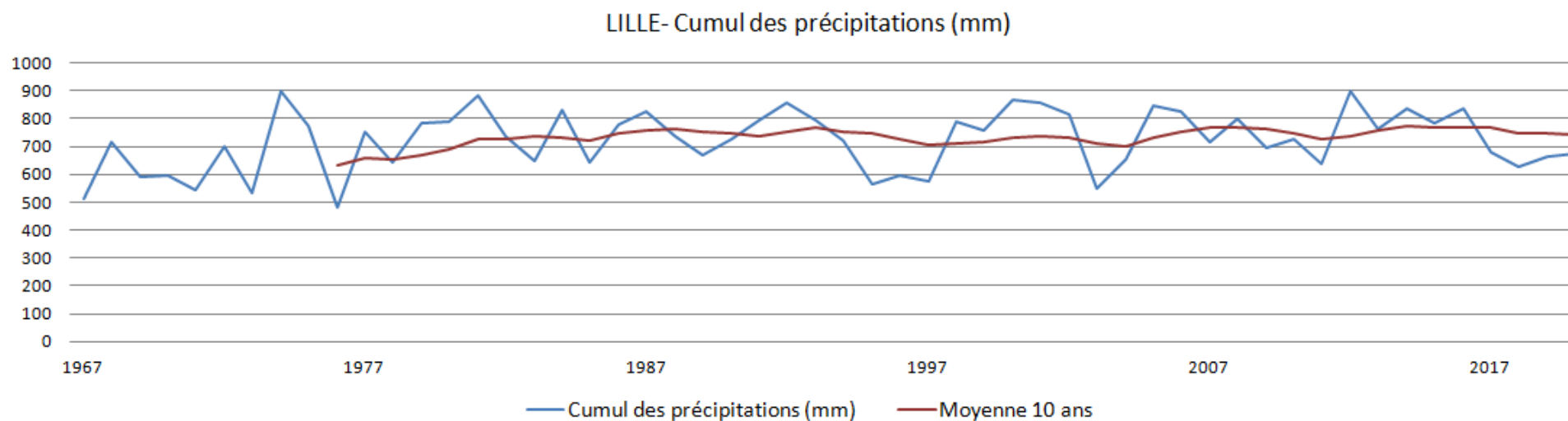


Figure 13 : précipitations annuelles 1967 à 20120, stations Météo France de Lille-Lesquin

Le graphique suivant présente le maximum de précipitation quotidiennes constaté chaque année. Les variations interannuelles sont marquées. La moyenne décennale est en augmentation ces dernières années, pour dépasser les niveaux déjà observés pendant les années 70. On peut conclure à une tendance à l'augmentation des maximums de précipitation quotidienne.

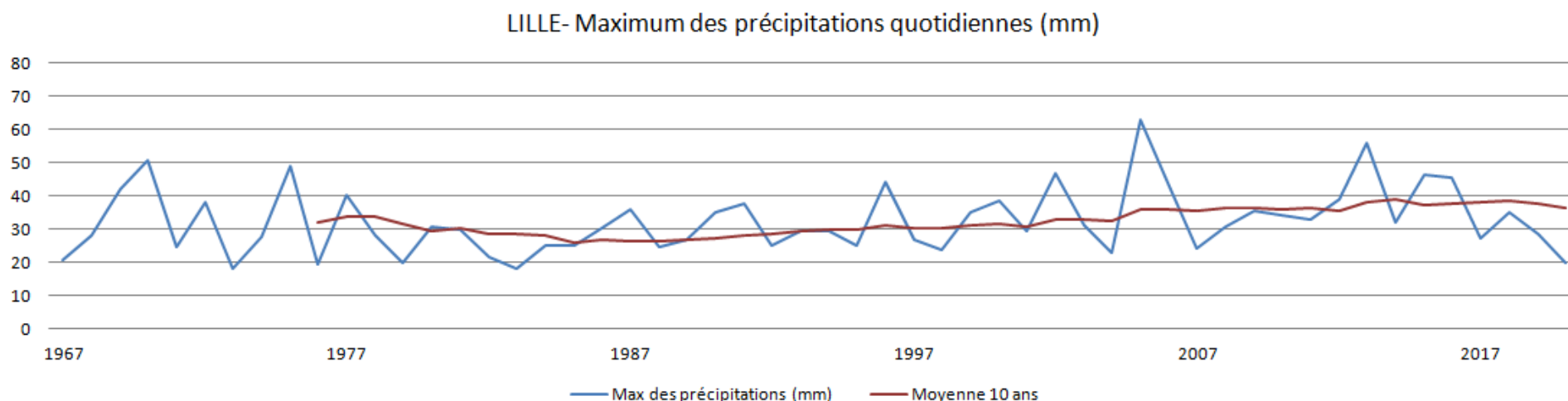


Figure 14 : maximum des précipitations quotidiennes, station Météo France de Lille-Lesquin



Conclusion sur l'évolution du climat sur le territoire

Les données climatiques analysées permettent donc de conclure à **une augmentation marquée des températures sur le territoire depuis les années 1980**. L'augmentation des températures décennales est de **+1,8 °C**. Le nombre de jours de gel a diminué très sensiblement (de près de la moitié). Pas de tendance sensible concernant le cumul décennal des précipitations, mais on note une légère augmentation de leur intensité sur la période d'observation.

L'augmentation des températures est très marquée à partir des années 1980. Ces données confirment les simulations des modèles du GIEC et montrent que le changement climatique envisagé par ces modèles à l'échéance 2050 (cf. suite du document) est d'ores et déjà engagé.

2.3 LES EVENEMENTS CATASTROPHIQUES RECENSES SUR LE TERRITOIRE

Les arrêtés de catastrophe naturelle

Les arrêtés de catastrophe naturelle ont été recensés sur l'ensemble des 8 communes du territoire grâce à la base de données Gaspar. **69 arrêtés** sont dénombrés sur le territoire depuis 1988 (soit en 32 ans).

Ces arrêtés de catastrophe naturelle concernent en majorité des phénomènes liés à l'eau, avec **65 % des évènements liés aux inondations**. Les autres évènements sont des mouvements de terrain principalement liés à la sécheresse.

Pas de séisme ou de tempête ayant donné lieu à un arrêté sur la période d'observation.

Toutes les communes sont concernées. Seul un évènement a concerné l'ensemble des communes, celui du 25 décembre 1999 consécutif à la tempête de 1999 (8 arrêtés du 29/12/1999 pris au titre de l'évènement « inondations, coulées de boue et mouvements de terrain »).

La commune de Merville est la plus concernée avec 13 arrêtés.

Répartition par type des arrêtés de catastrophe naturelle sur la CCFL (1988-2020)

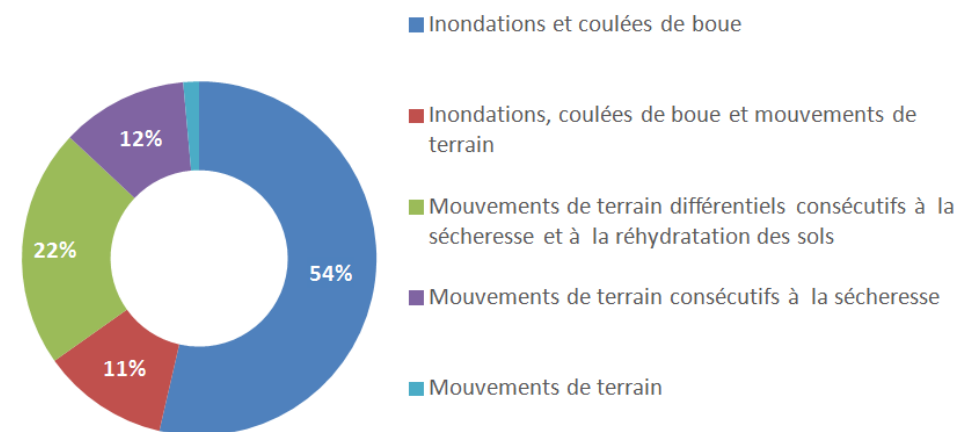


Figure 15 : Nombre d'arrêtés par type de catastrophe naturelle sur le territoire

Les évènements recensés sont repris dans le tableau suivant.

Evènements classés par date	Nombre de communes concernées
Inondations et coulées de boue	
20/01/1988	1
05/02/1988	2
19/11/1991	2
19/12/1993	8
25/12/1994	2
17/01/1995	6
06/06/1998	2
09/05/2000	1
28/02/2002	1
03/07/2005	1
05/03/2012	5
29/12/2012	1
29/05/2016	3
06/06/2016	2

Evènements classés par date	Nombre de communes concernées
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	
25/12/1999	8
Mouvements de terrain	
05/03/2012	1
Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse	
01/05/1989	4
01/01/1990	4
01/01/1991	4
01/10/1992	1
01/01/1996	5
01/04/1997	1
01/04/2011	1
01/01/2015	1
01/07/2015	1
01/07/2019	1

Tableau 4 : Evènements recensés sur le territoire

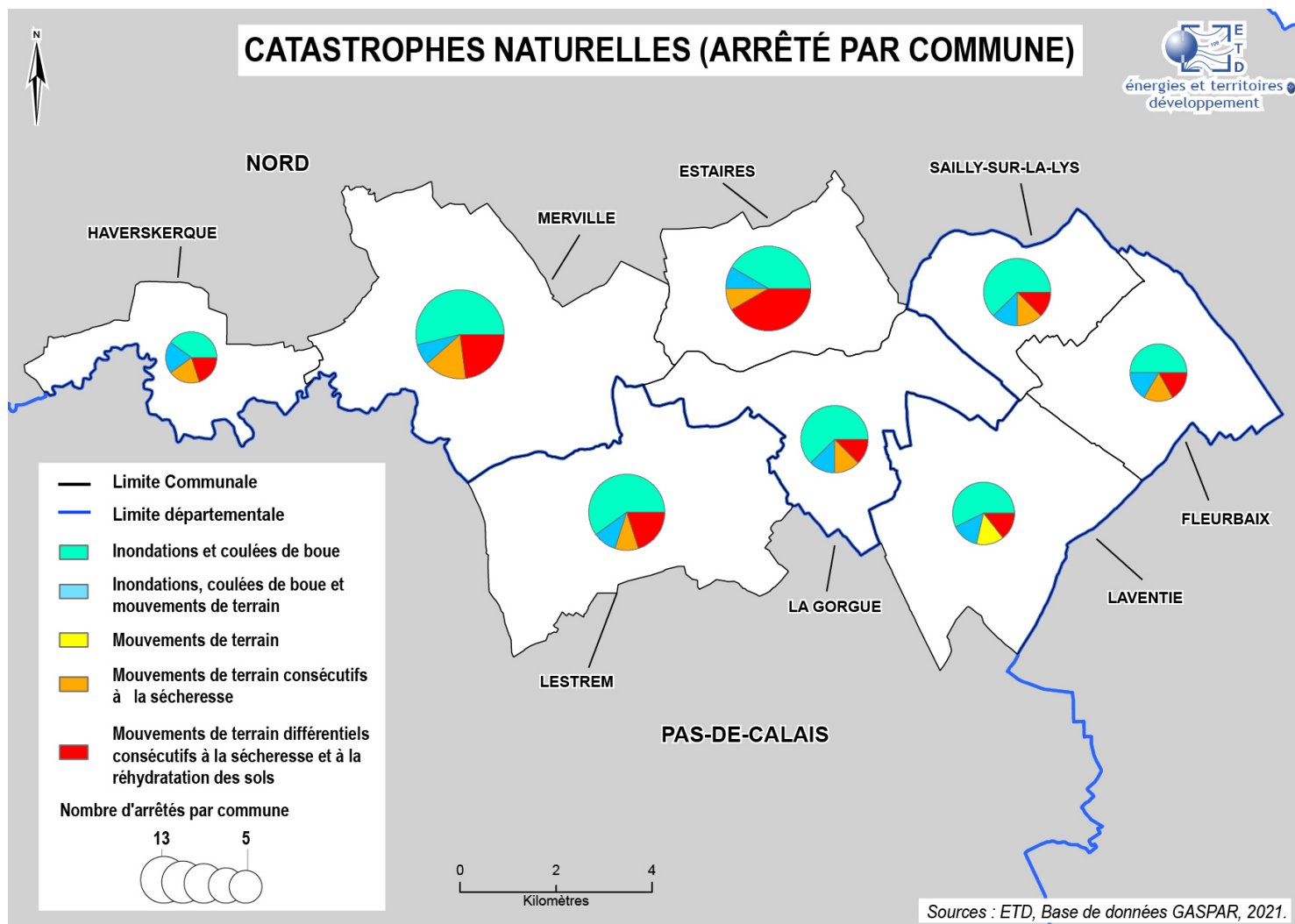


Figure 16 : Carte des arrêtés de catastrophe naturelle sur le territoire

Les évènements climatiques majeurs

Comme indiqué ci-dessus, les évènements climatiques majeurs sur le territoire sont majoritairement des inondations.

La description des principales inondations ayant touché le territoire et leurs conséquences s'appuie sur l'Évaluation préliminaire des Risques d'inondations, Bassin Artois Picardie, réalisée par la DREAL Nord Pas de Calais en 2011. Celle-ci tient compte aussi des évènements historiques antérieurs à la procédure de catastrophe naturelle.

Le territoire de la CCFL fait partie du district hydrographique de l'Escaut, et plus précisément de l'unité Lys-Deûle-Marque. Le district Escaut a connu par le passé différentes inondations. La forte densité de population sur l'ensemble du district induit des dommages importants, répartis sur un nombre élevé de communes.

Les inondations anciennes

Les documents historiques recensent sur l'unité Lys-Deûle-Marque plusieurs inondations antérieures aux arrêtés de catastrophe naturelle, parmi lesquelles les crues importantes de la Lys de 1894, 1924, 1974...

Les principaux épisodes récents d'inondations ayant touché le bassin Lys-Deûle-Marque sont ceux de décembre 1993, janvier 1995 et décembre 1999, ainsi que les inondations de mai et juin 2016.

Les inondations de décembre 1993

L'automne 1993 a été très pluvieux, de même que le début de l'hiver (512.2 mm à Merville entre septembre 1993 et janvier 1994 inclus), ce qui a contribué à la saturation hydrique des sols. Les précipitations de décembre sont très excédentaires. On relève plus de 180 mm sur la plupart des postes avec deux maximums entre le 12 et le 19 décembre.

La Lys canalisée fait une crue significative. Le différentiel de hauteur par rapport au niveau normal de navigation atteint régulièrement deux mètres. De nombreux affluents sont également en crue, les périodes de retour des débits sont comprises entre 10 et 20 ans.

En termes d'impacts, la vallée de la Lys connaît les submersions les plus étendues (plusieurs dizaines de km²) et les dégâts matériels les plus nombreux. A Merville, l'inondation est la plus remarquable depuis celle de 1924. Plus de 1500 maisons sont inondées sur 3000. Les murs de certaines sont fissurés ou s'effondrent. Bien d'autres secteurs sont touchés : Lestrem, Estaire, Aire-sur-la-Lys, la Gorgue.

Les routes sont impraticables durant toutes les fêtes de fin d'année. La situation ne redevient normale qu'au début du mois de janvier.

Un arrêté de catastrophe naturelle au titre inondations et coulées de boue est pris pour les 8 communes de la CCFL.

Les inondations de la Lys et de ses affluents en décembre 1999



Figure 5 : Inondations de décembre 1999
 (a) La Lys à St-Venant (source : DIREN NpC) ;
 (b) La Clarence à Marles-les-Mines (source : ina.fr)

De fortes pluies s'abattent en novembre et décembre 1999 sur toute la région. Les cumuls journaliers sont importants, notamment au cours de la 3ème décennie de décembre. Les périodes de retour associées se situent entre 25 et plus de 50 ans. Ces pluies ont largement contribué à saturer les sols. A partir de mi-décembre, chaque nouvelle lame d'eau provoque une réaction rapide des cours d'eau. Les cumuls intenses relevés les 24, 25 et 26 décembre (95.2 mm à Bruay-la-Bruissière) lors du passage de la tempête Lothar sont à l'origine des élévations les plus importantes.

De nombreuses crues sont enregistrées sur les bassins versants de la Lys et de la Marque au cours des deux dernières décades de décembre. La Lys entre quatre fois en crue en 15 jours, avec des débits de pointe allant crescendo. Les décrues sont tout aussi rapides. La Lys inonde toutes les communes riveraines. La submersion est rapide. Des brèches provoquent la submersion de nombreuses parcelles et routes. Evacuations et maisons inondées ne se comptent plus, notamment sur la commune proche de Saint-Venant.

Un arrêté de catastrophe naturelle au titre inondations, coulées de boue et mouvements de terrain est pris pour l'ensemble des communes de la CCFL.

Les inondations de mai et juin 2016



Les inondations récentes de 2016 font également date et ont fortement marqué la mémoire collective du territoire, notamment de part leur étendue (74 arrêtés de catastrophe naturelle, 61 communes) et leur durée (du 29 mai au 11 juin). Cet épisode sensible est encore largement commenté localement.

Les mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse

Selon la Voix du Nord (octobre 2020), il existe à ce jour plus de 900 victimes sur le territoire des communautés de communes de Flandre intérieure, Flandre Lys et Hauts de Flandre ayant leur maison fissurée suite à des mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols.



(Photo La voix du nord)

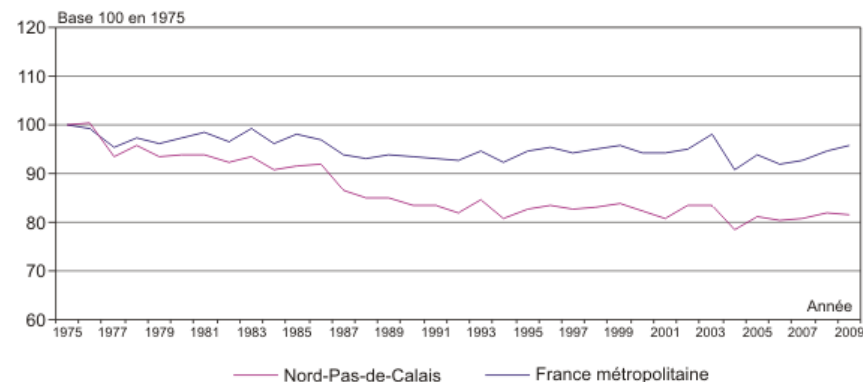
Plus spécifiquement pour le territoire de la CCFL, 23 arrêtés ont été pris à ce titre en 30 ans (dont 13 entre 1989 et 1992, et 5 en 1996).

Les tempêtes

Les tempêtes, telles celles de 1999 ou plus récemment Xynthia, n'ont pas entraîné de dommages majeurs sur la CCFL. Il faut préciser que les vents les plus forts n'ont pas concerné le territoire. La rafale maximale de vent enregistrée à Lille-Lesquin sur la période 1981-2018 est de **137 km/h** le 26 février 1990. Aucun arrêté de catastrophe naturelle n'a été pris au titre des tempêtes sur le territoire.

La canicule de 2003

Du point de vue de la surmortalité, la canicule de 2003 n'a pas impacté fortement le Nord-Pas-de-Calais, en comparaison d'autres territoires français. Les communes rurales ont aussi été moins touchées que les villes.



Source : état civil (Insee).

Figure 17 : Graphique évolution des décès (INSEE) et pic de 2003

Depuis cette canicule, des plans canicules doivent être mis en place par les communes, incluant le recensement des personnes âgées et vulnérables. Ils ne sont cependant pas toujours actualisés.

2.4 EXPOSITION ACTUELLE DU TERRITOIRE AUX PHENOMENES CLIMATIQUES

Rappel : L'exposition correspond à la récurrence des phénomènes climatiques extrêmes constatée sur le territoire.

Phénomène climatique actuel	Exposition constatée du territoire de la CCFL	Niveau actuel d'exposition
Pluies importantes	De nombreux cumuls importants, mensuels ou quotidiens sont constatés sur les 50 dernières années : une quinzaine d'épisodes d'inondation ont généré un ou plusieurs arrêtés de catastrophe naturelle depuis 1988. On observe une tendance à l'augmentation de l'intensité des précipitations.	2 Peut se produire plusieurs fois tous les 10 ans et jusqu'à près d'une fois par an. Fréquence en augmentation
Périodes de sécheresse	4 épisodes de sécheresse (qualifiés par des cumuls de précipitations sur 5 mois inférieurs à 150 mm) ont été observés sur le territoire en 50 ans, dont 1 seul sévère (1976). Un tiers des arrêtés de catastrophe naturelle pris sur le territoire ont été liés à la sécheresse (retrait/gonflement des argiles). Pas d'évolution franche constatée sur les 50 dernières années.	1 Sécheresses sévères de type cinquantennal
Tempêtes, vents violents	Même si 7 épisodes avec des rafales de vent supérieures à 120 km/h ont été enregistrés sur la période 1981-2018 à Lille, une seule tempête sévère est à signaler (137 km/h en février 1990). Pas d'arrêtés de catastrophe naturelle pris à ce titre depuis 1988. Pas d'évolution franche constatée sur les 35 dernières années.	1 Tempêtes de type cinquantennal
Gel sévère	On ne compte en moyenne que 1,3 jours par an avec des températures inférieures à -10 °C et 7 jours par an à -5 °C. Le nombre de jours de gel est sensiblement en baisse, en lien avec l'augmentation de la température moyenne.	1 Gel sévère de type cinquantennal
Canicules	On compte en moyenne 5 jours par an avec une température supérieure à 30 °C à Lille. La canicule de 2003 a peu touché le territoire (36 °C). On constate par ailleurs une augmentation de 1,8°C de la température décennale entre 1988 et 2020.	0 Evènement exceptionnel mais risque en augmentation

Figure 18 : Exposition actuelle du territoire de la CCFL

2.5 EVALUATION DE L'EXPOSITION FUTURE

2.5.1 EVOLUTION GLOBALE DU CLIMAT

LES SCENARIOS D'EVOLUTION DU CLIMAT

Pour analyser l'évolution future du climat, les experts du GIEC utilisent désormais quatre trajectoires d'émissions et de concentrations de gaz à effet de serre, d'ozone et d'aérosols, ainsi que d'occupation des sols baptisés RCP (« Representative Concentration Pathways » ou « Profils représentatifs d'évolution de concentration »).

Trois scénarios sont aujourd'hui envisagés :

- Scénario avec une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO₂ (RCP2.6)
- Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO₂ (RCP4.5)
- Scénario sans politique climatique (RCP8.5)⁴

LE CLIMAT FUTUR EN FRANCE

Le rapport piloté par Jean Jouzel en 2014, intitulé « le Climat de la France au 21^{ème} siècle », présente les scénarios du changement climatique en France jusqu'en 2100. En présentant des projections à moyen terme (2021-2050) et à long terme (2071-2100), le rapport permet de percevoir la progressivité des changements possibles tout en montrant les premiers impacts perceptibles.

Ce rapport s'est appuyé sur une **période de référence 1976-2005**. Notons que celle-ci est différente des données présentées précédemment, et qui montrent que l'augmentation des températures est déjà en cours depuis les années 1980.

Les principales évolutions attendues par rapport à la période de référence sont les suivantes :

En métropole dans un horizon proche (2021-2050) :

- une hausse des températures moyennes entre 0,6 et 1,3°C (plus forte dans le Sud-Est en été),
- une augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur en été, en particulier dans les régions du quart Sud-Est,
- une diminution du nombre de jours anormalement froids en hiver sur l'ensemble de la France métropolitaine, en particulier dans les régions du quart Nord-Est.

D'ici la fin du siècle (2071-2100), les tendances observées en début de siècle s'accroîtraient, avec notamment :

- une forte hausse des températures moyennes pour certains scénarios : de 0,9°C à 1,3°C pour le scénario de plus faibles émissions (RCP 2.6), mais pouvant atteindre de 2,6°C à 5,3°C en été pour le scénario de croissance continue des émissions (RCP 8.5)
- un nombre de jours de vagues de chaleur qui pourrait dépasser les 20 jours au Sud-Est du territoire métropolitain pour le scénario RCP 8.5
- la poursuite de la diminution des extrêmes froids

⁴ Le RCP8.5 est le scénario le plus pessimiste, mais c'est un scénario probable car il correspond à la prolongation des émissions actuelles.

- des épisodes de sécheresse plus nombreux dans une large partie sud du pays, pouvant s'étendre à l'ensemble du pays
- un renforcement des précipitations extrêmes sur une large partie du territoire, mais avec une forte variabilité des zones concernées.

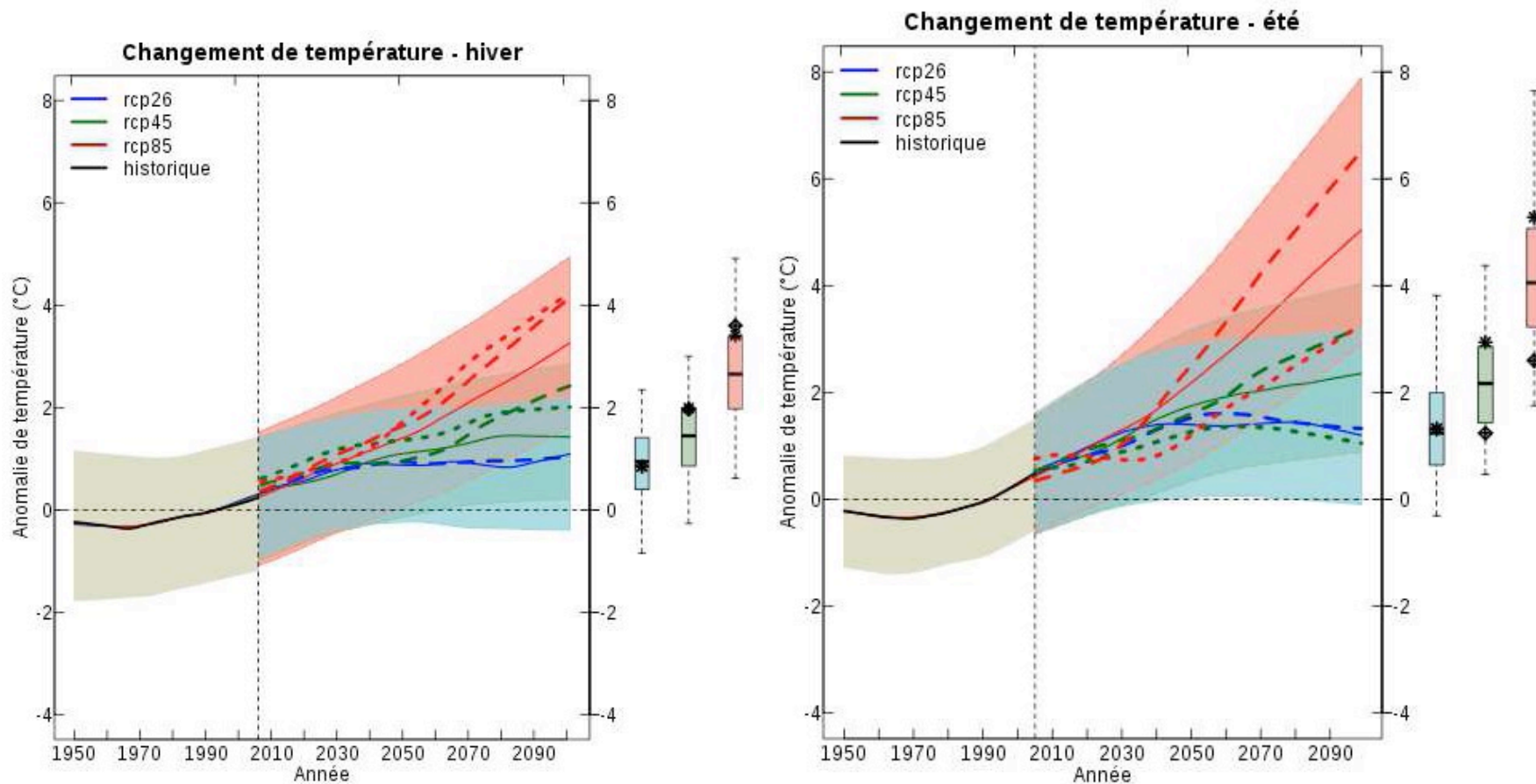


Figure 19 : changement climatique selon les scénarios et les modèles (Source Le Climat de la France au XXIème siècle, 2014)

2.5.2 QUELLE EST L'ÉVOLUTION PROBABLE DU CLIMAT POUR LE TERRITOIRE DE LA CCFL ?

Les pages suivantes présentent l'évolution probable du climat régional sur le territoire pour trois horizons de temps par période de 30 ans : horizon proche (2020-2050), moyen (2040-2070) et lointain (2070-2100). Les simulations présentées ci-après sont extraites des jeux de données DRIAS 2020, disponibles sur le site internet « Drias, les futurs du climat » (ministère de la transition écologique).

L'exploration retenue est multi-modèles (valeurs médianes de plusieurs modèles de simulation). Le scénario d'émissions de CO₂ utilisé est le scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO₂ (scénario **RCP4.5** du GIEC). Le scénario s'appuyant sur des politiques visant à réduire les concentrations (RCP2.6) est de toute évidence aujourd'hui totalement dépassé, puisque les émissions de GES mondiales continuent encore à augmenter. Le scénario visant à stabiliser les concentrations apparaît donc comme un scénario plus réaliste, voire même optimiste. Le scénario RCP8.5 (pas de réelle politique climatique efficace) ne peut être totalement écarté aujourd'hui (voir au paragraphe suivant).

TEMPÉRATURES MOYENNES

Par rapport à la période de référence DRIAS (1976-2005), et sur le territoire d'étude, les projections présentées mettent en évidence une tendance à la hausse de la **température moyenne 30 ans** de l'ordre de **+ 2 °C en 100 ans** (horizon lointain). A noter que les températures observées à la station Météo-France de Lille montrent déjà une augmentation de la température moyenne 30 ans de **+ 0,7 °C en 15 ans** (soit deux fois plus vite que l'évolution prévue). La **température moyenne décennale** (moyenne sur 10 ans) a quant à elle déjà augmenté de **+ 1,8 °C en 30 ans** (voir le paragraphe « *évolution du climat déjà constatée sur le territoire* »).

VAGUES DE FROID

Le nombre de jours de gel, dont on observe déjà une très forte diminution à Lille (près de la moitié en 45 ans), va continuer à décroître en lien avec l'augmentation des températures annuelles.

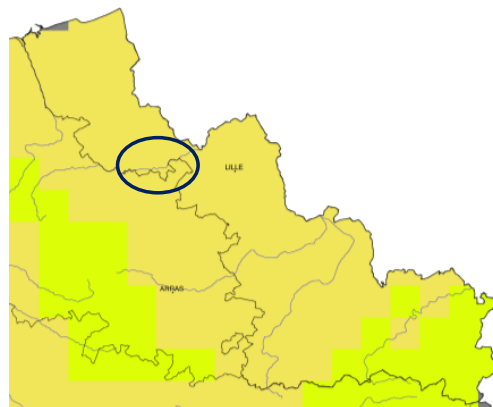
Les cartes ci-après sont présentées à l'échelon régional, correspondant à la précision des modèles. Il n'est pas possible d'étudier l'évolution du climat à une échelle plus précise.

Température moyenne [°C]

RCP4.5 : Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO2
Moyenne annuelle - Produit multi-modèles de DRIAS-2020 : médiane de l'ensemble



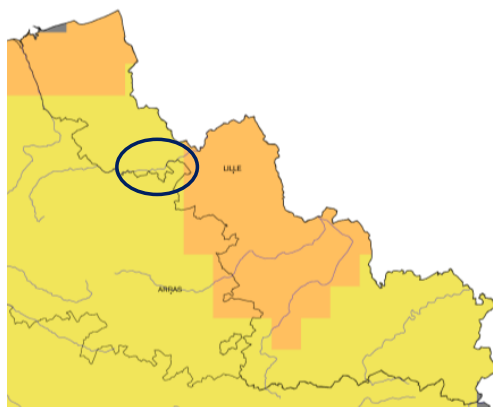
Période de référence
(1976 – 2005)
10,5 °C



Horizon proche
(2021-2050)
11,5 °C



Horizon moyen
(2041-2070)
12 °C



Horizon lointain
(2071-2100)
12,5 °C

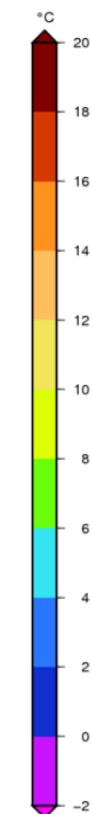
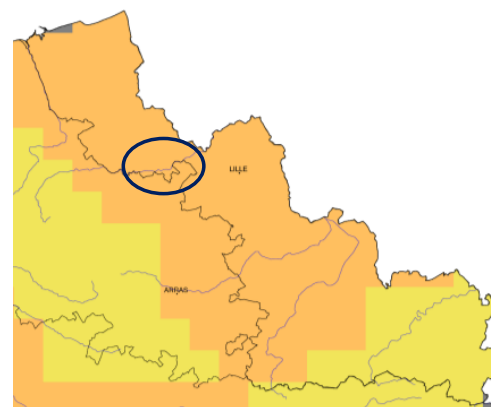


Figure 20 : Evolution de la température moyenne

CANICULES - VAGUES DE CHALEUR

Le nombre de jours de vague de chaleur (soit une température maximale supérieure de plus de 5°C à la normale pendant au moins 5 jours consécutifs) est de l'ordre de 5 jours sur la période de référence sur le territoire. Dans un horizon proche (2021-2050), il pourrait y avoir entre 10 et 15 jours par an de vague de chaleur. A l'horizon lointain (2070-20100), c'est entre 20 et 25 jours de vague de chaleur par an qui sont attendus.

Sur la base de ce constat, une augmentation du nombre de jours de sécheresse en été est probablement également à attendre.

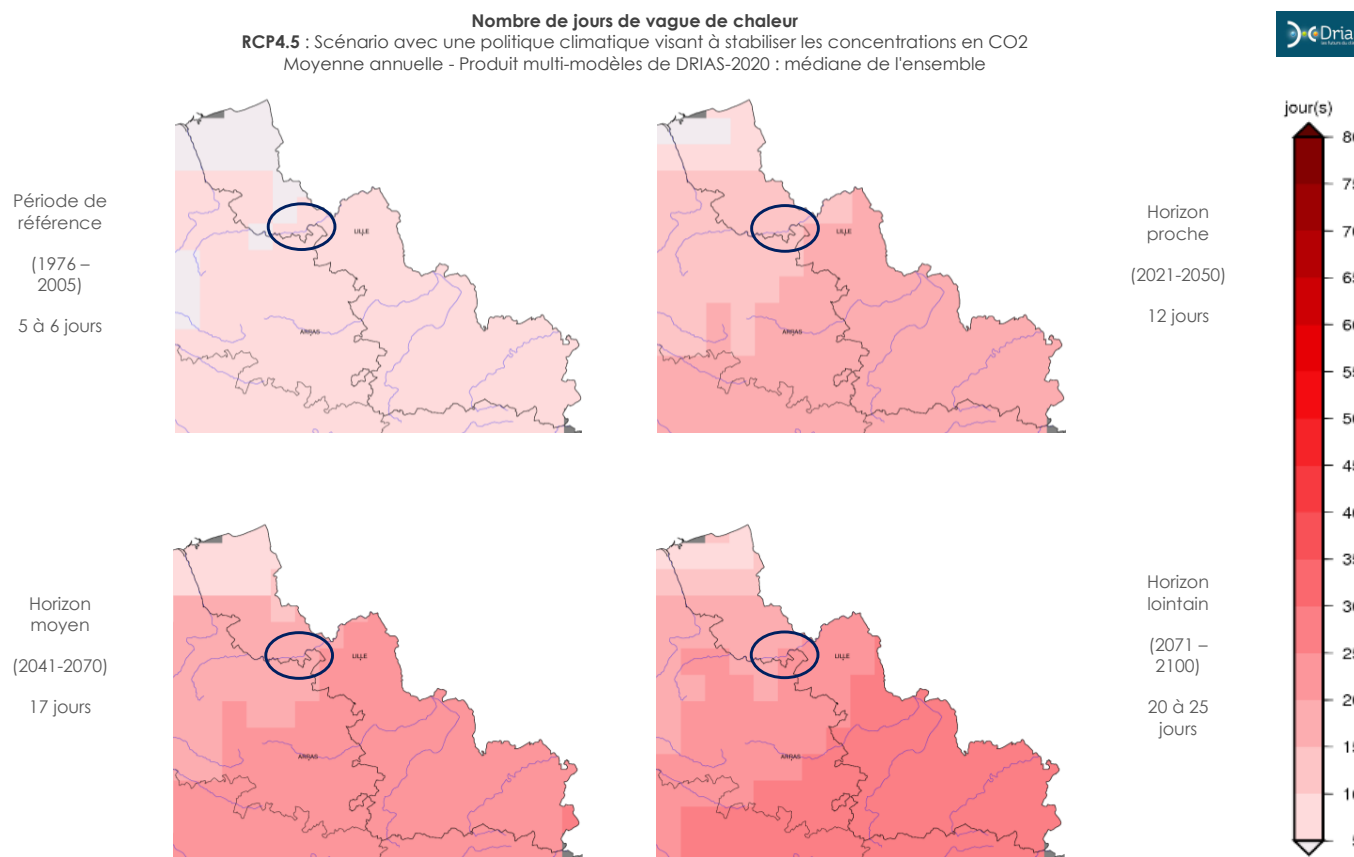


Figure 21 : Evolution du nombre de jours de vague de chaleur

PRECIPITATIONS

Pour les *précipitations*, la tendance annuelle est moins nette. En effet, on assiste, d'après les projections, à une faible évolution du cumul mensuel moyen jusqu'aux horizons 2050 ou 2100.

L'analyse menée lors de l'étude MEDDCIE montrait l'apparition d'une tendance nette à l'horizon lointain avec une baisse des précipitations plus marquée en été. Les nouvelles données ne permettent plus d'être si affirmatifs à l'échelon régional. La tendance pourrait être légèrement à la hausse à l'horizon proche, puis à la baisse à l'horizon lointain d'après les modèles utilisés par DRIAS.

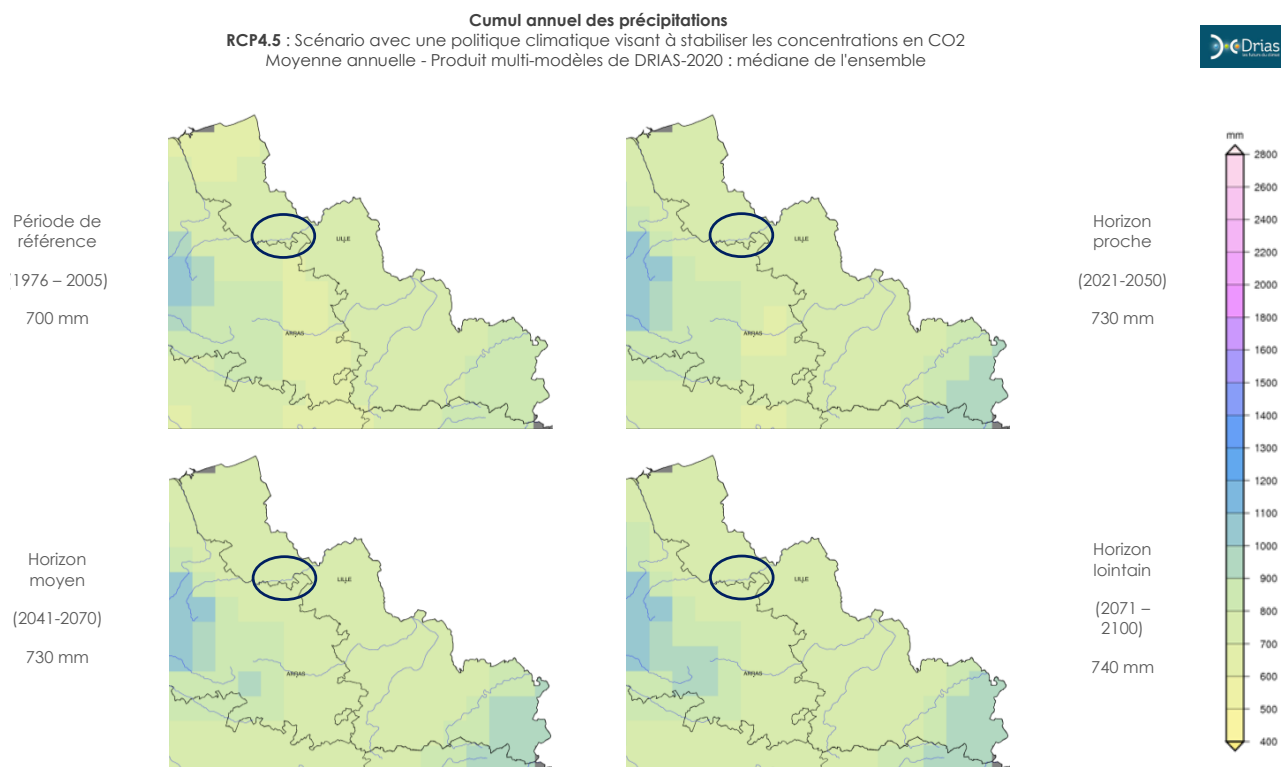


Figure 22 : Evolution du cumul de précipitations

PRECIPITATIONS EXTREMES

Le nombre de jours de précipitations extrêmes (cumul des précipitations supérieur au 99^{ème} centile) est de l'ordre de 3 à 4 jours par an sur la période de référence. Dans un horizon proche (2021-2050) comme lointain (2070-20100), ce chiffre passe à 5 jours par an, soit une faible augmentation suivie d'une stabilisation.

D'après le rapport Jouzel sur le climat au XXI^{ème} siècle, les précipitations extrêmes apparaissent à la hausse dans le nord de la France pour l'horizon lointain, quel que soit le modèle.

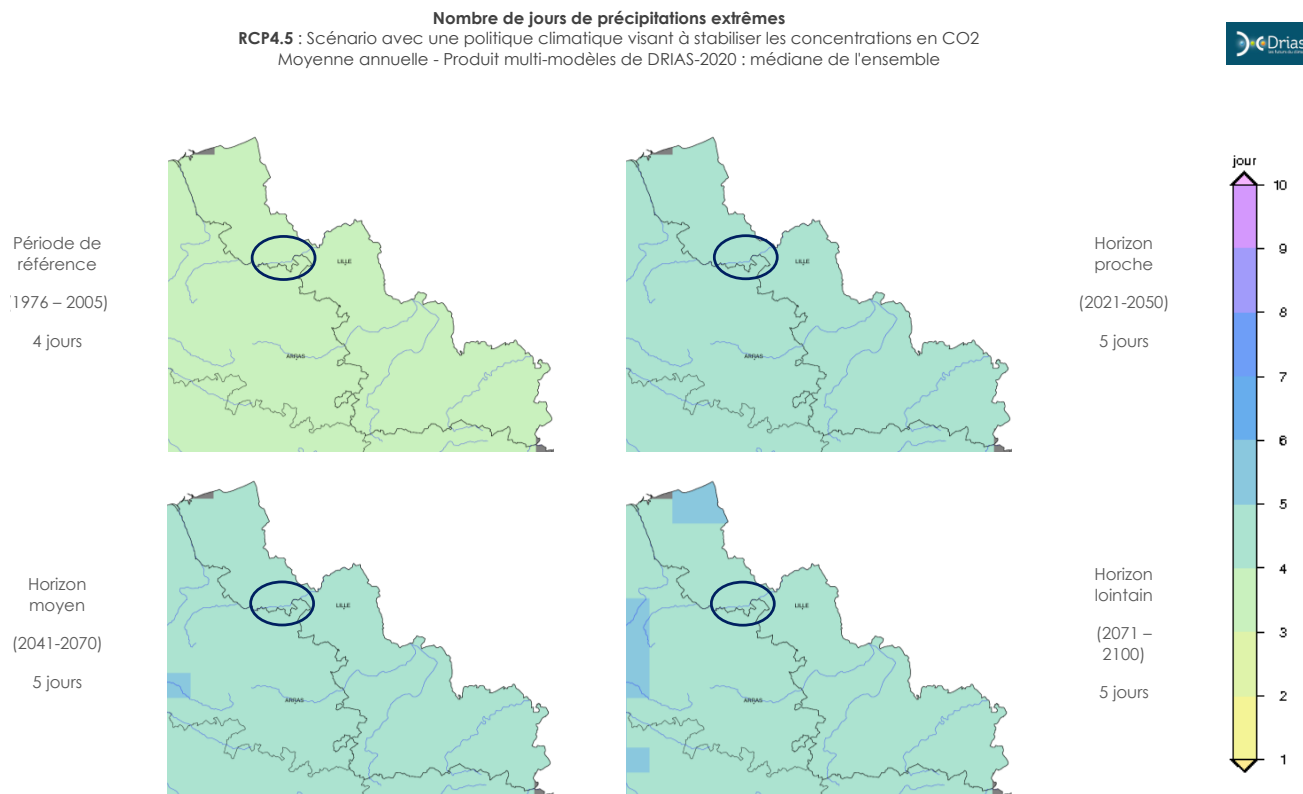


Figure 23 : Evolution du nombre de jours de précipitations extrêmes

TEMPÊTES, VENTS VIOLENTS ET ORAGES

Sur ce thème (par exemple : nombre de jours de vent fort), les jeux de données DRIAS 2020 ne montrent pas d'évolution notable à moyen ou long terme pour la région (7 jours de vent fort par an).

D'après Météo France, l'état actuel des connaissances ne permet pas d'affirmer que les tempêtes seront sensiblement plus nombreuses ou plus violentes en France métropolitaine au cours du XXI^e siècle.

Le projet ANR-SCAMPEI, coordonné par Météo-France de 2009 à fin 2011, a simulé l'évolution des vents les plus forts à l'horizon 2030 et 2080. Les simulations ont été réalisées par trois modèles climatiques selon trois scénarios de changement climatique retenus par le GIEC pour la publication de son rapport 2007. Les résultats sur les vents forts sont très variables. Seul le modèle ALADIN-Climat prévoit une faible augmentation des vents forts au Nord et une faible diminution au Sud pour tous les scénarios, sur l'ensemble du XXI^e siècle.

Les analyses de scénarios climatiques publiés dans le dernier rapport de la « mission Jouzel » (Volume 4, 2014) confirment le caractère très variable des résultats d'un modèle à un autre et surtout la faible amplitude de variations des vents les plus forts.

2.5.3 LES EVENEMENTS RETENUS EN TERMES D'EXPOSITION ET LEURS CONSEQUENCES POSSIBLES

Le tableau ci-dessous reprend les phénomènes climatiques impactant déjà le territoire, et estime leur évolution probable.

Phénomène climatique	Niveau actuel d'exposition	Evolution prévisible	Niveau probable d'exposition
Pluies importantes	2 Peut se produire plusieurs fois tous les 10 ans et jusqu'à près d'une fois par an. Fréquence en augmentation	Tendance variable selon les scénarios et les horizons de temps. D'après le rapport Jouzel, les précipitations extrêmes apparaissent à la hausse dans le nord de la France	3 Phénomène régulier. Les extrêmes de précipitations pourraient se produire tous les ans
Périodes de sécheresse	1 Sécheresses sévères de type cinquantennal	Augmentation possible du nombre de jours de sécheresse en été. Apparition de sécheresse au printemps.	2 Phénomène qui devrait s'accroître, apparition de sécheresses au printemps
Tempêtes, vents violents	1 Tempêtes de type cinquantennal	Sur ce thème, les différents modèles de simulation ne montrent pas d'évolution notable à moyen ou long terme pour la région (7 jours de vent fort par an).	1 Tempêtes de type cinquantennal
Gel sévère	1 Gel sévère de type cinquantennal	Diminution du nombre de jours de gel	1 Gel sévère de type cinquantennal
Canicules	0 Evènement exceptionnel mais risque en augmentation	Doublement en moyenne du nombre de jours de fortes chaleurs en été ; forte augmentation du nombre de nuits anormalement chaudes (canicule)	2 Les canicules deviendront plus fréquentes, avec augmentation des températures extrêmes.

Figure 24 : Evolution de l'exposition du territoire de la CCFL

2.5.4 L'EXPOSITION FUTURE SANS REELLE POLITIQUE CLIMATIQUE EFFICACE

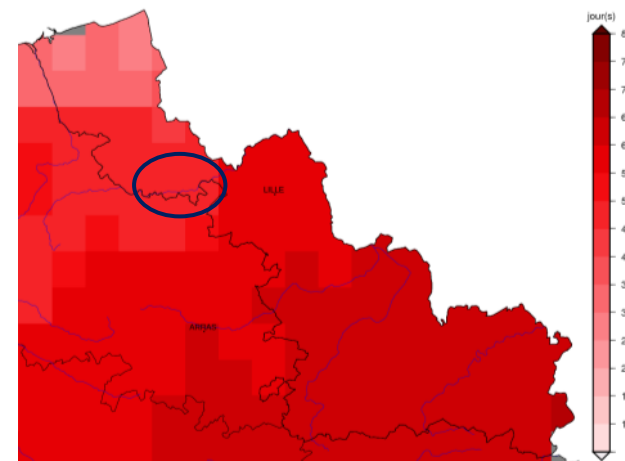
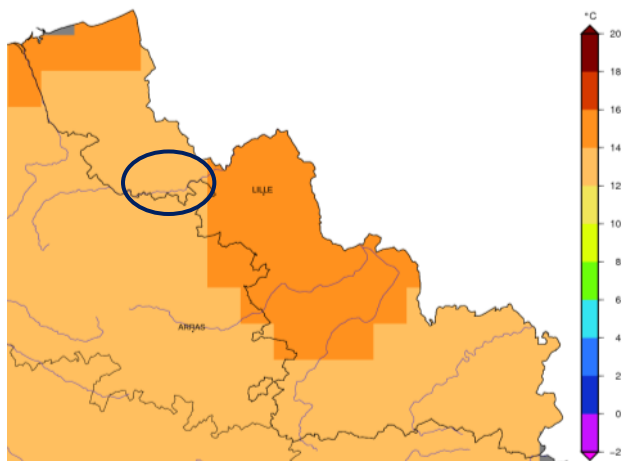
Le scénario précédemment utilisé est le scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO₂ (scénario RCP4.5). Mais le scénario sans politique climatique (scénario RCP8.5 : émissions non réduites) ne doit cependant pas être écarté. Il reste malheureusement une option possible au vu de la persistance actuelle des augmentations des émissions de CO₂ observées au niveau mondial. Par ailleurs, les experts du GIEC, de la fédération française des assurances et la caisse centrale de réassurance **considèrent désormais le scénario RCP 8.5 du GIEC comme le plus probable** au regard des politiques internationales et nationales engagées en matière de lutte contre le changement climatique, ce qui correspond à une augmentation probable des températures mondiale supérieure à 2°C à horizon 2100 (source : DDTM 35 et projet de SRADDET Normandie).

Nous présentons ci-après une synthèse des simulations basées sur le scénario RCP8.5 :

RCP8.5 : Scénario sans politique climatique
 Horizon lointain (2071-2100) - Moyenne annuelle
 Produit multi-modèles de DRIAS-2020 : médiane de l'ensemble

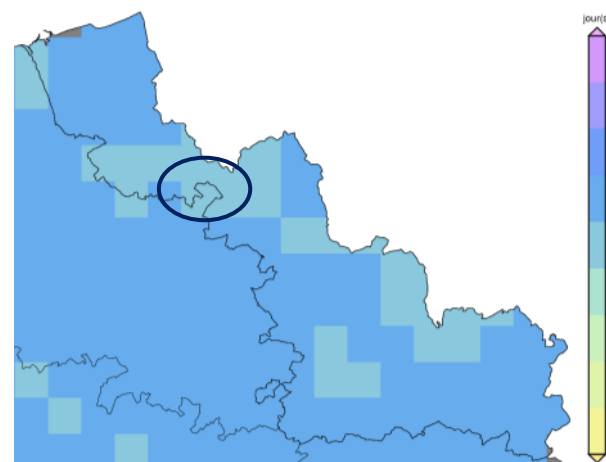
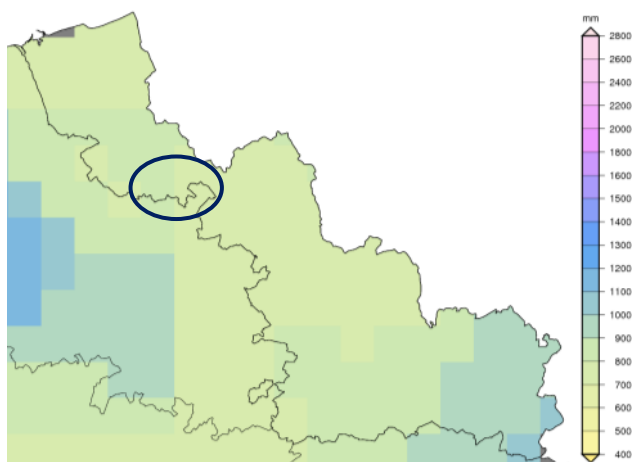


Température moyenne :
 De 13°C à 14°C
 (réf : 10,5 °C)



Nombre de jours de vague de chaleur :
 50 jours
 (réf : 5 à 6 jours)

Cumul annuel des précipitations :
 810 mm
 (réf : 700 mm)



Nombre de jours de précipitations extrêmes :
 6 à 7 jours
 (réf : 4 jours)

3 EVALUATION DE LA SENSIBILITE ACTUELLE ET FUTURE DU TERRITOIRE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

3.1 METHODOLOGIE ET SOURCE DE DONNEES

3.1.1 METHODOLOGIE POUR LA DEFINITION DE LA SENSIBILITE DU TERRITOIRE

Rappel : La sensibilité est la proportion dans laquelle un élément exposé (collectivité, organisation...) au changement climatique est susceptible d'être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa.

L'analyse des sensibilités ci-après prend en compte les risques dits « météo-sensibles », c'est-à-dire susceptibles d'être affectés par les modifications du climat.

Ainsi ne seront pas abordés ici les risques et nuisances suivants :

- Le risque sismique, n'est pas abordé ici, étant considéré que ce risque n'est pas affecté par le changement climatique.
- Les nuisances sonores et lumineuses.

En revanche, les risques spécifiques au bassin minier ont été pris en compte (cavités souterraines, affaissements miniers). Les phénomènes associés peuvent en effet être amplifiés par les phénomènes climatiques.

3.1.2 LES SOURCES DE DONNEES

L'analyse ci-après s'appuie sur les documents suivants. Et notamment l'état initial de l'environnement disponible dans l'Évaluation Environnementale Stratégique du PCAET.

- Le diagnostic territorial disponible dans l'Etat initial de l'environnement du PCAET
- L'étude sur les stratégies territoriales d'adaptation au changement climatique sur la grande région Nord (Nord Pas de Calais Picardie) réalisée par la MEDCIE PAYS DU NORD en 2012.
- Le diagnostic réalisé dans le cadre du SCOT 2018
- Le Dossier Départemental des Risques Majeurs □
- Le Rapport d'Analyse multicritères sur les inondations du bassin de la Lys du SYMSAGEL 2016 HYDRATEC
- Le PAPI 3 bassin de la Lys du SYMSAGEL
- La révision du SAGE de la Lys, Avril 2018
- Les entretiens avec les acteurs locaux.

3.2 IDENTIFICATION DE LA SENSIBILITE FUTURE DU TERRITOIRE

Chaque paragraphe présente la sensibilité actuelle aux risques climatiques, suivi d'une estimation de l'identification de la sensibilité future du territoire.

Cette partie a pour objectif d'identifier les changements du territoire susceptible de faire évoluer sa sensibilité, à l'horizon 2050 ou 2100.

Est ici présentée la sensibilité probable du territoire, en l'absence d'actions volontaires supplémentaires à celles prévues actuellement.

Cette démarche est notamment basée sur les résultats des interviews menés auprès d'acteurs du territoire ou d'acteurs régionaux, sur l'adaptation de leur activité au changement climatique mais aussi sur les changements qu'ils ont pu constater sur le territoire.

L'étude MEDCIE Pays du Nord sur la grande région Nord-Pas-de-Calais Picardie ("Pays du Nord") présente en détail les impacts attendus. De nombreux extraits de ce document sont repris ici, et approfondis pour le territoire.

Lors de la définition du plan d'actions, les actions auront essentiellement pour but de réduire l'évolution de cette sensibilité à court, moyen et long terme et d'adapter le territoire.

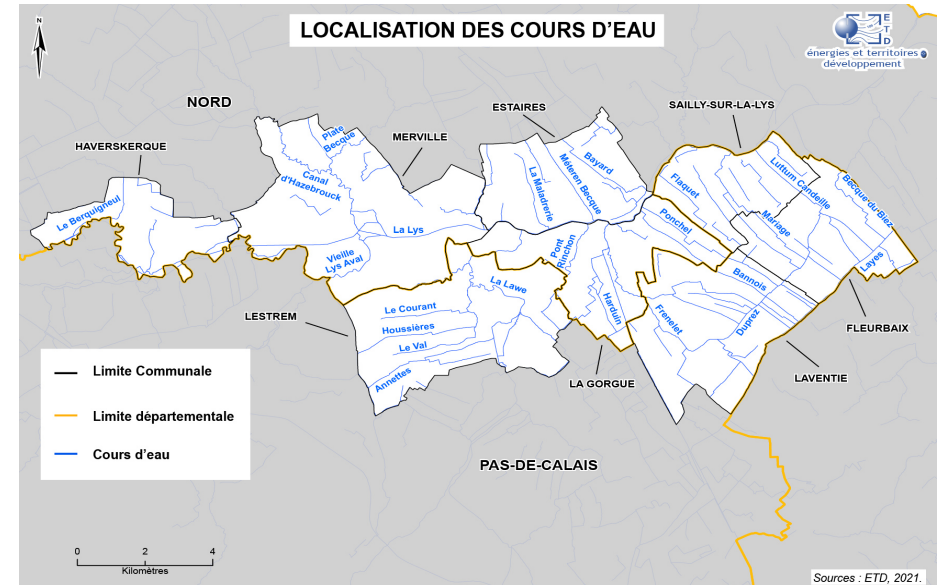
3.3 SENSIBILITE DE LA RESSOURCE EN EAU, DE LA NAPPE ET DES COURS D'EAU

Territoire très plat avec moins de 8 m de dénivelé total, la plaine de la Vallée de la Lys est également caractérisée géologiquement par la présence d'un **graben d'effondrement** qui provoque un enfoncement lent du territoire. Celui-ci est donc en position basse par rapport aux territoires voisins.

En surface, La lys est directement en interaction avec la Clarence et la Lawe mais également dans un contexte de waterings.

En sous-sol, la ressource en eau se caractérise par des masses d'eau souterraines globalement en bon état chimique mais une ressource en eau potable globalement limitée sur le territoire.

Les sols agricoles sont fertiles et relativement sensibles à l'érosion, le territoire de la Flandres Lys est particulièrement touché par les phénomènes de remontées de nappe et d'inondations par débordement de cours d'eau. Le réseau hydrographique étant très dense autour de la lys canalisée.



Enjeu fort : préservation de la ressource en eau

Les facteurs aggravants

Période de sécheresse, réduction de la recharge des nappes

Tension sur la ressource en eau de bonne qualité

Modification du régime des pluies : étiages et réduction des débits moyens, augmentation des risques de pollution

Hausse de la T° de l'eau (prolifération algues, toxines, bactéries)

Augmentation de l'eutrophisation

Baisse de la qualité piscicole

Les actions déjà mises en place

SDAGE 2016-2021, SAGE vallée de la Lys

Carte 7

Les masses d'eau souterraine



Sensibilité modérée qui peut devenir forte sur tout le territoire.

La ressource en eau est directement impactée par le changement climatique et ces phénomènes vont s'accroître.

3.4 SENSIBILITE LIEE AUX INONDATIONS PAR REMONTEES DE NAPPE ET DEBORDEMENT DES COURS D'EAU

Depuis 1988, 69 communes ont fait l'objet d'arrêtés de catastrophe naturelle inondations, remontées de nappes. **65 % de ces évènements sont liés aux inondations.**

La lys présente un aléa crue centennale et millénaire majeure.

Un réseau dense de fossés et de becques sont présents sur le territoire ainsi que des champs naturels d'expansion de crues qu'il convient de préserver.

Les actions déjà mises en place

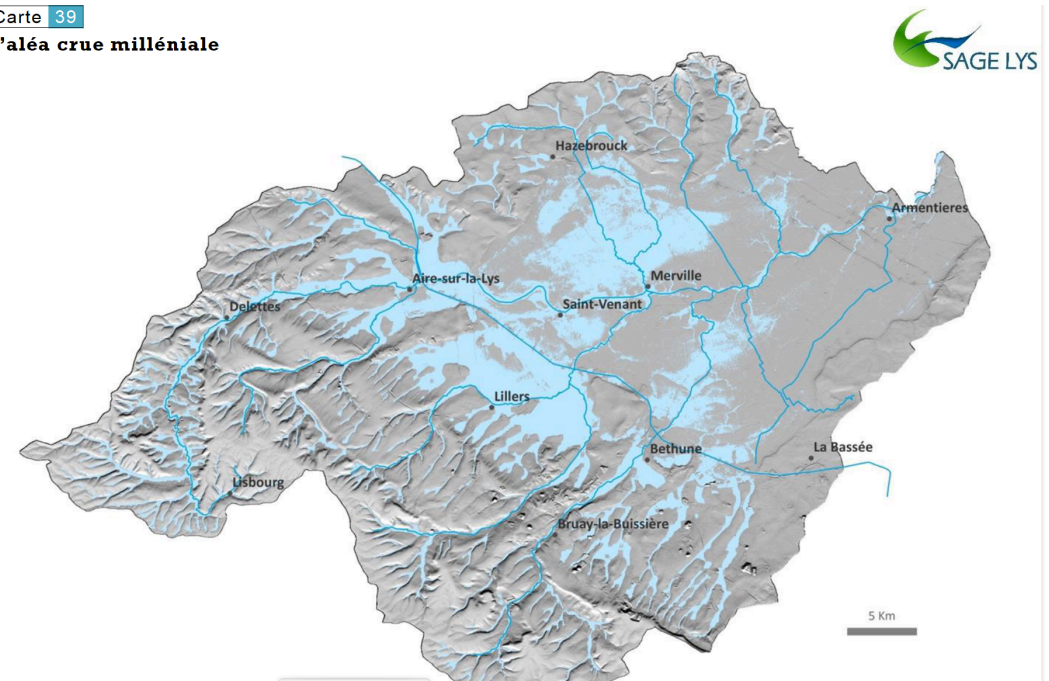
PPRi Lys Aval et de la Lawe - TRI béthune-arentières

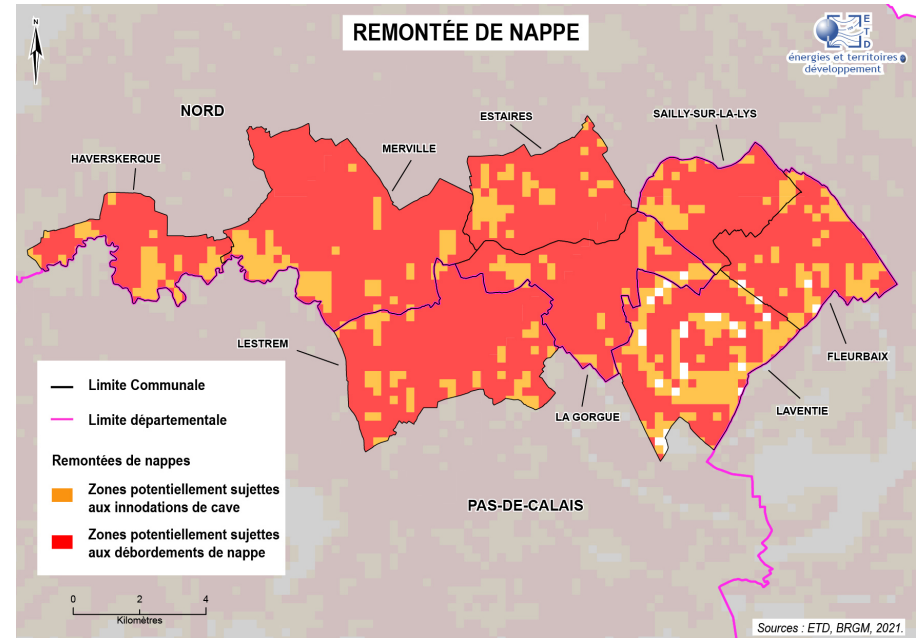
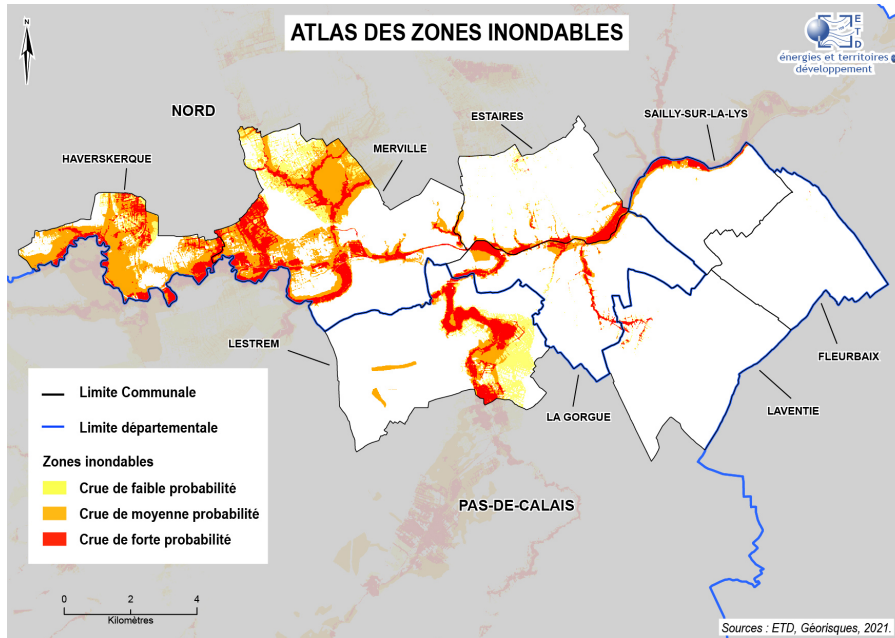
SDAGE Artois Picardie

SAGE vallée de la Lys (20/09/2019) vaut servitude d'utilité publique pour les documents d'urbanisme locaux/ICPE/IOTA

Plans Communaux de Sauvegarde terminés

Carte 39
L'aléa crue millénaire





Enjeu très fort : inondation par débordement de cours d'eau et remontée de nappe

3.5 SENSIBILITE FACE AU RETRAIT ET GONFLEMENT DES ARGILES

Les autres évènements déclarés en catastrophe naturelle sont des mouvements de terrain principalement liés à la sécheresse.

La commune de Merville la plus concernée avec 13 arrêtés. Les phénomènes de retrait-gonflement des sols argileux sont de plus en plus fréquents - L'aléa est présent sur tout le territoire.

Un matériau argileux voit sa consistance se modifier en fonction de sa teneur en eau : dur et cassant lorsqu'il est desséché, il devient plastique et malléable à partir d'un certain niveau d'humidité. Ces modifications s'accompagnent de variations de volume, dont l'amplitude peut être parfois spectaculaire.



Exemple de retrait des argiles en période de sécheresse



Exemple de dégâts causés par le retrait gonflement des argiles sur l'habitat

(Source groupe SMA - photo de gauche - et MEDD - photo de droite)

Le BRGM a réalisé une cartographie de l'aléa retrait gonflement des argiles.

Notons cependant que le zonage de l'aléa réalisé par le BRGM ne permet pas d'identifier l'aléa à la parcelle. On ne peut donc pas s'appuyer uniquement sur cette carte pour dire qu'une parcelle est concernée. Cette donnée ne remplacera jamais un sondage sur site.

En climat tempéré, les argiles sont souvent proches de leur état de saturation, si bien que leur potentiel de gonflement est relativement limité. En revanche, elles sont souvent éloignées de leur limite de retrait, ce qui explique que les mouvements les plus importants sont observés en période sèche.

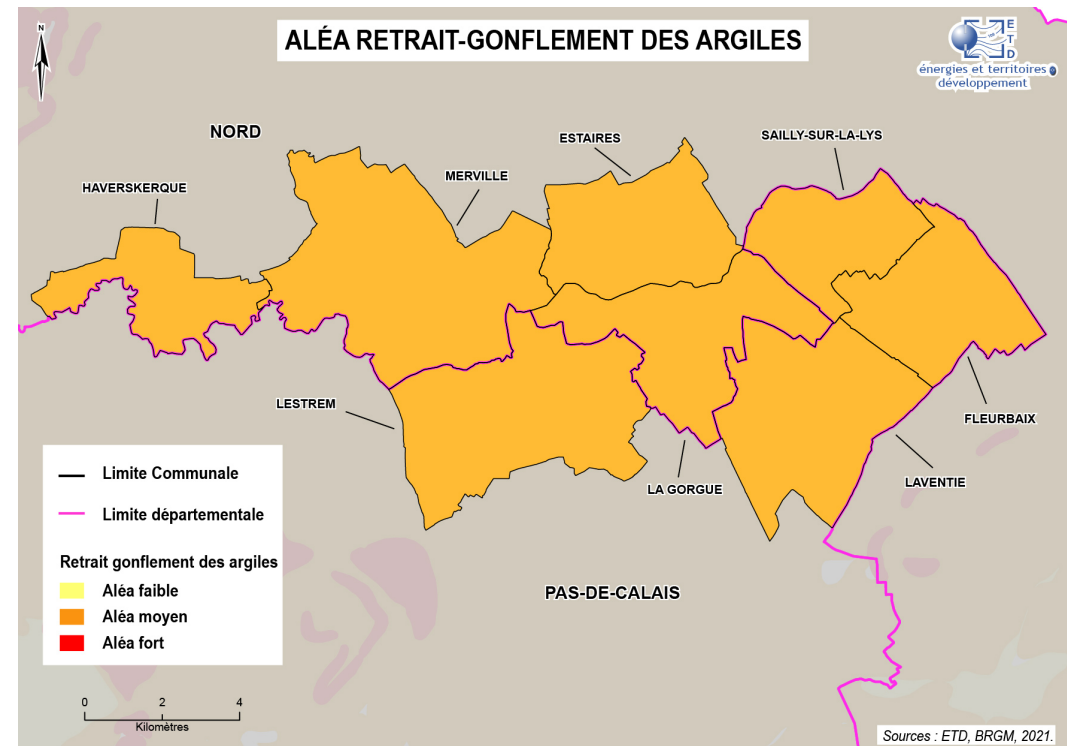
La tranche la plus superficielle de sol, sur 1 à 2 m de profondeur, est alors soumise à l'évaporation. Il en résulte un retrait des argiles, qui se manifeste verticalement par un tassement et horizontalement par l'ouverture de fissures. L'amplitude de ce tassement est d'autant plus importante que la couche de sol argileux concernée est épaisse et qu'elle est riche en minéraux gonflants.

Par ailleurs, la présence de drains et surtout d'arbres (dont les racines pompent l'eau du sol jusqu'à 3 voire 5 m de profondeur) accentue l'ampleur du phénomène en augmentant l'épaisseur de sol asséché.

Le sol situé sous une maison est protégé de l'évaporation en période estivale et il se maintient dans un équilibre hydrique qui varie peu au cours de l'année. De fortes différences de teneur en eau vont donc apparaître dans le sol au droit des façades, au niveau de la zone de transition entre le sol exposé à l'évaporation et celui qui en est protégé.

Ceci se manifeste par des mouvements différentiels, concentrés à proximité des murs porteurs et particulièrement aux angles de la maison. Ces tassements différentiels sont évidemment amplifiés en cas d'hétérogénéité du sol ou lorsque les fondations présentent des différences d'ancrage d'un point à un autre de la maison (cas des sous-sols partiels notamment, ou des pavillons construits sur terrain en pente).⁵

Sensibilité modérée qui peut devenir forte sur tout le territoire.
 Tout le territoire est concerné par un aléa moyen, les sols étant majoritairement argilo limoneux.



⁵ source : www.argiles.fr

La sensibilité est susceptible d'augmenter dans le futur à cause des phénomènes suivants :

- Augmentation de la densité du bâti et les constructions sans connaissance préalable
- Vieillissement de l'habitat et donc fragilisation de certains logements
- Alternance plus marquée de période de sécheresse et de période de saturation du sol en eau.
- Une géologie dominée par la craie recouverte de limon.
- Sur la plaine de la Lys, les argiles recouvrent le territoire.

SECTEURS D'ACTIVITES IMPACTES

L'aléa retrait-gonflement des argiles **impacte essentiellement l'habitat.**

Le montant moyen d'indemnisation pour un particulier a été établi à 10.900€, auxquels s'ajoutent 1.520€ à la charge du sinistré. Certains travaux très lourds peuvent dépasser les 50.000€ si une reprise en sous-oeuvre s'avère nécessaire.

Des conséquences peuvent cependant aussi se constater sur des axes routiers (effondrement).



Selon la Voix du Nord (octobre 2020), il existe à ce jour plus de [900 victimes](#) sur le territoire des communautés de communes de Flandre intérieure, Flandre Lys et Hauts de Flandre ayant leur maison fissurée suite à des mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols.

Les actions déjà en place

Il n'existe pas aujourd'hui de plan de prévention des risques naturels liés au retrait gonflement des argiles sur le territoire.

Les actions visant à réduire la sensibilité du territoire

- Elaborer un Plan de Prévention des Risques Naturels lié au retrait gonflement des argiles
- Réduire autant que possible toute construction nouvelle en zone d'aléa fort.
- Pour les constructions nécessaires, diverses dispositions constructives peuvent être mises en œuvre comme : - réaliser des diagnostics du bâti existant, renforcer quand cela est possible les socles de fondation ou encore éloigner la végétation des fondations, éviter l'infiltration des eaux pluviales à la parcelle...

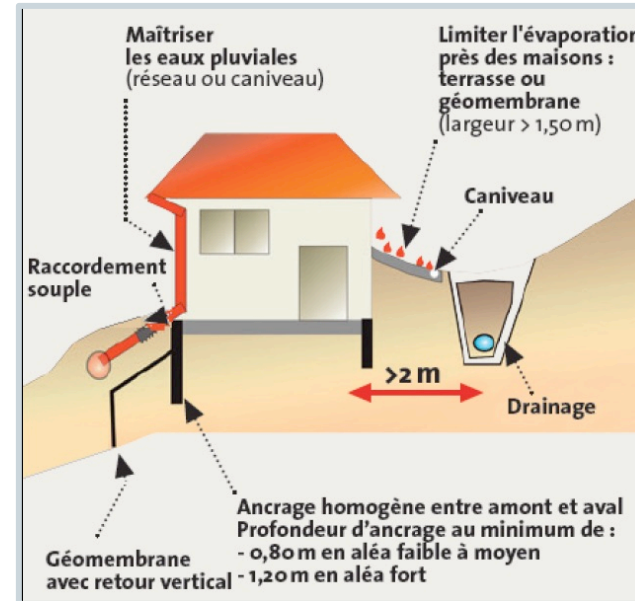
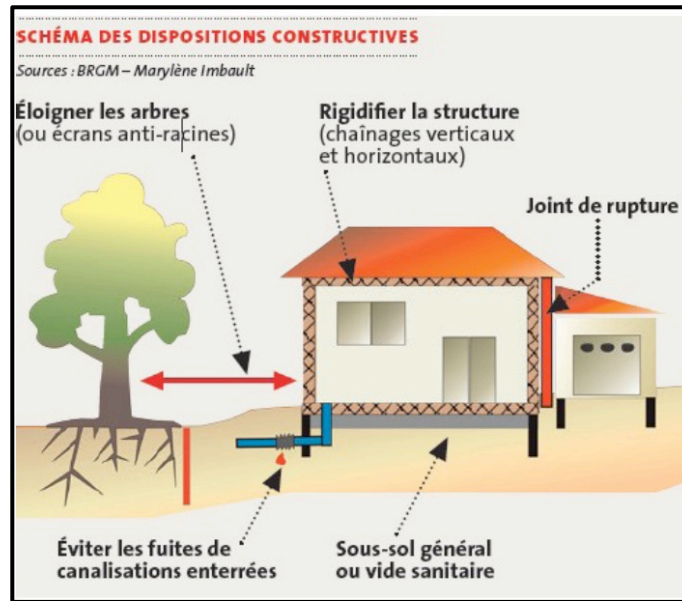


Figure 25 : schéma des dispositions constructives, source BRGM

3.6 SENSIBILITE DU MILIEU NATUREL

Avec 4 ZNIEFF de type 1 et aucun site Natura 2000, les milieux naturels sont peu nombreux, peu étendus et fragmentés

1. Le Pré du Moulin Madame, à Sailly-sur-la-Lys, site géré par le Conservatoire des Espaces Naturels
2. Prés de la Lys à Estaires
3. Bois de la Fosse à Lestrem
4. Forêt de Nieppe et ses lisières

A grande échelle, le paysage est plutôt un paysage de grandes cultures ouvertes (type openfield) mais à une échelle plus fine, on observe une mosaïque de petits îlots bocagers parsemés au travers d'un mitage urbain important et un habitat dispersé

Quelques zones humides importantes pour le stockage carbone sont encore présentes.

Les facteurs aggravants

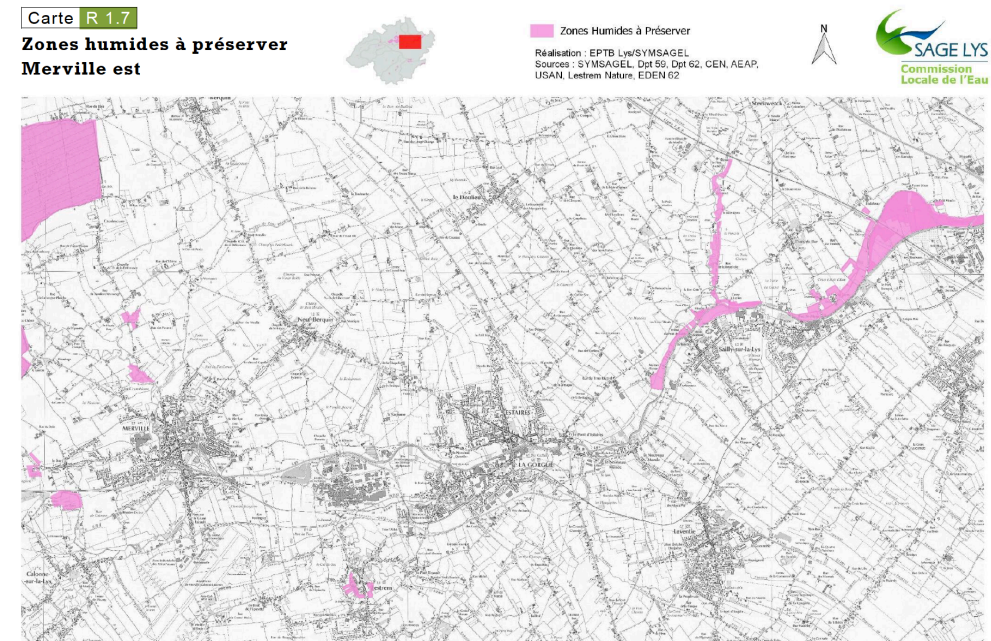
Artificialisation des sols

Fragilité des espèces par rapport aux changements climatiques

Espèces envahissantes

Habitat fragmenté

Pratiques agricoles

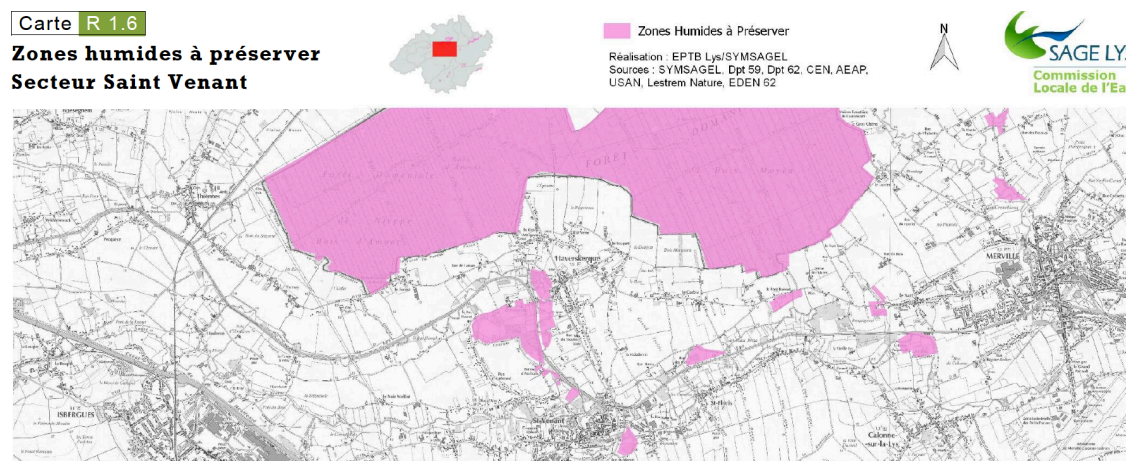


Sensibilité globalement modérée, peut devenir forte en raison de la poursuite de la baisse de la biodiversité et l'artificialisation des sols

Les actions déjà mises en place

Plusieurs ZNIEFF, et une Trame verte et bleue

Les zones humides à préserver sont identifiées dans le Sage de la Lys.



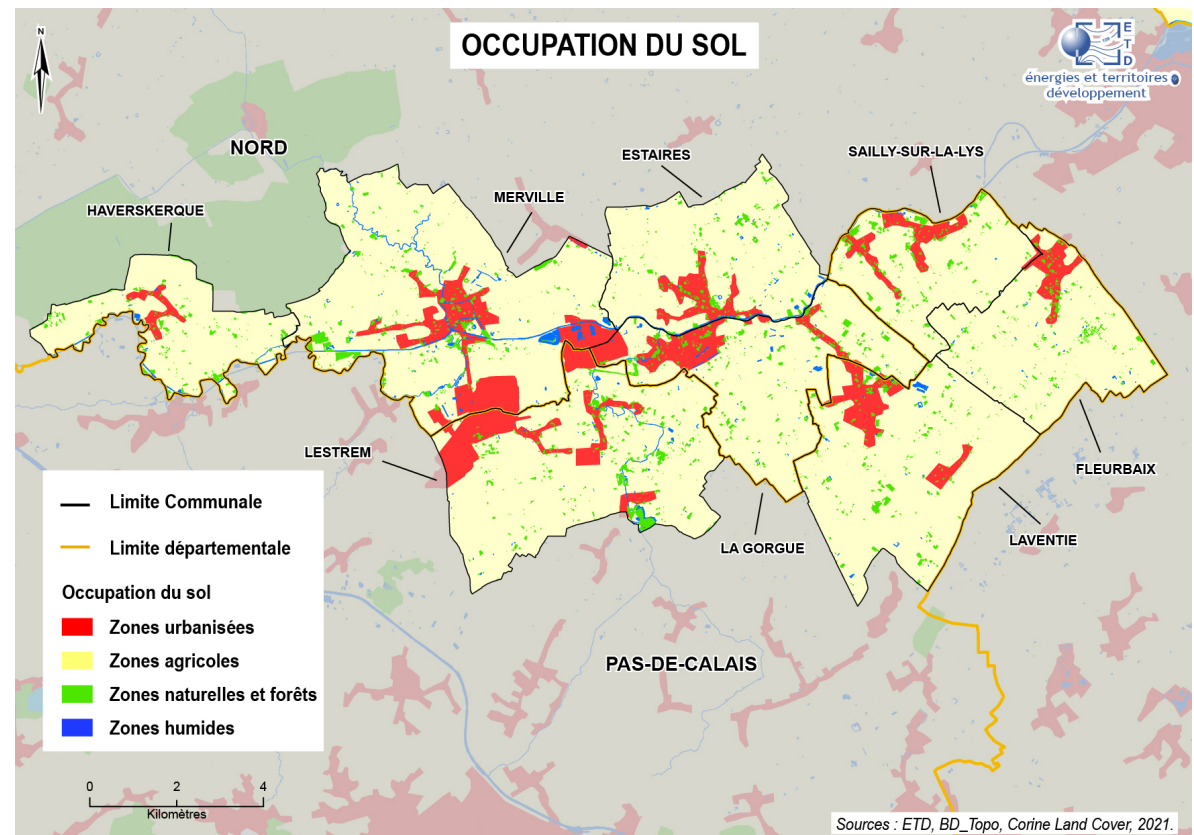
3.7 SENSIBILITE DU MILIEU HUMAIN

Avec une hausse continue de la population depuis les années 1970 liée à une attractivité résidentielle, le territoire maintenant un vieillissement de la population et une diminution de la taille des ménages. Ceci engendre de nouveaux besoins

L'étalement urbain provoqué par le mitage résidentiel du territoire consomme beaucoup d'espaces agricoles et renforce la dépendance aux énergies fossiles des habitants dans leurs déplacements.

L'habitat dispersé est principalement composé de grande maison dont les occupants sont majoritairement propriétaires (anciennes fermes notamment). On constate par ailleurs une augmentation de la vacance et de l'insalubrité de certains logements.

A noter le développement d'un tourisme « vert » tourné vers le fluvial notamment.



821 établissements économiques sont actifs actuellement (dont 71 dans le secteur de l'industrie).

- secteur des commerces, transports et services divers : 60% des établissements.
- secteur industriel 8% du nombre des établissements mais 39% des postes salariés

La commune de Merville est la plus habitée et rassemble le plus d'entreprises (22%)

La commune de Lestrem compte le plus de salariés (37%), notamment du fait de la présence de l'entreprise Roquette Frères.

16 zones d'activités dont celle du site de Roquette Frères représentent plus de 200 ha.

Près de 134 ha sont identifiés en zonage à vocation économique dans les PLU.

Les facteurs aggravants

Pandémie (accès à l'alimentation)

Mauvaise alimentation, sédentarité

Consommation, déchets

Augmentation du prix des énergies / précarité associée

Vague de chaleur

Dégradation de la qualité de l'air, allergie, risque cardio vasculaire

Espace info énergie



Les actions déjà mises en place

Lutte contre l'habitat indigne

Réduction et prévention des déchets

Pôle santé Flandres lys

Epicerie solidaire intercommunale

Sensibilité globalement faible, peut devenir modérée

Une sensibilité existante face aux vagues de chaleur pour les populations les plus fragiles

Sensibilité pour l'habitat récent peu protégé des fortes chaleurs et de l'aléa retrait gonflement des argiles

Zones de fraîcheur : des espaces à protéger contribuant à maintenir des températures acceptables pour la population et les espèces

3.8 SENSIBILITE DU MILIEU ECONOMIQUE AGRICOLE

Avec une diminution de la surface dédiée à l'activité agricole (-14% de SAU en 30 ans) et une diminution du nombre d'exploitation, on assiste à la concentration des exploitations agricoles avec une surface qui augmente par exploitations.

L'activité de polyculture-élevage compte environ 7% de prairies permanentes

L'activité agricole est encore dominée par les céréales et la culture de vente et transformation du maïs, de la pomme de terre, de la betterave, et du lin.

Le maraîchage est également présent sur le territoire.

L'activité agricole génère encore plus de 800 emplois directs sur le territoire.

Les facteurs aggravants

Stress hydrique, baisse des rendements de certaines céréales (blé), problèmes d'irrigation

Exposition à des maladies

Erosion: disparition des haies, sols nus en mai et juin,

Sécheresse (fourrage pour l'élevage)

Les actions déjà mises en place

Travaux relatifs aux problèmes de remontées de nappes, inondations

Protection des zones boisées et humides

Protection des prairies

Pratiques culturales

Sensibilité globalement modérée à forte sur cette activité économique

Besoin en eaux pour l'irrigation, perte de la qualité des sols (érosion), disparition de l'élevage, baisse de rendement, exposition à de nouvelles maladies

3.9 SENSIBILITE DES AUTRES ACTIVITES ECONOMIQUES

Certaines entreprises sont situées en zone inondable sur le territoire, ce qui expose leur outil de production et les incite à prendre des mesures de protection supplémentaires qui peuvent s'avérer coûteuses.

De grosses entreprises sur le territoire sont dépendantes des marchés financiers internationaux et de l'approvisionnement en matière première locale (blé pour Roquette frères)

Leurs salariés sont quant à eux exposés aux vagues de chaleur de plus en plus fréquentes.

Les facteurs aggravants

Instabilité économique mondiale

Prix du pétrole et des énergies

Disparition et pénurie des certaines matières premières (métaux rares...)

Vague de chaleur

Inondation des outils de production

Alimentation en matière première locale

Les actions déjà mises en place

Développement de projets d'économie circulaire

Développement d'emplois locaux non délocalisables

Programme d'isolation et d'économie d'énergie dans les entreprises

Décret Eco - Energie Tertiaire (DEET) et bilan carbone

**Sensibilité globalement faible à modérée sur
les autres activités économiques**

3.10 GOUVERNANCE ET SITUATION D'URGENCE

La gouvernance multi acteurs ne favorise pas la gestion des situations d'urgence et de crise : préfecture , collectivité,, communes, syndicat de gestion (SDAGE/SAGE...), EPTB, compétence GEMAPI..., or les situations d'urgence sont de plus en plus fréquentes et importantes (inondations, crise sanitaire, canicule...)

Par ailleurs les habitants et les collectivités locales doivent faire face à une augmentation des coûts liés à cette gestion des risques par les assurances (dégradation des biens publics, des routes, des ponts, des habitations, risques sociaux...)

Les facteurs aggravants

Pandémie

Inondations

Vague de chaleur

Délocalisation activité économique

Sécurité alimentaire (autosuffisance alimentaire)

Destruction et dégradation des infrastructures (immeubles, routes, pont...)

Délai et fiabilité des prévisions et des actions d'alerte

Les actions déjà mises en place

Déploiement des Plans de Sauvegarde Communaux

Expérience récente de la gestion de crise en situation de pandémie

Sensibilité globalement faible à modérée sur cet axe mais des dispositions de gestion de situation de crise à mettre en place et à tester

3.11 SYNTHÈSE DE LA VULNERABILITÉ DU TERRITOIRE

		Sensibilité du territoire			
		<i>Faible</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Forte</i>	<i>Maximale</i>
Exposition	Forte Pluies importantes, orages violents Longs épisodes de pluies		Vulnérabilité modérée Pollution de la ressource eau	Vulnérabilité modérée Retrait gonflement des argiles : Habitat	Vulnérabilité maximale aux inondations par débordement et remontée de nappes Habitat, activités économiques, agriculture, infrastructures
	Moyenne Périodes de sécheresse, canicules, Augmentation globale des températures, diminution des jours de gel	Vulnérabilité existante mais faible pour les activités économiques industrielles et tertiaire : sensibilité face aux fortes chaleurs	Vulnérabilité modérée Ressource en eau Vulnérabilité des populations face aux canicules et vagues de chaleur, maladies respiratoires, Système de gouvernance, gestion de crise Activités économiques et industrielles : instabilité économique, raréfaction des ressources en particulier	Vulnérabilité forte Agriculture : inondations pour l'élevage et pour les systèmes céréaliers intensifs, rendements et maladies, besoin en eau, stockage carbone Milieux naturels : étiages, perte de biodiversité, faible résilience, stockage carbone	



4 PISTES D' ACTIONS PERMETTANT DE REDUIRE LA SENSIBILITE DU TERRITOIRE ET SON EXPOSITION

4.1 PISTES D' ACTIONS POUR REDUIRE LA SENSIBILITE AUX INONDATIONS ET REMONTEES DE NAPPE

- Veiller au maintien en bon état des ouvrages de lutte contre les inondations (fossés, waterings...)
 - Entretenir la mémoire des crues. L'expérience montre qu'après une dizaine d'années, la mémoire des crues passées s'atténue et les gestes de prévention se raréfient (arrêt de l'entretien des fossés par exemple)
 - Sensibiliser le tissu économique au risque d'inondation et à la prévention.
 - Adapter les constructions en zone inondable
 - Concevoir les nouveaux projets urbains en luttant contre l'imperméabilisation
- Veiller à bien intégrer ces enjeux dans les SCOT, PLUI, en cours de définition sur le territoire. « Les projets d'urbanisme devront prendre en compte les éléments de connaissance liés aux risques d'inondation (zone d'inondation constatée, champs naturels d'expansion de crues...) et doivent obligatoirement intégrer les PPRI. Le SAGE fixe un objectif de protection des éléments fixes du paysage jouant un rôle hydraulique. Les documents d'urbanisme (SCoT, ou en l'absence de SCOT : PLU, PLUi, carte communale) doivent être compatibles ou rendus compatibles avec cet objectif. » (PAGD SAGE objectif 9 sous disposition 9.1.1)
- Améliorer les dispositifs d'alerte et de prévision des crues
- Dimensionner les ouvrages de protection en fonction des crues les plus récentes et en se projetant sur les crues futures, intégration des phénomènes de changement climatique dans les modélisations.
- Préserver les prairies humides qui bordent les villages, premiers remparts pour l'absorption des inondations et reconquérir des espaces destinés à la biodiversité.
- Envisager la déconstruction dans certaines zones inondables à aléa extrême sur la base du climat futur



« Passer du niveau d'acceptabilité de la prise en compte du risque actuel potentiel au risque lié au changement climatique, c'est un cap que le territoire n'est pas prêt à prendre.

Toute la plaine de la Lys est en zone inondable donc si on prend en compte l'événement potentiel sur des statistiques actuelles, on gèle le développement actuel du territoire.

La conscience du risque se heurte aux souhaits de développement. On a 10 ans de retard sur : qu'est-ce que le développement sur notre territoire ? »
Mme DUVERNEY, responsable du programme de lutte contre les inondations SYMSAGEL.

4.2 PISTES D' ACTIONS POUR REDUIRE LA SENSIBILITE AU RETRAIT ET GONFLEMENT DES ARGILES

- Elaborer un Plan de Prévention des Risques Naturels lié au retrait gonflement des argiles
- Limiter autant que possible toute construction nouvelle en zone d'aléa fort.
- Sur le bâti existant, un diagnostic de fragilité pourrait être réalisé dans les zones d'aléa fort : Age du bâti, habitat ancien ou rénové, présence de fissures visibles...
- Certaines des actions présentées ci-dessous peuvent être envisagées pour l'habitat identifié à risque :

Désolidariser les bâtiments

Lorsque deux bâtiments sont accolés, les mouvements de terrain peuvent se transmettre d'un bâtiment à l'autre, occasionnant des dommages sur un ensemble plus large. Afin de lutter contre ce phénomène, il est possible de recommander pour toute demande d'autorisation de travaux portant sur la réalisation d'une annexe, la mise en place d'un joint de rupture en élastomère. Le joint doit être mis en place sur toute la hauteur du bâtiment, y compris les fondations.

- Applicable aux constructions neuves

Rigidifier la structure

Une structure insuffisamment rigide ne permet pas de résister aux mouvements différentiels du sous-sol. Un renforcement de la structure par des chaînages verticaux et horizontaux permet dans ce cas-là de minimiser les désordres de façon significative. Un renforcement du socle des fondations est également envisageable.

- Applicable aux constructions neuves ou aux rénovations

Eloigner la végétation des fondations

Action facilement réalisable, éloigner la végétation des bâtiments permet d'empêcher les variations de teneur en eau liées aux racines végétales. La technique réside en un abattage des arbres situés à une distance (environ 1 fois la taille totale de l'arbre) faible par rapport à la construction. Si l'abatage est impossible, un élagage régulier permet de réduire significativement les prélèvements en eaux de la végétation.

Dans le cas où l'arbre serait planté depuis longtemps, l'abattage risque d'entraîner une modification de la teneur en eau du sol puisque l'on supprime les racines. Ainsi, dans les cas jugés peu critiques, l'élagage régulier sera privilégié.

Lors de cas plus extrêmes, l'installation d'un mur antiracines peut être proposé. Cela consiste en la mise en place, le long des façades concernées, d'un écran s'opposant au développement des racines. D'une profondeur minimale de deux mètres, le dispositif est constitué d'un écran anti racinaire, associé à une géomembrane, l'ensemble mis en place dans une tranchée.

- Applicable aux constructions neuves ou aux rénovations

Étanchéfier les éléments de réseaux enterrés

Lors d'un mouvement du sol, des fuites peuvent apparaître, occasionnant des variations locales de la teneur en eau du sol. Afin d'éviter ce phénomène, l'étanchéification des éléments de réseaux enterrés est une possibilité. Ainsi les canalisations peuvent être réalisées à l'aide de matériaux « non-fragiles », en renforçant les raccordements par des joints souples de façon à supporter les mouvements du sol.

Lors de la conception, le tracé des canalisations doit être étudié. On veillera par exemple à ne pas sceller les canalisations dans les murs ou dans des éléments de fondations, afin que les mouvements subis par le bâti ne se « transmettent » pas aux canalisations.

Dans le cas d'une construction existante ou neuve, des essais d'étanchéité peuvent être prescrits sur l'ensemble des réseaux de liquide.

- Applicable aux constructions neuves ou aux rénovations

Maîtriser l'infiltration des eaux pluviales

De plus en plus, l'infiltration des eaux pluviales à la parcelle est privilégiée. Or, cette méthode, positive pour l'environnement peut parfois causer des variations de teneur en eau. Ainsi, sur les parcelles concernées par le phénomène de gonflement et de retrait des argiles, ces systèmes doivent être adaptés à la nature du sol.

L'infiltration doit également se faire le plus loin possible des fondations de la structure.

- Applicable aux constructions neuves ou aux rénovations

Limiter l'évaporation près des fondations

Un nombre important de sinistres découle de la différence de teneur en eau entre les sols situés sous le bâtiment et ceux situés aux alentours (et donc soumis à l'évaporation et aux intempéries). Cette différence localisée au plus près des fondations entraîne des dégâts sur les éléments clés de la structure. Un dispositif étanche permet de limiter l'évaporation et d'éloigner le phénomène des éléments de fondation.

Ce dispositif peut être un « trottoir » ou une terrasse, d'un minimum d'1m50, entourant le bâtiment et réalisé en matériaux étanches. Un aménagement plus léger peut être réalisé par la mise en place d'une géomembrane étanche, enterrée autour du bâtiment. (Les dispositifs présentés doivent entourer intégralement la structure). Dans les cas les plus extrêmes, ou lorsque les eaux de ruissellements entraînent des différences de teneur en eau du sol importantes, le dispositif peut être accompagné d'un système de drainage. Le système consiste en un réseau de drains qui ceinture la construction ou au minimum le côté aval d'un terrain en pente. Le réseau repose sur un système de tranchées situées au minimum à 2 mètres du bâtiment.

Une distance minimale ainsi qu'une membrane étanche sont nécessaires afin de ne pas impacter les fondations du bâtiment avec le système de drainage.

- Applicable aux constructions neuves ou aux rénovations

Veiller à adapter les fondations à la situation géologique

Les maisons individuelles sont considérées comme des bâtiments légers et reposent donc sur des fondations superficielles, dans la tranche du terrain concernée par les variations saisonnières de la teneur en eau. En proposant un ancrage suffisamment profond, et en évitant toute dissymétrie des fondations sur un terrain en pente, il est possible de réduire grandement la vulnérabilité des habitations. Cependant, la profondeur des fondations doit tenir compte de la capacité de retrait du sous-sol. Or, seule une étude géotechnique est en mesure de déterminer la profondeur adaptée pour les fondations.

- Applicable aux constructions neuves

4.3 PISTES D' ACTIONS POUR REDUIRE LA SENSIBILITE DE LA RESSOURCE EN EAU

- Economiser l'eau et sensibiliser la population à ces économies (kit économie d'eau)
- Récupérer l'eau pluviale
- Limiter le recours aux pesticides en milieu agricole
- Accompagner la limitation des intrants en milieu agricole
- Promouvoir une agriculture raisonnée limitant le recours à l'irrigation par des cultures moins consommatrices d'eau.
- Associer cette démarche de protection à la lutte contre l'érosion
- Traiter toutes les évacuations d'eau usées au milieu naturel et améliorer la gestion des eaux pluviales
- Protéger et entretenir les zones humides
- Rétablir le fonctionnement naturel des rivières
- Garantir la solidarité urbain-rural
- Lutter contre les pollutions diffuses et la pollution des activités économiques et industrielles
- Mettre en oeuvre le plan d'adaptation au changement climatique de l'Agence de l'eau Artois-Picardie :
- S'agissant par exemple du milieu urbain et de l'assainissement :
 - Limiter les rejets d'eaux usées non traitées au milieu naturel
 - Développer des techniques alternatives à la gestion des eaux pluviales
 - Promouvoir une gestion durable globale de l'eau en ville
 - Verdir les villes
 - Favoriser les économies d'énergie dans le traitement des eaux usées.
 - Favoriser les infrastructures les moins impactantes pour le climat
 - Favoriser les systèmes épuratoires végétalisés

- Encourager la méthanisation des boues de STEP
- Développer des énergies renouvelables en lien avec les ouvrages de traitement de l'eau
- Etudier la possibilité de traiter certains sous-produits de l'épuration.

4.4 PISTES D' ACTIONS POUR REDUIRE LA SENSIBILITE DES ESPACES NATURELS ET DE LA BIOBIVERSITE

- Lutter contre l'artificialisation des sols et le retournement des prairies.
- Maintenir la diversité écologique des milieux.
- Intégrer la Trame verte et bleue dans les PLUI.
- Limiter les intrants agricoles.
- Approuver et soutenir la trame verte et bleue.
- Développer les diagnostics fonciers et les AEU.
- Réduire les consommations d'espaces naturels et à vocation agricole en limitant l'expansion urbaine.
- Développer les recensements de biodiversité, lutter contre les espèces envahissantes, tracer l'évolution de la biodiversité sur le territoire (historique des recensements).
- Racheter des espaces fonciers pour la reconquête de Biodiversité.
- Favoriser l'éco-pâturage et la gestion alternative des espaces verts (gestion différenciée).
- Redonner à l'arbre et aux boisements leur place en ville (réduction de la température urbaine, lutte contre les îlots de chaleur, régulation de l'hydrométrie...).
- Développer des espaces de production agricole en milieu urbain (toiture, terrasse, parking...).

4.5 PISTES D' ACTIONS POUR REDUIRE LA SENSIBILITE DES HABITANTS

Concernant l'état de santé des populations, la diminution de la sensibilité passera par une politique de prévention dans le cadre notamment du contrat local de santé et du programme d'alimentation territoriale : lutte contre l'obésité, meilleure alimentation, activités sportives... L'accès aux soins jouera aussi un rôle.

Pour lutter efficacement contre les îlots de chaleur, il s'agira de travailler sur la déminéralisation des quartiers les plus sensibles (en lien notamment avec la lutte contre les inondations et la déimperméabilisation des sols), sur la végétalisation des parkings, de murs, sur l'utilisation de matériaux qui absorbent moins la chaleur lors de construction ou de rénovation de logements...

On pourra aussi favoriser l'accès et le développement des îlots de fraîcheurs constitués par les parcs et jardins par l'amélioration du réseau de trame verte et bleue.

Concernant la sensibilité des personnes âgées, la Communauté de Communes pourra sensibiliser les élus locaux à l'importance de la mise en place de « plans canicules ». Un accompagnement pourrait être envisagé.

Enfin, la problématique de la réhabilitation thermique des logements isolant du froid et de la chaleur doit être intégrée au plan climat. Il s'agira notamment de privilégier une isolation avec des matériaux bio-sourcés qui protègent de la chaleur, plutôt que des matériaux minéraux non protecteur. Les circulations d'air des bâtiments, notamment les bâtiments neufs, doivent intégrer cette question du rafraîchissement estival.

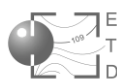
Le recours à la climatisation devra cependant être limité du fait de son impact énergétique et climatique. L'installation de systèmes géothermiques peut permettre de coupler chauffage hivernale et rafraîchissement estival.

4.6 PISTES D' ACTIONS POUR REDUIRE LA SENSIBILITE DU MONDE ECONOMIQUE ET AGRICOLE

- Diversifier les filières économiques afin de développer des emplois locaux, résilients et non délocalisables notamment dans les circuits-courts, le développement des énergies renouvelables et la reconquête de la biodiversité.
- Adapter les formations aux besoins locaux de qualification.
- Accompagner les artisans dans leur montée en compétence au regard des débouchés liés à la transition écologique et économique du territoire.
- Privilégier les entreprises à approvisionnement local ou régional, diminuer la dépendance aux matières premières, notamment en travaillant sur l'économie circulaire.
- Pour le secteur tertiaire, accompagner les projets de rénovation énergétique d'une démarche d'isolation contre la chaleur estivale.
- Sensibiliser les entreprises à la mise en place de plans canicule interne, pour adapter les conditions de travail : horaires décalés, accès à des lieux de fraîcheur...
- Dans le secteur agricole il s'agira avec la chambre d'agriculture d'accompagner la transition vers une agriculture plus résiliente et durable (moins d'intrants, adaptation des espèces cultivées au contexte local évolutif, augmentation de la part d'agriculture bio du territoire, développement des circuits courts et du maraîchage, développement des sources d'énergies renouvelables locales...)

SOMMAIRE

SOMMAIRE	1
1. INTRODUCTION	3
1. 1 - LA REPOSE POLITIQUE AUX ENJEUX DE L'ENERGIE ET DU CLIMAT AU NIVEAU MONDIAL	4
1. 2 - LES OBJECTIFS GAZ A EFFET DE SERRE ET ENERGIE	6
1.2.1 - <i>Les engagements de la France</i>	6
Lois Grenelle I et II.....	6
Loi sur la transition énergétique pour la croissance verte (août 2015)	7
Loi énergie Climat.....	7
Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC)	8
Le schéma régional Hauts de France (SRADDET)	9
1.2.2 - <i>L'adaptation au changement climatique des territoires</i>	13
1.2.3 - <i>La qualité de l'air</i>	14
2 - LA STRATEGIE ENERGETIQUE	15
2. 1 - LES OBJECTIFS ENERGETIQUES 2030.....	15
2.1.1 - <i>Réduction des consommations d'énergie en 2030</i>	16
2.1.2 - <i>Production d'énergie renouvelable en 2030</i>	19
2. 2 - LES OBJECTIFS ENERGETIQUES 2050.....	21
2.2.1 - <i>Réduction des consommations d'énergie en 2050</i>	22
2.2.1 - <i>Production d'énergie renouvelable en 2050</i>	24
2. 3 - LA TRAJECTOIRE ENERGETIQUE 2026 / 2030 / 2050	25
2. 4 - ÉVOLUTION COORDONNEE DES RESEAUX ENERGETIQUES DU TERRITOIRE	31
2.4.1 - <i>Le Réseau électrique</i>	31
Les Capacités du réseau électrique du territoire	31
Objectifs réseau électrique :	31
2.4.2 - <i>Le réseau de gaz</i>	32
Les Capacités du réseau de gaz du territoire	32
Objectifs réseau gaz	32



2.4.3 - Possibilité du déploiement d'un réseau de chaleur.....	33
3 - OBJECTIFS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE	34
3.1 - LES OBJECTIFS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES A 2030	34
3.2 - LES OBJECTIFS DE REDUCTION A L'HORIZON 2050.....	34
4 - DEVELOPPEMENT DU STOCKAGE DU CARBONE ET PRODUCTIONS BIOSOURCEES A USAGE NON-ALIMENTAIRE	38
5 - OBJECTIFS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES.....	41
5.1 - CONCENTRATIONS.....	41
5.2 - EMISSIONS DE POLLUANTS	41
6 - STRATEGIE D'ADAPATION DU TERRITOIRE	44
7 - SYNTHESE DE LA STRATEGIE DE LA CC FLANDRE LYS A L'HORIZON 2050	47
7.1 - LES BENEFICES SOCIO-ECONOMIQUES DE LA STRATEGIE.....	49
7.1.1 - <i>Facture énergétique</i>	49
7.1.2 - <i>Impacts sur l'emploi</i>	50

1. INTRODUCTION

L'effet de serre est un phénomène naturel par lequel l'atmosphère piège une partie du rayonnement de chaleur émis par la terre (des infrarouges) sous l'effet de l'énergie reçue par le soleil (sous forme de rayonnement ultraviolet). Sans lui, la température moyenne sur Terre serait de -18 °C environ. Cet échange radiatif permet de maintenir l'équilibre énergétique du système climatique.

Cet équilibre peut être altéré par des modifications du rayonnement solaire et des propriétés de la surface du sol et par des changements de la teneur en gaz à effet de serre et en aérosols de l'atmosphère. Or, depuis 1750, les concentrations atmosphériques mondiales des principaux gaz à effet de serre - dioxyde de carbone (CO₂), méthane (CH₄) et protoxyde d'azote (N₂O) - ont crû de façon exponentielle avec une hausse de plus de 80 % depuis 1970 et de 45 % depuis 1990.

Les activités humaines jouent un rôle incontestable. Les émissions de CO₂ sont essentiellement liées au recours aux combustibles fossiles et aux changements d'utilisation des sols, tandis que celles de méthane et de protoxyde d'azote sont principalement dues à l'agriculture.

Selon les « chiffres clés du climat » édition 2021 publiés par le Commissariat Général au Développement Durable, l'emploi des énergies fossiles est, de très loin, la principale source d'émissions de gaz à effet de serre dans le monde.

En France, en 2018, cela représentait 70,1 % du total des émissions.

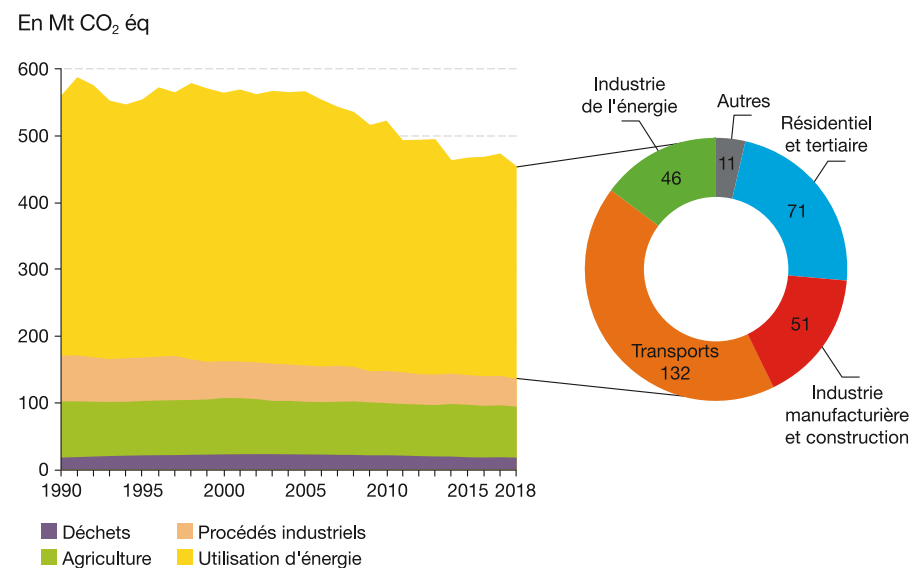


Figure 1 : Évolution des émissions de GES en France entre 1990 et 2018 (hors utilisation ou changement d'affectation des terres et foresterie)) Source : Agence Européenne pour l'Environnement, 2021

A l'urgence climatique s'ajoutent des problématiques énergétiques dues à la raréfaction des énergies fossiles, à l'augmentation de leur prix, à un contexte géopolitique instable et à une demande toujours plus importante liée à une population mondiale qui ne cesse de croître.

1. 1 - LA REPOSE POLITIQUE AUX ENJEUX DE L'ENERGIE ET DU CLIMAT AU NIVEAU MONDIAL

Les enjeux de l'énergie et du climat portent une dimension politique considérable, le climat n'a pas de frontière et revêt un enjeu global de solidarité à l'échelle mondiale. Cette question du changement climatique a d'abord été portée au niveau des Nations Unies pour ensuite redescendre au niveau de chaque Etat et territoire.

Adoptée en juin 1992 à Rio de Janeiro, la convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques a pour objectif de stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique.

Afin de parvenir à cet objectif, le protocole de Kyoto, signé en décembre 1997, a fixé pour les pays développés des engagements chiffrés de réduction des émissions de gaz à effet de serre (CO₂, N₂O, CH₄, HFC, PFC, SF₆). 38 pays industrialisés devaient ainsi réduire globalement leurs émissions de 5,2 % sur la période 2008-2012, par rapport aux niveaux de 1990.

La COP 21 fin 2015, a permis la signature à Paris d'un nouvel accord fixant un objectif de limitation du réchauffement mondial entre 1,5 et 2°C et de parvenir à zéro émission nette d'ici 2100. L'un des objectifs du texte est la réorientation de l'économie mondiale vers un modèle à bas carbone, qui implique un abandon progressif des énergies fossiles.

Au niveau international, un état des lieux sur l'effet de serre est régulièrement élaboré dans le cadre des Nations Unies par des experts scientifiques regroupés au sein du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat ou IPCC en anglais). Créé en 1988 par l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) et le Programme pour l'Environnement des Nations Unies (PNUE), le GIEC publie des rapports synthétisant les travaux de milliers de chercheurs analysant les tendances et prévisions mondiales en matière de changements climatiques.

Le 5ème rapport du GIEC sur les changements climatiques et leurs évolutions futures a été publié sous la forme de 3 volets en septembre 2013 (éléments scientifiques : volet 1), mars 2014 (Impact, Adaptation et Vulnérabilité : volet 2) et avril 2014 (Atténuation : volet 3).

Ce 5ème rapport du GIEC présente une nouvelle de méthodologie ou d'attribution des responsabilités des phénomènes climatiques.

LE PREMIER VOLET de ce rapport fixe la connaissance scientifique actuelle et présente des prévisions décennales, c'est à dire des prévisions de plus court terme. Les échéances mises en avant couvrent la période 2012-2035 en mettant l'accent sur la prochaine décennie. Celles-ci viennent s'ajouter aux projections traditionnelles pour le 21ème siècle, auxquelles viennent également s'ajouter des projections de très long terme, à l'horizon 2300.

Le rapport réaffirme que l'augmentation de la concentration des GES pourrait engendrer des changements majeurs des températures, du niveau des mers et de la fonte des glaces, et prévoit notamment une hausse du niveau des mers, tous scénarios confondus, située entre 29 et 82 centimètres d'ici la fin du 21ème siècle (2081-2100).

Même si cela peut paraître abstrait, rappelons qu'une hausse d'un mètre du niveau des mers toucherait directement une personne sur 10 dans le monde, soit 600 à 700 millions de personnes.

Selon ce rapport, il est pratiquement certain que le réchauffement climatique va provoquer des événements météorologiques extrêmes plus intenses et fréquents, tels que les sécheresses, pluies diluviennes, et il pourrait également - même si cela est encore débattu - entraîner des ouragans plus fréquents.

Le GIEC montre que l'objectif « 2°C maximum » ne pourra être atteint que si l'on suit les trajectoires du scénario le plus ambitieux (scénario RCP2.6) qui nécessite une réduction de nos émissions de gaz à effet de serre de 10% par décennie.

LE SECOND VOLET du rapport évalue les vulnérabilités, les impacts, et l'adaptation aux changements climatiques. Il analyse trois points principaux :

- Les risques que causent les changements climatiques sur nos sociétés, et la manière dont ils peuvent nous affecter (santé, alimentation, etc.) ;
- Comment ces risques peuvent être diminués ou contrôlés, grâce à l'adaptation de nos modes de vie (quels sont les besoins, quelles sont les options et / ou les opportunités pour adapter nos sociétés au changement) ;
- Comment limiter ces risques grâce à la réduction de nos émissions de gaz à effet de serre (même si cette partie est surtout évaluée dans le troisième volet du rapport).

LE TROISIEME VOLET du rapport évalue les aspects scientifiques, technologiques, environnementaux, économiques et sociaux de l'atténuation des changements climatiques : il pose la question des moyens disponibles concrètement pour réduire nos émissions de gaz à effet de serre. Le rapport ne contient pas de recommandations sur les choix à mettre en place pour réduire ces émissions. Il évalue chacune des options possibles, à différents niveaux de gouvernance et dans différents secteurs économiques.

La conclusion du GIEC est très claire concernant la responsabilité des activités humaines dans la hausse de la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, à un rythme jamais vu dans le passé.

1. 2 - LES OBJECTIFS GAZ A EFFET DE SERRE ET ENERGIE

1.2.1 - LES ENGAGEMENTS DE LA FRANCE

En réponse aux engagements politiques mondiaux, la France, comme l'ensemble des pays membres de l'Union Européenne a ratifié le protocole de Kyoto en date du 31 mai 2002.

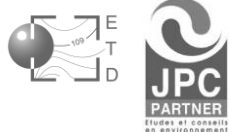
Elle considère qu'il ne faut pas permettre un réchauffement de la température moyenne à la surface de la Terre de plus de 2 °C au-dessus des niveaux préindustriels.

La France a souscrit aux divers engagements européens, et a, consciente que la lutte contre le réchauffement est l'affaire de tous, initié à un échelon local la dynamique des Plans Climats Air Energie Territoriaux (PCAET).

Sur le plan européen, la France se cale sur les objectifs de l'Union Européenne à l'horizon 2030 :

- améliorer l'efficacité énergétique d'au moins 32,5% ;
- réduire de 40% les émissions de GES d'ici 2030 par rapport à 1990 ;
- porter à 32% au moins la part des énergies renouvelables dans la consommation.

En décembre 2019, les dirigeants de l'UE ont approuvé l'**objectif consistant à parvenir à une UE neutre pour le climat d'ici 2050 et sur les gaz à effet de serre le niveau d'ambition européen a été relevé récemment (décembre 2020) avec comme objectif de réduire les émissions d'au moins 55 % d'ici 2030 par rapport aux niveaux de 1990.** Tout ceci devant s'adosser sur le Pacte Vert pour l'Europe au moyen de la future Loi Européenne sur le Climat.



Le plan climat national, fixe les orientations de lutte contre les émissions de gaz à effet de serre et d'adaptation aux changements climatiques. Il définit les objectifs français et les champs prioritaires d'intervention dans l'ensemble des domaines suivants : l'habitat et le tertiaire, les transports, l'industrie, l'agriculture et la forêt, l'énergie, les déchets, la sensibilisation, la formation, l'information et l'adaptation au changement climatique.

S'il doit prendre en compte les émissions de gaz à effet de serre et les consommations d'énergie du territoire, le Plan Climat doit aussi aborder les enjeux de qualité de l'air et de pollution atmosphérique, ces phénomènes étant tous corrélés.

LOIS GRENELLE I ET II

Au travers des Lois Grenelle I et II adoptées en octobre 2009 et en juillet 2010, la France marque un tournant dans la lutte contre le changement climatique, pour les économies d'énergie et pour le développement des énergies renouvelables. Ces lois imposent la réalisation de Schémas Régionaux Climat Air Energie au travers de l'article 75 de la loi n°2010-788 du 12 Juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (loi ENE).

L'article L 229-25 impose de plus la réalisation d'un bilan des émissions de gaz à effet de serre (actualisé tous les 3 ans) aux communautés urbaines, communautés d'agglomération et communes de plus de 50 000 habitants ainsi qu'aux autres personnes morales de droit public employant plus de 250 personnes.

LOI SUR LA TRANSITION ENERGETIQUE POUR LA CROISSANCE VERTE (AOUT 2015)

La loi de transition énergétique fait évoluer les bilans d'émissions de gaz à effet de serre. En effet, un syndicat ou un établissement public intercommunal peut porter le Plan Climat Air Energie Territorial d'un territoire pour l'ensemble des collectivités le composant (même pour les villes de plus de 50 000 habitants). De plus, ce seuil de population pour adopter un plan climat est passé à 20 000 habitants en 2018.

Cette loi et les plans d'action associés doivent permettre à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le changement climatique et renforcer son autonomie énergétique en équilibrant mieux ses sources d'approvisionnement.

Parmi ses objectifs initiaux, les objectifs suivants restent applicables :

- réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 (facteur 4) avec une trajectoire qui sera précisée dans les budgets « carbone » ;
- réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à la référence 2012 avec un objectif intermédiaire de 20% en 2030 et créer un objectif de performance énergétique de l'ensemble du parc de logements à 2050 ;
- réduire de 30 % en 2030 par rapport à 2012, la part des énergies fossiles dans la consommation énergétique primaire, réduire à 50% la part du nucléaire dans la production et porter la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie à 23 % en 2020 (et 32 % en 2030) ;

- lutter contre la précarité énergétique et affirmer un droit à l'accès de tous à l'énergie sans coût excessif au regard des ressources des ménages.

Certains de ces objectifs ont été actualisés par la Loi Energie et Climat du 8 novembre 2019.

LOI ENERGIE CLIMAT

En novembre 2019, la loi énergie climat a révisée les objectifs de la loi d'août 2015. **L'objectif est maintenant d'atteindre la neutralité carbone en divisant par 6 les émissions de GES du territoire par rapport à 1990 (facteur 6 et non plus facteur 4).** Dans les faits, il ne faudra pas émettre plus de gaz à effet de serre que ce que le pays ne pourra en absorber par le biais de ses voies naturelles.

Les objectifs suivants sont aussi fixés :

- réduire de 40 % en 2030 par rapport à 2012, la part des énergies fossiles dans la consommation énergétique primaire,
- réduire à 50% la part du nucléaire dans la production d'ici 2035
- porter la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie à 33 % en 2030 ;
- lutter contre les passoires thermiques.

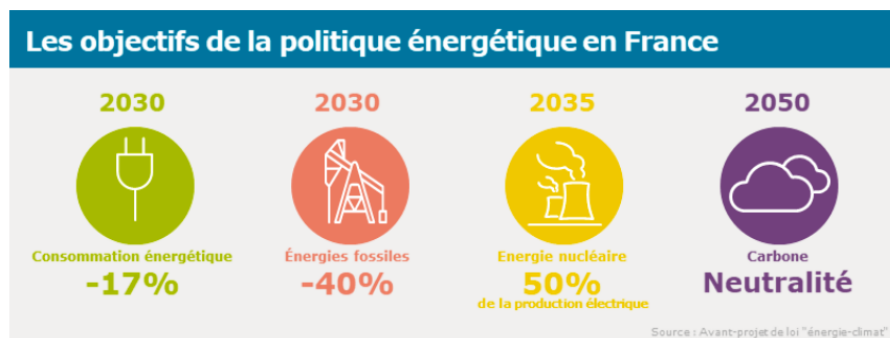


Figure 2 : synthèse des objectifs de la France suite à la loi énergie climat de novembre 2019

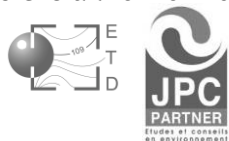
STRATEGIE NATIONALE BAS-CARBONE (SNBC)

Pour atteindre ces ambitions, la loi instaure des outils de mise en œuvre de l'économie bas-carbone tels que la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) et les « Budgets Carbone ».

La SNBC donne les orientations stratégiques pour mettre en œuvre, dans tous les secteurs d'activité, la transition vers une économie bas-carbone et durable. Elle s'appuie sur un scénario de référence, élaboré au cours d'un exercice de modélisation prospective.

Adoptée pour la première fois en 2015, la SNBC a été révisée en 2018-2019, avec l'ambition d'atteindre la neutralité carbone en 2050.

La première SNBC visait le facteur 4, soit une réduction de 75 % de ses émissions GES à l'horizon 2050 par rapport à 1990.



Elle définit des objectifs de réduction des émissions de à court et moyen terme : les budgets carbone (plafonds d'émissions de GES à ne pas dépasser au niveau national sur des périodes de 5 ans, exprimés en millions de tonnes de CO2 équivalent).

Les budgets carbone pour les périodes 2019-2023, 2024-2028 et 2029-2034 ont été adoptés par décret n° 2020-457 le 21 avril 2020.

Ils sont déclinés à titre indicatif par grands domaines d'activité (transport, déchets, logement, industrie, agriculture, énergie).

A ce titre, la SNBC vise deux ambitions :

- Atteindre la neutralité carbone en 2050 pour le territoire français, entendue comme l'atteinte de l'équilibre entre les émissions anthropiques et les absorptions anthropiques de GES, c'est-à-dire absorbées par les milieux naturels gérés par l'homme (forêt, prairies, sols agricoles, zones humides, etc.) et certains procédés industriels (capture et stockage ou réutilisation du carbone) ;
- Réduire l'empreinte carbone des Français (ensemble des émissions associées à la consommation des Français, incluant celles liées à la production et au transport des biens et des services importés- donc incluant les émissions indirectes).

La neutralité carbone implique de diviser nos émissions de GES au moins par 6 d'ici 2050, par rapport à 1990.

Ainsi, dans le cadre des différents PCAET réalisés à travers la France, on dispose d'une pente théorique à respecter à minima.

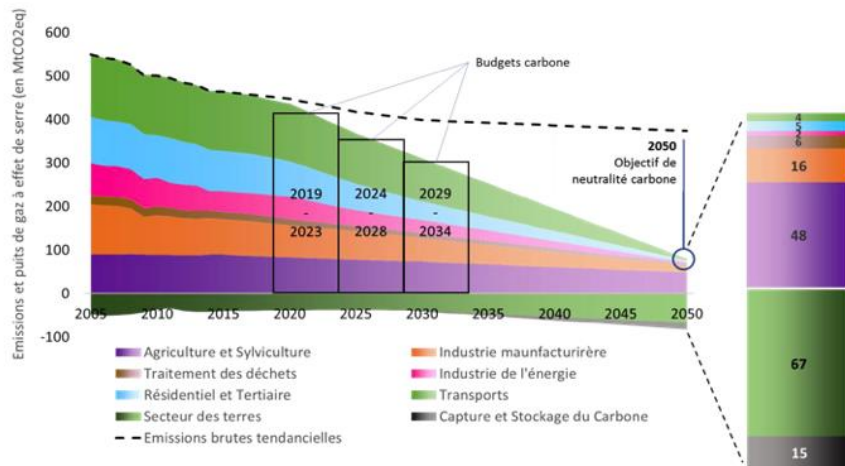


Figure 3 : trajectoire de réduction des émissions de GES, budgets-carbones et objectif facteur 6 en 2050 - SNBC révisée.

LE SCHEMA REGIONAL HAUTS DE FRANCE (SRADDET)

La loi n° 2015-991 du 7 août 2015 portant Nouvelle Organisation Territoriale de la République (NOTRe) dote la région d'un nouveau document prescriptif de planification : le SRADDET.

Lors de la séance plénière du 30 juin 2020, la Région Hauts-de-France a adopté son projet de Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET), transmis au Préfet de Région. Ce dernier l'a approuvé par arrêté préfectoral le 4 août 2020.

La région des Hauts-de-France a fait le choix d'un SRADDET mobilisateur en privilégiant les enjeux régionaux et en l'articulant avec le schéma régional de développement économique, d'innovation et d'internationalisation (SRDEII).

La valeur ajoutée du document se traduit de trois manières différentes :

- 1) Faire plus opérationnel et plus simple

Avec le SRADDET, la région des Hauts-de-France dispose d'une capacité de mise en cohérence ; là où plusieurs schémas complexifieraient auparavant les niveaux de lecture et cloisonnaient les démarches.

Il se substitue aux schémas antérieurs tels que les schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE), les schémas régionaux climat air énergie (SRCAE), les schémas régionaux des infrastructures et des transports (SRIT), les schémas régionaux d'intermodalité (SRI), et il intègrera le futur plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD).

Le SRADDET contribue ainsi à rendre les enjeux plus lisibles, à produire des objectifs et des règles plus facilement appropriables, et à promouvoir une approche plus intégrée de l'aménagement.

- 2) Faire ensemble et plus efficacement

La région veut favoriser les mises en système, fédérer les acteurs autour d'enjeux communs et mutualiser les ressources.

La configuration du territoire régional (en deux moteurs métropolitains, avec un maillage important de villes et des ruralités aux profils multiples) est une chance. Elle permet des mises en réseau et des complémentarités réelles.

3) Révéler les Hauts-de-France

La nouvelle vision régionale doit permettre bien davantage qu'une simple addition des projets des deux ex-régions Nord - Pas-de-Calais et Picardie. La capacité du SRADDET à mobiliser les territoires en faveur des grandes dynamiques régionales, interrégionales et transfrontalières au bénéfice de tous sera déterminante pour l'avenir de la région.

Les SCoT (ou à défaut les PLUi/PLU), les PDU, les PCAET et les chartes des PNR se doivent d'y être compatibles et prendre en compte les règles pour lesquels de ces schémas elles s'appliquent.

Objectifs « Air » du SRADDET

Les objectifs « Air » du SRADDET s'inscrivent dans les objectifs nationaux du Plan de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA) (cf 1.2.4).

Les objectifs de réduction des émissions de polluants par rapport à 2015 définis dans le SRADDET sont repris dans le tableau suivant :

Emissions en tonnes	2015	Baisse % 2021/2015	Baisse % 2026/2015	Baisse % 2031 /2015
Nox	102 652	-32%	-46%	-58%
COVnM	118 545	-36%	-41%	-46%
SO2	29 340	-23%	-42%	-61%
NH3	50 134	-3%	-7%	-12%
PM2.5	20 490	-16%	-33%	-51%
PM10	32 314	-16%	-33%	-50%

Tableau 1 : Objectifs de développement des EnR en 2030 pour la région

Objectifs sur l'autonomie énergétique des territoires

L'objectif affiché dans le SRADDET pour le développement des énergies renouvelables est de :

« Développer l'autonomie énergétique des territoires et des entreprises, multiplier par 2 la part des énergies renouvelables à l'horizon 2030 et développant la part d'énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale de 9% en 2015 à 28% en 2030.»

Il se décline de la manière suivante à l'horizon 2030 :

▫ **Solaire** : Atteindre une production de 1 778 GWh/an de solaire photovoltaïque et de 1 015 GWh/an de solaire thermique

▫ **Éolien** : Stabiliser la production éolienne à 7 824 GWh/an

▫ **Énergies fatales, incinération des déchets, CSR, biomasse, en réseau ou de grande puissance, gaz de mines** : Atteindre une production de 3 497 GWh/an

▫ **Biogaz (méthanisation)** : Atteindre une production de 9 053 GWh/an

▫ **Bois Énergie** : Atteindre une production de 7 668 GWh/an

▫ **Géothermie basse température et Pompes à chaleur** : Atteindre 3 029 GWh/an

Objectif de réduction de la consommation régionale d'énergie finale par secteur

Secteurs \ Gwh/an	2012	2021		2026		2031		2050	
		Gain		Gain		Gain		Gain	
Résidentiel	48 351	7 615	- 16%	11 926	- 25%	15 430	- 32%	25 936	- 54%
Tertiaire	21 884	3 093	- 14%	4 225	- 19%	5 527	- 25%	9 658	- 44%
Industrie	86 438	10 658	- 12%	15 299	- 18%	20 080	- 23%	35 495	- 41%
Transports	43 656	10 701	- 25%	14 001	- 32%	17 826	- 41%	28 373	- 65%
Agriculture	3 442	421	- 12%	1 244	- 36%	1 570	- 46%	2 424	- 70%
Réduction de consommation d'énergie par rapport à 2012	203 772	32 488	- 16%	46 695	- 23%	60 433	30%	101 886	50%

Objectif de réduction des émissions régionales de gaz à effet de serre par secteur

Secteurs \ KteqCO2/an	2012	2021		2026		2031		2050	
		Gain		Gain		Gain		Gain	
Résidentiel	7 300	1 984	- 27%	2 331	- 32%	2 968	- 41%	4 730	- 65%
Tertiaire	5 900	590	- 10%	931	- 16%	1 226	- 21%	2 198	- 37%
Industrie	24 800	5 518	- 22%	8 022	- 32%	10 208	- 41%	16 214	- 65%
Transports	11 500	2 987	- 26%	3 921	- 34%	4 970	- 43%	7 792	- 68%
Agriculture	12 400	564	- 5%	1 170	- 9%	1 561	- 13%	2 925	- 23%
Total	61 900	11 643	- 19%	16 375	- 26%	20 933	- 34%	33 859	- 55%
Réduction de CO² due aux EnR&R		894	- 1%	1 970	- 3%	3 679	- 6%		
Réductions d'émissions de CO² par rapport à 2012		12 537	- 20%	18 345	- 30%	24 612	- 40%	vers F4 (- 75%)	vers F4

Tableau 2 : Objectifs de réduction de la consommation d'énergie finale et de GES du SRADDET Hauts de France

1.2.2 - L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE DES TERRITOIRES

Le changement climatique est aujourd'hui inévitable et ses effets se font déjà ressentir. Le territoire ne devra donc pas se limiter à réduire ses émissions et à les atténuer mais elle devra également se préparer à quantifier et anticiper les impacts territoriaux de ce changement climatique.

La démarche d'adaptation a été enclenchée au niveau national par le Ministère de l'écologie à la fin des années 1990 notamment sous l'impulsion du fonds de recherche GICC (Gestion et impacts du changement climatique). Ce fond a permis notamment de financer des projets de recherche sur des sujets émergents en matière d'impacts du changement climatique et d'adaptation.

La lutte contre l'intensification de l'effet de serre et la prévention des risques liés au réchauffement climatique sont reconnues priorités nationales par une loi votée à l'unanimité du Parlement en 2001 (article L229-1 du code de l'environnement). Les connaissances diffusées par la recherche ont permis d'élaborer, dès 2006, une stratégie nationale d'adaptation au changement climatique sur la base d'un ensemble d'informations et d'analyses robustes. Elle a ensuite donné naissance au plan national d'adaptation au changement climatique lancé en 2011 qui programme des mesures opérationnelles visant : la sécurité et la santé publique ; à éviter les inégalités devant le risque ; à limiter les coûts et saisir les opportunités ; à préserver le patrimoine naturel.

Les politiques publiques régionales se sont renforcées sur cette thématique et les collectivités qui portent les plans climats sont invitées à adopter des mesures visant à répondre à la problématique locale de l'adaptation.

En Hauts de France, le paragraphe « Adapter le territoire au changement climatique » identifie les objectifs suivants pour 2030 :

- Diminuer l'exposition des personnes, des biens, des infrastructures et de l'agriculture aux risques « eau » (inondation, baisse des précipitations, augmentation de la demande en eau, dégradation de la qualité de l'eau potable) ;
- Diminuer l'exposition des populations, des biens aux risques de submersion marine ;
- Diminuer l'exposition des populations, des biens aux risques de retrait/gonflement des argiles (RGA) ;
- Diminuer l'exposition des populations, des biens aux phénomènes des îlots de chaleur.

1.2.3 - LA QUALITE DE L'AIR

La qualité de l'air est la première préoccupation environnementale des Français avec le changement climatique (Baromètre annuel du ministère de l'Environnement paru en février 2017). Ses conséquences en termes de santé publique en France sont importantes, comme le confirme la dernière étude publiée par Santé Publique France en juin 2016.

Les chiffres de cette étude parlent d'eux-mêmes :

- La pollution de l'air correspond à une perte d'espérance de vie pouvant dépasser 2 ans dans les villes les plus exposées, plus précisément entre 11 et 16 mois dans les Hauts-de-France selon le type de commune (rurale, moyenne ou grande).
- De plus, la pollution de l'air serait responsable de 48 000 décès chaque année, dont 6500 en Hauts-de-France.

Au niveau international, le protocole de Göteborg adopté en 1999 fixe des plafonds d'émissions à respecter à l'horizon 2010 afin de réduire les impacts de la pollution atmosphérique pour quatre polluants : le dioxyde de soufre (SO₂), les oxydes d'azote (NO_x), l'ammoniac (NH₃) et les composés organiques volatiles (COV). Révisé en 2012, il détermine alors des objectifs de réduction des émissions aux horizons 2020 et 2030 avec comme année de référence 2005.

Le Plan National de Réduction des Polluants Atmosphériques (PREPA) qui résulte de la directive européenne 2016/2284 du 16 décembre 2016 décline, quant à lui, les objectifs de réduction des émissions de cinq polluants au niveau français en intégrant les objectifs du protocole de Göteborg. Ces

objectifs sont fixés pour chaque état membre et visent à réduire de 50% la mortalité prématurée liée à la pollution atmosphérique en Europe.

Le tableau suivant présente les objectifs de réduction des émissions PREPA pour la France par rapport à l'année 2005 de référence.

	A l'horizon 2020	A l'horizon 2025	A l'horizon 2030
SO₂	-55%	-66%	-77%
NO_x	-50%	-60%	-69%
COVNM	-43%	-47%	-52%
NH₃	-4%	-8%	-13%
PM2.5	-27%	-42%	-57%

Tableau 3 : les objectifs de réduction PREPA

2 - LA STRATEGIE ENERGETIQUE

2. 1 - LES OBJECTIFS ENERGETIQUES 2030

OBJECTIFS 2030

Il est visé une baisse de 25% des consommations d'énergie

Et

La production de 129 GWh par an d'énergie renouvelable

La couverture des besoins serait le l'ordre de 16%

2.1.1 - REDUCTION DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE EN 2030

La stratégie retenue correspond à la moyenne des deux scénarios intermédiaires qui ont été réfléchis en atelier, et s'appuie sur la démarche Destination TEPOS. Elle vise la réduction de **25%** des consommations d'énergie, passant de 1 100 GWh en 2019 à **827 GWh** en 2030.

Les objectifs retenus se déclinent ainsi d'ici 2030 :

Résidentiel :

- Rénovation de près d'un tiers des logements du territoire au niveau BBC ;
- Information et sensibilisation aux éco-gestes et aux choix d'équipements efficaces en énergie, auprès de 80% des familles (soit environ 12 000 foyers).

Transport de personnes :

- Changement de mode de transport pour le vélo, les transports en commun ou le covoiturage pour se rendre au travail pour près d'un tiers des actifs automobilistes (soit près de 5 300 personnes) ;
- Encouragement au remplacement d'un quart des voitures du territoire pour des véhicules à faible émission et à faible consommation, électrique ou GNV ;
- Mise en place de politiques d'urbanisme permettant d'éviter 7% des déplacements locaux ;
- Développement de l'écoconduite, du télétravail et diminution des besoins en transport ;
- Encouragement au changement d'un tiers des trajets longue distance en faveur des transports en commun, du covoiturage...

Transport de marchandises :

- Développement du transport fluvial, du ferroutage, du taux de remplissage des camions.

Agriculture :

- Mise en place d'actions d'efficacité énergétique agricole sur environ 80% des surfaces agricoles utiles (près de 8 600 ha de SAU).

Tertiaire :

- Rénovation thermique d'environ un tiers des surfaces de bureau et de commerce ;
- Mise en place de solutions de sobriété et d'efficacité énergétique dans 50% des bâtiments tertiaires.

Industrie :

- Développement de l'écologie industrielle et de l'éco-conception dans près d'un tiers des industries du territoire

Les objectifs en termes de réduction de consommation d'énergie sont les suivants :

Réduction des consommations	2019	Stratégie 2030	
	Consommation GWh	Consommation GWh	Réduction des émissions
Résidentiel	310	200	-35%
Transport de personnes	252	167	-34%
Transport de marchandises	235	205	-13%
Agriculture	20	15	-25%
Tertiaire	91	66	-28%
Industrie	194	174	-10%
Total	1102	827	-25%

Détails Transport	487	372	-24%
Transport routier	399	300	-25%
Transport non routier	88	72	-18%

Tableau 4 : Objectifs de réduction des consommations d'énergie en GWh à l'horizon 2030 par secteur d'activité

Pour rappel, le potentiel du territoire déterminait une réduction de consommation de -26% (soit une consommation de 813 GWh/an) en 2030, ce qui est très proche de la stratégie.

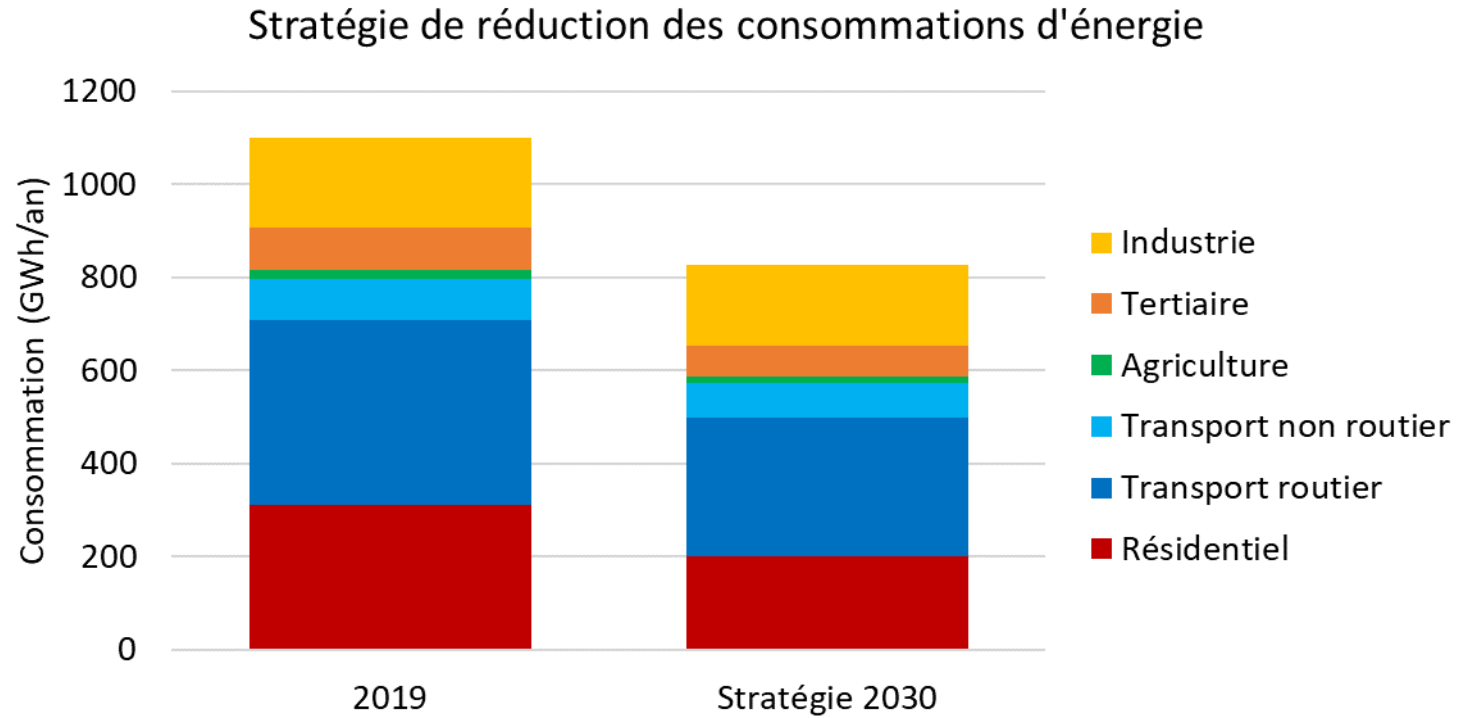


Figure 3 : Les consommations d'énergie selon la stratégie à l'horizon 2030 par secteur d'activité

2.1.1.2 - PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE EN 2030

Les objectifs de production d'énergie renouvelable et locale sont les suivants à l'échéance 2030 :

- Installations de **panneaux solaires photovoltaïques en toiture sur près de 4 700 maisons et 330 bâtiments** autres que les maisons ;
- Installations d'**ombrières solaires sur près de 5 000 places** de parking ;
- Installations sur **25 ha de panneaux solaires photovoltaïques au sol** ;
- Installation d'un **parc éolien de 4 éoliennes de 3 MW** ;
- Développement de la ressource bois ;
- Installation de **1 unité de méthanisations** de 80 Nm³/h ;
- Installations de **systèmes de chauffe-eau solaire pour près de 2 500 logements** ;
- Equipement de **Pompes à Chaleur géothermales pour près de 1 100 bâtiments** (logements ou activités tertiaires) ;

Avec ces nouveaux systèmes de production d'énergie renouvelable en plus des systèmes actuels, la production serait en 2030 de **128 GWh**, ce qui correspond à une **multiplication par 5** de la production de 2019.

La couverture des besoins serait de **15% en 2030**.

Pour rappel, le potentiel du territoire déterminait une production multipliée par 7 (soit une production de 176 GWh/an) en 2030, ce qui est très proche de la stratégie.

Le tableau et le graphique ci-contre reprennent les objectifs par énergie renouvelable :

Réduction des consommations	2019	Stratégie 2030	
	Production GWh	Production GWh	Augmentation de la production
Biogaz	13	14	x 1,04
Solaire thermique	1	5	x 5
Solaire Photovoltaïque	3	40	x 5
Eolien	0,0	30	+30 GWh
Hydroélectricité	0,0	0,25	+0,25 GWh
Géothermie	0,3	10	x 33
Bois énergie	3,5	6	x 1,7
Chaleur Environnement - PAC	0,3	5	x 16,8
Chaleur fatale	0,0	15	+15 GWh
Biocarburant	3	3	x 1,04
Total	24	128	x 5

Tableau 5 : Objectifs de production d'énergie en GWh à l'horizon 2030 par source d'énergie

Stratégie de production d'énergie renouvelable

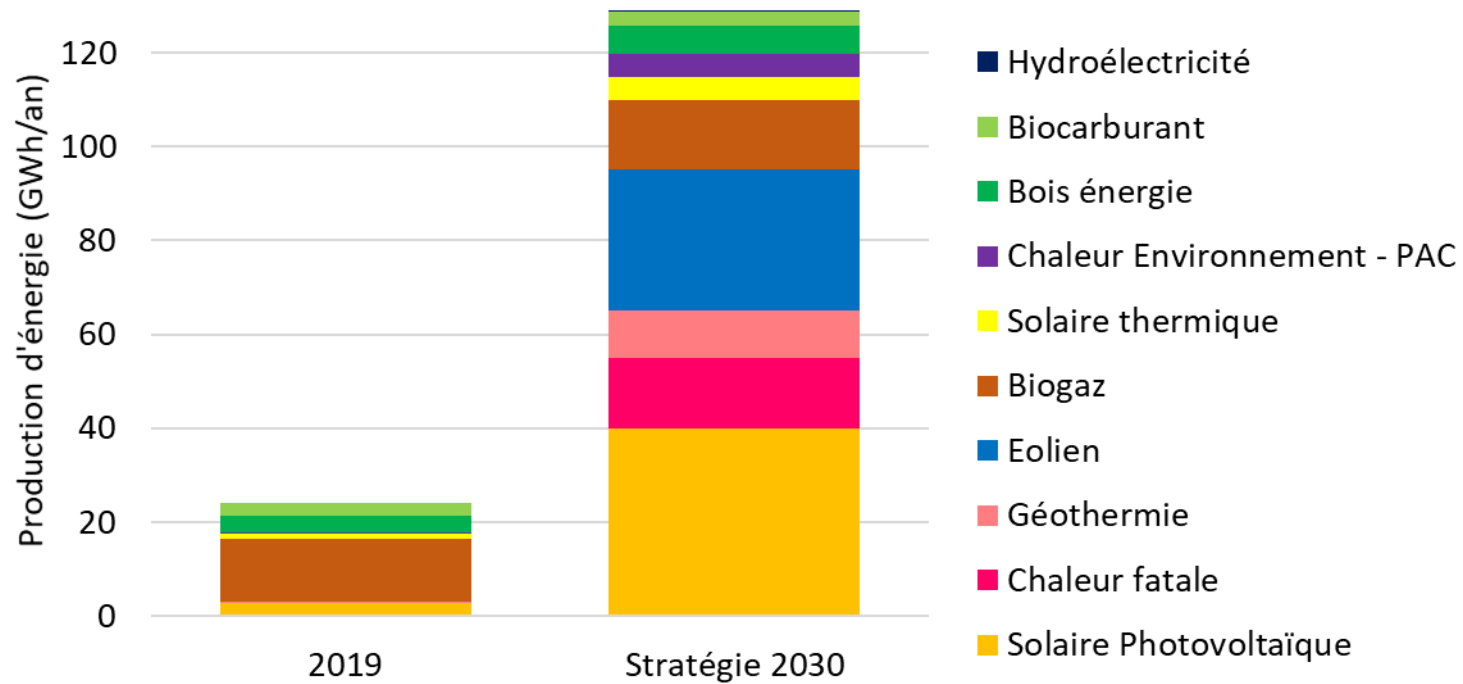


Figure 4 : Production d'énergie par type d'énergie à l'horizon 2030

2. 2 - LES OBJECTIFS ENERGETIQUES 2050

OBJECTIFS 2050

Il est visé une baisse de 53% des consommations d'énergie

Pour atteindre les potentiels de réduction énergétiques maximum du territoire.

Et

La production de 340 GWh par an d'énergie renouvelable

La couverture des besoins serait le l'ordre de 66%

2.2.1 - REDUCTION DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE EN 2050

La stratégie retenue correspond à la moyenne des deux scénarios intermédiaires qui ont été réfléchis en atelier, et s'appuie sur la démarche Destination TEPOS.

L'objectif final est une baisse de 53% des consommations d'énergie par rapport à 2019. Cet objectif se décline ainsi d'ici 2050 :

Résidentiel :

- Rénovation de près des trois quarts des logements du territoire au niveau BBC ;
- Information et sensibilisation aux écocodes et aux choix d'équipements efficaces en énergie, auprès de la quasi-totalité des familles.

Transport de personnes :

- Changement de mode de transport pour le vélo, les transports en commun ou le covoiturage pour se rendre au travail pour une très grande majorité des actifs automobilistes (soit près de 80% des actifs) ;
- Encouragement au remplacement de presque la moitié des voitures du territoire pour des véhicules à faible émission et à faible consommation, électrique ou GNV ;
- Mise en place de politiques d'urbanisme permettant d'éviter 7% des déplacements locaux ;
- Développement de l'écoconduite, du télétravail et diminution des besoins en transport ;
- Encouragement au changement pour la moitié des trajets longue distance en faveur des transports en commun, du covoiturage...

Transport de marchandises :

- Développement du transport fluvial, du ferroutage, du taux de remplissage des camions.

Agriculture :

- Mise en place d'actions d'efficacité énergétique agricole sur environ 80% des surfaces agricoles utiles (près de 8 600 ha de SAU).

Tertiaire :

- Rénovation thermique de près de 60% des surfaces de bureau et de commerce ;
- Mise en place de solutions de sobriété et d'efficacité énergétique dans presque la totalité des bâtiments tertiaires.

Industrie :

- Développement de l'écologie industrielle et de l'éco-conception dans la totalité des industries du territoire.

Pour rappel, le potentiel du territoire déterminait une réduction de consommation de -53% en 2050, ce qui est correspond à la stratégie.

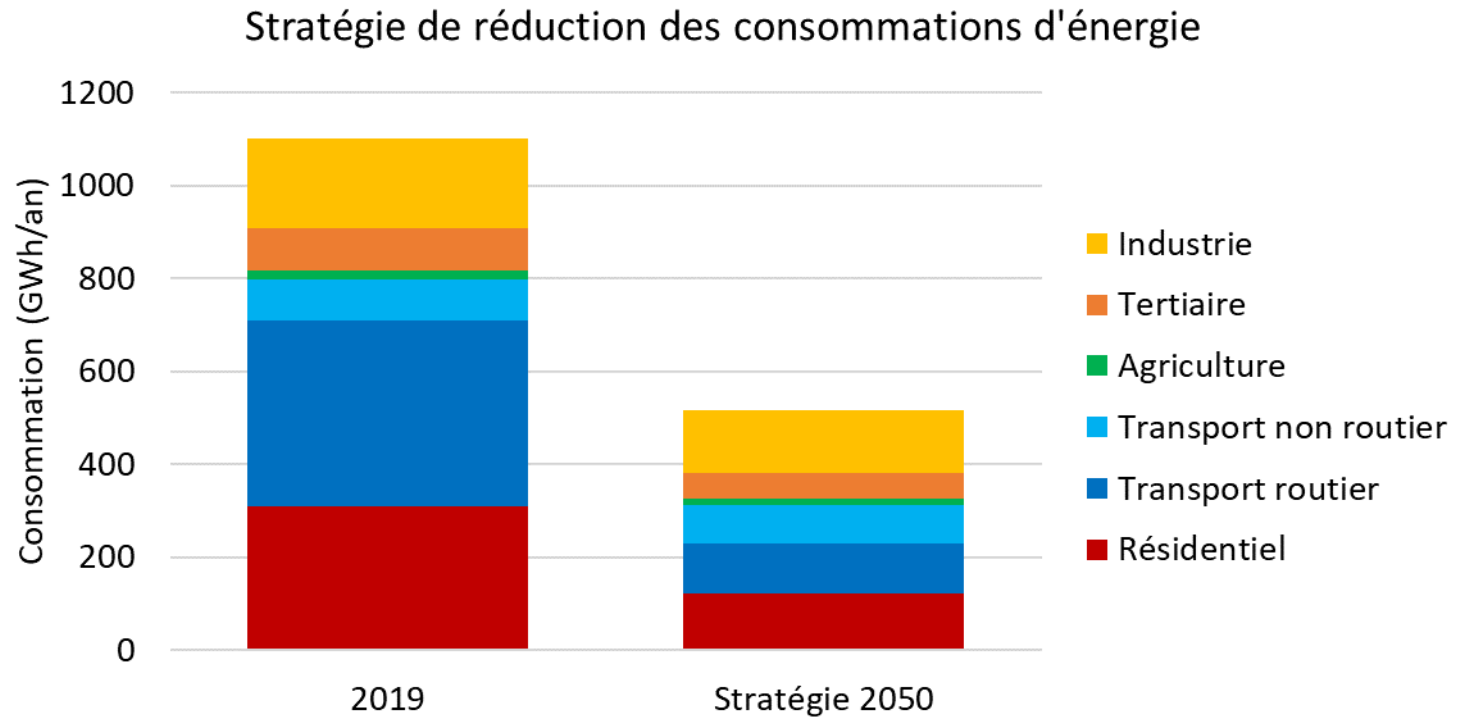


Figure 5 : Les consommations d'énergie selon la stratégie à l'horizon 2050

2.2.1 - PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE EN 2050

Les objectifs de production d'énergie renouvelable et locale sont les suivants à l'échéance 2050 :

- Installations de **panneaux solaires photovoltaïques en toiture sur près de 80% des bâtiments** ;
- Installations d'**ombrières solaires sur près de 7 500 places de parking** ;
- Installations sur **38 ha de panneaux solaires photovoltaïques au sol** ;
- Installation d'un **parc éolien de 4 éoliennes de 3 MW** ;
- Développement de la ressource bois ;
- Installation de **1 unité de méthanisations de 80 Nm³/h** ;
- Installations de **systèmes de chauffe-eau solaire pour près de 5 000 logements** ;
- Equipement de **Pompes à Chaleur géothermales pour près de 3 300 bâtiments** (logements ou activités tertiaires) ;

Avec ces nouveaux systèmes de production d'énergie renouvelable en plus des systèmes actuels, la production serait en 2050 de **340 GWh**, ce qui correspond à une **multiplication par 14** de la production de 2019.

La couverture des besoins serait de **66% en 2050**.

Pour rappel, le potentiel du territoire déterminait une production multipliée par 14 en 2050, ce qui est correspond à la stratégie.

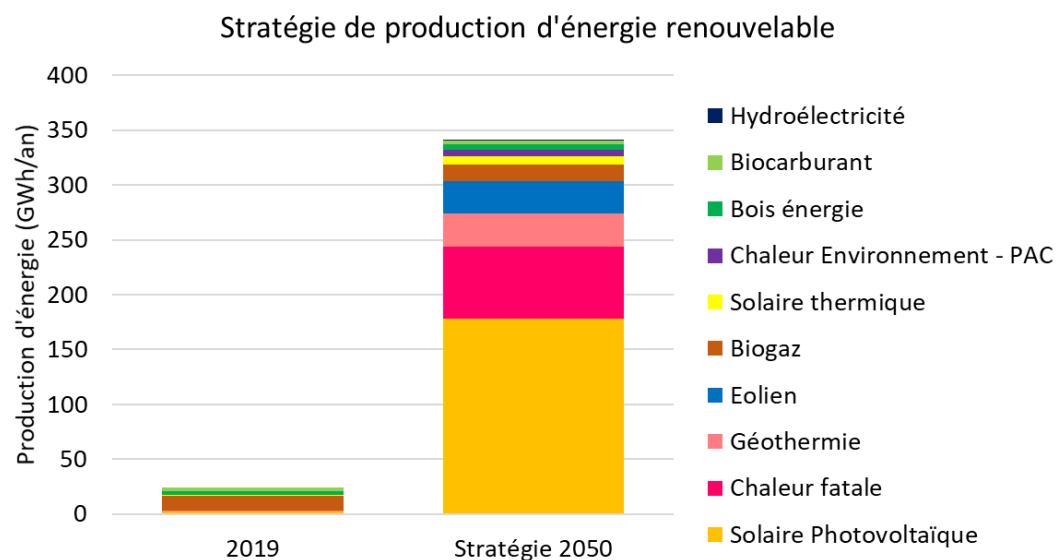


Figure 6 : Les productions d'énergie de la stratégie à l'horizon 2050

2. 3 - LA TRAJECTOIRE ENERGETIQUE 2026 / 2030 / 2050

Le graphique suivant représente la trajectoire de la stratégie énergétique, celle du scénario tendanciel ainsi que celle du SRADEET (la trajectoire de production du SRADEET n'est indiquée que jusqu'à 2030) :

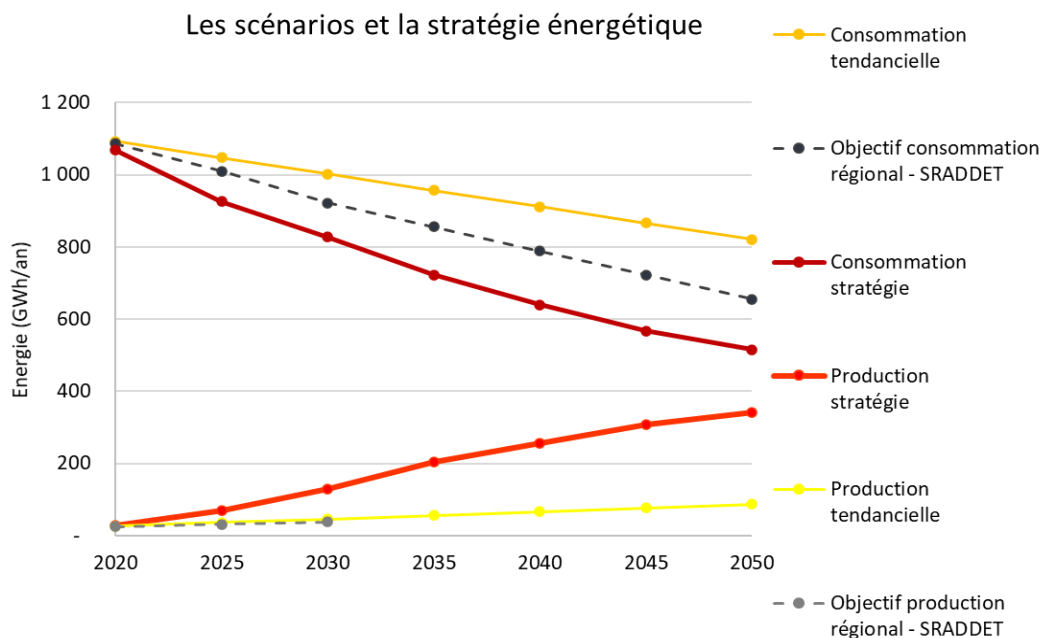


Figure 7 : Comparaison des scénarios énergétiques à l'horizon 2050 ; la stratégie est égale à la trajectoire du potentiel maximal

Les trajectoires du scénario tendanciel encadrent toutes les autres trajectoires ; la tendance actuelle du territoire ne permet pas de répondre aux objectifs du SRADEET en termes de réduction des consommations d'énergie.

Les trajectoires de la stratégie énergétique correspondent à l'atteinte des potentiels maximaux à l'horizon 2050. La réduction de la consommation dans la stratégie est plus ambitieuse que l'objectif du SRADEET mais conforme à la stratégie nationale.

GWh	Consommations d'énergie	Objectif de réduction	Production d'énergie
2019	1100		24
2020	1070	-3%	30
2026	930	-16%	70
2030	830	-25%	130
2035	720	-34%	205
2040	640	-42%	255
2045	570	-48%	305
2050	516	-53%	340

Tableau 6 : Les objectifs énergétiques de la stratégie

Le graphique ci-dessous présente la synthèse de la stratégie énergétique par habitant et par an.

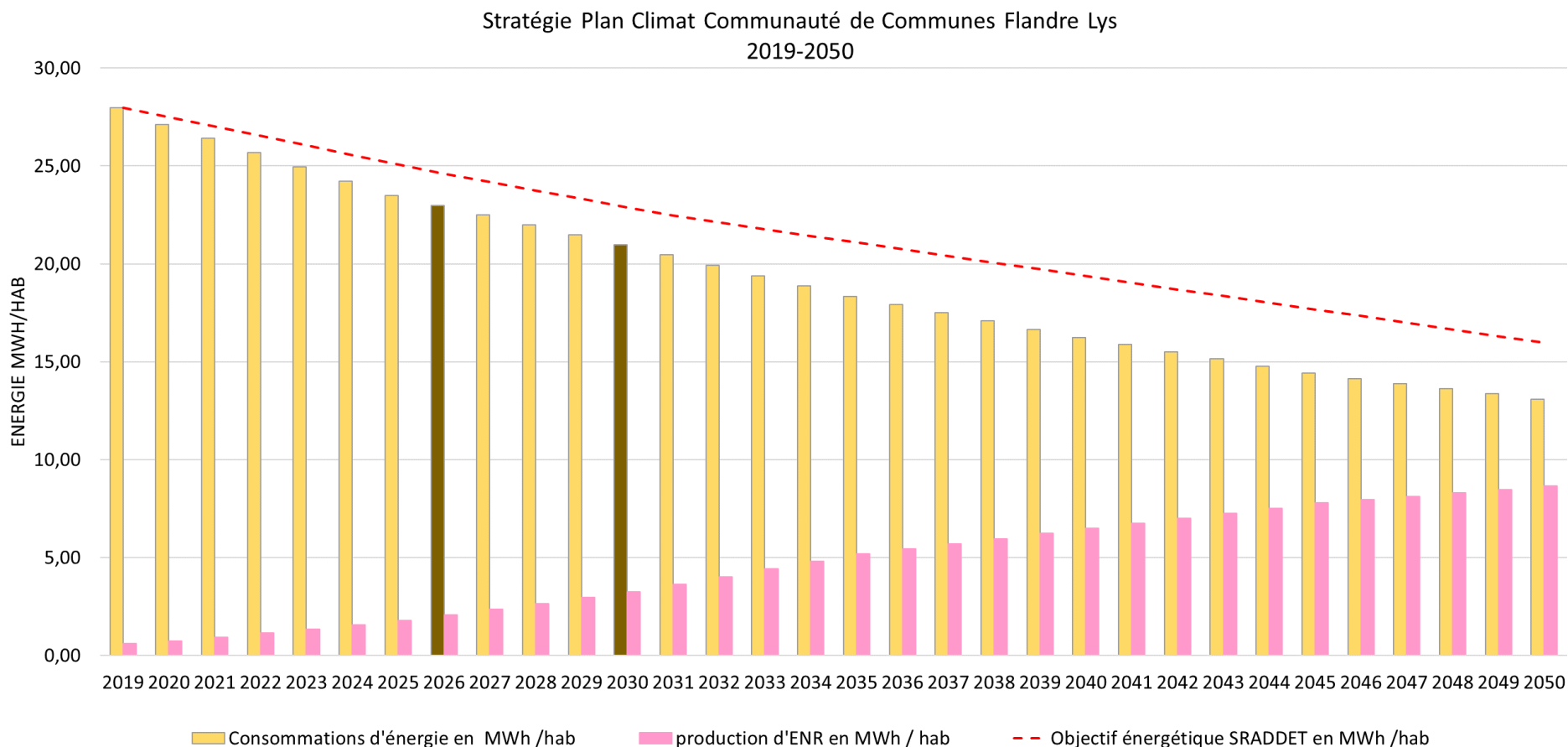


Figure 8 : Synthèse de la stratégie énergétique par année

Réduction des consommations	2019	Stratégie 2026		Stratégie 2030		Stratégie 2050	
	Consommation GWh	Consommation GWh	Réduction des consommations par rapport à 2019	Consommation GWh	Réduction des consommations par rapport à 2019	Consommation GWh	Réduction des consommations par rapport à 2019
Résidentiel	310	254	-18%	200	-35%	122	-61%
Transport routier	399	331	-17%	300	-25%	108	-73%
Transport non routier	88	73	-17%	72	-18%	83	-6%
Agriculture	20	19	-6%	15	-25%	14	-32%
Tertiaire	91	75	-17%	66	-28%	54	-41%
Industrie	194	188	-3%	174	-10%	136	-30%
Total	1102	940	-15%	827	-25%	516	-53%
Transport de personnes	252	207	-18%	167	-34%	97	-62%
Transport de marchandises	235	198	-16%	205	-13%	94	-60%

Tableau 7 : Synthèse des réductions des consommations d'énergie par secteur et par année

Stratégie de réduction des consommations d'énergie

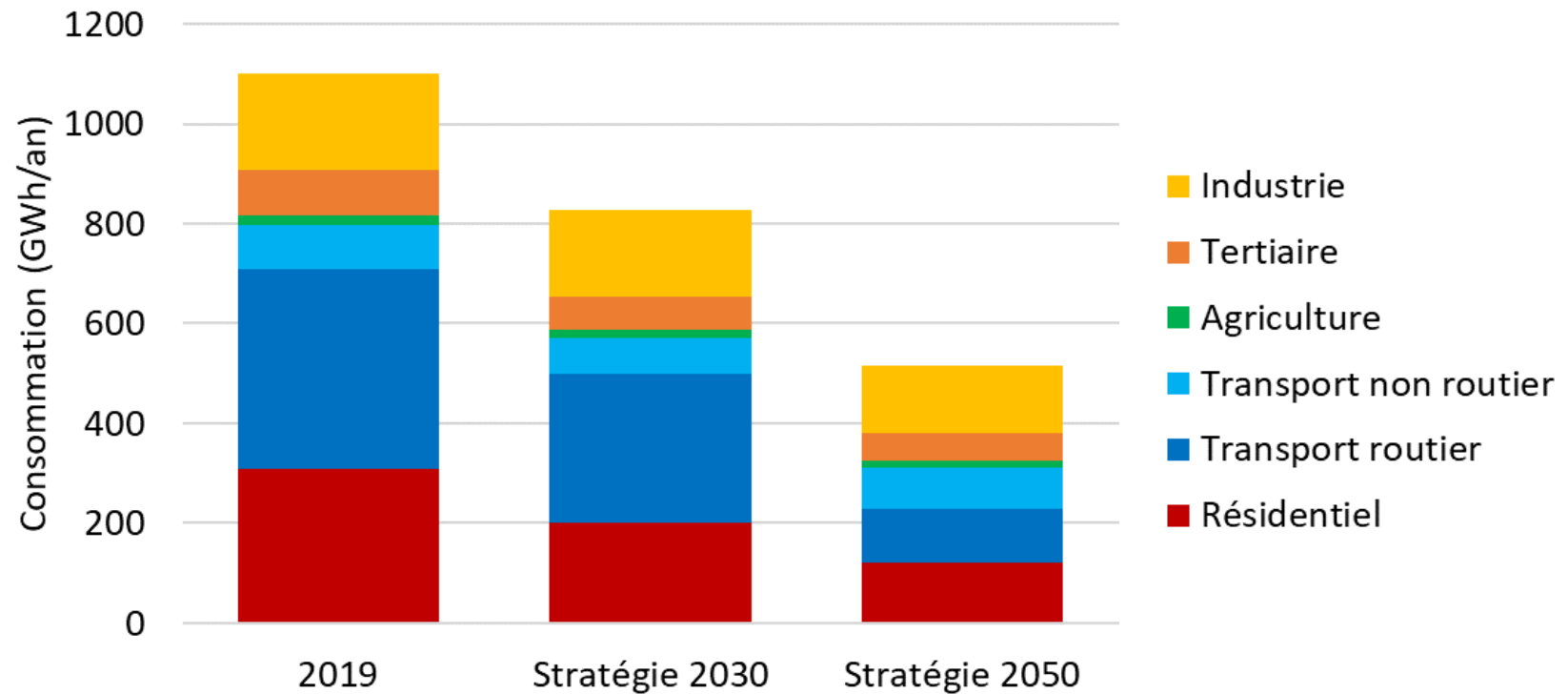


Figure 9 : les gains énergétiques de consommation de la stratégie en 2030 et 2050

Réduction des consommations	2019	Stratégie 2026		Stratégie 2030		Stratégie 2050	
	Production GWh	Production GWh	Augmentation de la production par rapport à 2019	Production GWh	Augmentation de la production par rapport à 2019	Production GWh	Augmentation de la production par rapport à 2019
Biogaz	13	14	x 1,06	15	x 1,04	15	x 1,1
Solaire thermique	1	4	x 4	5	x 5	8	x 8
Solaire Photovoltaïque	3	26	x 9	40	x 5	178	x 5
Eolien	0,0			30	+30 GWh	30	+30 GWh
Hydroélectricité	0,0	0,16	+0,16 GWh	0,25	+0,25 GWh	0,5	+0,5 GWh
Géothermie	0,3	6	x 20	10	x 33	30	x 100
Bois énergie	3,5	5	x 1,5	6	x 1,7	6	x 1,7
Chaleur Environnement - PAC	0,3	3	x 10	5	x 16,8	5	x 5
Chaleur fatale	0,0	10	+10 GWh	15	+15 GWh	66	+66 GWh
Biocarburant	3	3	x 1	3	x 1,04	3	x 1,1
Total	24	72	x 3	129	x 5	341	x 14

Tableau 8 : Synthèse des productions d'énergie renouvelables par filière et par année

Stratégie de production d'énergie renouvelable

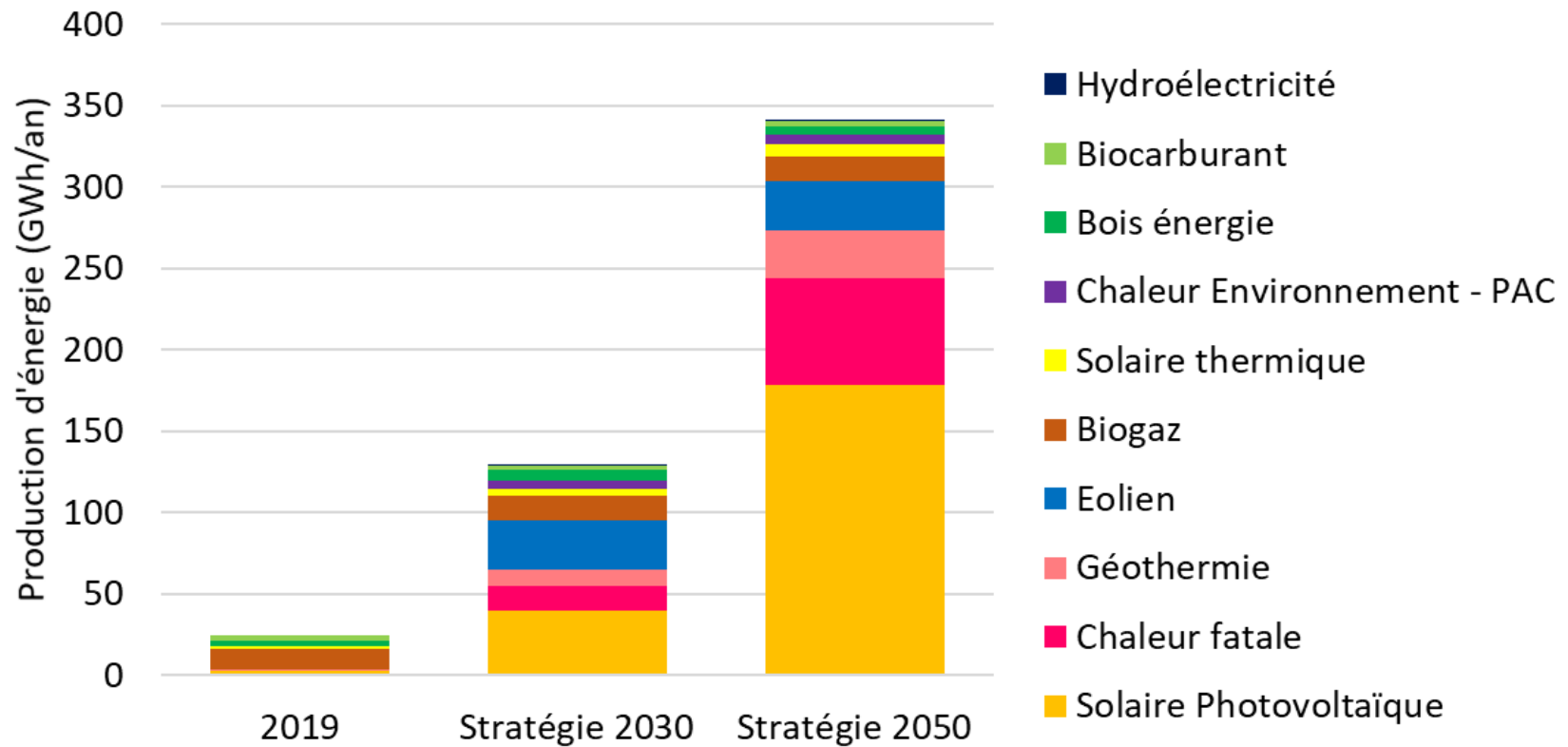


Figure 10 : les productions d'énergie de la stratégie en 2030 et 2050

2. 4 - ÉVOLUTION COORDONNÉE DES RESEAUX ENERGETIQUES DU TERRITOIRE

2.4.1 - LE RESEAU ELECTRIQUE

LES CAPACITES DU RESEAU ELECTRIQUE DU TERRITOIRE

Même si avant la révision du Schéma Régional de Raccordement aux Réseaux des Energies Renouvelables (S3REnR) les capacités du réseau étaient saturées, celles-ci ont été réévaluées et des aménagements ont été réalisés ou sont prévus mais surtout pour les territoires voisins.

Le réseau électrique peut ainsi être optimisé en fonction des variations de consommation et permet la mise en place du raccordement de production d'électricité renouvelable.

Pour rappel, les productions de moins de 100 kVA ne sont pas affectés au titre du S3REnR ce qui permet le développement des productions modestes.

Le réseau est donc en capacité à répondre à la diminution des consommations électriques et à l'augmentation de la production d'électricité renouvelables pour les années à venir.

OBJECTIFS RESEAU ELECTRIQUE :

Trajectoire souhaitée : augmentation des consommations électriques (baisse des consommations des bâtiments mais augmentation des véhicules électriques) et augmentation des productions

- Accueillir les nouvelles productions diffuses de type urbain dans toutes les communes du territoire (faible puissance : solaire photovoltaïque, micro-éolien, hydraulique de faible puissance...)
- Accueillir les nouvelles productions électriques plus isolées des bâtiments de types agricoles, industriels ou commerciaux, des méthaniseurs à cogénération et des éoliennes ;
- Continuer le déploiement de Infrastructures de Recharge des Véhicules Electriques dans les centres urbains ;
- Installation de stations de distribution électrique des véhicules couplées à des systèmes de stockage électrique, si possible complétées d'installations de production d'énergie renouvelable (éolien, solaire) en périphérie des pôles les plus urbains ou à des carrefours du territoire ;
- Permettre le déploiement des stations de conversion énergétique (« Power To Gas », vers l'hydrogène et inversement) et de stations de distribution électrique ET gaz pour les véhicules ;
- Continuer le déploiement des compteurs communicants et optimisation de la gestion énergétique par les réseaux intelligents.

2.4.2 - LE RESEAU DE GAZ

LES CAPACITES DU RESEAU DE GAZ DU TERRITOIRE

Globalement sur le territoire, les consommations de gaz sont amenées à diminuer et la production de biogaz à augmenter.

Le potentiel de développement concerne essentiellement :

- Le déploiement de points d’approvisionnement des véhicules gaz ;
- L’éventuel déploiement du réseau sur les communes du territoire.

Le modèle économique de développement des réseaux permet aujourd’hui d’aller dans ce sens car la société GRDF, par exemple, encourage le développement de la production de gaz vert avec sa réinjection dans le réseau tout en s’adaptant aux baisses et aux changements de consommation.

Il n’est donc pas nécessaire d’avoir un développement massif des réseaux mais ce développement peut être ponctuel pour répondre à un besoin spécifique.

OBJECTIFS RESEAU GAZ

Trajectoire souhaitée : stagnation puis diminution des besoins de gaz par consommateur mais augmentation du nombre de consommateurs et des productions locales)

- Poursuivre le déploiement des réseaux de distribution gaz dans les communes ;
- Déployer le réseau en parallèle du développement de la production de biogaz vert (méthaniseurs) même de petite production ;
- Poursuivre le déploiement de stations d’approvisionnement de GNV, complétées par des installations de stockage (véhicules particulier, professionnel, poids lourds, BOM, bus...)
- Continuer le déploiement des compteurs communicants et l’optimisation de la gestion énergétique par le déploiement des réseaux intelligents.

2.4.3 - POSSIBILITE DU DEPLOIEMENT D'UN RESEAU DE CHALEUR

Il n'est aujourd'hui pas envisagé de création de réseaux de chaleur. La densité d'habitations ne garantit pas de forte rentabilité d'un éventuel nouveau réseau de chaleur urbain. Toutefois, dans une perspective à long terme, il peut être très pertinent d'instaurer des mini-réseaux de chaleur dans les centres les plus urbains ou sur des pôles d'activités et quartiers aux fortes consommations comme des piscines, collèges, hôpitaux... Il peut être intéressant de relier ces mini-réseaux de chaleur à des installations d'énergie renouvelable. Citons par exemple la complémentarité entre un site industriel produisant de la chaleur en excès et un quartier de logements et d'activités économiques. Ces circulations d'énergie peuvent être complétées de systèmes d'appoints comme une chaufferie fonctionnant au bois.

Les micros réseaux de chaleur peuvent être reliés entre eux et peuvent raccorder à la fois des lieux de consommation et des lieux de production d'énergie renouvelable.

Les systèmes de production compatibles avec les réseaux de chaleur sont :

- Les chaufferies-bois ;
- La chaleur issue de la méthanisation : lorsque la production de méthane est valorisée en chaleur et électricité par des systèmes de cogénération, il est techniquement possible de raccorder le système au réseau de chaleur mais cette production est parfois fluctuante
- La récupération de chaleur sur le réseau d'assainissement : cette production s'apparente plus à du réchauffement car la chaleur est de basse température. Cela peut s'appliquer pour limiter les pertes énergétiques d'un réseau mais la production de chaleur reste limitée.
- La chaleur issue de la géothermie : l'une des meilleures solutions techniques de valorisation de l'énergie de la géothermie est l'injection dans le réseau de chaleur.
- L'intégration de la production de chaleur industrielle : les entreprises du secteur industriel peuvent produire de la chaleur excédentaire dans leur processus de fabrication mais cette chaleur n'est pas toujours évidente à réinjecter dans le réseau de chaleur.

3 - OBJECTIFS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

3.1 - LES OBJECTIFS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES A 2030

Pour 2030, les objectifs sont de -41% sur les émissions directes et de -64% sur les émissions totales.

Les objectifs détaillés par secteurs sont présentés dans le tableau page suivante. Ils s'appuient très majoritairement sur les objectifs énergétiques (réduction des consommations et production d'énergie renouvelable) présentés dans la partie précédente.

Quelques objectifs spécifiques peuvent être déclinés pour 2030 par secteur d'activité pour les **GES non énergétiques** :

Secteur tertiaire

- Baisse de 75% des fuites de fluides frigorigènes émetteurs de GES

Construction

- Forte augmentation du recours aux biomatériaux pour l'isolation, la rénovation et la construction neuve
- Baisse de l'artificialisation nette

Déchets

- Baisse de 80% des déchets mis en enfouissement

Agriculture

- Baisse des émissions de 15%

3.2 - LES OBJECTIFS DE REDUCTION A L'HORIZON 2050

OBJECTIFS 2050

Baisse de 83% des émissions directes de GES

Pour atteindre

1,06 Teq CO₂ par habitant à l'horizon 2050

En termes de réduction des émissions de GES, la stratégie retenue permet une réduction de 83% des émissions directes de GES, et de 77% des émissions totales (en incluant les émissions indirectes).

Cette stratégie permet d'atteindre des émissions directes de 1,057 Teq CO₂ par habitant en 2050. La SNBC fixe quant à elle cet objectif à 1,067 TeqCO₂ par habitant.

Quelques objectifs spécifiques peuvent être déclinés pour 2030 par secteur d'activité pour les **GES non énergétiques** :

Secteur tertiaire

- Baisse de 100% des fuites de fluides frigorigènes émetteurs de GES

Construction

- Forte augmentation du recours aux biomatériaux pour l'isolation, la rénovation et la construction neuve
- Suppression de l'artificialisation nette

Déchets

- Disparition des déchets en enfouissement

Agriculture

- Baisse des émissions de 50%

La baisse sur les émissions indirectes est plus faible que sur les émissions directes, mais elle est proche de 66%, notamment grâce à la relocalisation d'une partie des émissions liées à l'énergie et à l'alimentation.

Réduction des émissions directes de GES - stratégie

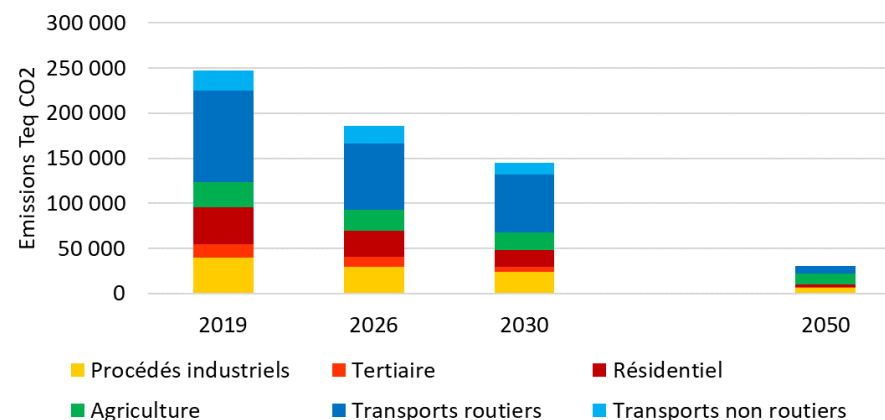


Figure 11 : Stratégie de réduction des émissions directes de gaz à effet de serre

Réduction des émissions totales de GES - Stratégie

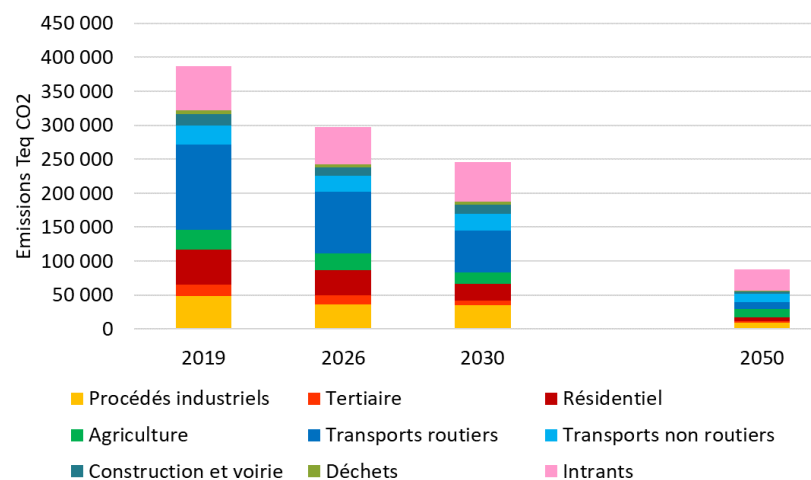


Figure 12 : Réduction des émissions totales de gaz à effet de serre

Emissions en Teq CO ₂	CCFL 2019	Objectif de réduction 2026	CCFL 2026	Objectif de réduction 2030	CCFL 2030	Objectif de réduction 2050	CCFL 2050
Industries de l'énergie							0
Procédés industriels	39 915	25%	29 841	40%	23 966	84%	6 337
Tertiaire	14 423	27%	10 467	60%	5 757	91%	1 236
Résidentiel	41 056	28%	29 500	56%	18 053	94%	2 537
Agriculture	28 150	17%	23 382	28%	20 319	56%	12 256
Transports routiers	101 246	28%	73 381	37%	63 689	92%	8 363
Autres transports	22 873	16%	19 219	43%		53%	10 693
Déchets	463	15%	352	33%	308	50%	232
TOTAL (tonnes)	248 126		186 143		145 191		41 653
% atteint			-25%		-41%		-83%

Le tableau ci-dessous reprend en détail les objectifs du territoire par secteur d'activité, pour les émissions directes.

Tableau 9 : les objectifs de réduction d'émissions de GES du territoire par secteur

Stratégie GES Plan Climat Communauté de Communes Flandre Lys
2019-2050

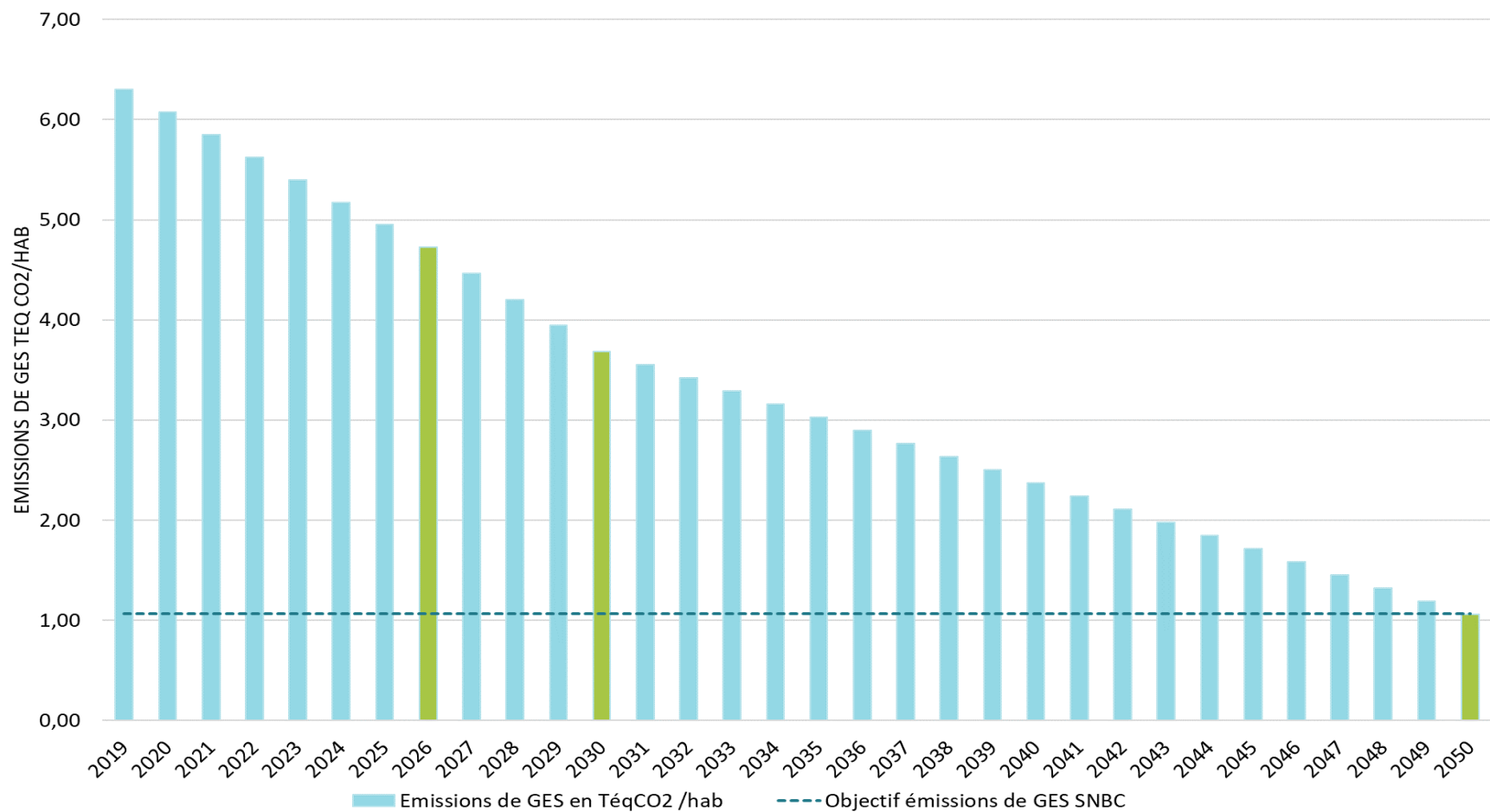


Figure 13 : Synthèse de la stratégie de réduction des émissions de gaz à effet de serre

4 - DEVELOPPEMENT DU STOCKAGE DU CARBONE ET PRODUCTIONS BIOSOURCEES A USAGE NON-ALIMENTAIRE

OBJECTIFS 2050

Multiplication par 10 du stockage du carbone pour atteindre 15 000 Teq CO₂

La stratégie retenue s'appuie sur l'atteinte des potentiels maximum du territoire. Rappelons que le territoire de Flandre Lys présente actuellement un stockage de carbone très faible (0,6% des émissions de GES), car il est très peu boisé (seulement 4% des surfaces, constituées surtout de peupleraies et de haies).

Les objectifs retenus sont les suivants :

- **Artificialisation des terres :**
L'objectif est d'atteindre le Zéro artificialisation nette en 2050. Entre 2019 et 2050, il est estimé une disparition de 1000 ha de terres agricoles au profit de l'urbanisation.

Gain CO₂ : suppression du déstockage annuel de carbone par l'artificialisation des terres

- **Agroforesterie**
Il est estimé qu'en 2050, 20% des surfaces pourraient être occupées par de l'agroforesterie soit 1 800 ha.

Gain CO₂ : stockage annuel dans les sols et la biomasse de l'ordre de 2 600 T_{éq} CO₂ par an en 2050

Notons que le développement de l'agroforesterie est aussi une pratique permettant de réduire les émissions de GES du secteur agricole (diminution des engrais et des traitements phytosanitaires notamment) et d'améliorer la résilience du territoire face au changement climatique (diminution des températures estivales, meilleur albedo, ressource énergétique...)

- **Plantation de haies**

Implantation de 42 km de haies supplémentaires s'ajoutant aux 150 km existants, soit **1,5 ha planté par an entre 2022 et 2050**.

Gain CO₂ : stockage annuel dans les sols et la biomasse de 380 Tég CO₂ par an en 2050

La plantation de haies permet aussi de lutter contre l'érosion et de préserver la biodiversité.

- **Modification des pratiques culturales** et notamment extension des cultures intermédiaires

Gain CO₂ : le gain peut être estimé à environ 700 Tég CO₂ par an en 2050

- **Construction et rénovation en biomatériaux**

Il existe très peu de données sur le stockage carbone associé aux bio-matériaux : construction bois, isolation en paille, en chanvre, etc. Sur le territoire de la CCFL, il existe environ 17 000 logements à rénover et 700 à construire (NB : attention à privilégier les bio matériaux avec un facteur d'émissions CO₂ inférieur aux matériaux traditionnels).

Gain CO₂ : le stockage annuel dans les bâtiments est estimé à environ 10 000 Tég CO₂ par an en 2050

Ces objectifs permettent de multiplier par 10 le stockage du carbone sur le territoire d'ici 2050, pour atteindre **une couverture de 36% des émissions de GES restantes**, contre 0,6% actuellement.

Les objectifs de développement des productions biosourcés rejoignent en grande partie les objectifs de stockage carbone.

Le déploiement des surfaces en agroforestier et des haies (cf. ci-dessus) qui contribuent à la production de bois-matériau ;

La diversification des productions agricoles pour introduction de chanvre ou autres cultures à destination de biomatériaux, la valorisation de la paille pour contribuer à la rénovation des logements en biomatériaux locaux.

Le déploiement des cultures énergétiques : cf. partie bioénergie.

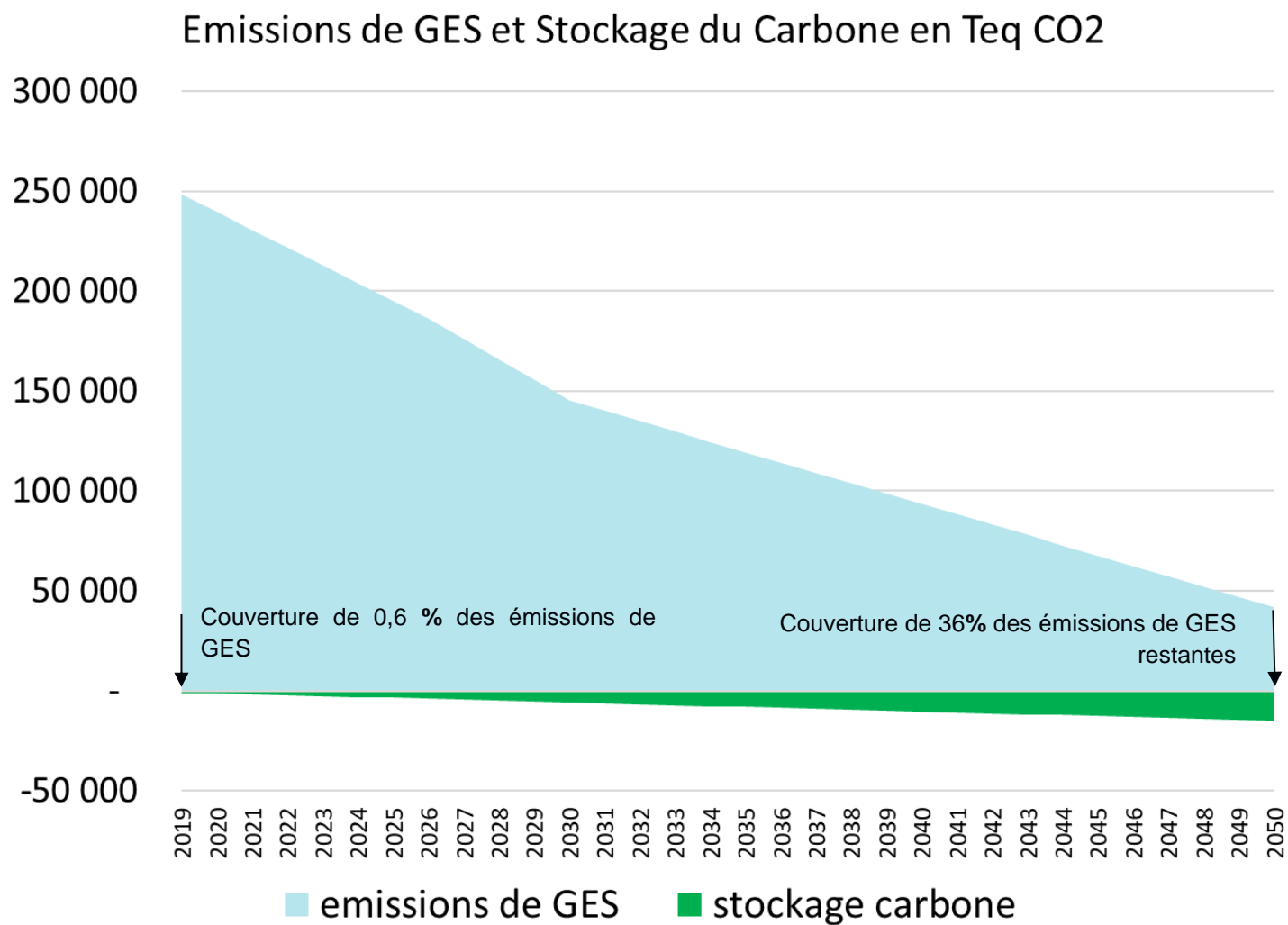


Figure 14 : émissions de GES et stockage du carbone

5 - OBJECTIFS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

5. 1 - CONCENTRATIONS

Le territoire de Flandre Lys n'étant pas concerné par un dépassement des valeurs limites, il n'est pas défini d'objectif local en termes de concentrations de polluants. L'objectif fixé par la loi LOM de respecter les valeurs réglementaires est d'ores-et-déjà atteint sur le territoire.

Notons cependant qu'avec le changement climatique, les augmentations de températures, notamment au printemps, sont susceptibles d'augmenter la fréquence des épisodes de pollution, à émissions égales. Il est donc nécessaire de fixer aussi des objectifs de réduction des émissions de polluants.

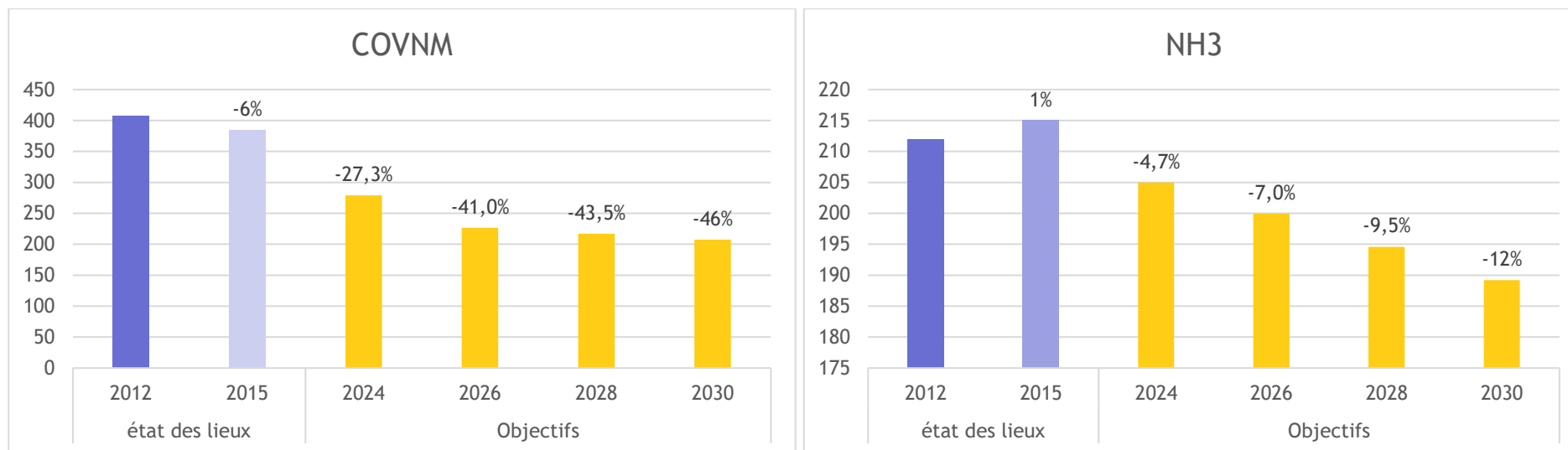
5. 2 - EMISSIONS DE POLLUANTS

Dans le cadre du PCAET, il a été décidé de reprendre à l'échelon territoriale les objectifs fixés dans le SRADDET des Hauts de France. Ces objectifs s'appliquent à partir de l'année 2015. Le PCAET étant terminé en 2022, les objectifs 2021 du SRADDET ne peuvent être repris, seuls les objectifs 2026 et 2030 ont été intégrés à la stratégie. Il n'existe pas encore de données sur les émissions de polluants de la CCFL en 2021, néanmoins la baisse constatée entre 2012 et 2015 est faible et laisse présager que les objectifs 2021 du SRADDET n'ont pas été atteints sur la CCFL. Une amplification des actions sur la qualité de l'air est donc nécessaire sur le territoire.

Les objectifs de réduction des émissions de polluants sont définis par période de 2 ans à partir de 2024 et jusqu'à 2030.

Emissions de polluants - Objectifs sur la CCFL par rapport à 2015				
	2024	2026	2028	2030
COVNM	-27,3%	-41,0%	-43,5%	-46%
NH3	-4,7%	-7,0%	-9,5%	-12%
NOx	-30,7%	-46,0%	-52,0%	-58%
PM10	-22,0%	-33,0%	-42,0%	-51,0%
PM2.5	-22,0%	-33,0%	-42,0%	-51%
SO2	-28,0%	-42,0%	-51,5%	-61%

Tableau 10 : Objectifs de réduction des émissions de polluants par rapport à 2015 sur la CCFL



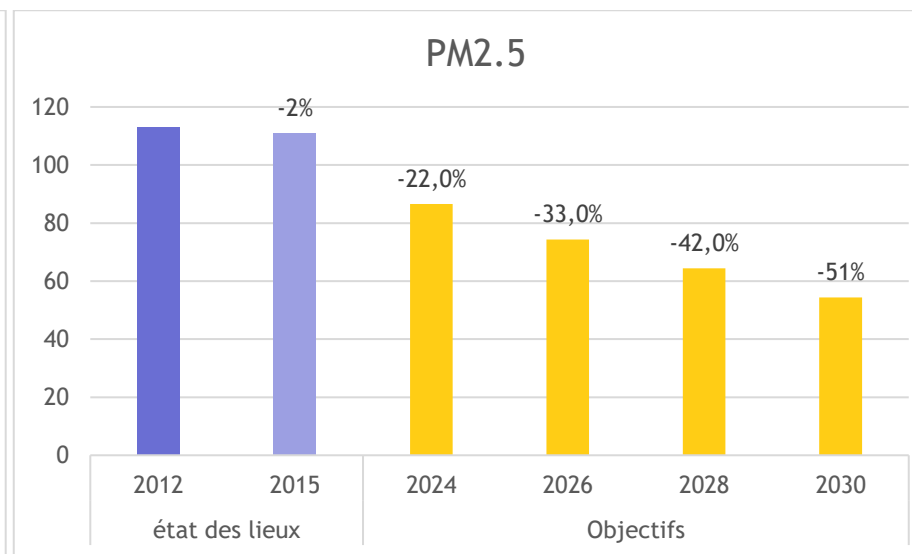
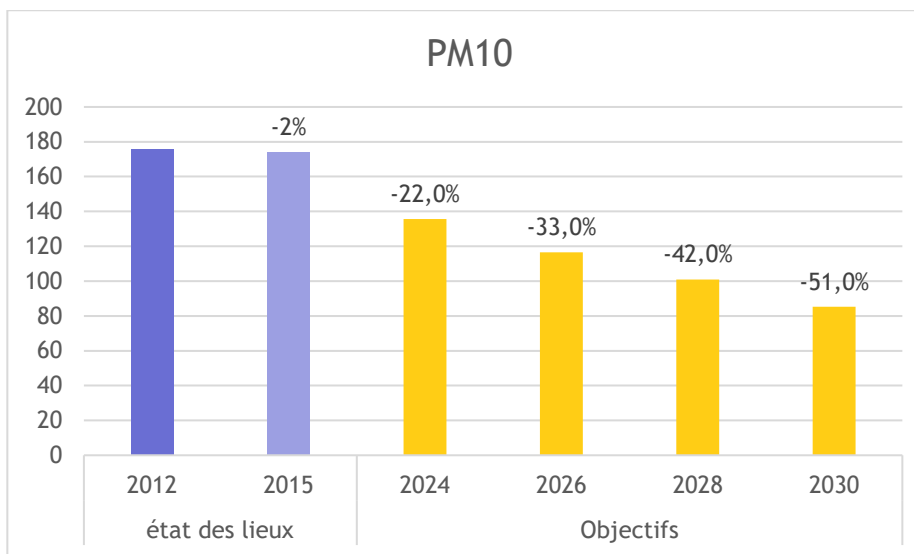
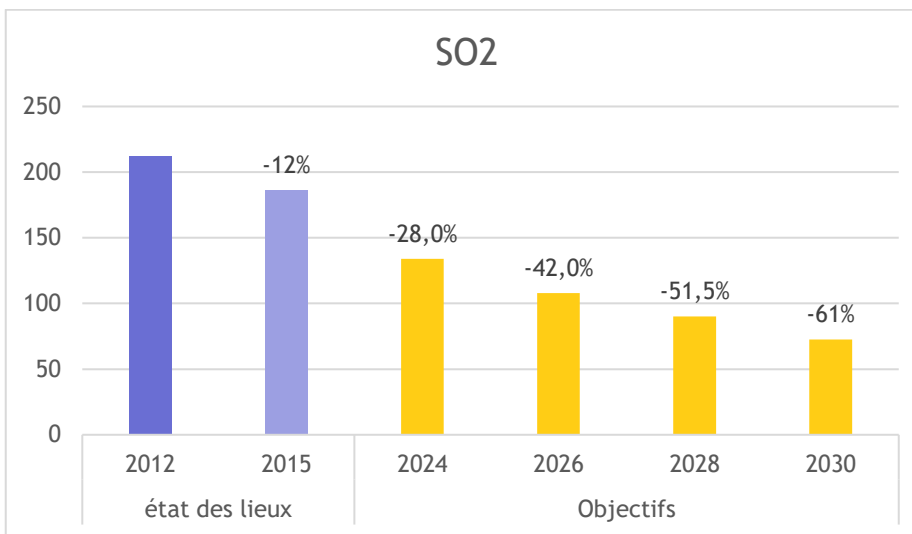
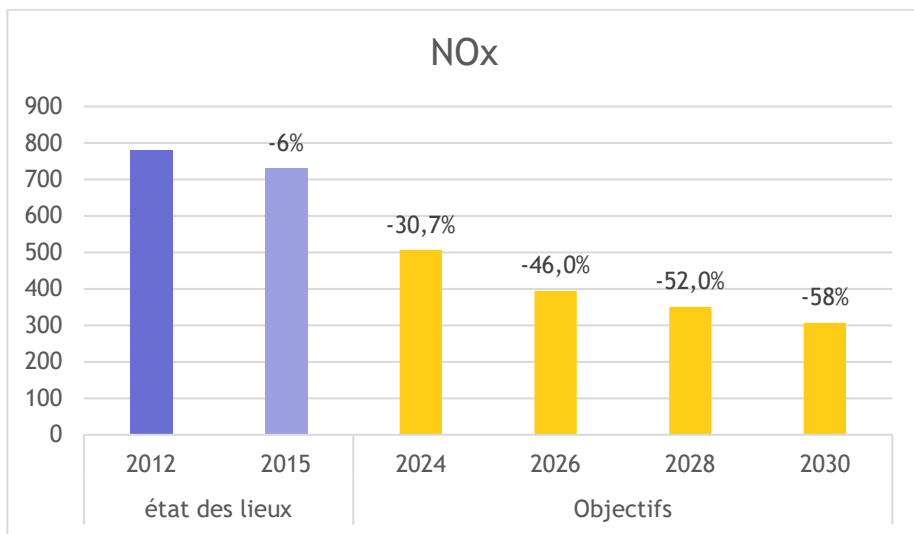


Figure 15 : objectifs de réduction par rapport à 2015 par polluants sur la CCFL

6 - STRATEGIE D'ADAPATION DU TERRITOIRE

Les objectifs visés sur la partie adaptation au changement climatique sont plutôt d'ordre qualitatif et interviennent de manière transversale dans l'ensemble des thématiques abordées dans cette stratégie. Ils ont également un impact positif sur la qualité de l'air et reposent sur le diagnostic territorial réalisé sur la vulnérabilité du territoire (cf diagnostic territorial de la CCFL).

Concernant le Milieu Humain, les objectifs que l'on peut se fixer sont les suivants :

- Mettre en place des dispositifs d'alerte et de prévention des populations ;
- Déployer le Plan alimentaire territorial ;
- Intégrer les impacts actuels et futurs du changement climatique dans les documents d'urbanisme et leurs règlements.

Sur la Transition écologique du territoire :

- Développer la place de la biodiversité et de la nature en ville ;
- Maitriser et limiter la production de déchets ;
- Développer l'économie circulaire et de la fonctionnalité ;
- Développer l'architecture bioclimatique pour les bâtiments neufs.
- Accentuer l'exemplarité de la CCFL au regard de ces enjeux sur son champ de compétences et sur ces propres bâtiments

Pour la gestion de la ressource en eau :

- Appliquer les dispositions du SDAGE et du SAGE sur la gestion de la ressource et des risques et inclure ces dispositions dans les documents d'urbanisme, communiquer ces éléments aux élus et aux communes ;
- Récupérer l'eau de pluie ;
- Développer la gestion à la parcelle de l'eau d'infiltration non polluée ;
- Faire évoluer les choix de culture ;
- Maîtriser la consommation d'eau du territoire

Pour le maintien et le développement de la Biodiversité :

- Protéger les espaces naturels sensibles et les espaces de zones d'expansion des crues ;
- Lutter contre l'artificialisation des sols au travers de contraintes réglementaires fortes et des choix d'implantation d'habitat et d'activités économiques
- Développer l'agroforesterie et replanter des haies pour y développer une nouvelle biodiversité.

Concernant les activités économiques, la politique d'adaptation au changement climatique vise à :

- Accompagner les éco-industries et entreprises du territoire dans leur transition énergétique, écologique et sociale et suivre le programme d'actions de l'entreprise ROQUETTE Frères ;
- Développer une économie locale de proximité limitant ainsi les déplacements et améliorant la qualité alimentaire du territoire ;
- Instaurer des cahiers de prescriptions écologiques pour l'implantation d'entreprises ;
- Systématiser l'analyse du cycle de vie des activités économiques.

Concernant les activités agricoles, elle contribuera également à :

- Réinstaller des ouvrages de gestion hydrauliques doux, véritables freins aux inondations et aux pertes de structure des sols agricoles grâce en particulier aux haies, digues (en étroite lien et en appui au travers du PAPI, du SAGE et de la compétence GEMAPI) ;
- Développer des cultures adaptées au climat et nécessitant peu d'irrigation ;
- Développer les labellisations dans l'agriculture en s'appuyant notamment sur l'agriculture biologique ;
- Développer les circuits courts alimentaires pour que 20% de l'alimentation soit issue des productions locales.

7 - SYNTHÈSE DE LA STRATÉGIE DE LA CC FLANDRE LYS A L'HORIZON 2050

La stratégie de la CCFL permet d'atteindre en 2050 :

- Une baisse de 53% des consommations d'énergie et de 83% des émissions de GES
- Des émissions directes de gaz à effet de serre de 1,057 Téqu CO₂ par habitant
- Une multiplication par 10 du stockage carbone pour atteindre la couverture de 36% des émissions de GES restantes.
- Et de réduire l'exposition des populations et du système économique au changement climatique

L'objectif 2050 a été calé sur les potentiels maximums du territoire énergétique. Ce scénario s'inscrit en cohérence avec le SRADDET et la trajectoire nationale SNBC par le déploiement maximum des potentiels de chaque territoire. En effet même si la CCFL n'atteint pas la neutralité carbone, elle divise bien par 6 ses émissions de GES (« facteur 6 ») et multiplie par 10 le stockage du carbone (multiplication par 2 dans la SNBC).

La trajectoire de cette stratégie prend en compte les freins et leviers actuels notamment à l'horizon 2030.

Le schéma ci-dessous synthétise ces objectifs détaillés dans les pages précédentes.

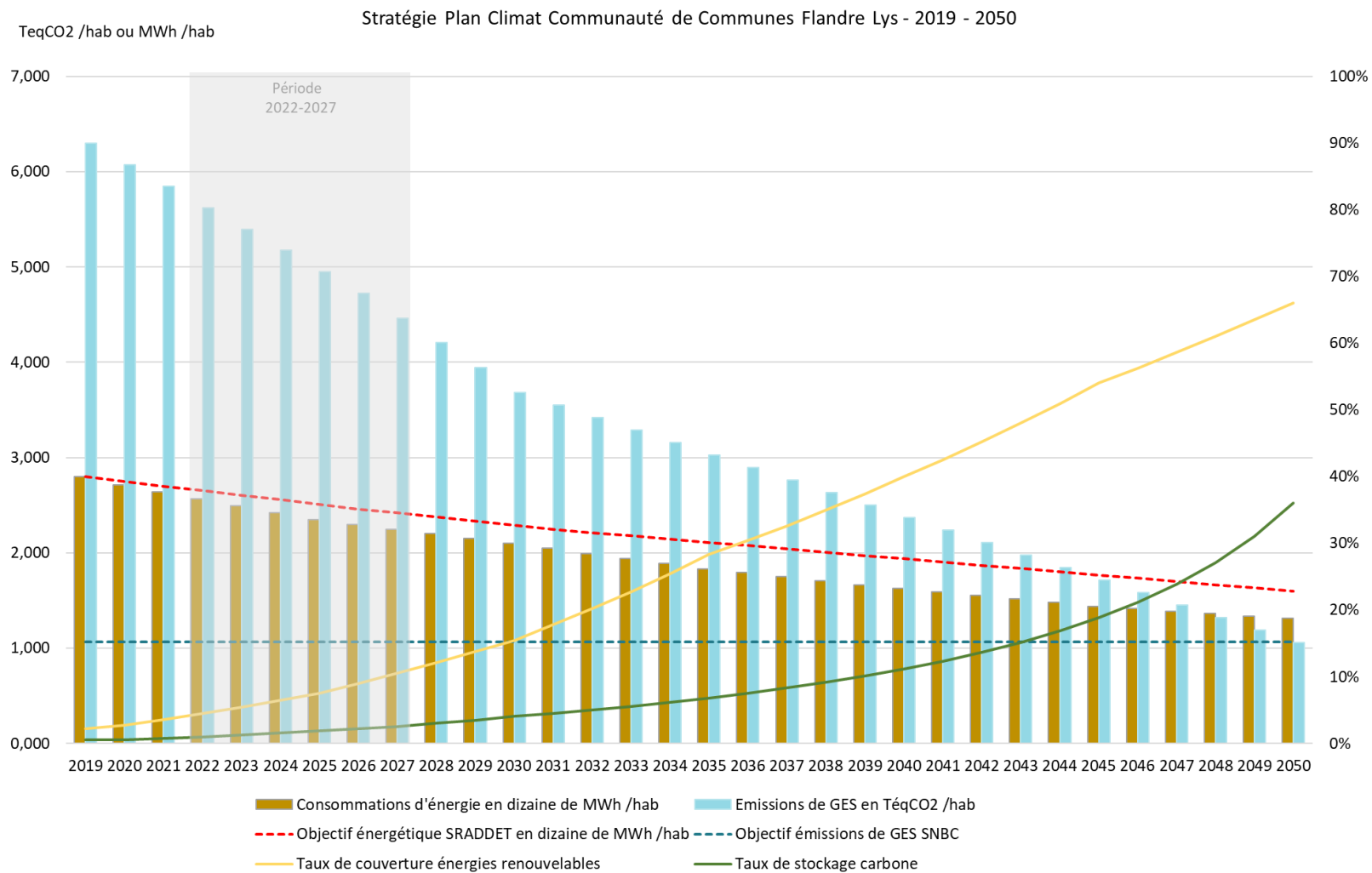


Figure 16 : Synthèse globale de la stratégie de la CCFL

7. 1 - LES BENEFICES SOCIO-ECONOMIQUES DE LA STRATEGIE

7.1.1 - FACTURE ENERGETIQUE

L'outil FacETe propose une évolution de la facture énergétique jusqu'en 2050. Cette évolution s'appuie sur l'hypothèse de base que le coût du kWh global (toutes énergies confondues) va très fortement augmenter et sera en 2050 près du triple du coût 2019.

Il est important de préciser que les hypothèses prises ne sont en aucun cas des prévisions mais permettent d'analyser les conséquences économiques des choix stratégiques. Il s'agit d'hypothèses moyennes, n'anticipant pas les fluctuations réelles des marchés.

Plusieurs simulations sont proposées :

- Une trajectoire de l'état des lieux projeté, sans aucune modification des consommations et de la production d'énergie, ce qui correspond à une évolution uniquement du coût de l'énergie,
- La trajectoire de la stratégie, qui correspond au scénario maximal du territoire, avec une diminution des consommations de 1,5% par an et une croissance de la production d'énergie de 1,1% par an,
- Une trajectoire correspondant au scénario tendanciel du territoire, avec diminution des consommations de 0,3% par an et une croissance de la production d'énergie de 1,02% par an.

En termes de facture énergétique, l'évolution des coûts de la stratégie énergétique pourrait être comme indiqué sur le graphique suivant :

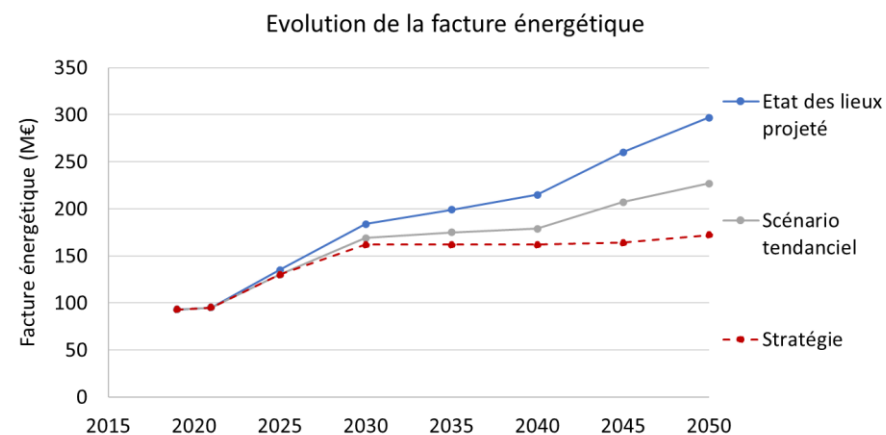


Figure 17 : Evolution de la facture énergétique - outil FacETe

La courbe de l'état des lieux projetée correspond au **coût de l'inaction**. La facture passe en 2019 de 93 M€ à **297 M€** en 2050, soit une **multiplication par 3** par rapport à 2019.

La courbe du scénario tendanciel augmente de manière un peu plus faible en atteignant **227 M€** en 2050, soit une **multiplication par 2,4** par rapport à 2019. Cela correspond à la projection de la tendance actuelle d'évolution du territoire.

La stratégie territoriale atteint en 2050, 172 M€, soit une **multiplication par 1,8** par rapport à 2019. Le coût de l'énergie en 2050 est toujours plus élevé qu'actuellement ce qui semble inévitable mais il y a une **économie de 125 M€** par rapport au coût de l'inaction et de **55 M€** par rapport à la tendance actuelle.

7.1.2 - IMPACTS SUR L'EMPLOI

METHODOLOGIE ET DONNEES D'ENTREE

L'outil TETE (Transition Ecologique Territoire Emplois) développé par l'ADEME et le Réseau Action Climat permet de déterminer par filières les évolutions d'emplois liés à une stratégie énergétique. En effet, les évolutions des scénarios énergétiques à l'échelle de la France ont montré des effets de créations d'emplois par les politiques de transition énergétique et écologique.

L'outil TETE a été utilisé pour déterminer les emplois créés grâce au développement de la production d'énergie locale et renouvelable.

Les données d'entrées sont basées sur les évolutions de la production d'énergie renouvelable de la stratégie énergétique du territoire entre 2019 et 2050. Il est calculé selon les valeurs énergétiques, des coûts selon les branches d'activités, auxquelles est attribué un nombre d'emploi en équivalent temps plein (ETP). L'outil donne des ordres de grandeur estimés et non des prévisions.

Selon la stratégie Energie retenue, les données d'entrées arrondies synthétisées sont les suivantes :

Production d'énergie renouvelable en 2019 :	24 GWh/an	Croissance de la production d'environ 316 GWh/an entre 2019 et 2050
Production d'énergie renouvelable en 2050 :	340 GWh/an	

RESULTATS

Les variations des emplois sont encore très dépendantes de beaucoup d'hypothèses, notamment celles de la date des installations. Celles-ci n'étant pas fixées d'ici 2050, les années des pics de croissance et de décroissance sont à lire à titre indicatif. Il s'agit des emplois créés sur le territoire mais également à l'extérieur.

La courbe des résultats traduit une très forte augmentation du nombre des emplois entre 2019 et 2050. On observe des paliers et des pics très forts dans les courbes, qui correspondent à la création de nouvelles installations. En effet, la création d'emplois est plus forte lors des installations des systèmes énergétiques que pendant les phases de maintenance. Cela est particulièrement visible lors de l'installation d'un parc éolien (estimé en 2026) et à son éventuel renouvellement vers 2045. La plus grande augmentation du nombre d'emplois (et de manière durable) vient des installations photovoltaïques, qui génèrent de nombreux emplois que ce soit par les installations aux sols ou que ce soit par celles en toiture.

La plupart des emplois sont considérés comme locaux, avec notamment toutes les installations chez les particuliers ou qui concernent les bâtiments tertiaires, comme les installations solaires en toiture (thermiques, et photovoltaïques), la géothermie, les systèmes aérothermiques, les chaudières au bois et éventuellement le petit hydraulique. Cela concerne également dans une moindre mesure la gestion des installations locales de grandes productions comme le parc éolien, les centrales de méthanisation et les installations photovoltaïques au sol. Les emplois hors du territoire sont généralement augmentés lors de la création des installations d'importance avec notamment les études et les travaux ponctuels.

Le secteur des énergies solaires (photovoltaïque, chauffe-eau solaires thermiques et thermodynamiques) permet d'employer près de 43 personnes en 2050, avec un maximum de 66 emplois vers 2040. Mais on observe des pics de création d'emplois notamment pour le photovoltaïque, ce qui correspond à l'installation de centrales solaires d'importance entre 2030 et 2040, puis à une certaine saturation des installations, n'exigeant que de la maintenance. Le chauffage au bois voit son nombre d'emplois diminuer car même si les installations des chaudières au bois sont aujourd'hui de plus en plus nombreuses, la consommation de bois diminue avec des systèmes de plus en plus performants. Le petit hydraulique génère de plus en plus d'emplois au fur et à mesure de l'installation de systèmes. La méthanisation ne crée que peu d'emplois car le développement de la méthanisation est relativement limité et le potentiel de production aux limites du territoire est déjà presque atteint.

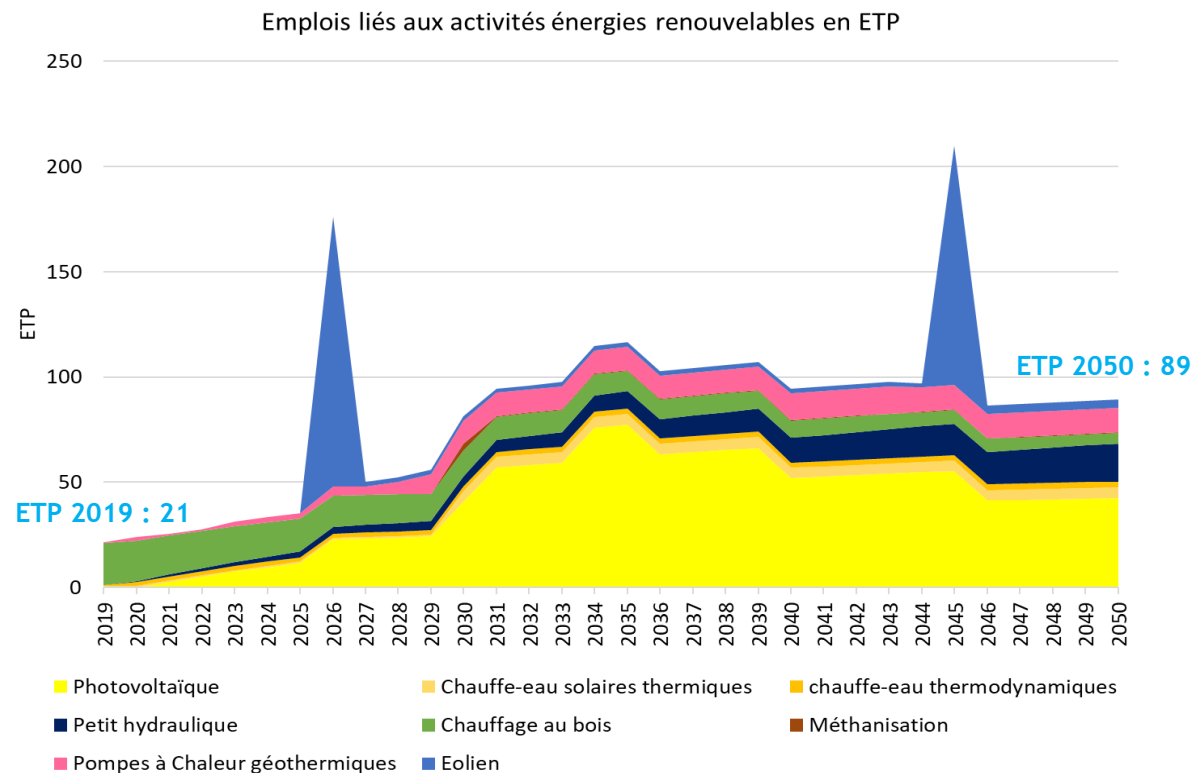


Figure 18 : Evolution du nombre d'emplois du secteur des énergies renouvelables entre 2019 et 2050 - outil TETE



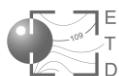
ETUDE D'OPPORTUNITE
ZONE A FAIBLES EMISSIONS
MOBILITE

Août 2021

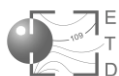


SOMMAIRE

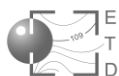
SOMMAIRE	2
PREAMBULE	5
LE CONTEXTE SANITAIRE DE LA QUALITE DE L' AIR	5
CONTEXTE REGLEMENTAIRE	5
LES ZONES A FAIBLES EMISSIONS -MOBILITE (ZFE-M).....	7
PRESENTATION GENERALE DU TERRITOIRE.....	10
ENJEUX DE LA QUALITE DE L' AIR SUR LE TERRITOIRE	13
1 CARACTERISTIQUE DE LA QUALITE DE L' AIR SUR LE TERRITOIRE	13
1.1 Concentrations des différents polluants	13
1.2 données locales	17
1.3 Conclusion vis à vis des concentrations.....	19
2 LES EMISSIONS DE POLLUANTS	19
2.1 Emissions totales de polluants	20
2.2 Les émissions d'Oxydes d'azote (NOx)	21
2.3 Les émissions de particules fines PM10.....	22
2.4 Les émissions de particules fines PM2,5.....	23
2.5 Les émissions de dioxyde de soufre (SO2)	24
2.6 Les émissions de composés organiques volatiles (COVnM)	25
2.7 Les émissions de polluants de la société ROQUETTE, Site de Lestrem.....	26



2.8	<i>conclusion sur les émissions de polluants</i>	27
3	LA VULNERABILITE DE LA POPULATION FACE A LA QUALITE DE L' AIR	29
3.1	<i>Une population jeune mais de plus en plus vieillissante</i>	29
3.2	<i>La décohabitation des ménages</i>	30
3.3	<i>Une surmortalité préoccupante</i>	30
3.4	<i>Un niveau de pauvreté inférieure à la moyenne régionale</i>	31
3.5	<i>Un développement humain contrasté entre les communes du territoire</i>	31
3.6	<i>SANTE – ALLERGIES</i>	32
3.7	<i>SANTE – PROBLEMES RESPIRATOIRES</i>	33
3.8	<i>SANTE – VAGUES DE CHALEUR</i>	33
	LE BESOIN DE TRANSITION DU SECTEUR DES TRANSPORTS	34
1	LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION EN LIEN AVEC LES TRANSPORTS	34
1.1	<i>Le Schéma de Cohérence Territoriale de FLandre Intérieure</i>	34
1.2	<i>Les Plans Locaux d'urbanisme</i>	34
1.3	<i>Le Schéma de transports de déplacement de la CC Flandre Lys</i>	35
2	CARACTERISTIQUE DU SECTEUR DES TRANSPORTS	36
2.1	<i>Caractéristiques des axes de transports et leurs usages</i>	36
3	ANALYSE DU VECU DES DEPLACEMENTS.....	59
3.1	<i>Analyse du vécu de la mobilité</i>	59
3.2	<i>Les besoins et usage du transport de marchandise sur le territoire</i>	60
	LES OBJECTIFS DE DEVELOPPEMENT DES TRANSPORTS BASSES EMISSIONS	61
1	OBJECTIFS DE DEVELOPPEMENT DES ALTERNATIVES A LA VOITURE	62



2	OBJECTIFS DE DEVELOPPEMENT DES TRANSPORTS EN COMMUN ROUTIERS	62
3	OBJECTIFS DE DEVELOPPEMENT DE LA MOBILITE DOUCE.....	63
4	OBJECTIFS DE DEVELOPPEMENT DE L'INTERMODALITE VERS LES TRANSPORTS FERROVIAIRES.....	64
LA CREATION DE ZFE.....		65
1	IDENTIFICATION DES ZONES A ENJEUX	65
1.1	<i>Localisation des établissements rassemblant du public sensible</i>	<i>65</i>
1.2	<i>Zones à enjeux déjà identifiées.....</i>	<i>67</i>
1.3	<i>Croisement des émissions de polluants et de la sensibilité des habitants</i>	<i>67</i>
2.1	<i>Evaluation de la qualité Environnementale et sanitaire aux regards des objectifs.....</i>	<i>68</i>
2.2	<i>Périmètre potentiel d'une ZFE.....</i>	<i>70</i>
2.3	<i>Les capacités du territoire en termes de report modal.....</i>	<i>71</i>
CONCLUSION.....		72
ANNEXES		74
SOURCES DE DONNEES.....		74



PREAMBULE

LE CONTEXTE SANITAIRE DE LA QUALITE DE L'AIR

Le bilan de la qualité de l'air à l'échelle de la France traduit une réduction des émissions de polluants atmosphériques certaine mais pas encore suffisante pour respecter partout et par tous les secteurs les seuils réglementaires fixés pour la protection de la santé humaine sur le long terme.

La qualité de l'air est pourtant une préoccupation d'importance pour la santé des français. On comptabilise près de 48 000 morts par an en France à cause de la pollution de l'air (étude de Santé Publique France de 2016) et près de 6 500 dans la Région des Hauts-de-France.

Une amélioration de la qualité de l'air globale à l'échelle locale induirait non seulement une baisse de la mortalité, mais également une hausse de la qualité de vie et une amélioration de la santé.

L'amélioration de la qualité de l'air est également intimement liée à l'enjeu climatique puisque la réduction des consommations d'énergie et des émissions de GES s'opèrent sur des secteurs en commun comme le transport, l'industrie ou la consommation énergétique des bâtiments.

CONTEXTE REGLEMENTAIRE

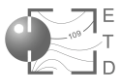
La qualité de l'air est réglementée par plusieurs documents cadres.

La **directive cadre de l'Union Européenne du 27 septembre (1996)** a été instaurée pour évaluer et gérer la qualité de l'air par la définition de la pollution de l'air par rapport à 13 indicateurs, fixant des normes de qualité de l'air et fixant les seuils d'alerte pour les principaux polluants.

Le **protocole de Göteborg (1999)** fixe à l'échelle internationale des plafonds d'émissions à l'horizon 2010. Cela concerne la réduction des impacts de quatre polluants :

- Le dioxyde de soufre (SO₂),
- Les oxydes d'azote (NO_x),
- L'ammoniac (NH₃),
- Les composés organiques volatiles (COV).

A l'échelle national Le **code de l'environnement** définit le cadre d'obligation concernant la qualité de l'air et codifie la **Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (LAURE)** (1996).



L'arrêté du 10 mai 2017 établit le **Plan National de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA)**, à la suite de la **directive européenne 2016/2284 du 16 décembre 2016**. Le PREPA décline les objectifs de réduction des émissions de cinq polluants au niveau français en intégrant les objectifs du protocole de Göteborg. Ces objectifs sont fixés pour chaque état membre et visent à réduire de 50% la mortalité prématurée liée à la pollution atmosphérique en Europe.

A l'échelle régionale, le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (**SRADDET**) des Hauts-de-France définit également des objectifs de réduction des polluants.

En lien avec la qualité de l'air, la **Loi n° 2019-1428 du 24 décembre 2019 d'Orientation sur les Mobilités (Loi LOM)** agit pour limiter les émissions et accélérer les mobilités plus durables.

L'article 85 de la **loi d'Orientation sur les Mobilités (LOM)** s'applique aux collectivités territoriales en modifiant le contenu des Plans Climats Air Énergie Territoriaux, en y renforçant la qualité de l'air. En effet, cet article indique que les **EPCI de +100 000 habitants et ceux couverts par un PPA** (Plan de Protection de l'Atmosphère) doivent, dans le cadre de leur PCAET, réaliser un plan d'action air pour atteindre des objectifs biennaux (à compter de 2022).

Ces objectifs doivent être, en termes de réduction des émissions, au moins aussi ambitieux que les objectifs de réduction prévus par le PREPA. En termes de concentrations, ces plans doivent permettre de respecter les normes réglementaires le plus rapidement possible, et au plus tard en 2025.

Cet article ajoute, pour ces mêmes territoires, l'obligation de réaliser une étude portant sur la création, sur tout ou partie du territoire concerné, d'une ou plusieurs zones à faibles émissions mobilité (ZFE-m).

Les départements du Nord et du Pas-de-Calais étant couverts par un PPA, la Communauté de Communes Flandre Lys est concernée par cette obligation d'avoir un **Plan air et une étude d'opportunité à la création d'une ZFE-m** en annexe de son PCAET.

LES ZONES A FAIBLES EMISSIONS -MOBILITE (ZFE-M)

La Zone à Faibles Emissions Mobilité se définit comme une aire où il est instauré **une interdiction d'accès** selon des plages horaires déterminées, pour **certaines catégories de classes de véhicules** au-dessus des normes d'émissions de polluants. L'identification des véhicules s'appuie sur les certificats de qualité de l'air sous forme de vignettes nommées Crit'Air.

Mis en place par l'État en juillet 2016, le dispositif « Crit'Air » permet de répartir tous les types de véhicules, en six classes, en fonction du niveau d'émission de polluants atmosphériques selon l'âge du véhicule et de sa motorisation. Ce certificat sécurisé, se présentant sous la forme d'un autocollant rond et coloré, coûte 3,62 euros pour un envoi en France. Il doit être apposé à l'avant du véhicule de manière à être lisible par les agents de contrôle, depuis l'extérieur.

Une ZFE a donc pour but de protéger les populations dans des zones denses et polluées par l'encouragement à la circulation de véhicules plus propres.

D'après l'article L.2213-4-1 du code général des collectivités territoriales :

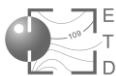
« Les zones à faibles émissions mobilité sont **délimitées par un arrêté qui fixe les mesures de restriction de circulation applicables et détermine les catégories de véhicules concernés.**[...] Les véhicules circulant dans une zone à faibles émissions mobilité font l'objet de l'identification fondée sur leur contribution à la limitation de la pollution atmosphérique prévue à l'article L. 318-1 du code de la route. »

Historiquement, les ZFE remplacent les Zones à circulation restreinte (ZCR).

La première ZCR, et la plus connue, est celle qui s'applique à Paris Intra-Muros. Depuis le 1^{er} juin 2021, les véhicules Crit'Air 4 et plus sont interdits de circulation dans Paris intra-muros de 8h à 20h ; y compris le périphérique et les Bois de Vincennes et de Boulogne.

En France, des ZFE ont aussi été instaurées dans des agglomérations de forte densité urbaine :

- Lyon
- Grenoble



Auxquelles viennent se rajouter :

- Aix-Marseille-Provence
- Montpellier-Méditerranée
- Nice-Côte d'Azur
- Rouen-Normandie
- Strasbourg
- Toulon-Provence-Méditerranée
- Toulouse.

La ZFE est différente de la Zone à Circulation Différenciée qui s'applique en cas de pic de pollution. La circulation différenciée est une mesure d'urgence de restriction de la circulation décidée en cas de pic de pollution par le préfet de Région. En interdisant la circulation des véhicules les plus polluants selon la classification CRIT'AIR, elle permet de limiter fortement l'émission de polluants atmosphériques en cas de pic de pollution afin de restaurer la qualité de l'air.

Les cinq préfets de département de la Région Hauts-de-France ont adopté, le 5 juillet 2017, un dispositif global de gestion des épisodes de pollution qui permet, notamment un déclenchement plus rapide des mesures pour limiter l'exposition des populations.

Parmi ces mesures d'urgence figure l'instauration de la circulation différenciée.

La zone de circulation différenciée concerne la métropole Lilloise. Mais en cas de pic de pollution, le préfet peut décider d'étendre la zone géographique concernée.

Lors de pics de pollution, des limites de vitesse sont aussi mises en place sur les axes routiers de la Région.

L'étude d'opportunité ici exposée a pour but d'analyser la nécessité ou l'utilité de la création d'une ZFE-m et le cas échéant de définir les zones et les durées préférentielles pour l'implantation de ZFE-m au sein de l'ensemble du territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys aux regards des enjeux de qualité de l'air et de mobilité sur le territoire.

Un exemple de ZFE à l'échelle d'une communauté d'agglomération : Grenoble Métropole

Depuis février 2020, la Zone à Faibles Emissions (ZFE) concerne 27 communes de la métropole grenobloise (hors voies rapides urbaines).

La ZFE est permanente (24h/24 et 7j/7) ; ce dispositif réglementaire est piloté par la Métropole, en lien avec les communes concernées.

Dans ce périmètre, les véhicules utilitaires légers (VUL) et les poids lourds (PL) les plus polluants sont progressivement interdits à la circulation. Les voies rapides urbaines ne font pas partie du périmètre et ne sont pas concernées par l'interdiction.

Afin de laisser le temps aux acteurs économiques de s'adapter et d'anticiper le renouvellement de leur parc de véhicules, l'interdiction de circulation est progressive avec une interdiction des vignettes :

- Crit'Air 5 en 2019
- Crit'Air 4 en 2020
- Crit'Air 3 en 2022
- Crit'Air 2 en 2025

Seuls les véhicules utilitaires et poids lourds « faibles émissions » (vignette Crit'Air 1 et électrique) seront autorisés à circuler à horizon 2025 (= sortie du diesel, dans ce périmètre, pour les VUL et PL). Les véhicules de transport en commun ne sont pas concernés.

Certains véhicules font l'objet de dérogations d'une durée de trois ans afin de laisser un temps supplémentaire aux acteurs les plus fragiles économiquement ou disposant de véhicules spécifiques pour s'adapter.

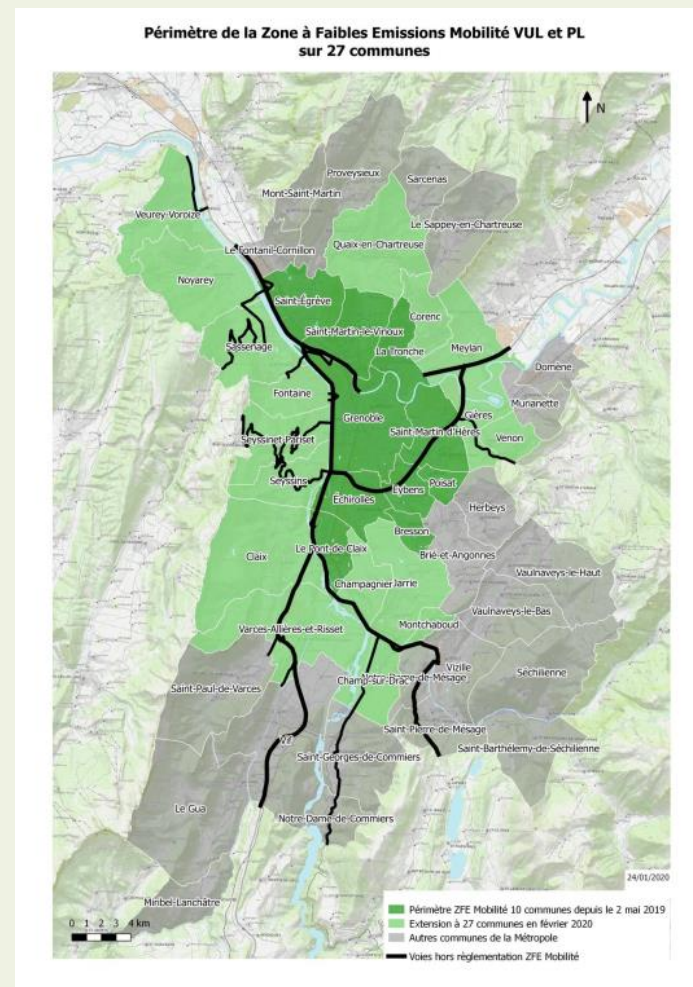


Figure 1 : exemple d'un périmètre de ZFE - Grenoble Métropole

PRESENTATION GENERALE DU TERRITOIRE

Le territoire est situé au nord de la Région des Hauts-de-France, à 10 km de la Belgique. Quatre des communes du territoire se situent dans le département du Nord et quatre se situent dans le département du Pas-de-Calais. La Communauté de Communes se situe à l'intérieur d'un triangle formé par les villes de Lille (25 km à l'est), Béthune (15 km au sud) et Hazebrouck (15 km au nord-ouest).

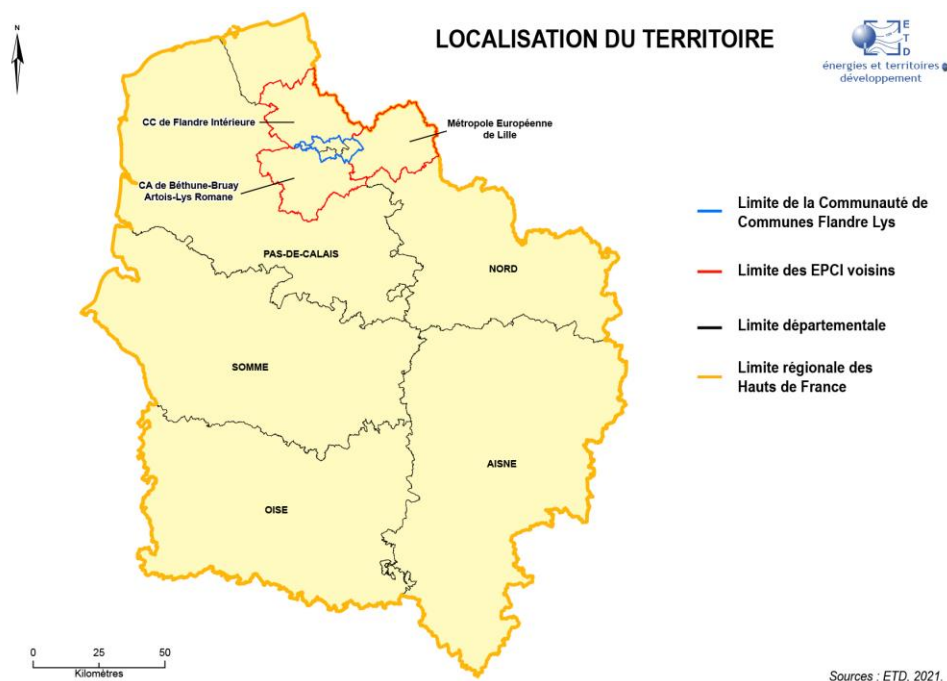


Figure 2 : Localisation du territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys dans le contexte régional (Sources : ETD)

La Communauté de Communes Flandre Lys est voisine de :

- la **Métropole Européenne de Lille**, territoire dense, urbain et économiquement très actif,
- la **Communauté d'Agglomération de Béthune-Bruay-Artois-Lys Romane**, territoire faisant partie du Bassin Minier relativement urbain et dense,
- la **Communauté de Communes de Flandre Intérieure**, territoire agricole, forestier et peuplé.

Les trois territoires voisins ont des superficies 5 fois plus importantes que celle de la Communauté de Communes Flandre Lys.

La Communauté de Communes Flandre Lys compte 8 communes :

- Estaires
- Haverskerque
- La Gorgue
- Merville
- Fleurbaix
- Laventie
- Lestrem
- Saily sur la Lys

Elle compte total de **39 400 habitants** (2017) pour une superficie de **125,82 km²**, soit une densité de population de **313 hab/km²**.

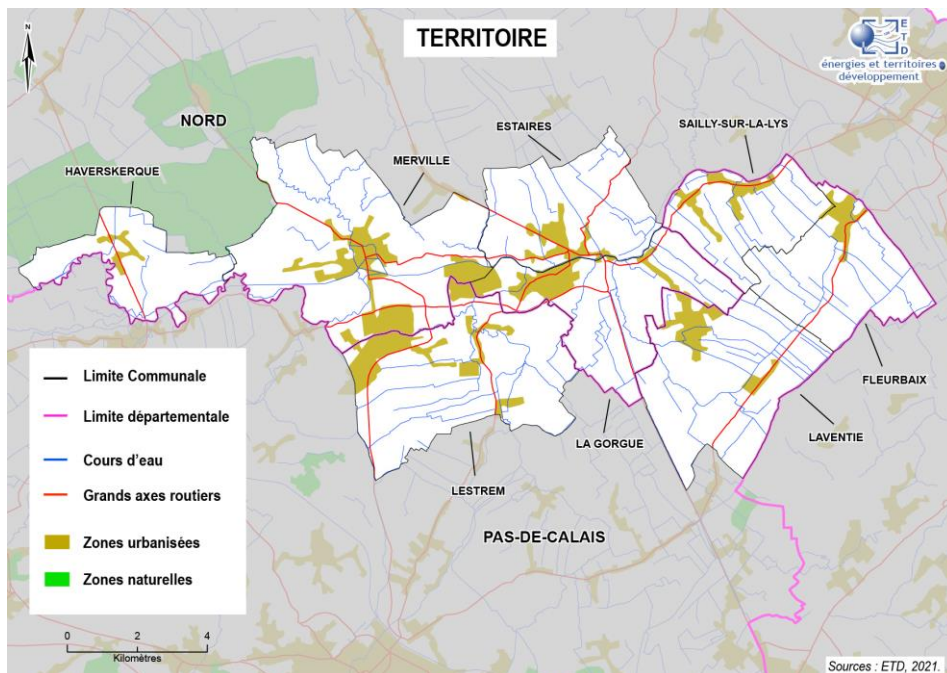


Figure 3 : La composition du territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys (Sources : ETD)

Le territoire se situe à proximité de l'autoroute A25, axe de transit d'importance entre Lille et Dunkerque.

La population s'accroît en continu depuis les années 70 avec une variation annuelle moyenne de 0,3 % (surtout due au solde naturelle). L'attractivité résidentielle est à un bon niveau, ce qui contraste avec l'ensemble de la Région où le solde migratoire est déficitaire. Le taux de vieillissement au sein de la population est en augmentation. Le vieillissement de la population est moins fort que dans les territoires voisins mais reste prononcé et risque de se renforcer. Le vieillissement de la population est un phénomène national qui se retrouve dans beaucoup de territoires mais des disparités ou des particularités peuvent être identifiées.

Au sein du territoire la commune de Merville est de loin la plus peuplée et continue fortement sa croissance même si des communes comme Estaires ou Lestrem ont une croissance récemment plus rapide. A l'inverse la commune de La Gorgue (siège et centre de la Communauté de Communes Flandre Lys) est celle qui voit sa population fortement diminuer.

Le territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys représente 10 668 emplois, soit près de 0,5% des emplois régionaux. A l'échelle du SCOT Flandre et Lys, il était remarqué que le nombre d'emplois par actifs (73%) était nettement inférieur à ceux des territoires voisins, ce qui traduit la forte vocation résidentielle du territoire, même si le nombre d'emploi est en croissance. Le territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys disposant d'un grand groupe industriel (Roquette Frères), il participe au bassin d'emploi les plus industrialisés des Hauts-de-France. Ce secteur représente près de 39% des emplois de la CC Flandre Lys (contre 14,6% en Région).

L'économie du territoire se tourne de plus en plus vers les activités tertiaires (commerce, services marchands, transports, santé et administrations publiques). Cette tendance se retrouve à l'échelle régionale et même nationale même si la tendance est ici moins marquée.

D'un point de vue de la santé la CC Flandre Lys est marquée par une mortalité égale à celui de la Région (9,1% entre 2012 et 2017) mais plus élevée qu'au niveau national (8,7%). Rappelons que la Région des Hauts-de-France est parmi celles ayant le plus fort taux de mortalité.

En 2012, le Nord-Pas-de-Calais était l'ex-Région où :

- Le taux de cancer est le plus élevé ;
- L'espérance de vie à la naissance est la plus faible : 75,4 ans pour les hommes (78,5 en France), 82,8 ans pour les femmes (84,8 ans en France) ;
- La mortalité est supérieure de 25% à la moyenne nationale.

La mortalité est moins alarmante que dans l'ensemble de la Région mais elle reste préoccupante pour les femmes.

Des taux de mortalité élevés traduisent une certaine vulnérabilité de la population.

Le taux de pauvreté est quant à lui bien inférieur à celui de la Région, puisqu'il est de 10,9% sur le territoire de la CC Flandre Lys et de 18% sur la Région des Hauts-de-France.

L'analyse socio-économique met en valeur le phénomène de périurbanisation du territoire sous les effets des territoires voisins de la métropole de Lille, de Béthune ou d'Hazebrouck mais le territoire a su aussi conserver un certain niveau d'activités économiques, d'emplois et de services. Le phénomène de périurbanisation a toutefois tendance à générer de nombreux déplacements domicile-travail, même si une partie importante des déplacements sont internes au territoire.

ENJEUX DE LA QUALITE DE L'AIR SUR LE TERRITOIRE

1 CARACTERISTIQUE DE LA QUALITE DE L'AIR SUR LE TERRITOIRE

Le présent diagnostic reprend les éléments issus de l'analyse de la qualité de l'air lors de l'élaboration du PCAET de la Communauté de Communes Flandre Lys en 2021.

1.1 CONCENTRATIONS DES DIFFERENTS POLLUANTS

En 2019, ATMO a réalisé une modélisation fine à l'échelle régionale. Celle-ci consiste à simuler les concentrations de polluants atmosphériques à différentes échelles de temps, géographiques et pour divers polluants.

La modélisation fine échelle régionale se base sur un ensemble de paramètres (émissions de polluants, météorologie, topographie, réactions chimiques des polluants, etc.) et est ajustée par les mesures des stations. Elle permet de produire des cartes de concentration moyenne annuelle pour les particules PM10, PM2.5 et le dioxyde d'azote NO₂, à 25 m de résolution pour l'ensemble de la région,

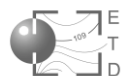
Particules PM10 et PM2,5

En 2019 les niveaux de concentration des particules PM10 sont de l'ordre de 20 µg/m³ sur le territoire. Même autour des axes routiers ils sont inférieurs à 25 µg/m³.

En 2019, la modélisation des concentrations de particules PM10 en moyenne annuelle montre une problématique à échelle régionale (niveau moyen régional de 16 µg/m³) accentuée par les contributions locales. Le minimum régional (10 µg/m³) est dans le sud Aisne, qui fait figure d'exception avec des niveaux plus faibles qu'ailleurs. Au niveau régional, la modélisation met en relief, les centres urbains, les axes routiers structurants ainsi que certains sites industriels. La valeur limite en moyenne annuelle fixée à 40 µg/m³ peut être dépassée ponctuellement en proximité industrielle (en lien avec le type d'industries implantées) et le long de certains tronçons routiers (superficie de dépassement de 1,4 km² pour une population exposée inférieure à 5 habitants).

Pour les PM 2,5 les niveaux sur le territoire sont inférieurs à 17 µg/m³ sur tout le territoire.

En 2019, la modélisation des concentrations de particules PM2.5 en moyenne annuelle montre une problématique régionale (niveau moyen régional 10,6 µg/m³) malgré des disparités locales. Elle met en relief l'influence des sources locales, les centres urbains, certains sites industriels ainsi que le réseau routier structurant. La concentration minimale (en moyenne annuelle) modélisée en région est de 7,9 µg/m³ dans le département de l'Aisne. Les niveaux moyens en région restent inférieurs à la valeur limite (VL) fixée à 25 µg/m³, à l'exception de quelques dépassements ponctuels observés (moins de 1 km²) en proximité industrielle et le long de certains tronçons routiers ; la population reste, quant à elle, non concernée par des concentrations supérieures à la VL.



Les concentrations sur le territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys sont nettement inférieures à la valeur limite en moyennes annuelles ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). L'objectif de qualité est atteint pour les PM10 ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) mais pas pour les PM2,5 ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

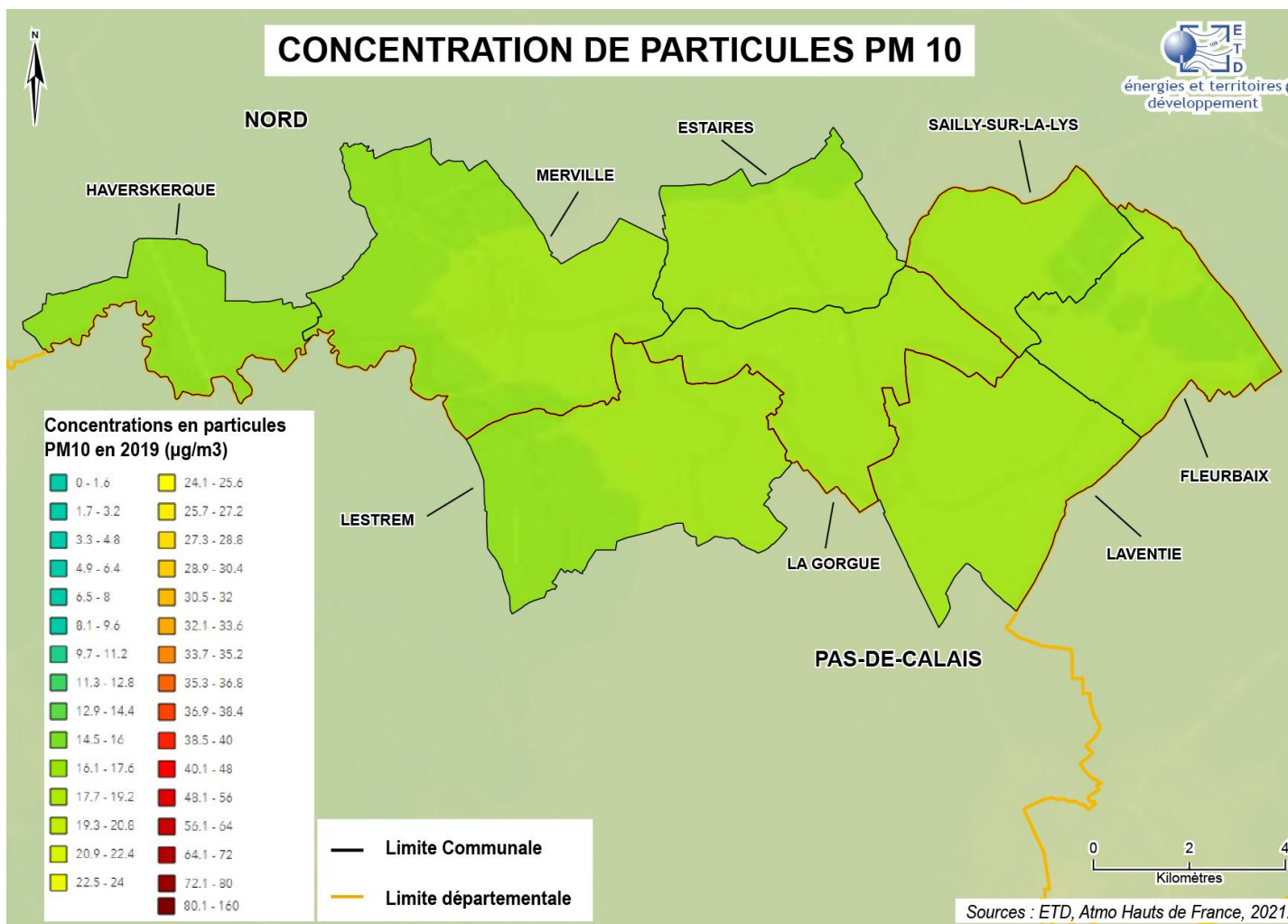


Figure12 : Concentrations annuelles 2019 en particules PM10 (Source ATMO, 2020)

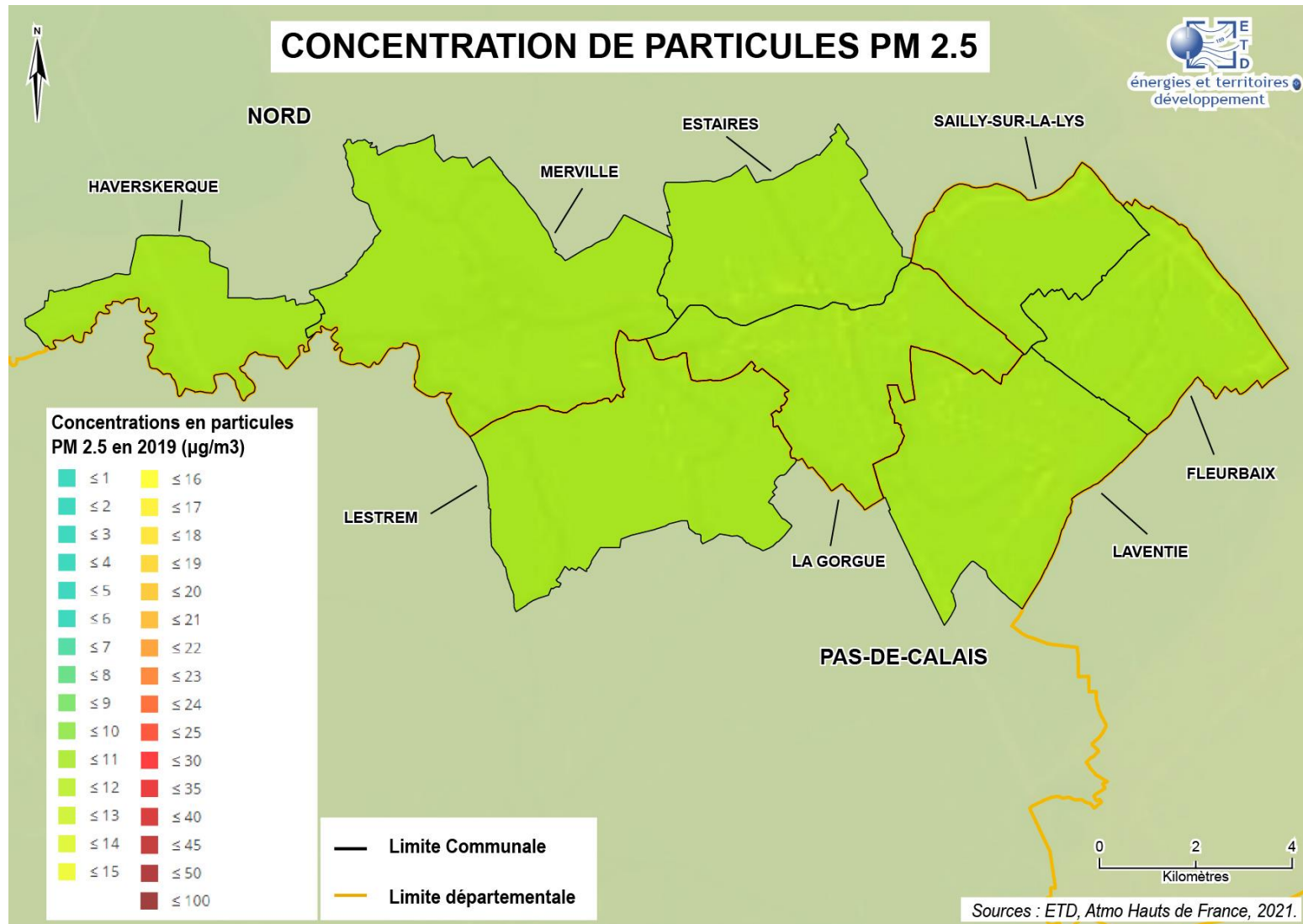


Figure13 : Concentrations annuelles 2019 en particules PM_{2,5} (Source ATMO, 2020)

Oxydes d'azote

Concernant le dioxyde d'azote, les concentrations moyennes annuelles sont de l'ordre de 25 à 27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ autour des axes routiers. Ils décroissent progressivement pour atteindre environ 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur les espaces ruraux. Ceci est nettement inférieur au 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valeur limite annuelle et recommandation OMS).

Au niveau régional, la modélisation des concentrations de dioxyde d'azote NO_2 (11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle) met en avant l'influence du trafic automobile, les centres urbains, et dans une moindre mesure certains sites industriels. Les concentrations minimales sont inférieures à 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. En 2019, la valeur limite fixée à 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ n'est dépassée que ponctuellement, autour de principaux axes routiers et respectée sur l'ensemble de la Région Hauts-de-France. En région, moins de 50 habitants y sont exposés pour une superficie totale de 5 km^2 , à des niveaux d'au maximum 54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

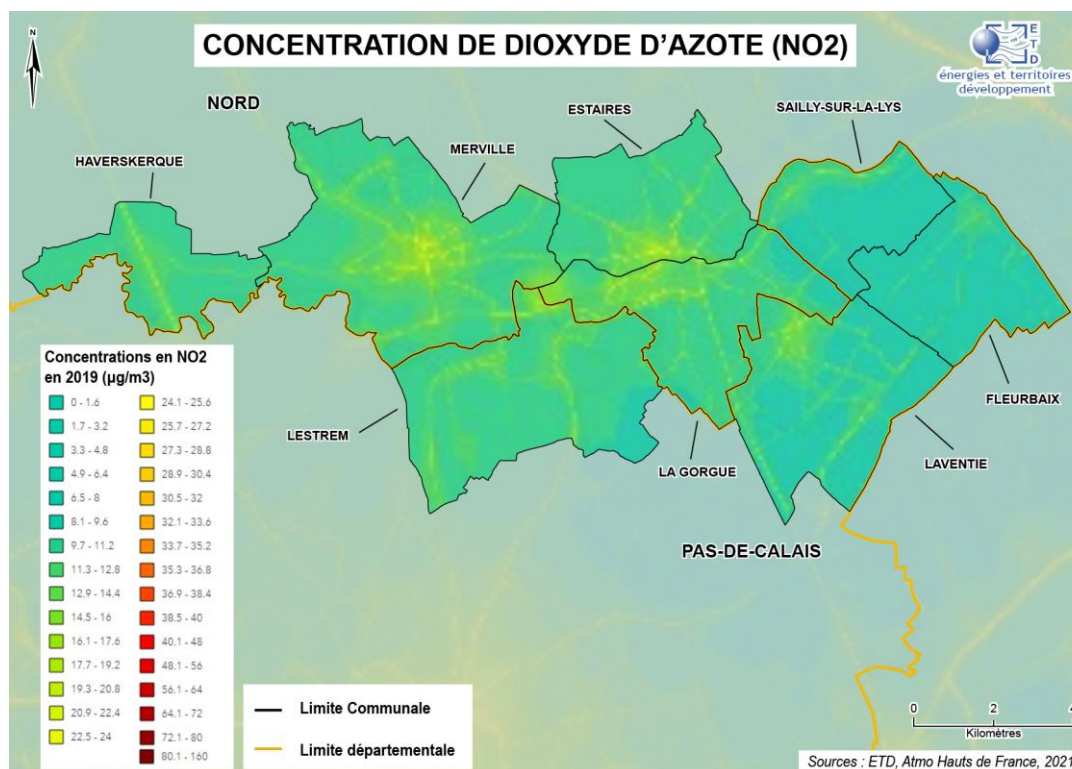


Figure14 : Concentrations annuelles 2019 en NO_2 (Source ATMO, 2020)

1.2 DONNEES LOCALES

Aucun indice de qualité de l'air n'était calculé pour le territoire jusqu'au 31 décembre 2020. Le nouvel indice de la qualité de l'air est calculé pour chaque commune des Hauts-de-France depuis le 1^{er} janvier 2021, mais les données ne sont pas encore exploitables.

Aucune station de mesure n'existe non plus sur le territoire. La station d'Isbergues est à proximité de la Communauté de Communes mais elle ne mesure que les métaux lourds, dans un contexte de proximité industrielle.

Une campagne ponctuelle de mesures a été réalisée par ATMO en 2012 sur les communes de Merville, Estaires et Lestrem.

Source d'information : Atmo Nord - Pas-de-Calais, rapport d'étude N°01/2013/TD

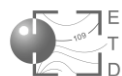
En 2012, en adéquation avec les besoins exprimés par Roquette et le programme de surveillance de la qualité de l'air de l'association, Atmo Nord - Pas-de-Calais a réalisé une campagne de mesures sur les communes de Merville, Estaires et Lestrem **afin d'évaluer la qualité de l'air dans l'environnement proche du site industriel de Roquette.**

Des moyens de mesures ont été installés du 11 juin au 9 juillet 2012, et du 10 décembre 2012 au 7 janvier 2013 : deux stations mobiles à Lestrem, au stade municipal et à Merville à la maison de retraite Léon Duhamel, et la station fixe d'Estaires au complexe sportif, remise en service pour les besoins de l'étude.

Cette campagne a été réalisée en deux phases de mesures, caractérisées par des conditions météorologiques instables. Les conditions atmosphériques ont été principalement favorables à une bonne dispersion des polluants, hormis quelques journées où le temps plus stable a été propice à une accumulation des polluants. Les vents, faibles à modérés, ont été peu variables en direction : ils ont principalement été de Sud-Ouest.

En ce qui concerne le dioxyde de soufre, les concentrations ont été très faibles en moyenne, et nettement inférieures aux valeurs réglementaires. Le site d'Estaires a enregistré des concentrations légèrement plus élevées que celles des autres sites. De même, peu de variations de concentrations ont été observées entre Merville et Lestrem, alors que des hausses ponctuelles plus marquées ont eu lieu sur le site d'Estaires lors des deux phases de mesures. La plupart de ces pointes a pu être mise en relation avec les émissions de Roquette, qui influencent probablement le site d'Estaires par conditions météorologiques favorables (direction de vents notamment). Une pointe de concentration ayant eu lieu en période d'arrêt des installations de Roquette permet d'envisager la présence d'une seconde source de dioxyde de soufre non industrielle.

Le dioxyde d'azote a été relevé à des concentrations modérées sur la zone d'étude, inférieures aux niveaux observés en milieu urbain. La valeur limite annuelle a été respectée et le risque de dépassement de la valeur limite horaire reste faible. Globalement, les concentrations du site de Merville ont été plus faibles que celles des deux autres sites. Des pointes de concentrations ont également été observées à Lestrem et à Estaires, révélant une source locale non identifiée. L'influence potentielle des émissions de Roquette lors de ces pics de concentrations a pu être écartée.



Les niveaux de PM10 de la zone d'étude sont similaires à ceux habituellement connus en milieu urbains. Les valeurs réglementaires annuelles n'ont pas été dépassées, et le risque de dépassement de la valeur limite journalière est faible. Comme pour le dioxyde d'azote, c'est sur le site d'Estaires que les concentrations ont été légèrement plus élevées par rapport aux autres sites. Les pointes horaires de concentrations ont néanmoins été enregistrées à Lestrem et Estaires en première phase, et à Merville en seconde phase.

En 2013, cette étude a été complétée par une campagne de mesures sur la commune de Merville afin d'évaluer la qualité de l'air de l'agglomération.

Source d'information : atmo Nord - Pas-de-Calais, rapport d'étude N°02/2014/SV

Une station mobile a ainsi été installée au niveau du terrain situé derrière la salle de sport Pierre Sizaire, rue de la Blanchisserie, sur la commune de Merville, du 10 juin au 15 juillet 2013 et du 5 novembre au 2 décembre 2013, pour mesurer les concentrations des polluants suivants : le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, l'ozone, les poussières en suspension PM10 et les métaux lourds.

Les conditions météorologiques ont été hétérogènes durant la campagne de mesures ; la phase hivernale s'est avérée particulièrement douce, au niveau des températures, et a été marquée par l'alternance d'averses et d'éclaircies. La phase estivale a quant à elle été chaude et caractérisée par un temps globalement calme, malgré le passage de quelques pluies orageuses. La direction du vent était plutôt de secteur Nord-Nord-Ouest.

Les moyennes enregistrées à Merville pour les oxydes d'azote et le dioxyde de soufre respectent les valeurs réglementaires respectives. En ce qui concerne les concentrations en poussières, la valeur limite de 40 µg/m³ en moyenne annuelle n'a pas été dépassée et les 50 µg/m³ journaliers (à ne pas dépasser plus de 35 jours par an) ont été dépassés une seule fois, à Merville, lors de la 2ème phase.

En revanche, en ce qui concerne l'ozone (hors cadre du PCAET), l'objectif à long terme pour la protection de la santé, fixé à 120 µg/m³ pour le maximum journalier de la moyenne sur 8h glissantes, n'a pas été respecté. Le seuil d'information et de recommandation (180 µg/m³ en moyenne horaire) n'a quant à lui pas été atteint.

Enfin, les concentrations observées pour les divers métaux lourds à Merville sont proches de celles des sites urbains de la région. Toutes les moyennes relevées sont nettement inférieures aux valeurs réglementaires.

1.3 CONCLUSION VIS A VIS DES CONCENTRATIONS

Les concentrations de fond en NO₂ et en particules PM10 sont inférieures aux valeurs limites en moyennes annuelles (40 µg/m³ pour les deux polluants) mais des enjeux persistent en termes d'objectifs de qualité.

2 LES EMISSIONS DE POLLUANTS

Le diagnostic ci-après s'appuie sur les inventaires ATMO 2012 et 2015 par secteur d'activité, et concerne tous les secteurs d'activités hors émetteurs non inclus (forêts) qui ne sont pas intégrés dans le PCAET.

Ces inventaires s'appuient sur une méthode régionale basée sur une approche statistique élaborée par ATMO Hauts-de-France.

Point méthodologique : l'entreprise Roquette Frères, située à Lestrem, est aussi productrice d'énergie. ATMO Hauts-de-France a séparé les volets production d'énergie et production de biens de cette entreprise afin de correspondre aux secteurs du décret PCAET, et les a réparties entre les branches énergétiques et non énergétiques.

2.1 EMISSIONS TOTALES DE POLLUANTS

SOURCE DE DONNEES : ATMO Inventaire A2015_M2017_V6

ANNEE : 2015

	Emissions directes en tonnes					
	PM10	NOx	COVNM	PM2.5	SO2	NH3
	<i>tonnes</i>	<i>tonnes</i>	<i>tonnes</i>	<i>tonnes</i>	<i>tonnes</i>	<i>tonnes</i>
Résidentiel	64	45	192	63	55	-
Tertiaire	0	6	11	0	0	0
Transport routier	30	242	22	20	0	3
Autres transports	4	33	6	2	2	-
Agriculture	61	32	10	18	1	212
Déchets	-	-	-	-	-	-
Industrie hors branche énergie	14	197	133	7	85	-
Industrie branche énergie	-	176	11	-	42	-
TOTAL	798	1 997	1 989	447	777	1 609

Tableau 1 : émissions directes des polluants réglementés par secteur sur la Communauté de Communes Flandre Lys (Source ATMO, 2017)

2.2 LES EMISSIONS D'OXYDES D'AZOTE (NOX)

EMISSIONS TOTALES 2015 : 731 tonnes

EVOLUTION 2012-2015 : -6%

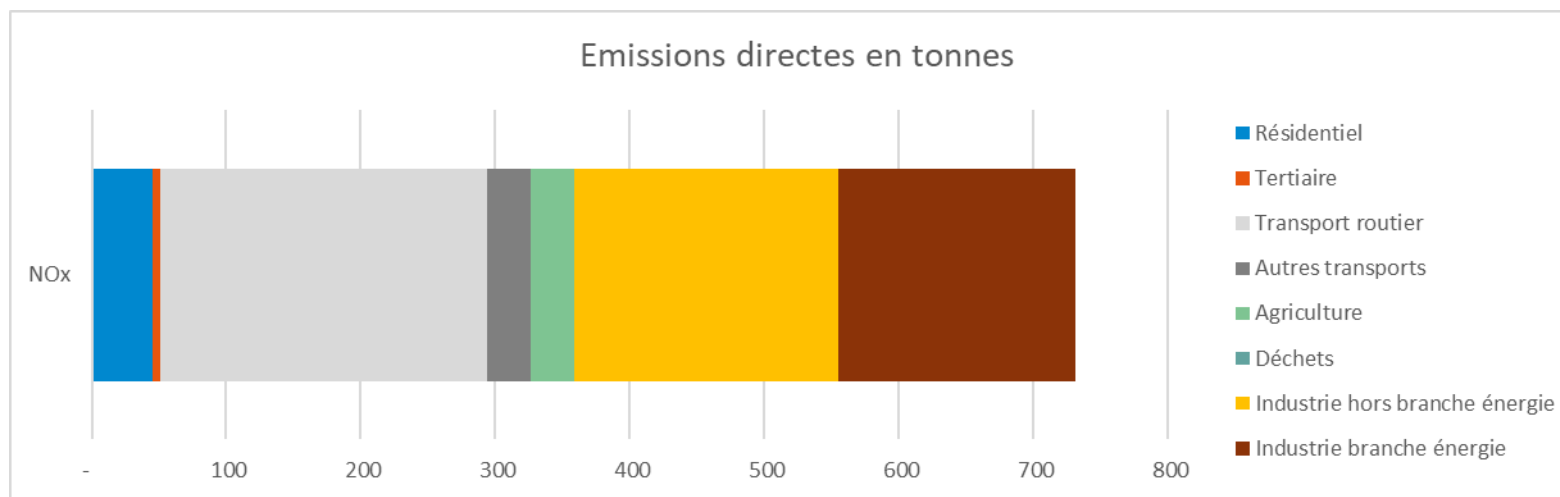


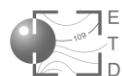
Figure 4 : émissions directes de NOx en 2015 (données ATMO 2017)

COMMENTAIRES

Les émissions industrielles (branche énergie et non énergétique) représentent 51 % des émissions d'oxyde d'azote. Une grande partie de ces émissions est imputables à l'entreprise Roquette Frères.

Le transport routier représente 33% des émissions d'oxyde d'azote sur le territoire contre 45% au niveau régional.

Entre 2012 et 2015, les émissions ont légèrement diminué de 6%. La baisse la plus significative concerne l'industrie et l'agriculture avec une baisse de 25 à 30% environ. En revanche les émissions liées au transport routier ont augmenté (+17%).



2.3 LES EMISSIONS DE PARTICULES FINES PM10

EMISSIONS TOTALES : 174 tonnes

EVOLUTION 2012-2015 : -2%

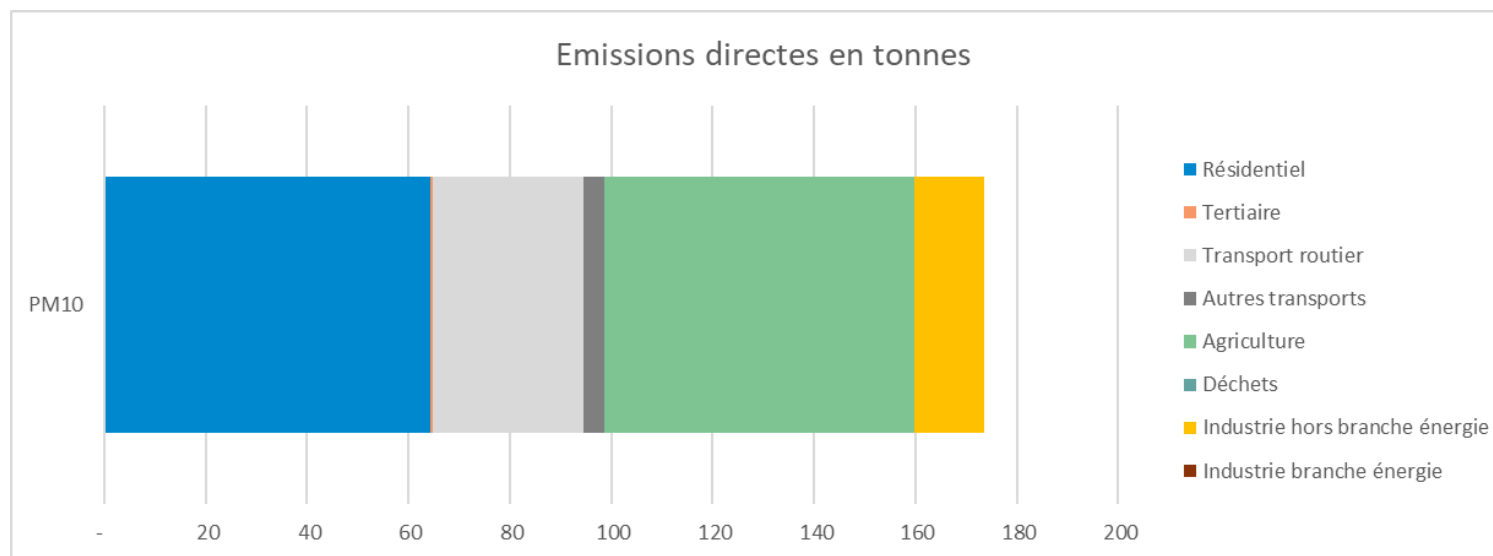


Figure 5 : émissions directes de PM10 en 2015 (données ATMO 2015)

COMMENTAIRES

En ce qui concerne les particules PM10 sur la Communauté de Communes Flandre Lys, les principaux émetteurs sont l'agriculture et le résidentiel avec 35% et 37% des émissions. En revanche le secteur industriel représente seulement 8% des émissions, contre 28% au niveau régional.

Les émissions ont baissé de 2% seulement entre 2012 et 2015.

2.4 LES EMISSIONS DE PARTICULES FINES PM2,5

EMISSIONS TOTALES : 111 tonnes

EVOLUTION 2012-2015 : -2%

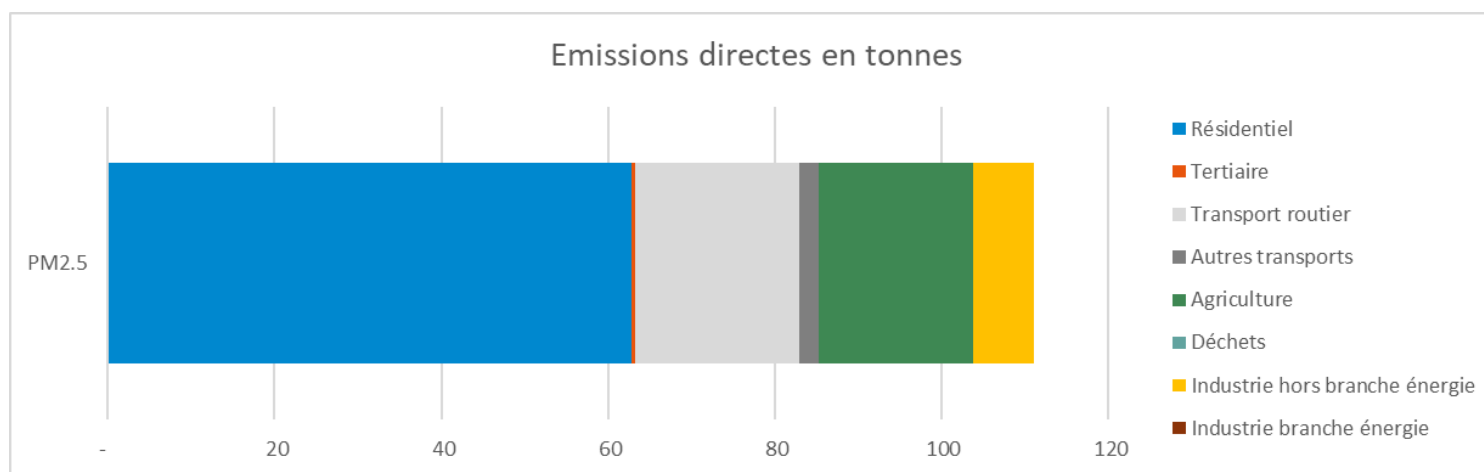


Figure 6 : émissions directes de PM2,5 en 2015 (données ATMO 2015)

COMMENTAIRES

Pour les particules fines PM2,5, c'est le secteur résidentiel qui représente la majorité des émissions, avec 57%, pour 35% au niveau régional (2012).

L'agriculture représente 17% des émissions, le transport routier 18% et l'industrie 7%.

Les émissions ont diminué de seulement 2% entre 2012 et 2015.

2.5 LES EMISSIONS DE DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂)

EMISSIONS TOTALES : 186 tonnes

EVOLUTION 2012-2015 : -12%

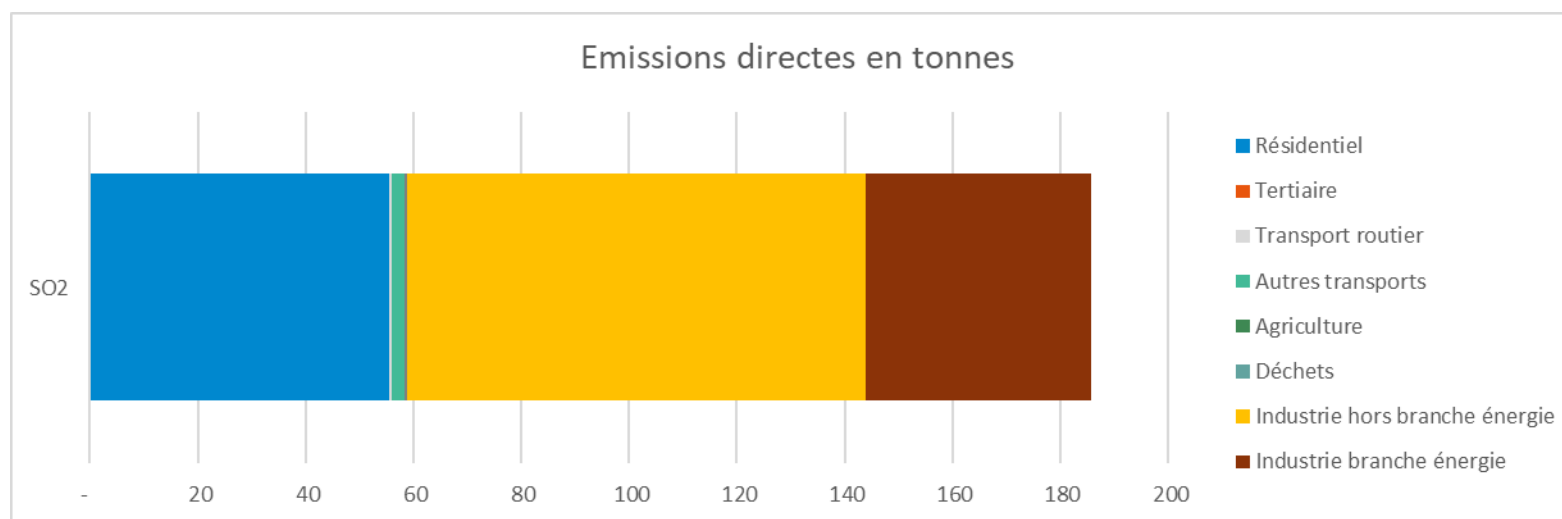


Figure 7 : émissions directes de SO₂ en 2015 (données ATMO 2015)

COMMENTAIRES

Les émissions de soufre sont essentiellement liées au secteur industriel (70%), et au résidentiel (30%).

2.6 LES EMISSIONS DE COMPOSES ORGANIQUES VOLATILES (COVNM)

EMISSIONS TOTALES : 384 tonnes

EVOLUTION 2012-2015 : -6%

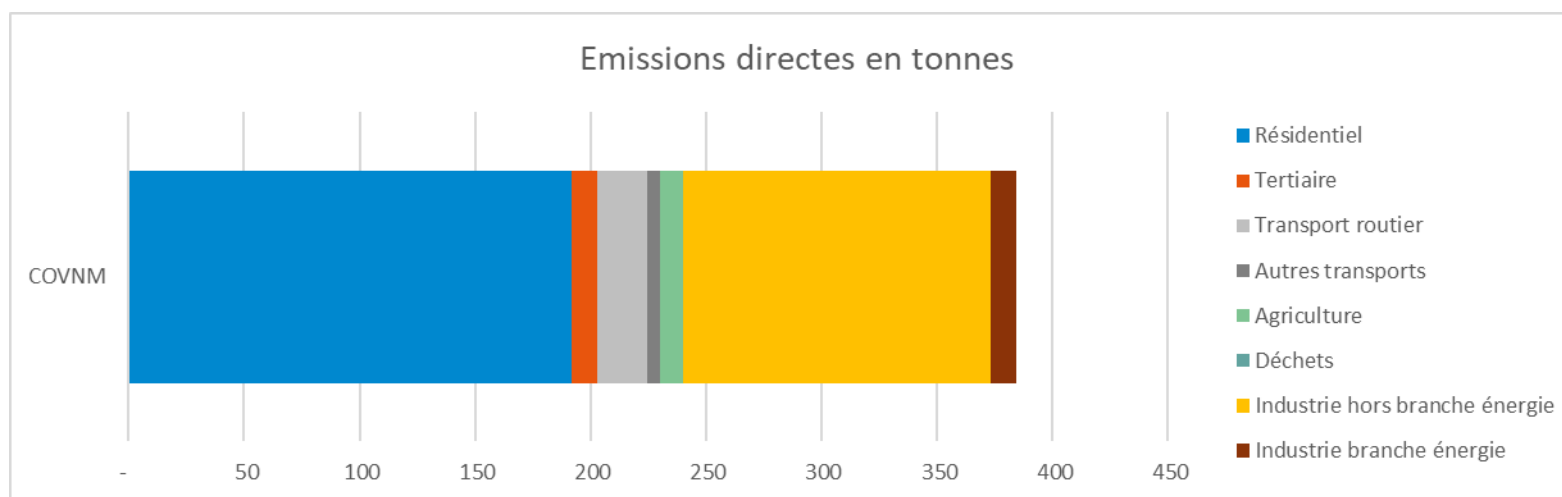


Figure 9 : émissions directes de COVnM en 2015 (données ATMO 2015)

COMMENTAIRES

Enfin, les émissions de composés volatiles sont essentiellement associées au résidentiel et au secteur industriel. Les émissions liées au transport et à l'agriculture ont diminué entre 2012 et 2015, en revanche elles ont augmenté pour le secteur industriel - branche énergie.

2.7 LES EMISSIONS DE POLLUANTS DE LA SOCIETE ROQUETTE, SITE DE LESTREM

La société Roquette est une entreprise soumise à déclaration pour un certain nombre de polluants, dont les particules PM10, les oxydes d’azote et les oxydes de soufre. Ces données sont publiées sur le registre des émissions polluantes (<https://www.georisques.gouv.fr/risques/registre-des-emissions-polluantes/etablissement/donnees#/>)

Ces données montrent que la société de déclare plus de dioxyde de soufre depuis 2005. Pour les particules PM10, aucune émission n’était enregistrée jusqu’en 2018, mais on constate la déclaration d’émissions en 2019 qui fait probablement suite à l’installation d’une chaudière biomasse.

En ce qui concerne les oxydes d’azote, principaux polluants émis par la société, ceux-ci ont été divisé par trois par rapport à 2004. Entre 2012 et 2015, années de référence du bilan global, la baisse est de 12%. Enfin, on constate que les émissions en 2019 sont en baisse de 28% par rapport à 2012.

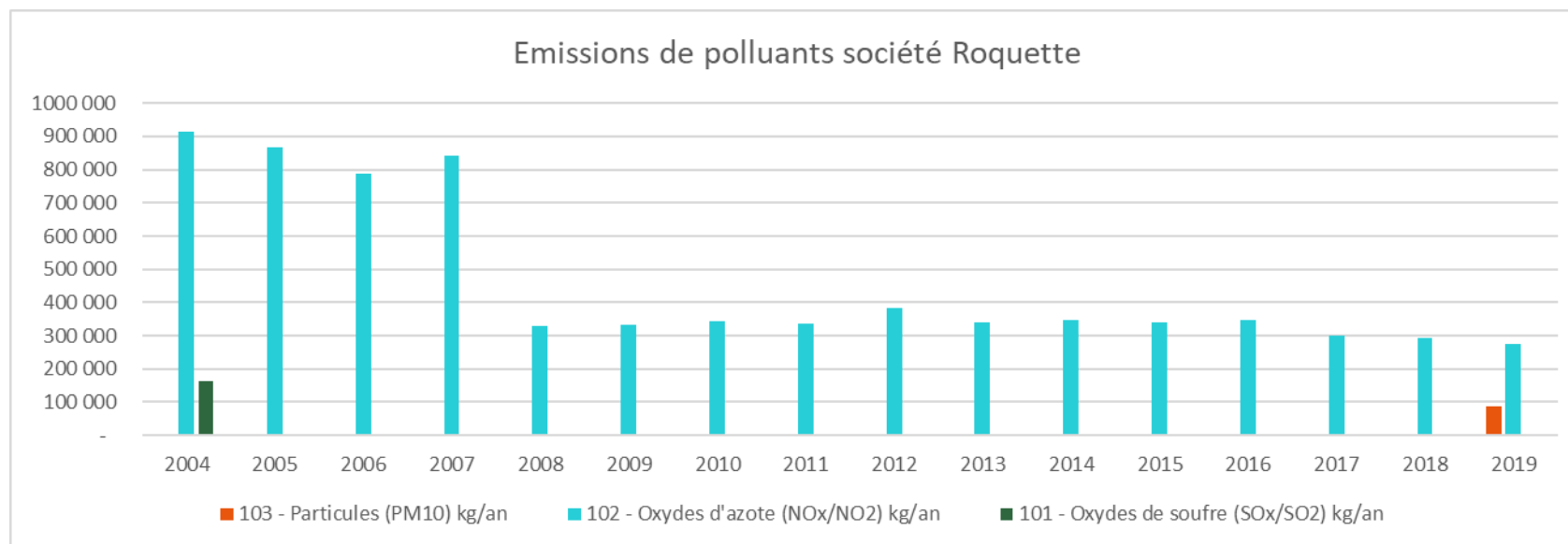


Figure 10 : émissions de polluants de la société Roquette, 2004-2019 (Source : registre des émissions polluantes)

2.8 CONCLUSION SUR LES EMISSIONS DE POLLUANTS

Le bilan des émissions de polluants sur la Communauté de Communes Flandre Lys montre une baisse globale de 5% entre 2012 et 2015, ce qui est assez faible.

Le premier secteur d'émission est le secteur industriel (branche énergie et hors énergie regroupées), le second est le secteur résidentiel. Viennent ensuite les transports (routier et non routier) puis l'agriculture.

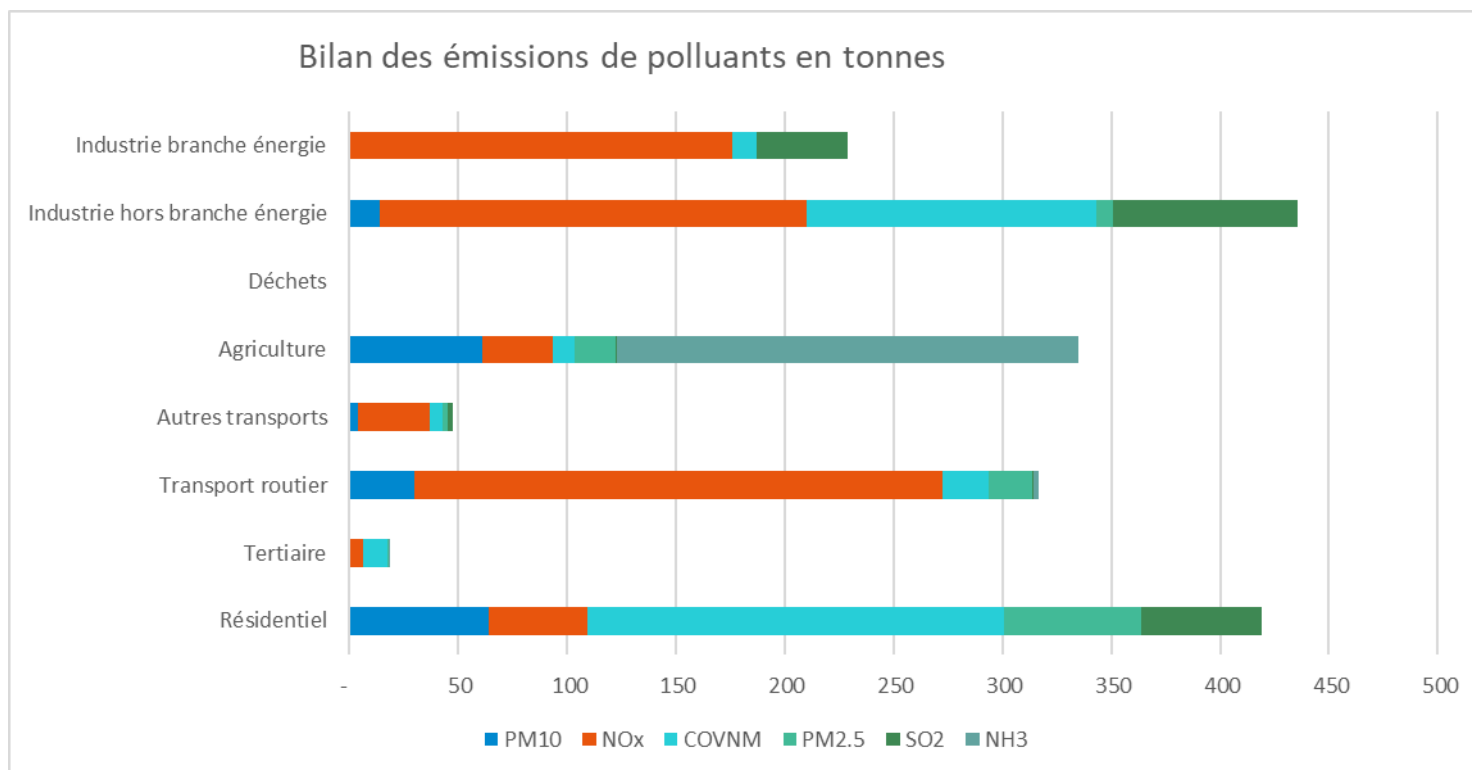


Figure 11 : bilan des émissions de polluants en 2015 (Données ATMO 2015)

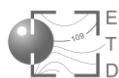
	Evolution des émissions de polluants par secteur entre 2012 et 2015					
	PM10	NOx	COVM	PM2.5	SO2	NH3
Résidentiel	2%	10%	-1%	2%	3%	/
Tertiaire	6%	-6%	4%	6%	-1%	/
Transport routier	17%	17%	-20%	11%	27%	0%
Autres transports	-46%	-35%	-41%	-44%	-51%	/
Agriculture	-1%	-33%	-17%	-4%	18%	1%
Déchets	/	/	/	/	/	/
Industrie hors branche énergie	-25%	-27%	-8%	-26%	-22%	/
Industrie branche énergie	/	13%	25%	/	-4%	/
TOTAL	-2%	-6%	-6%	-2%	-12%	1%

Tableau 2 : Evolution des émissions de polluants par secteur entre 2012 et 2015 sur le territoire (Source ATMO, 2017)

Les transports routiers représentent 33% des émissions d'oxyde d'azote sur le territoire. Alors que les émissions globales de NOx sont en baisse, celles liées au transport sont en augmentation entre 2012 et 2015.

Le secteur du transport routier représente aussi 17 à 18% des émissions de particules PM2,5 et PM10. Ces émissions sont aussi en augmentation de plus de 10%.

Globalement, alors que les émissions totales de polluants sont en diminution sur le territoire, la part des émissions liée au secteur routier ne cesse d'augmenter.



3 LA VULNERABILITE DE LA POPULATION FACE A LA QUALITE DE L'AIR

3.1 UNE POPULATION JEUNE MAIS DE PLUS EN PLUS VIEILLISSANTE

La CC Flandre Lys compte 39 399 habitants en 2017, soit une densité d'environ 125,82 habitants par km². La population a une croissance continue depuis les années 70, de +1% par an.

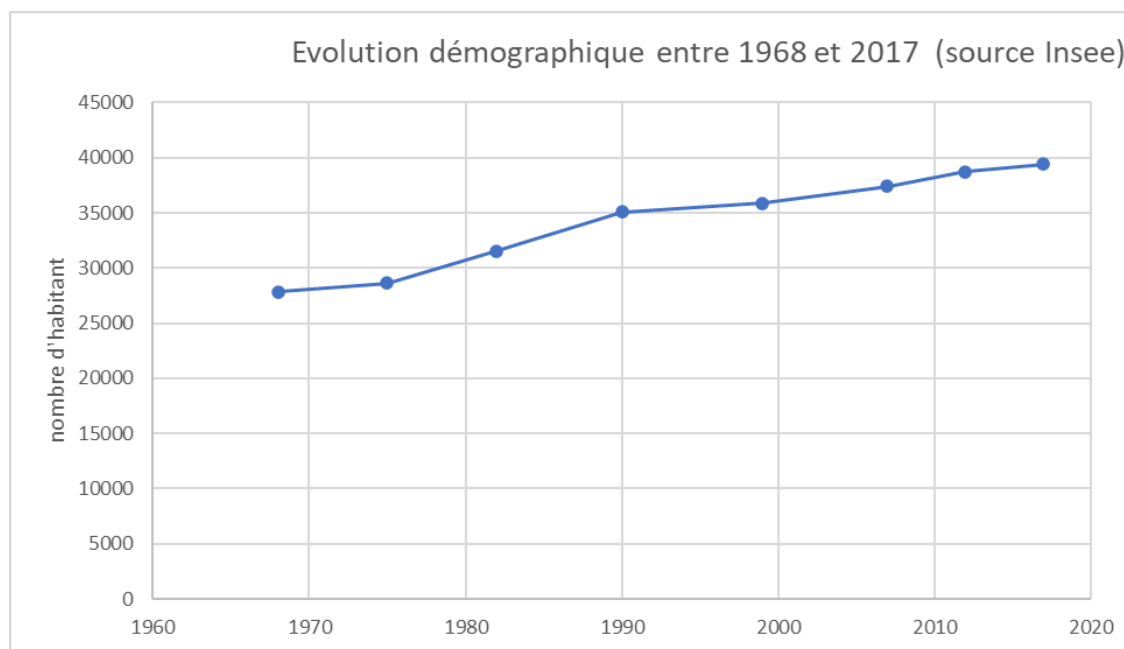


Figure 8 : évolution de la population de la CC Flandre Lys depuis 1968

La part des populations âgées de plus de 60 ans ne cesse d'augmenter depuis le début des années 2000, atteignant près de 24% de la population en 2017. Celle des moins de 15 ans est de 20,5%. La commune de Sailly-sur-la-Lys a le taux de personnes âgées de plus de 60 ans le plus important avec 29% de la population, alors que la commune de Fleurbaix a le taux le plus bas avec 20%.

3.2 LA DECOHABITATION DES MENAGES

Depuis le début des années 1970, le nombre de personnes par logement diminue. Ce phénomène dit de « décohabitation » (ou de desserrement) n'est pas propre à la CC Flandre Lys et correspond à une évolution assez profonde des modes de vie (divorces, vieillissement...).

Avec 2,5 personnes par logement, la CC Flandre Lys a la même moyenne qu'au niveau de la Région. Les communes plus centrales (Merville, Estaires et La Gorgue) ont une taille des ménages moyenne un peu plus faible autour de 2,48 personnes par ménage, alors que la commune de Lestrem a un nombre moyen un peu plus élevé (2,66). Toutes les moyennes diminuent au fur et à mesure des années.

On constate un solde migratoire positif sur les communes les plus centrales d'Estaires, Lestrem, Laventie et Fleurbaix, un solde nul ou presque sur la commune de La Gorgue et négative sur les communes aux extrémités du territoire de Sailly-sur-la-Lys et d'Haverskerque. Les communes plus résidentielles (Fleurbaix, Laventie, Lestrem et Sailly-sur-la-Lys) ont connu des rythmes de croissance plus rapides et plus soutenus mais aujourd'hui elles sont également rattrapées par les communes plus urbaines.

Les migrations externes se font en rapport avec la Métropole de Lille, l'agglomération de Béthune et dans une moindre mesure Hazebrouck.

3.3 UNE SURMORTALITE PREOCCUPANTE.

En termes de santé, le territoire est marqué par une mortalité élevée par rapport à la Région et par rapport à la France. L'Indice Comparatif de Mortalité (ICM) est entre 125 et 133 c'est-à-dire qu'il décrit une mortalité supérieure de 25 à 33 % à celle de la France métropolitaine.

La Région des Hauts-de-France est particulièrement marquée par la mortalité alcoolique, les mortalités par cancer et par pathologies cardiovasculaires. L'ex-Région du Nord-Pas-de-Calais est la région de France métropolitaine où la surmortalité est la plus importante, suivie de la Picardie. Toutefois, la zone de toute la Flandre Intérieure a des taux de mortalité un peu moins importants que dans l'ensemble de la Région.

La densité médicale est plutôt bonne pour l'ensemble du territoire avec un nombre de médecins d'environ 100 pour 100 000 habitants d'après l'Atlas Régional et Territorial de Santé du Nord-Pas-de-Calais de 2015. En effet, le nombre de médecins et de praticiens est suffisant pour la population et cela également pour les médecins spécialistes.



3.4 UN NIVEAU DE PAUVRETE INFERIEURE A LA MOYENNE REGIONALE

Concernant la pauvreté de la population du territoire, les taux sont bien en dessous des moyennes régionales.

Le taux de pauvreté sur le territoire de la CC Flandre Lys est de 10,9% en 2018, alors qu'il est de 18% pour l'ensemble de la population des Hauts-de-France.

La part des ménages fiscaux imposés en 2018 est de 48,6% sur le territoire de la CC Flandre Lys, alors qu'il est de 45,5% dans les Hauts-de-France. La part de pauvreté pour les plus de 75 ans est de 8,2% (10,8% à l'échelle de la Région).

3.5 UN DEVELOPPEMENT HUMAIN CONTRASTE ENTRE LES COMMUNES DU TERRITOIRE.

L'indice de développement humain (IDH-4) établi à l'échelle régionale est de 0,509. Cet indice prend en compte trois indicateurs relatifs au développement de l'Homme :

- la santé,
- l'éducation,
- le niveau de vie.

On constate une disparité territoriale importante entre le centre du territoire et les communes plus à l'est ou plus à l'ouest. En effet, l'IDH-4 est supérieur à 0,5 sur la commune de Fleurbaix, il est autour de 0,5 sur les communes de Saily-sur-la-Lys, Laventie, La Gorgue et Haverskerque et il est d'environ 0,4 sur les communes de Merville et d'Estaires.

Cependant, globalement la CC Flandre Lys se révèle être un territoire où le développement humain est proche de la moyenne régionale. L'IDH-4 est considéré comme un enjeu important à redynamiser quand il est inférieur à 0,3 or toutes les communes sont bien supérieures à ce taux.

3.6 SANTE - ALLERGIES

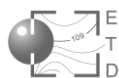
D'après l'étude inter-régionale de la MEDCIE, "les modifications climatiques attendues devraient avoir un impact sur les conditions de développement des espèces allergènes, avec des répercussions sur la santé humaine. D'une manière générale, on devrait s'attendre à divers impacts tels que :

- Un allongement progressif des saisons de pollinisation. Le Réseau National de Surveillance Aérobiologique (RNSA) a d'ailleurs relevé entre 1987 et 2007 un allongement de quelques jours à plus d'une quinzaine de jours selon de ces saisons les régions ;
- Une augmentation de la concentration de pollens émis dans l'atmosphère. En plus des températures et des conditions météorologiques telles que le vent ou la pluie, la concentration de CO₂ devrait jouer un rôle décisif dans la teneur en pollens. Par exemple, un doublement de la concentration en CO₂ devrait augmenter le nombre de grains d'ambrosie émis par un pied. Toutefois, cette augmentation devrait dépendre largement du type d'espèces allergènes concernées. Par exemple, la hausse des sécheresses, des canicules et/ou des périodes très ensoleillées devrait davantage entraîner une baisse de la pollinisation des graminées alors que l'ambrosie est insensible à ces effets ;
- Une hausse du potentiel allergisant de certains pollens en raison de l'effet amplificateur de la pollution atmosphérique et une augmentation de la sensibilité des individus avec des pics d'allergie qui se produiraient plus longtemps exacerbant les maladies respiratoires comme l'asthme ;
- Une remontée ou une extension vers le nord de l'aire de répartition de certaines plantes allergisantes.

Or, les pollens constituent un problème majeur de santé publique puisqu'ils affectent plus de 20% de la population française.

Dans la MEDCIE Pays du Nord, les plantes les plus allergisantes présentes sont le bouleau et les graminées respectivement classés 3/5 et 5/5 du classement des allergisants du Réseau National de Surveillance Aérobiologique (RNSA). Le bouleau produit près d'un tiers des pollens d'arbres présents dans l'air tandis que les graminées très allergisantes ont une saison de végétation longue de quatre mois. Par ailleurs, à l'allongement de la pollinisation s'ajoute le risque d'apparition d'espèces allergènes, telles que l'ambrosie et la chenille processionnaire du pin qui migrent vers le nord au fur et à mesure que les conditions climatiques se modifient et leur deviennent plus favorables.

Sur le territoire la sensibilité de la population sera accrue par le vieillissement de la population, même si cette population est encore relativement jeune.



3.7 SANTE - PROBLEMES RESPIRATOIRES

Les problèmes respiratoires sont amplifiés par de nombreux facteurs, dont les allergies présentées ci-avant et les vagues de chaleur présentées dans le paragraphe suivant.

Le mauvais état de santé de la population du territoire, et le fort taux d'obésité, sont des facteurs aggravants.

Le réchauffement climatique aura aussi pour conséquence d'accroître la pollution atmosphérique et donc d'augmenter la sensibilité des habitants aux différentes formes de maladies cardio-respiratoires à cause de l'ozone au sol dont la formation est conditionnée par la chaleur.

3.8 SANTE - VAGUES DE CHALEUR

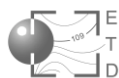
Cette sensibilité va se caractériser par une augmentation des décès en période de canicule. Ceci principalement sur les plus grandes villes et dans une moindre mesure dans les villages, les zones rurales étant moins exposées.

Le territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys sera relativement peu exposé au phénomène d'îlot de chaleur, qui concerne les zones à très forte concentration urbaine. L'enjeu de la chaleur dans les espaces bâtis concernera cependant le territoire et notamment tous les bâtiments construits après les années 70 et souvent très peu protégés contre la chaleur.

Les zones humides constituent des espaces de fraîcheur qui pourront présenter un atout sur le territoire. En revanche, l'absence de haies et de boisements augmentera les températures globales. En effet, une différence d'un ou deux degrés peut être constaté en période chaude entre un territoire avec haies et un territoire sans haies.

La sensibilité sera importante pour les personnes les plus fragiles, comme les personnes âgées, notamment en maison de retraite, les hôpitaux... La question de l'accès aux soins en période estivale est aussi importante.

Du fait du vieillissement programmé de la population, la sensibilité des habitants face aux enjeux de qualité de l'air est modérée.



LE BESOIN DE TRANSITION DU SECTEUR DES TRANSPORTS

1 LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION EN LIEN AVEC LES TRANSPORTS

Plusieurs documents de planification sont en application sur le territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys et traitent des transports mais ils concernent différentes échelles spatiales.

1.1 LE SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIAL DE FLANDRE INTERIEURE

Mené par le Syndicat Mixte du Pays Cœur de Flandre, le SCoT couvre tout le territoire du Pays Flandre et Lys. Il a été approuvé le 17 octobre 2018.

Le SCoT fédère les deux Communautés de Communes, celle de Flandre Lys et celle de Flandre Intérieure. Le territoire du Pays Flandre et Lys regroupe plus de 140 000 habitants. Il s'étend sur un territoire de 756 km² répartis sur les départements du Nord et du Pas de Calais.

Le projet du SCoT est de permettre de répondre à 4 objectifs majeurs :

- Le rayonnement et l'identité du Cœur de Flandre en Région et au-delà,
- Préserver les facteurs d'attractivité et les solidarités à toutes les échelles du Pays Cœur de Flandre,
- Inscrire le Cœur de Flandre dans les révolutions énergétique et numérique et développer l'innovation,
- Construire un document vivant et des outils de mise en œuvre pertinents.

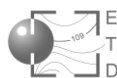
A l'échelle du SCoT le diagnostic fait état d'un réseau d'infrastructures performantes qui connecte le territoire au reste de l'Euro-région.

Dans le Plan d'Aménagement Développement durable, le SCoT mentionne la volonté de conforter l'ancrage et l'accessibilité du territoire en s'appuyant sur les infrastructures majeures.

1.2 LES PLANS LOCAUX D'URBANISME

Chaque commune sur le territoire de la CC Flandre Lys dispose d'un PLU, étant aujourd'hui à différents stades d'élaboration. L'état des transports et les objectifs de développement (selon les capacités des communes) sont plus ou moins détaillés dans ces documents.

Par exemple, la commune d'Estaires fait l'état des transports dans le rapport de présentation de son PLU, avec le réseau routier, les liaisons douces, les transports collectifs, le covoiturage et l'analyse des déplacements domicile-travail, pour aboutir à la synthèse suivante :



Synthèse : En matière de déplacement, le PLU doit prévoir :

- un développement à proximité de la desserte en transport collectif, en l'occurrence des arrêts de bus,
- une protection et un renforcement du maillage doux, notamment vers les équipements collectifs,
- évaluer les besoins en stationnement, en imposant des places minimales,
- remédier au trafic important sur la RD947, en prévoyant de nouvelles liaisons...

Dans son PADD, l'axe 3 de Maintenir une offre économique dynamique et équilibrée, il est mentionné d'intégrer les infrastructures de transport.

1.3 LE SCHEMA DE TRANSPORTS DE DEPLACEMENT DE LA CC FLANDRE LYS

La Communauté de Communes Flandre Lys s'est saisie du sujet des transports avec la réalisation d'une **Stratégie de transports et de déplacements** entre 2018 et 2019. Dans ce cadre, un diagnostic des mobilités (dont les mobilités douces) a été réalisé, permettant d'aboutir à une stratégie de développement qui a été proposée. L'étude de mobilité a pour objectifs de :

- Développer une connaissance précise des conditions de mobilité sur le territoire,
- Prendre en considération les besoins de chaque commune et de leurs habitants,
- Accorder une place importante aux besoins des entreprises,
- Identifier les marges de manœuvre en termes de compétences et coûts prévisionnels.

De premiers constats sont dressés sur la mobilité :

La collectivité connaît une situation d'enclavement routier et ferroviaire. L'offre de transport en commun sur son territoire est peu fréquentée et ne semble pas correspondre aux besoins de la population. Ainsi, le rabattement vers les gares ferroviaires des villes environnantes représente un enjeu clé sur lequel la collectivité souhaite intervenir.

Si la CCFL a d'ores et déjà engagé/envisagé des projets de mobilité (aire de covoiturage, borne de recharge électrique, réhabilitation des berges de la Lys), elle souhaite être accompagnée dans la structuration d'un plan de mobilité fédérant les communes de son territoire autour d'une ambition partagée.

2 CARACTERISTIQUE DU SECTEUR DES TRANSPORTS

2.1 CARACTERISTIQUES DES AXES DE TRANSPORTS ET LEURS USAGES

2.1.1 LE RESEAU ROUTIER

Les infrastructures routières

Parmi les axes routiers d'importance traversant le territoire, on peut citer :

- La route départementale **RD 947** qui traverse le territoire du nord au sud de manière centrale par les communes d'Estaires, La Gorgue et Laventie.
- La route départementale **RD 945** qui coupe la RD 947 sur la commune de La Gorgue et qui traverse le territoire de manière également très centrale du nord-est au sud par les communes de Sailly-sur-la-Lys, La Gorgue et Lestrem.
- La route départementale **RD 937** qui passe à l'extrémité ouest du territoire, sur un axe nord-sud, uniquement sur la commune d'Haverskerque.

Le territoire est également bordé à ses extrémités par des autoroutes d'importance internationale :

- L'autoroute A25 qui longe le territoire à 5km au nord-est. L'A25 relie Lille à Dunkerque (plus précisément la commune de Socx) en longeant toute la frontière avec la Belgique.
- L'autoroute A26 qui longe le territoire à 10 km au sud-ouest. L'A26 relie la ville de Troyes à Calais, en passant dans le nord de la France proche de toutes les grandes villes de Reims, Saint-Quentin, Cambrai, Arras, Lens, Béthune et Calais.

Il s'agit d'axes majeurs drainant un trafic important.

Ces quelques routes d'importance sont complétées par des routes secondaires, qui participent au maillage dense du réseau routier. D'ouest en est, le territoire est traversé par la D122 puis la D945, en parallèle de la rivière de la Lys.

La desserte interne est donc très bien assurée ainsi que les accès aux territoires voisins.



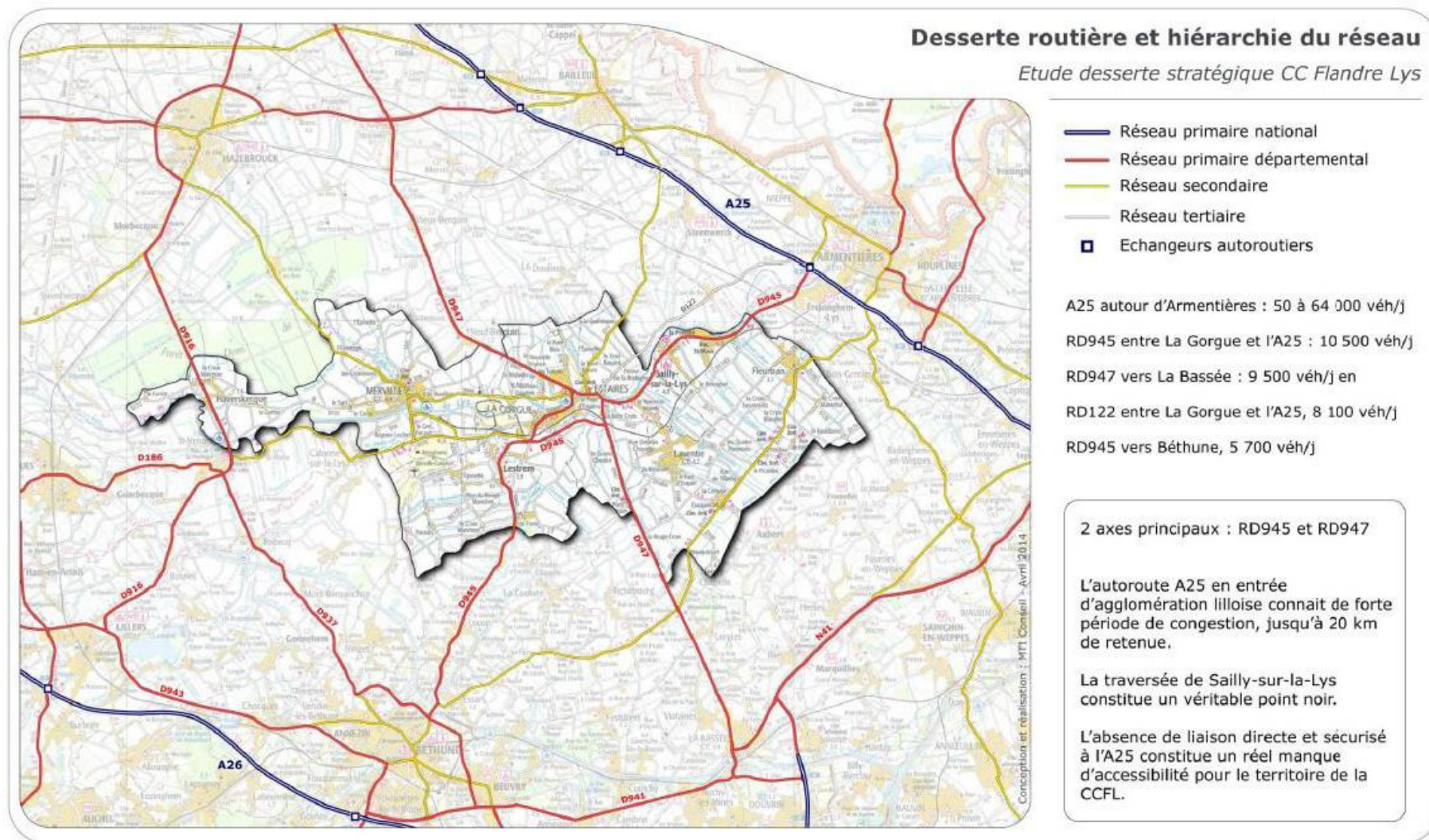


Figure 9 : le réseau routier hiérarchisé sur le territoire (Source : étude MTi conseil - 2014 ; Etude mobilité de la CCFL - juin 2018)

La caractérisation du trafic routier

Globalement le réseau routier du territoire n'est pas saturé mais des congestions sont parfois présentes notamment dans les centres-bourg et sur le secteur de Saily-sur-la-Lys, du fait de la forte circulation de poids lourds.

Le trafic sur les axes routiers est globalement à la hausse.

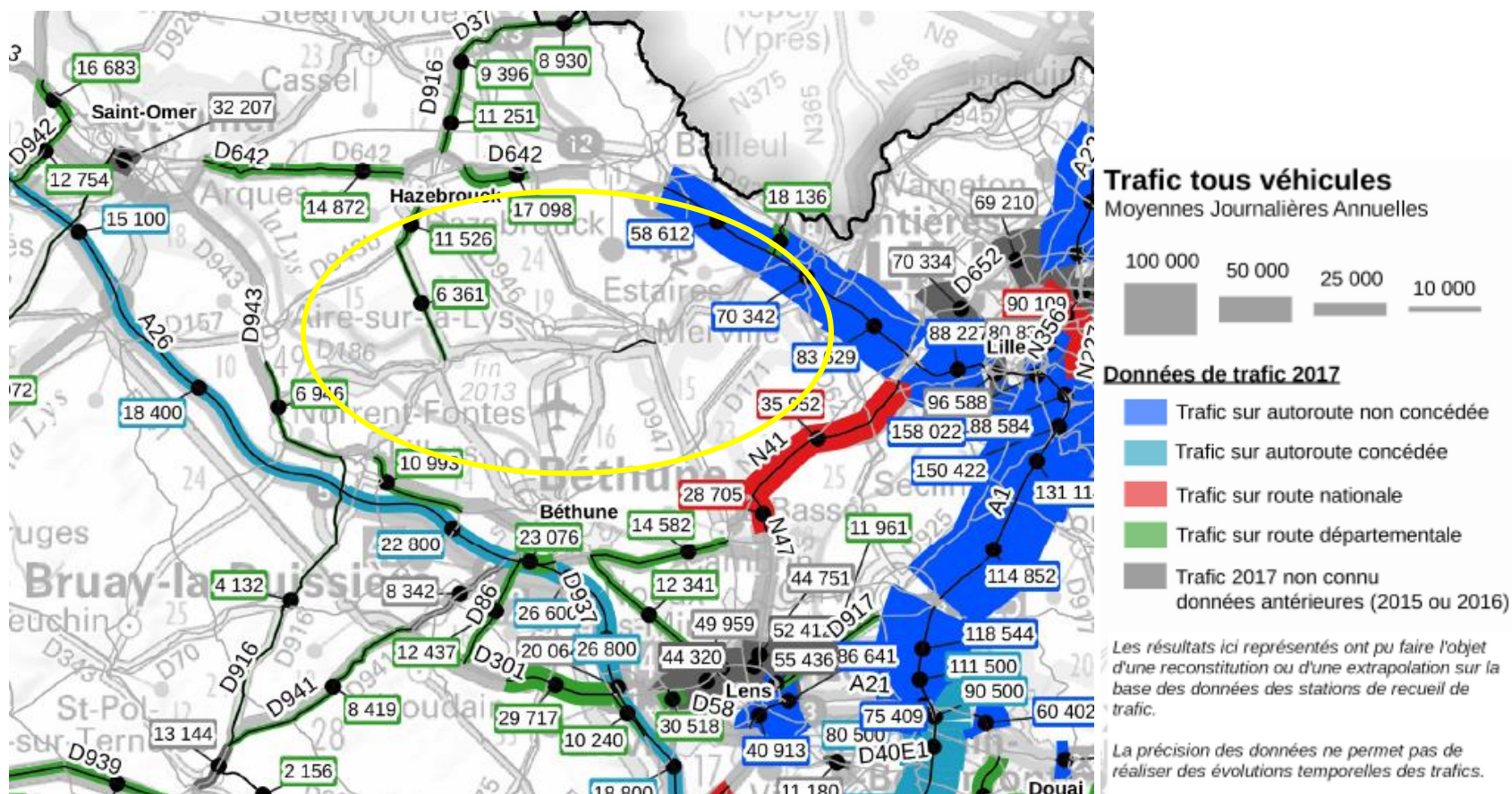


Figure 10 : trafic tous véhicules en 2017 (Source DREAL Hauts-de-France)



Le territoire n'étant pas pourvu de route d'importance nationale, le recensement de la circulation dans la Région Hauts-de-France ne fait état que d'un seul point de comptage, sur la D916, qui traverse le commune d'Haverskerque et qui comptabilise 6 361 véhicules en 2017. Sur cette portion, le transit de poids lourds est de 646 véhicules en 2017, ce qui est relativement modeste en comparaisons des axes en périphérie du territoire.

Le territoire est relativement épargné par la circulation des axes routiers d'importance nationale, toutefois il est bordé par des axes au transit fort, comme l'autoroute A25 à proximité immédiate de la commune de Sailly-sur-la Lys. Sur cet axe les nombres de véhicules sont les suivants :

Comptage moyen journalier	2011	2017	Evolution 2011-2017
A25 proche Bailleul	49 699	58 612	18%
A25 hauteur d'Erquinghem-Lys	65 937	70 342	7%
A25 hauteur d'Ennetières-en-Weppes	83 850	83 629	0%

On remarque que l'évolution varie selon les points de comptage, allant de « pas de variation » vers le sud de la portion, à une augmentation de plus 18% vers Bailleul au nord. La différence de comptage entre le nord et le sud de la portion peut s'expliquer par les accès des autres routes partant vers la Belgique d'un côté mais partant également vers le territoire, par la D945. La part des poids lourds est également importante sur cette portion, en comptant en 2017 entre 8 000 et 10 621 véhicules par jour ce qui est assez important, avec une différence de 1 000 poids lourds au niveau de la D945, l'axe d'accès du territoire depuis l'A25.

Etant à proximité de l'autoroute, les phénomènes de saturation sur cet axe peuvent avoir des conséquences sur les axes du territoire.

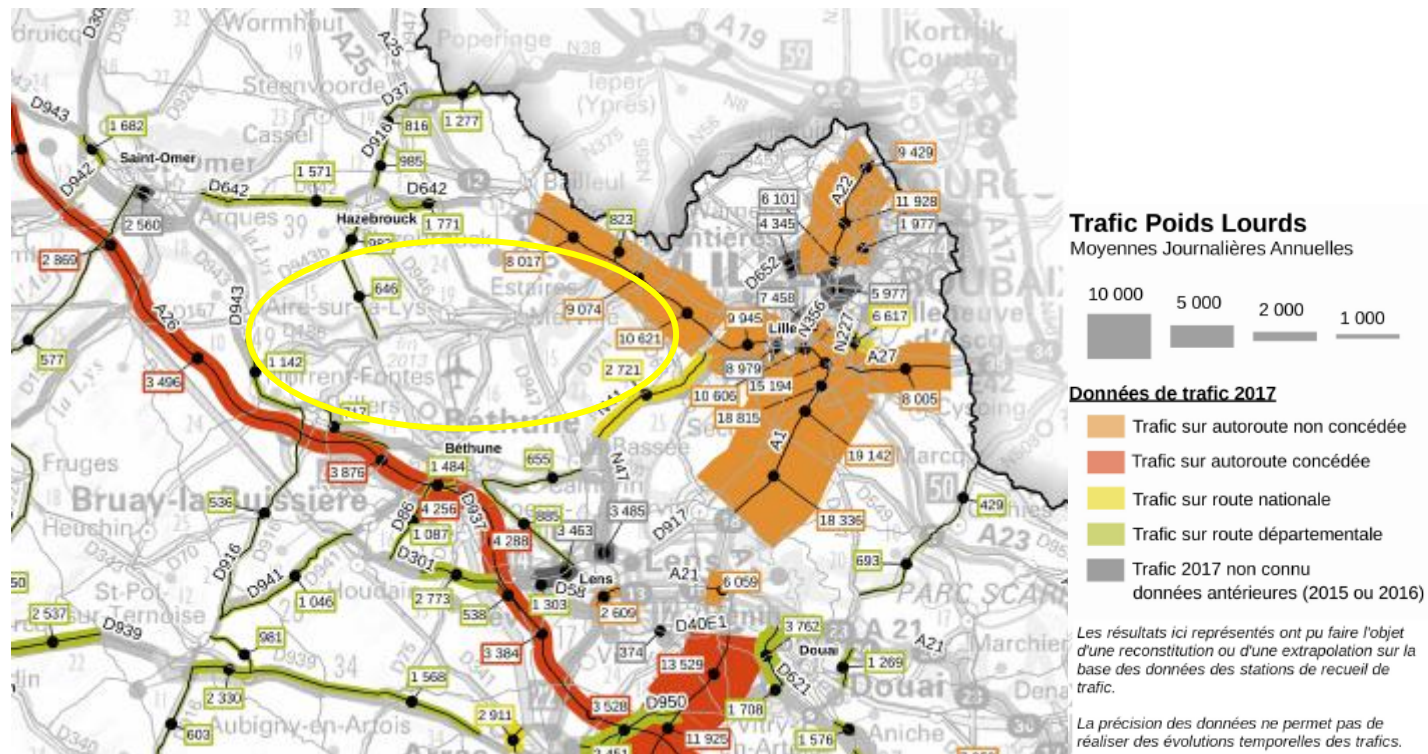


Figure 11 : trafic des poids lourds en 2017 (Source DREAL Hauts-de-France)

Les infrastructures en faveur des solutions alternatives de l'usage de la voiture

- Les aires de covoiturage

Des aires de covoiturage se sont développées sous l'impulsion de politiques publiques locales comme à Merville ou à La Gorgue. En 2015, l'étude départementale du Nord et du Pas-de-Calais et le Schéma interdépartemental de covoiturage avait révélé que les communes de La Gorgue, Merville, Laventie et Fleurbaix comme lieu d'aménagement d'air de covoiturage ou de proximité.

L'air de covoiturage de Merville qui dispose de 50 places semble dans les faits peu utilisée (en 2018).

- L'électromobilité

La collectivité a développé également la mise en place d'infrastructures telle les bornes électriques (7 bornes en 2017).

Une Charte Régionale de l'électromobilité a été signée en novembre 2012. La Région Nord-Pas-de-Calais souhaite devenir une des premières régions du développement du véhicule électrique. Cette Charte présente notamment le Plan Régional de Développement de la Mobilité Electrique (PRDME), qui définit un plan stratégique des actions à réaliser sur le territoire. Dans ce PRDME, le territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys avait été identifié comme ayant un profil « mobilité électrique locale » correspondant à des usages urbains et périurbains.

Depuis 2018, le Syndicat intercommunal d'Energie des Communes de Flandre (SIECF) s'investit dans le développement d'un réseau de bornes de recharge pour véhicules électriques (IRVE). Cette prise de compétence a pour but de répondre au manque de couverture de bornes de recharge identifié sur le territoire.

La CCFL finance également des véhicules électriques pour chacune des huit communes.

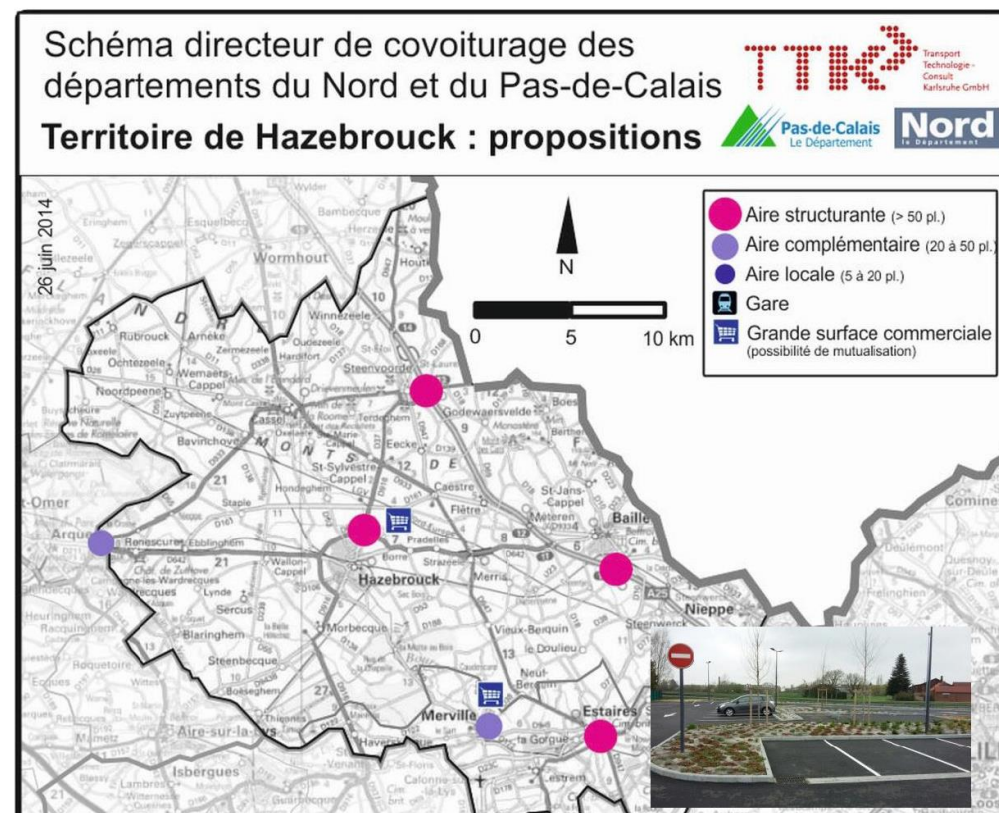
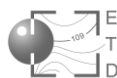


Figure 12 : Les propositions d'aires de covoiturage sur le territoire (Sources : étude covoiturage interdépartemental, TTK 2014)



La caractéristique du parc roulant

Équipement automobile des ménages

D'après les données Insee, près de 90% des ménages de la CC Flandre Lys possèdent au moins une voiture (contre 87% en 2007) et près de 47% en possèdent deux ou plus (contre 43% en 2007). Les ménages sont donc de plus en plus motorisés et sont bien au-dessus de la moyenne nationale % en 2017.

Émissions de polluants des véhicules - vignettes Crit'Air

Les véhicules français sont classés selon leurs émissions de polluants en 6 catégories.

La répartition des vignettes Crit'Air selon les caractéristiques du parc de voitures particulières est donnée par EPCI par les statistiques gouvernementales. Le graphique page suivante présente les résultats pour la Communauté de Communes Flandre Lys.



Figure 13 : la classification des vignettes Crit'Air

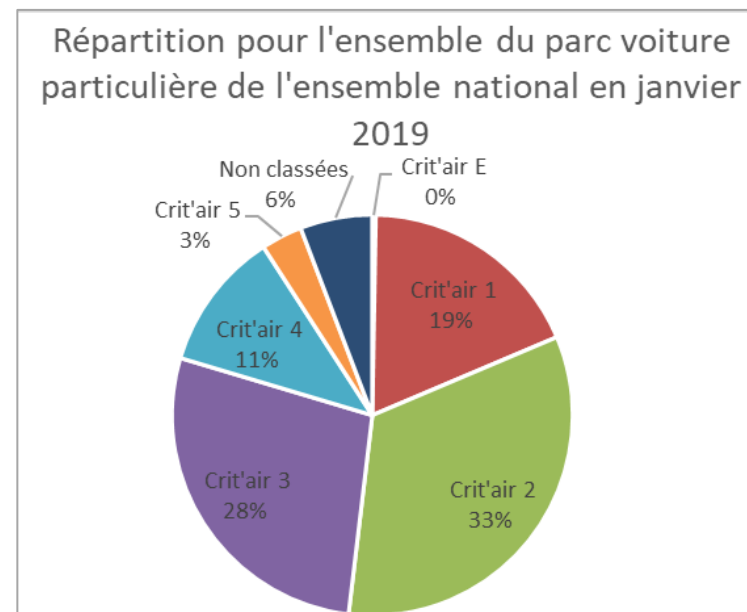
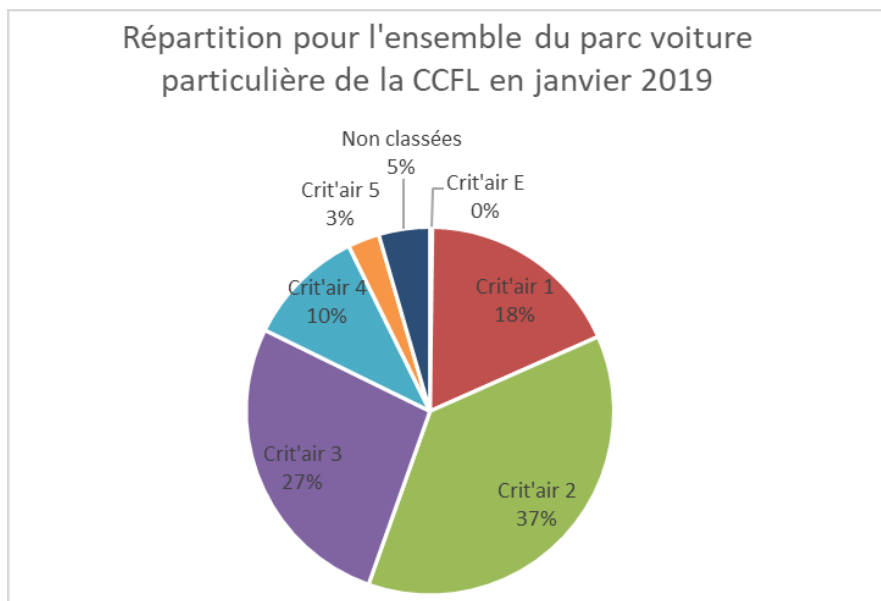


Figure 14 : Répartition du parc voiture particulière selon les catégories Crit'Air (Source : statistiques développement durable gouvernemental¹)

Le parc automobile de la Communauté de Communes Flandre Lys a une proportion à peu près équivalente à celle au niveau national sauf pour la catégorie Crit'air 2 qui représente une part un peu plus importante (et des classes inférieures au Crit'air 2 un peu plus faibles).

Cela peut traduire un parc automobile un peu moins polluant que celui de l'ensemble de la France et un renouvellement un peu plus fréquent des véhicules.

¹ https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2020-05/vignette_crit_air_parce_voitures_epci_1er_janvier_2019.xls

Le réseau de transport interurbain

Le territoire est desservi par plusieurs lignes interurbaines gérées par le département du Nord avec le réseau Arc-en-Ciel et celui mis en place par le Pas-de-Calais avec le réseau Oscar. Ces lignes desservent toutes les communes du territoire :

- 6 lignes à Estaires,
- 5 lignes à Merville,
- 4 lignes à La Gorgue,
- 3 lignes à Sully-sur-la-Lys,
- 2 lignes à Laventie,
- 1 ligne à Haverskerque.

Le réseau de transport en commun est surtout utilisé par les scolaires. Sur le réseau Arc-en-Ciel par exemple, près de 80% des usagers sont des scolaires et 20% sont dits « d'usagers commerciaux » mais la répartition des scolaires varie selon les lignes :

- Ligne 110 : 90% d'usagers commerciaux ;
- Ligne 111 : 56% d'usagers commerciaux ;
- Ligne 112 : 21% d'usagers commerciaux ;
- Ligne 113 : 45% d'usagers commerciaux ;
- Ligne 131 : 35% d'usagers commerciaux ;
- Ligne 235 : 50% d'usagers commerciaux.

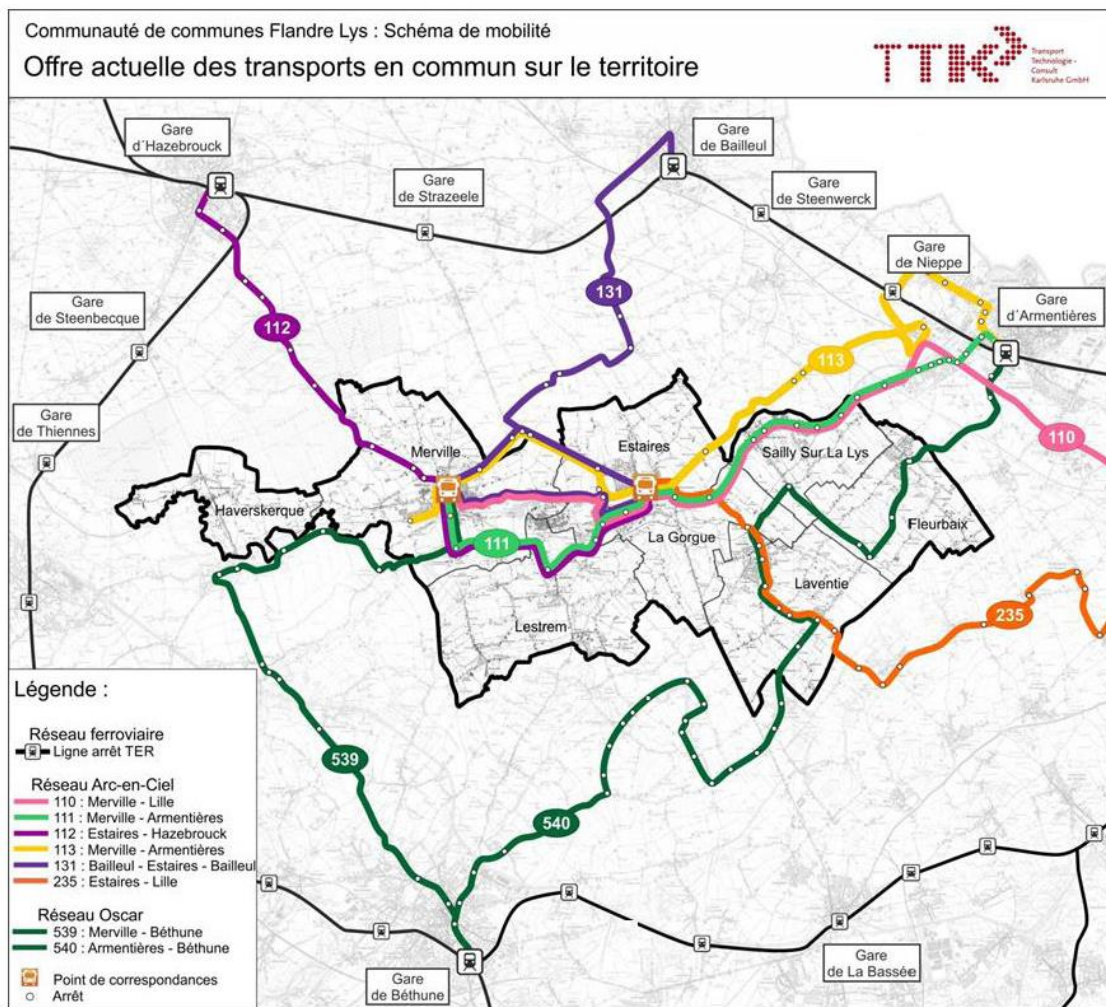


Figure 15 : le réseau de transport en commun sur le territoire (Sources : Etude mobilité CCFL - 2018)

Selon les lignes, il est compté entre 1 et 14 allers-retours par jour. Même si toutes les communes sont desservies, elles ne le sont pas de manière égale. En effet, l'axe Merville jusqu'à Armentières est dense avec plus de 20 allers-retours par jour.

Sur une année (celle de 2013), la fréquentation du réseau interurbain des 8 communes est de 312 000 validations, soit une moyenne de 1 037 validations par jour de fonctionnement. La répartition selon les communes est la suivante :

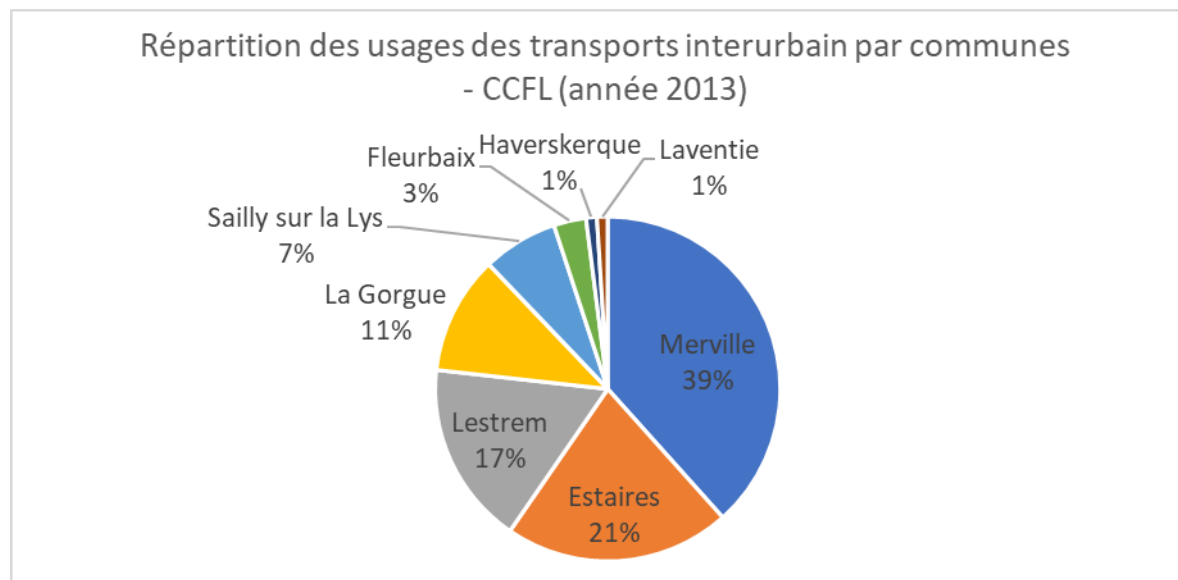


Figure 16 : la répartition des usages des transports en commun interurbain par commune (Sources : Etude mobilité CCFL - 2018)

Les communes de Merville et d'Estaires comptabilisent le plus de validation, avec plus de 60% des parts, ce qui correspond à une forte densité de lignes et de fréquences mais également par la desserte des établissements scolaires.

2.1.2 RESEAU FERROVIAIRE

Les infrastructures ferroviaires

Le territoire ne dispose pas de gares de transports de voyageurs dans son périmètre mais des axes ferroviaires le traversent. En effet, **la gare de Merville a été fermée en 1995 et celle d'Estaires a été démolie en 2018.** Le réseau ferroviaire n'est desservi que par les trains traversant le territoire et par le transit de transport de marchandise desservant le site de Roquette Frères. Le territoire souffre donc d'un enclavement ferroviaire.

Toutefois, plusieurs gares se trouvent à proximité du territoire et proposent une offre ferroviaire attractive :

La gare d'Armentières (à 13 km) est desservie par :

- Ligne 8 : Dunkerque / Hazebrouck / Armentières / Lille,
- Ligne 23 : Lille Flandres - Hazebrouck

La liaison Armentières-Lestrem constitue une ancienne portion de la ligne Armentières-Isbergues, qui a été fermée dans les années 1970. La liaison entre Lestrem et Armentières de 15km ne sert qu'au fret pour la société Roquette Frères.

Les gares de Nieppe, Steenwerck, Bailleul, Strazeele (entre 12 et 15 km) sont desservies par :

- Ligne 23 : Lille Flandres - Hazebrouck

La gare de La Bassée - Violaines est à 15 km au sud. Cette gare permet de relier les lignes suivantes :

- Ligne 19 : Lilles - Don Sainghin - Béthune

Les gares de Thiennes et Steenbecque (entre 8 et 10 km) sont desservies par :

- Ligne 6 : Calais / Hazebrouck / Arras,

La gare d'Hazebrouck (à un peu plus de 15 km) est desservie par les lignes du Réseau Régional Express suivantes :

- Ligne 6 : Calais / Hazebrouck / Arras,
- Ligne 8 : Dunkerque / Hazebrouck / Armentières / Lille,
- Ligne 12 : Lille / Hazebrouck / Calais / Boulogne / Paris.

Communauté de communes Flandre Lys : Schéma de mobilité
Caractéristique de l'offre du réseau de TER

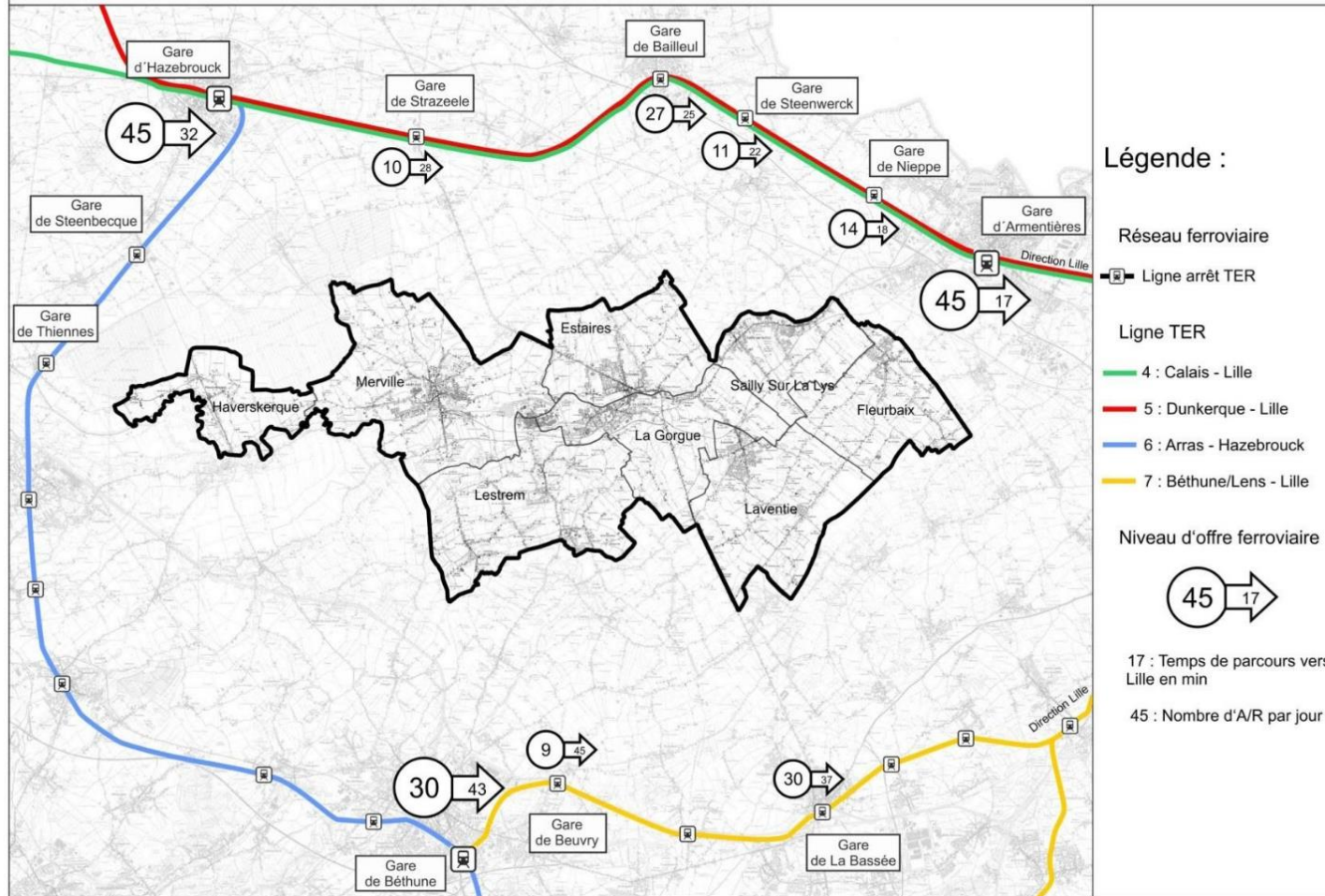


Figure 17 : Le réseau ferroviaire à l'extérieur du territoire (Source : Etude mobilité de la CCFL - juin 2018)



Intermodalité ferroviaire et usage du train

Les gares à proximité du territoire sont relativement bien desservies depuis le territoire mais les habitants du territoire étant éloignés des infrastructures ferroviaires, ils utilisent très peu le train. En comparant les temps de parcours entre la voiture et le train (en comptant le rabattement des voitures vers les gares à l'extérieur du territoire), l'usage du train ferait gagner près de 50% en moyenne du temps de trajet.

D'un point de vue financier le réseau de transport public est également très compétitif puisqu'un déplacement aller-retour par jour en voiture entre La Gorgue et Lille revient à environ 12€ (carburants et coût de possession d'un véhicule avec assurance et temps d'amorti) alors qu'il serait d'environ 3€ par l'usage de la voiture et du train par la gare la plus proche, avec la combinaison d'un abonnement et la prise en charge partielle de l'abonnement par l'employeur.

L'après l'analyse de l'usage des transports ferroviaires de l'étude mobilité, le manque d'utilisation par les habitants vient en partie du phénomène de rupture de charge, qui complique le trajet : un habitant de La Gorgue travaillant dans Lille doit effectuer deux correspondances (gare d'Armentières et gare de Lille Flandres) pour se rendre sur son lieu de travail. Or ces ruptures de charge générant du stress et de l'incertitude sont fortement préjudiciables en comparaison avec la flexibilité et le confort apportés par la voiture.

La carte suivante illustre le niveau d'attractivité des gares environnantes. On observe qu'il y a 326 abonnés au TER sur le territoire dont :

- 118 à Armentières ;
- 101 à Hazebrouck ;
- 42 à Bailleul ;
- 36 à Béthune.

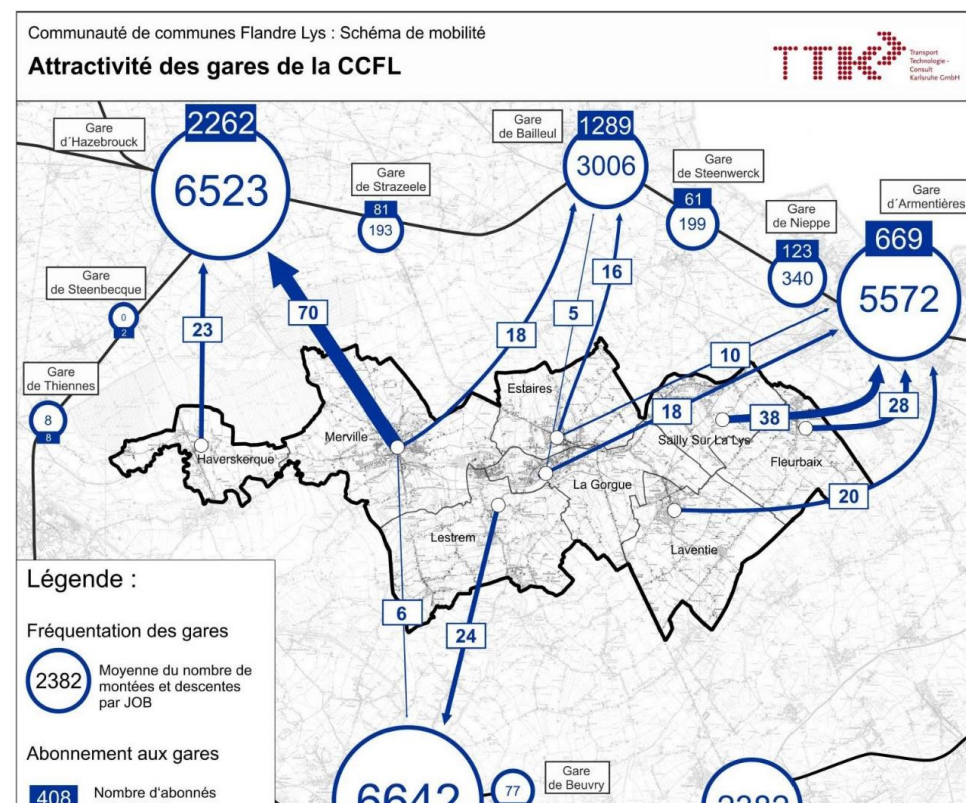


Figure 18 : Attractivité des gares en périphérie de la CCFL (Sources : données transmises par la Région pour 2014-2015 ; étude mobilité de la CCFL - 2018)

A l'extérieur du territoire, les flux de transports par les gares avoisinantes sont donnés dans la carte suivante :

Les proportions de trajet à destination de la gare de Lille Flandres selon les gares d'origine sont les suivantes :

Gare de départ proche du territoire	Part des déplacements ayant pour destination la gare de Lille Flandres	Part des déplacements ayant pour destination une autre gare que Lille Flandres
Gare de Béthune	52%	5% Gare de Lillers 5% Gare de la Bassée 5% gare de Lille CHR 13% Gare d'Arras
Gare d'Hazebrouck	50%	8% Gare de Dunkerque 8% Gare d'Armentières 9% Gare de Bailleul
Gare de Bailleul	55%	14% Gare d'Hazebrouck 17% Gare d'Armentières
Gare d'Armentières	49%	16% Gare de Bailleul 11% Gare d'Hazebrouck

Une partie importante des déplacements domicile-travail des habitants du territoire concerne la Métropole Européenne de Lille, ce qui démontre son attractivité. En effet, dans les transports ferroviaires, une personne sur deux qui prend le train à Armentières, Hazebrouck, Béthune ou Bailleul se rend à Lille.

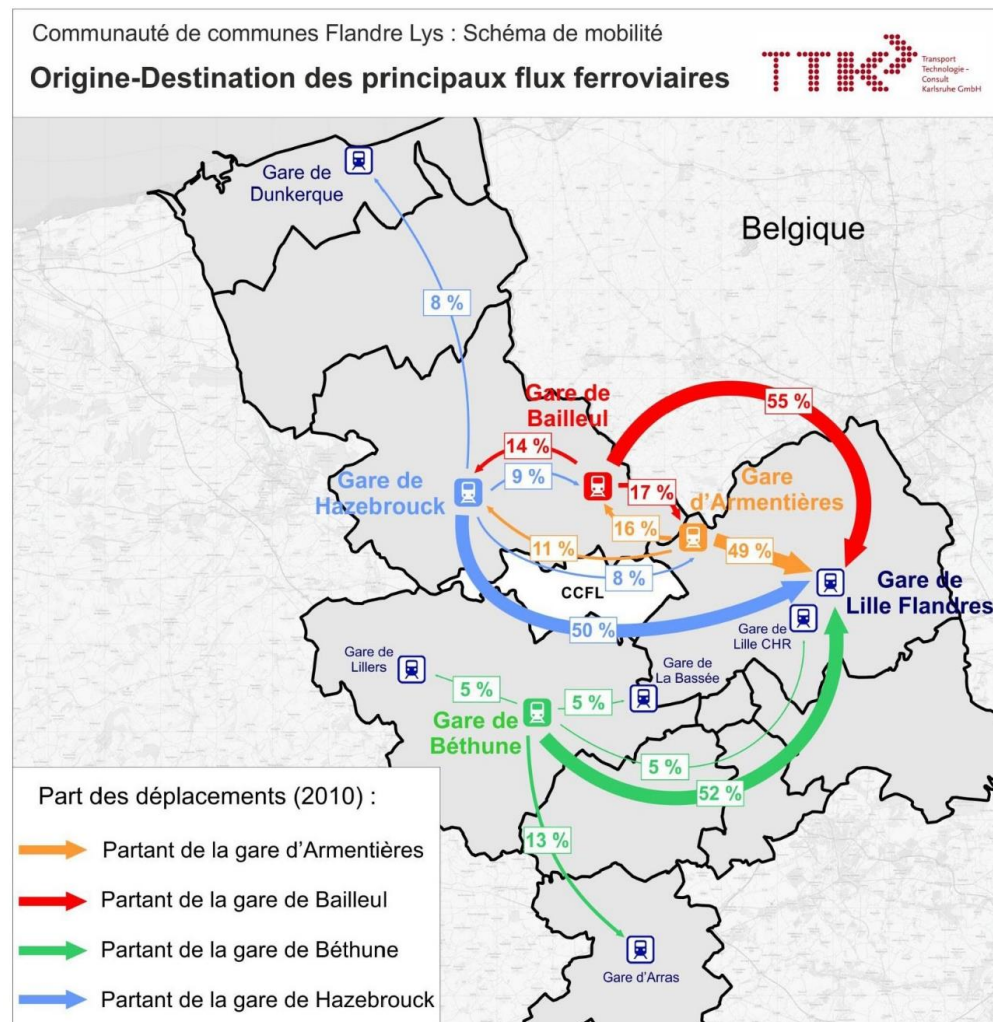


Figure 19 : Flux Origine-Destination depuis les gares environnantes (Sources : données transmises par la Région pour 2010 ; Etude de mobilité de la CCFL ; 2018)

L'intermodalité entre le réseau interurbain et le réseau ferroviaire

L'intermodalité est assurée grâce à des infrastructures adaptées avec les pôles d'échanges en gare et les arrêts des cars à proximité des quais de trains et de l'information voyageurs, ainsi que grâce à une exploitation optimisée avec les horaires de passage mis en adéquation entre les deux réseaux. Toutefois, dans l'analyse faite de la pratique de cette intermodalité dans l'étude mobilité de la CC Flandre Lys, le constat est que :

Sur 47 passages de train le matin en direction de Lille dans les gares environnantes, seuls 8 trains (soit moins de 1 train sur 5) sont accessibles en car depuis le territoire avec un temps de correspondance acceptable.

Seulement la moitié des passages de cars en gare sont en adéquation avec des passages de train.

2.1.3 INFRASTRUCTURES ET USAGES DES MODES DOUX

Le territoire ne dispose pas de véloroute mais il existe beaucoup des voies cyclables le long des cours d'eau comme le long de la Lys dont les chemins de halage ont été aménagés. Il existe des aménagements au niveau communal et certaines communes sont reliées entre elle par des infrastructures cyclables mais il n'existe pas d'aménagement sécurisé sur les axes structurants. Des projets de véloroutes sont en cours notamment sur les communes d'Haverskerque et Merville en faisant la liaison vers Hazebrouck ou vers la Belgique.

La collectivité a développé des actions telle la location de vélo électrique et un appel à projet vélo et territoire pour favoriser la mobilité douce.

Selon les études relatives à l'usage du vélo, le facteur déterminant pour le développement de la pratique est la sécurité. Cela est identifié comme un aspect à développer par la collectivité en partenariat avec les départements et la Région.

2.1.4 AXES FLUVIAUX

La rivière de la Lys traverse 5 des 8 communes du territoire sur un axe est-ouest très central. Cette rivière permet la navigation du fret et relie le territoire au Canal Dunkerque-Escault, qui est un Canal à Grands Gabarit. La Lys comptabilise un trafic de plus de 76 000 tonnes au profit essentiellement des entreprises locales et accueille des activités de loisirs autour notamment de la base nautique d'Haverskerque. L'enjeu du développement du transport fluvial est lié au contexte régional, notamment avec le projet du Canal Seine-Nord Europe.

2.1.5 TRANSPORTS AERIENS

Le territoire dispose d'un aérodrome sur la commune de Merville (Aéroport de Merville-Calonne). Cette infrastructure est destinée à l'aviation touristique et de vols d'affaires. Cet aérodrome est proche des axes routiers, de l'axe de la Lys ainsi que des entreprises d'importance tel que le site industriel de Roquette Frères à Lestrem.

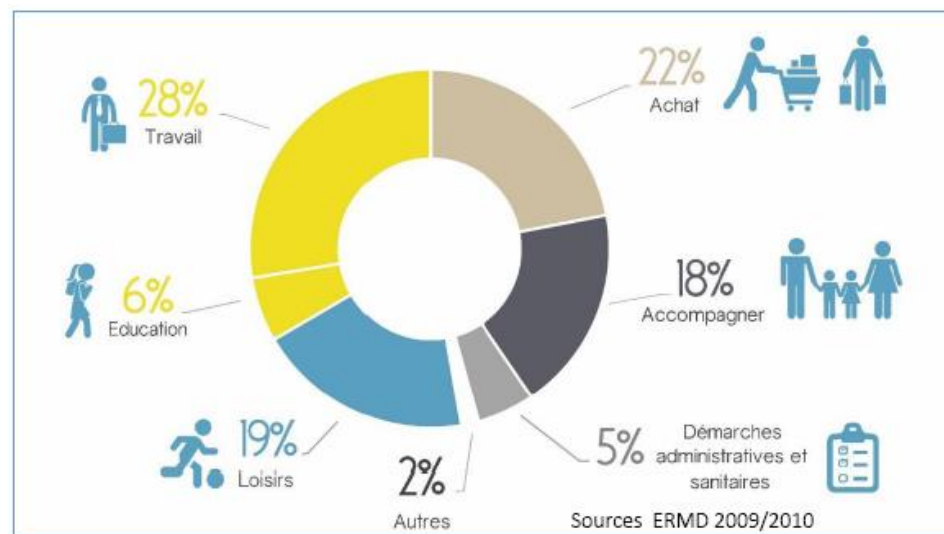
2.1.6 USAGES DES TRANSPORTS PAR MODES

2.1.6.1 LA MOBILITE DES HABITANTS SELON LES ACTIVITES

Les motifs de déplacement

Sur le territoire des Flandre et Lys sur lequel a été fait le SCoT en 2018, une Enquête Régionale Ménages/Déplacements (ERMD) détaille les motifs de déplacement de la population. Les déplacements domicile-travail et domicile-étude sont ceux qui représentent près d'un tiers des déplacements, devant les achats, les loisirs et l'accompagnement de proches.

Figure 20 : les motifs de déplacements sur le territoire du SCoT Flandre et Lys (Source : ERMD 2009/2010 ; diagnostic du SCoT Flandre et Lys - 2018)



2.1.6.2 LA MOBILITE DOMICILE TRAVAIL

Plusieurs sources de données sont disponibles :

- Le diagnostic de l'étude mobilité de la CCFL réalisé en 2018
- Le diagnostic du SCoT de 2018
- Les données INSEE sur la mobilité domicile-travail

Le territoire est à dominance rurale mais il est sujet au phénomène de périurbanisation sous l'influence de la métropole de Lille et des agglomérations de Béthune et d'Hazebrouck. Il subit également les effets de la rurbanisation par le développement d'habitats individuels dans les anciens villages souvent en étalement. Ces deux effets ont pour conséquence de générer beaucoup de trajets de plus longues distance (si les habitations sont sur le territoire et les emplois à l'extérieur) qui sont effectués en grande partie en voiture individuelle.

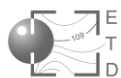
Les destinations des habitants dans leurs déplacements domicile-travail :

En 2018, d'après l'étude mobilité effectuée sur la CC Flandre Lys, les déplacements domicile-travail se caractérisent par :

- 16 500 déplacements sont effectués quotidiennement avec une origine et/ou une destination sur le territoire ;
- 2/3 des actifs de la CCFL travaillent en dehors du territoire (soit près de 10 500 déplacements par jours) ce qui illustre la dépendance avec les territoires extérieurs et notamment la MEL ;
- 1/3 des actifs habitent et travaillent au sein de la CCFL ;
- 1/4 des actifs habitent et travaillent au sein de la même commune de la CCFL.

Sur 10 actifs habitant sur le territoire de la CC Flandre Lys :

- 6,5 travaillent à l'extérieur du territoire,
- 3,5 travaillent sur le territoire (soit plus d'un tiers des actifs du territoire, soit environ 6 000 déplacements)
- 2,5 travaillent dans la même commune (soit les deux-tiers des actifs habitants et travaillant sur le territoire, soit environ 4 000 déplacements).



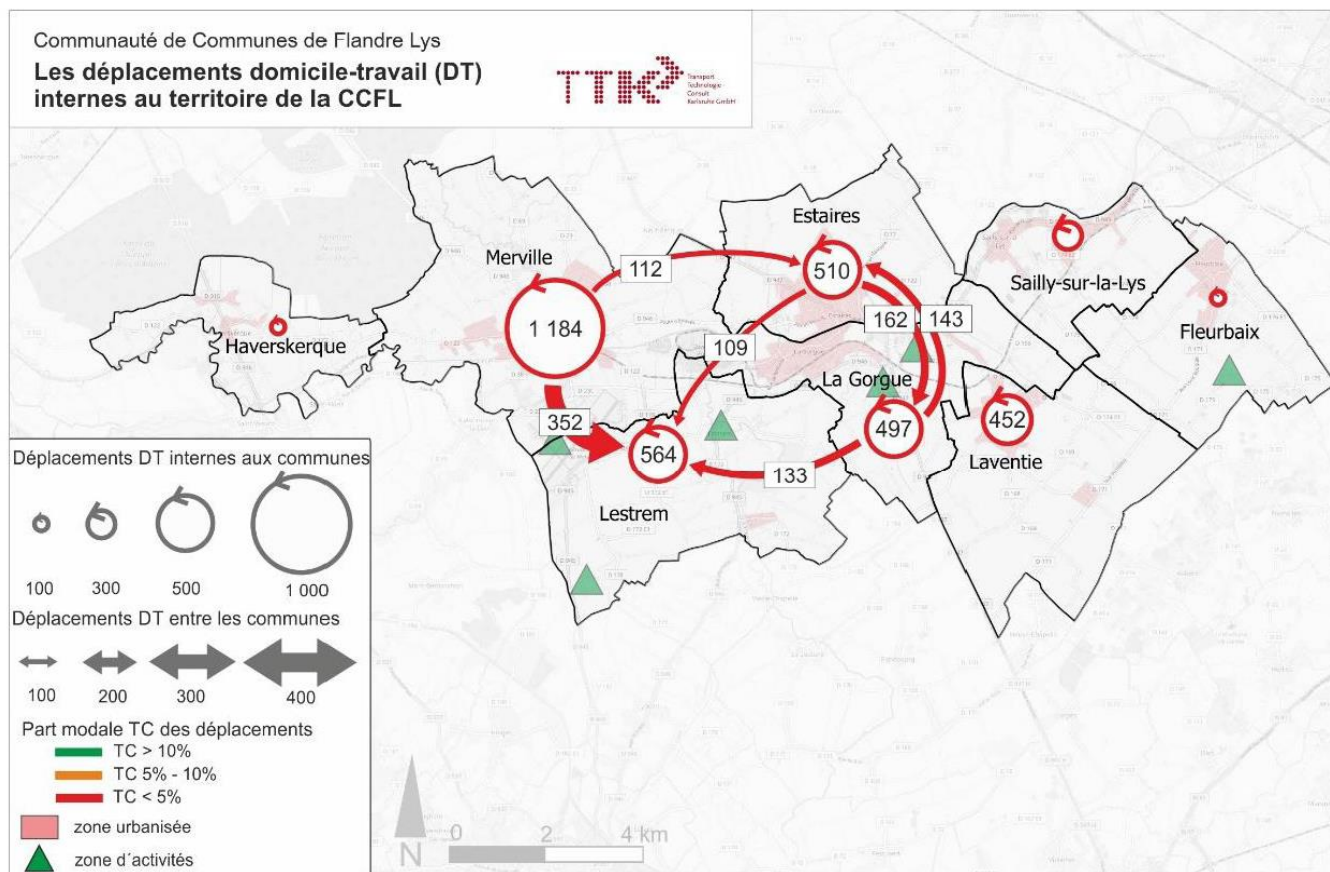


Figure 21 : Les déplacements domicile-travail interne à la CCFL (Sources : Insee 2015 ; étude mobilité CCFL, 2018)

Les communes les plus centrales de Merville, Lestrem, La Gorgue et Estaires comptent le plus de déplacements internes ou entre elles que les communes de Laventie, Sully-sur-la-Lys, Fleurbaix et Haverskerque plus en périphérie. La commune de Lestrem compte 564 déplacements d'actifs y habitant, auxquelles se rajoutent 594 déplacements venant des autres communes voisines. Cela reflète l'attractivité de la commune, notamment avec la présence du site industriel de Roquette Frères. La Commune de Merville (qui compte le plus d'habitants) compte également le plus de déplacements qui lui sont internes.

Parmi les déplacements domicile-travail à l'extérieur du territoire, **un tiers des actifs du territoire travaillent dans la MEL** (soit les deux-tiers des actifs travaillant à l'extérieur du territoire), ce qui montre l'importance des échanges entre les deux territoires. Plus d'un actif sur dix travaille dans Lille, dont 15% d'entre eux se rendent en transport en commun sur leur lieu de travail.

Le territoire est également très connecté aux territoires voisins de la Communauté d'Agglomération de Béthune-Bruay-Artois-Lys Romane notamment avec la ville de Béthune ainsi qu'avec la ville d'Armentières. Pour ces territoires voisins, la CCFL a une forte attractivité notamment par les villes de Lestrem et Merville.

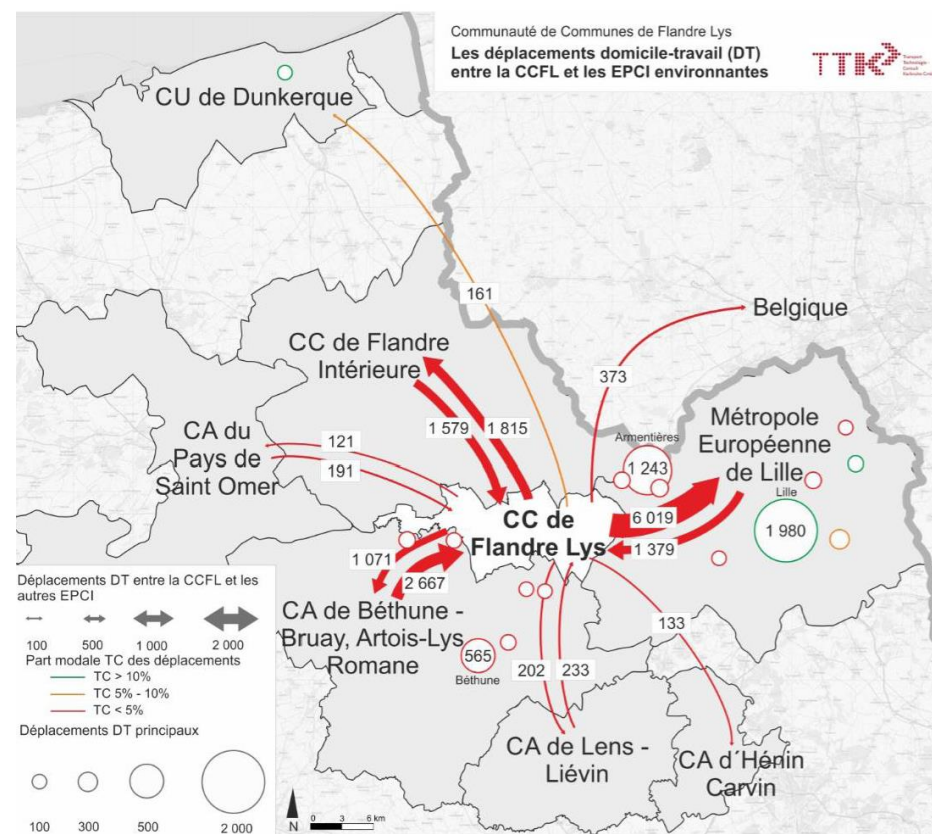


Figure 22 : Les déplacements domicile-travail externes (Source : Insee 2015 ; Etude mobilité CCFL - 2018)

Focus sur les flux par commune :

D'après l'analyse des flux par commune on remarque que celles situées à l'est ont des emplois qui attirent les habitants des communes d'Armentières et de Lille et les communes de Merville et Lestrem attirent les actifs venant du sud de Béthune, La Couture, Locon et Beuvry, de l'ouest avec Calonne-sur-la-Lys et au nord avec Hazebrouck.

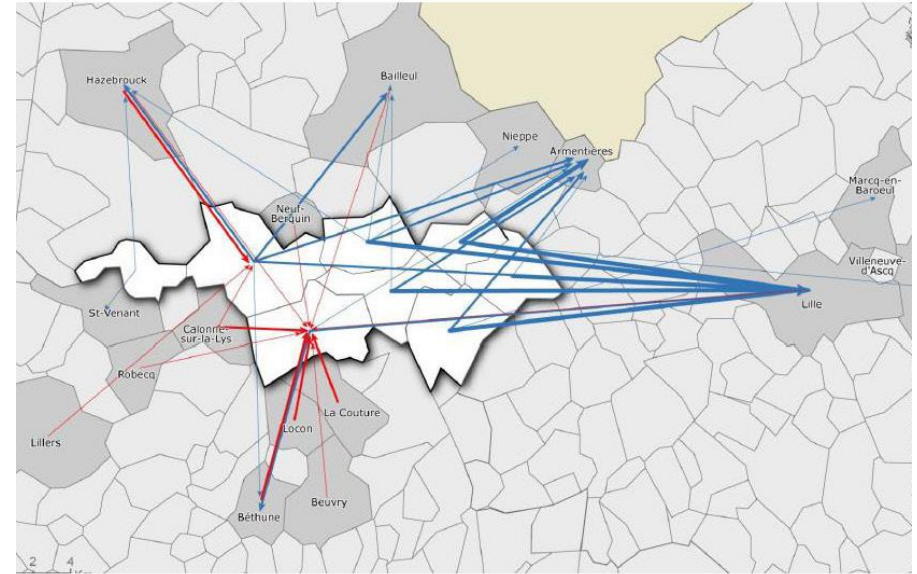


Figure 23 : Déplacements domicile-travail externes (Sources : MTI Conseil 2014 ; Etude mobilité CCFL - 2018)

Usage de la voiture dans les déplacements domicile-travail

Comme souvent en dehors de l'Île-de-France et des métropoles d'importance, la voiture est de loin le mode de déplacement principal, car plus de deux déplacements sur trois sont réalisés en voiture.

En 2017, près de 90% des ménages du territoire ont au moins une voiture et 47% des ménages ont deux voitures ou plus.

En 2017, sur le territoire de la CC Flandre Lys l'Insee comptabilisait près de **86% des déplacements domicile-travail réalisés en voiture** (voiture, camion ou fourgonnette), ce qui montre la prédominance de ce moyen de transport dans les pratiques de mobilité. La moyenne régionale est un peu plus faible, de 79%, avec 6% pour la marche à pied, 9% pour les transports en commun et 2% pour les vélos. En France, la moyenne de l'usage des voitures, camion ou fourgonnette est de 71%. Les transports en commun représentent 15% des parts dans les trajets domicile-travail à l'échelle nationale, alors qu'elle est de 4% sur le territoire.

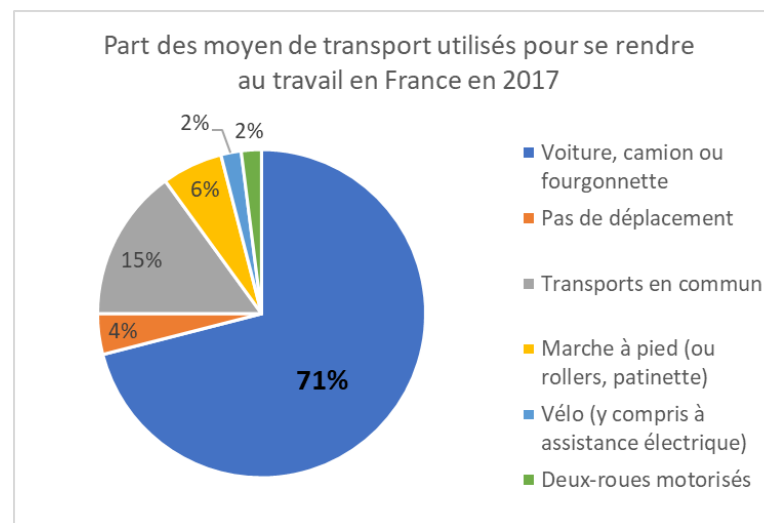
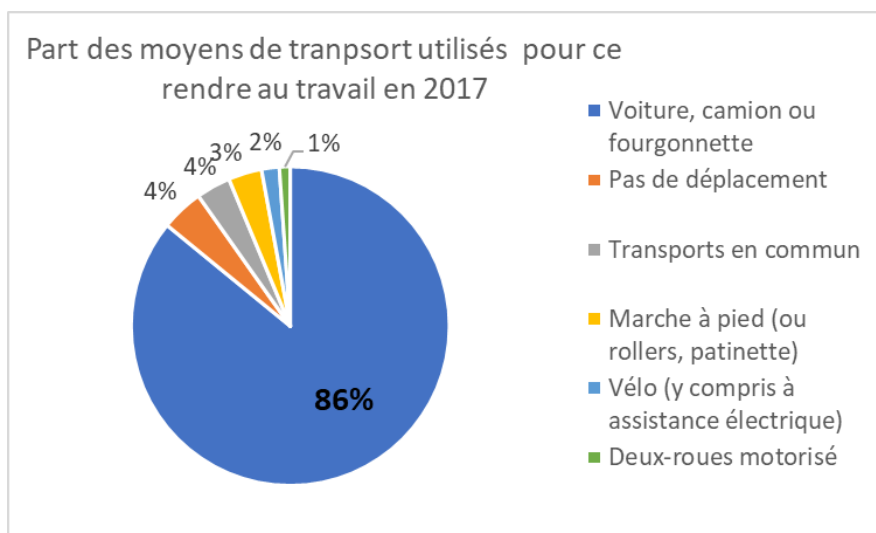


Figure 24 : Répartition des moyens de transport pour les trajets domicile-travail (source : Insee 2017)

Parmi les déplacements des actifs habitants et travaillant sur le territoire, 70% de ces déplacements internes sont effectués en voiture, 29% à pied et seulement 1% en transport en commun.

2.1.6.3 LES DEPLACEMENTS DOMICILES-ETUDES

Dans le cadre scolaire, l'analyse des déplacements issue de l'étude mobilité de 2018 recense près de 10 000 scolaires, dont 6 900 résident et étudient sur le territoire (soit 69%).

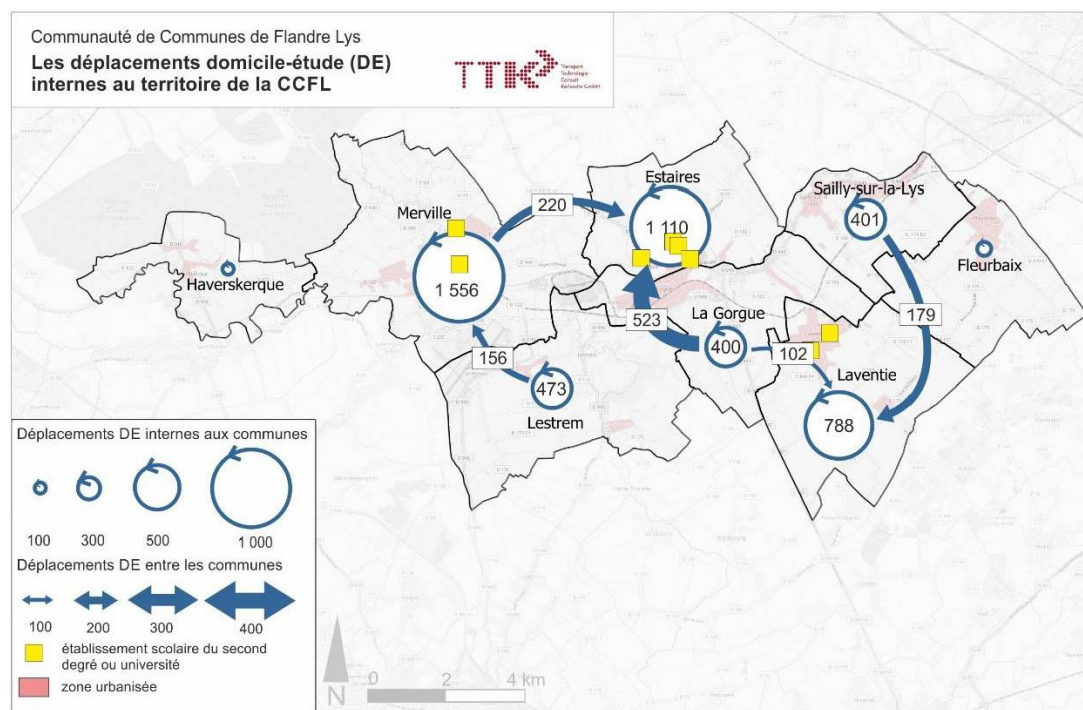


Figure 25 : Les déplacements domicile-étude internes (Sources : Insee 2015 ; Etude mobilité CCFL - 2018)

Vers l'extérieur du territoire, il est compté 3 100 scolaires qui étudient hors du territoire et à l'inverse, 1 438 scolaires viennent étudier sur le territoire. Les échanges sont importants avec la Mel, avec Armentières, Hazebrouck et Lillers.

3 ANALYSE DU VECU DES DEPLACEMENTS

3.1 ANALYSE DU VECU DE LA MOBILITE

Sont ici repris les éléments de l'analyse qualitative de la demande de mobilité issus du diagnostic de l'étude mobilité réalisée sur la CC Flandre Lys en 2018.

Le constat sur le vécu de la mobilité du territoire est le suivant :

- **Le territoire est grandement dépendant de l'utilisation de la voiture. Il s'agit du moyen de transport quasi-exclusif et incontournable.**
- Une partie importante des habitants se plaint de difficultés de circulation pour l'accès à Lille (notamment sur l'A25), rendant les temps de parcours très longs, ce qui risque d'affecter l'attractivité résidentielle du territoire si cela perdure.
- La circulation des poids lourds s'avère problématique à certains endroits du territoire comme dans les centres-bourgs.
- Les enjeux sociaux sont préoccupants car une part non négligeable des ménages est en situation précaire et risque de moins pouvoir se déplacer en cas de hausse du prix du carburant.
- Des solutions de déplacements doivent être trouvées pour la partie de la population qui est captive (scolaires, actifs sans permis, personnes âgées...).
- L'offre de transport en commun n'est pas suffisante, ne répond pas aux besoins et n'est pas suffisamment mise en valeur.
- Des réticences existent sur l'usage du covoiturage d'un point de vue du manque de flexibilité et de sécurité.
- La pratique du vélo est en priorité orientée vers le tourisme et ne semble pas séduire les habitants dans leurs usages quotidiens. La connexion vers les gares environnantes semble trop complexe et lointaine pour être faite à vélo.
- Les investissements semblent trop élevés par rapport au potentiel de développement mais la collectivité reste proactive dans le développement de la pratique du vélo au moins touristique ou avec le service de location longue durée de vélos électriques.

Pour les grandes entreprises, la mobilité du territoire est également un facteur économique. En effet, les entreprises ont conscience de l'enclavement du territoire. Le recrutement est privilégié pour les personnes habitant sur le territoire et celles munies d'un permis de conduire. Les grandes distances avec les autres bassins de population remettent parfois en question l'attractivité des entreprises. L'offre de transport en commun ne semble pas être une solution viable et ne répond pas aux besoins des employés. Vu qu'une grande partie des employés est proche des entreprises (moins de 10 km) le vélo est un moyen de transport adéquat mais les axes semblent relativement dangereux, ce qui freine la pratique même si les employés restent ouverts. Le covoiturage reste une pratique marginale au sein des entreprises et ne semble pas attractif. Toutefois l'entreprise Roquette a mis en place une plateforme de covoiturage via la Roue Verte.

3.2 LES BESOINS ET USAGE DU TRANSPORT DE MARCHANDISE SUR LE TERRITOIRE

Les poids lourds circulent très fortement sur l'autoroute A1 entre la France et la Belgique.

L'A25 au nord-est du territoire est également un axe de transit important pour les Poids Lourds qui relie Dunkerque à Lille.

L'A26 au sud-ouest du territoire qui relie Cambrai à Calais (sur la portion qui nous intéresse) est aussi fortement utilisé mais dans une moindre mesure.

Le territoire de la CCFL qui se situe entre ces axes subit également le passage des poids lourds sur la D945, la D947 et la D937 qui ne sont pas des axes forcément bien adaptés à leur passage, du fait de leur dimension et du passage dans les centres-bourgs, occasionnant des congestions et des nuisances.

Au sein d'un territoire les marchandises sont le plus souvent acheminées par la route compte tenu des distances relativement faibles et pour des raisons de connectivité.

En ce qui concerne les trajets entrants et sortants, la marge de choix modaux est moins réduite mais la route reste de loin le mode prédominant. Toutefois, le site de Roquette Frères à Lestrem est relié à Armentières (et à Lille) par un axe ferroviaire qui lui est exclusif.

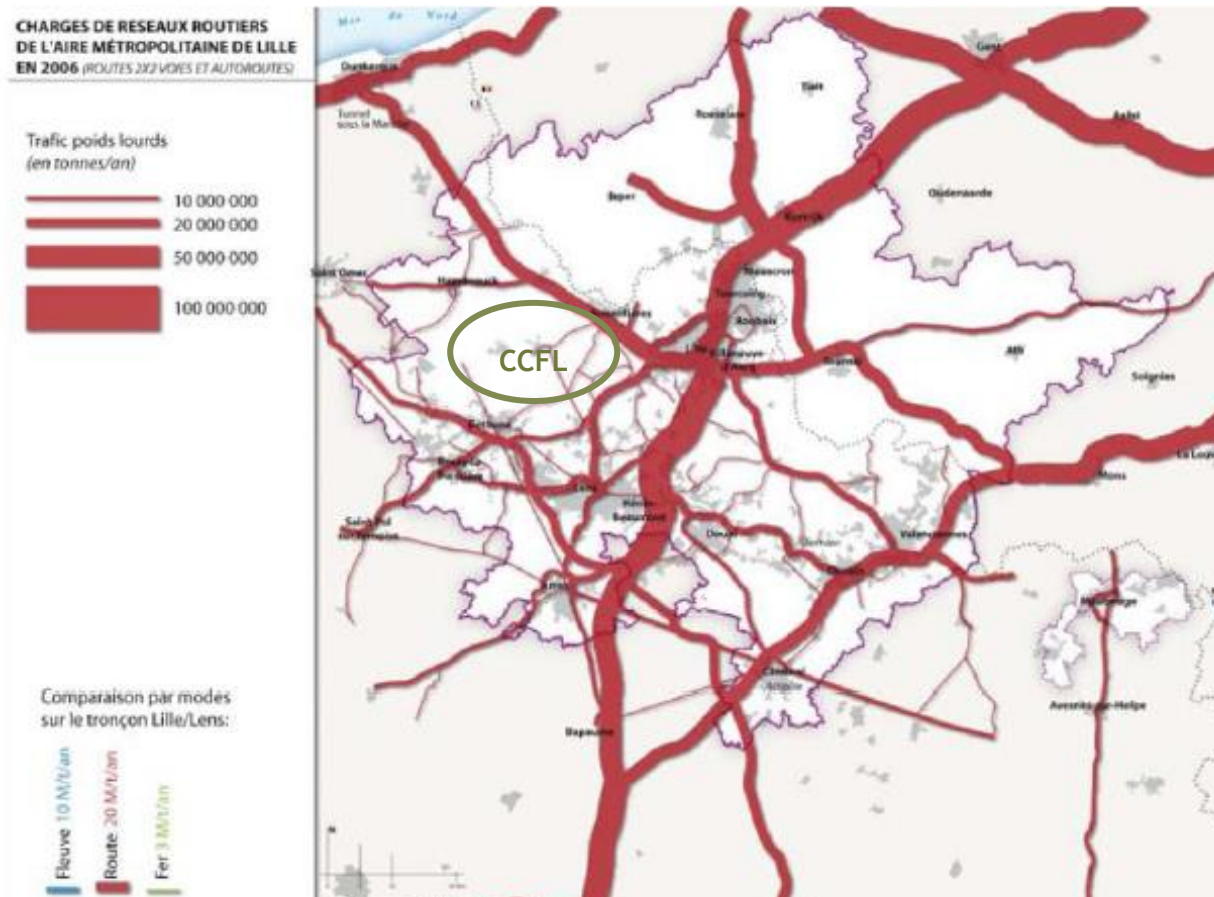


Figure 26 : La charge du réseau Poids Lourds de l'aire métropolitaine de Lille en 2006 (Sources : Sources : - CETE)

LES OBJECTIFS DE DEVELOPPEMENT DES TRANSPORTS BASSES EMISSIONS

Les parties suivantes présentent les objectifs définis dans les différents documents de planification déjà en vigueur sur le territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys.

A l'échelle du **Scot Flandre et Lys**, le Document d'Orientations et d'objectifs donne pour objectifs en 2018 concernant les transports :

Orientation 1 : Améliorer l'accessibilité de la Flandre et Lys

- Objectif 1.1 valoriser la dorsale ferroviaire :
 - Faciliter l'accès aux gares et haltes ferroviaires par l'ensemble des modes de transports ;
 - Renforcer l'offre de services et de stationnement autour des gares et haltes ferroviaires ;
 - Aménager leurs abords de manière qualitative.
- Objectif 1.2: Assurer le désenclavement de la vallée de la Lys (ce qui cible le territoire de la CCFL), notamment par l'amélioration des liaisons routières vers le bassin minier et la métropole lilloise.

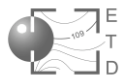
La création de nouvelles infrastructures répond notamment à des enjeux de développement économique en permettant une meilleure gestion des trafics générés par l'entreprise Roquette.

En complément de l'aménagement de nouveaux axes routiers, le SCOT propose, dans l'objectif de promouvoir une mobilité durable des voyageurs et des marchandises, une vision globale du désenclavement de la vallée de la Lys. Il réaffirme pour cela :

- Le potentiel fret de la voie ferrée de la vallée de la Lys,
- Le rôle de porte d'entrée touristique de la Lys navigable.
- Objectif 1.3 : valoriser la position du territoire sur l'axe Est-Ouest / Lille-Boulogne-sur-Mer ;
- Objectif 1.4 : Améliorer les connexions avec la Belgique.

Orientation 5 : Mettre en réseau l'offre touristique locale

- Objectif 5.1 : s'inscrire dans le réseau de grands axes européens, nationaux et régionaux de voies cyclables ;
- Objectif 5.2 : développer les liaisons douces et l'offre de randonnée.



1 OBJECTIFS DE DEVELOPPEMENT DES ALTERNATIVES A LA VOITURE

A la suite de l'élaboration de l'étude sur la mobilité réalisée en 2018, la Communauté de Communes Flandre Lys a élaboré sa stratégie de mobilité en janvier 2019.

Pour une mobilité partagée et connectées, plusieurs actions sont identifiées :

- Action 1 : Travailler avec Hauts-de-France mobilité pour favoriser la pratique du covoiturage
- Action 2 : Travailler avec la MEL pour créer des aires de covoiturage aux abords des échangeurs de l'A25
- Action 3 : Formaliser des places de covoiturage sur des parkings existants
- Action 4 : Explorer les différentes initiatives de mobilité solidaire et d'auto-stop organisé

Certaines actions sont ciblées vers les entreprises du territoire :

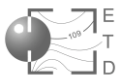
- Action 1 : Inciter les entreprises à encourager la pratique cyclable auprès de leurs employés
- Action 2 : Envisager la mise en place de bornes de recharge électrique lors de l'aménagement de nouvelles zones d'activités
- Action 3 : Explorer le potentiel de création de centre de coworking

Dans le cadre de la stratégie, il est également mis en place une stratégie de communication globale en faveur du report modal.

2 OBJECTIFS DE DEVELOPPEMENT DES TRANSPORTS EN COMMUN ROUTIERS

Avec la stratégie de mobilité de la CCFL, certaines actions ont été définies dont le développement des transports en commun :

- Action 1 : Être force de proposition auprès de la Région pour l'adaptation du réseau au besoin des actifs, avec le renforcement de certaines lignes, notamment en direction des gares alentours ;
- Action 2 Améliorer la qualité et le confort des arrêts.



3 OBJECTIFS DE DEVELOPPEMENT DE LA MOBILITE DOUCE

Dans sa stratégie de mobilité, la CCFL a défini certaines actions dont le développement de la pratique cyclable :

- Action 1 : Élaborer un schéma directeur vélo à l'échelle du territoire Dont les ambitions sont présentées dans la carte suivante :

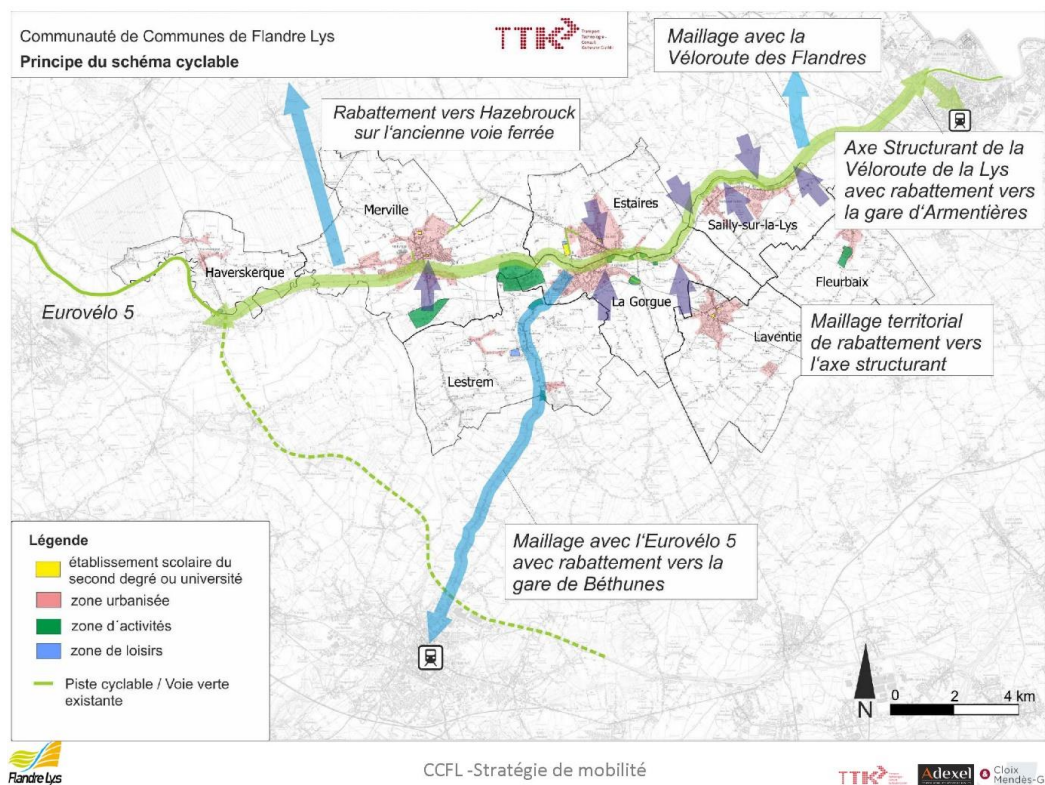


Figure 27 : Carte des ambitions du schéma directeur vélo à l'échelle du territoire (Sources : les fiches actions de la Stratégie de mobilité sur le territoire de la CCFL - janvier 2019)

- Action 2 : Mettre en place un jalonnement favorisant les modes actifs
- Action 3 : Créer des itinéraires cyclables touristiques valorisant les richesses du territoire
- Action 4 : Inciter les communes à accompagner la stratégie cyclable sur le territoire

4 OBJECTIFS DE DEVELOPPEMENT DE L'INTERMODALITE VERS LES TRANSPORTS FERROVIAIRES

En 2008, PTV-France avait lancé une étude sur la réouverture aux voyageurs de la ligne Armentières-Lestrem et le potentiel de déplacements, pour la Région Nord-Pas-de-Calais à l'époque. Cette étude avait eu pour conclusions sur le territoire :

- Un cadre socio-économique avantageux (attractivité du territoire et lien vers les emplois à Lille, meilleur accès à l'entreprise Roquette notamment pour les employés non motorisés) ;
- Un investissement en infrastructure et matériel roulant limité (35 millions d'euros) ;
- Une estimation usager très encourageante (3 240 voyages /jour).

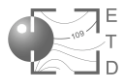
La fréquentation de la ligne avait été estimée comme faible et trop coûteux par rapport à une solution d'une ligne de bus.

En 2014, MTI Conseil avait réalisé une étude stratégique sur la desserte globale du territoire et la faisabilité de l'implantation d'une plateforme multimodale et de deux pôles gares. Les estimations de voyageurs semblaient sous-estimées. Le projet a été abandonné et n'a pas donné suite, ce à quoi il a été argumenté par la Région que la tendance était de prioriser la sauvegarde des lignes existantes.

Cherchant à poursuivre l'objectif de désenclavement du territoire, la CC Flandre Lys s'est interrogée sur l'opportunité de mise en place de navettes depuis le territoire jusqu'aux gares ferroviaires environnantes.

Le schéma de transports et de déplacement de 2019 définit donc cinq grands enjeux de la mobilité sur le territoire :

1. Développer la pratique cyclable
2. Développer la mobilité partagée et connectée
3. L'évolution du réseau de transport en commun
4. Accompagner les entreprises
5. Stratégie de communication globale



LA CREATION DE ZFE

1 IDENTIFICATION DES ZONES A ENJEUX

1.1 LOCALISATION DES ETABLISSEMENTS RASSEMBLANT DU PUBLIC SENSIBLE

1.1.1 LES ETABLISSEMENTS SCOLAIRES

Toutes les communes du territoire disposent d'au moins une école maternelle et/ou d'une école primaire. Seule Haverskerque ne possède qu'une seule école, les autres communes en possèdent plusieurs pour répondre aux besoins de la population.

Le territoire dispose également de nombreux établissements scolaires de collèges ou lycées, dans les communes de Merville, Estaires et Laventie.

Le territoire ne dispose pas d'établissement d'enseignement supérieur, les étudiants devant se rendre dans les territoires voisins.

Les établissements sont parfois à proximité d'axes de transport fréquentés mais ils ne sont pas exposés à des niveaux de pollution trop préoccupants.

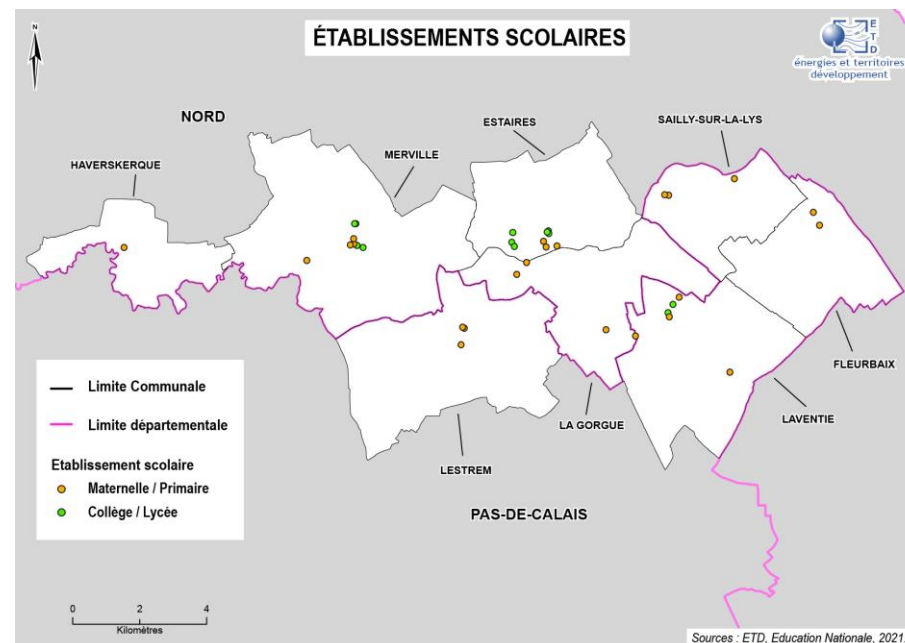


Figure 28 : Localisation des équipements scolaires sur l(Sa CC Flandre Lys ources : Carte ETD - Education nationale)

1.1.1.1.1 EQUIPEMENTS DE SANTE

Le territoire de la Communauté de Communes Flandre Lys dispose de près de 7 maisons de retraite mais ne dispose pas de centres hospitaliers.

Le territoire dispose également de tout un réseau de services d'aide à domicile. D'après le PLH, la CCFL a conscience de la vulnérabilité et des besoins de la population (liés notamment au vieillissement globale) et le territoire semble montrer un bon niveau d'équipements en termes de structures spécialisées.

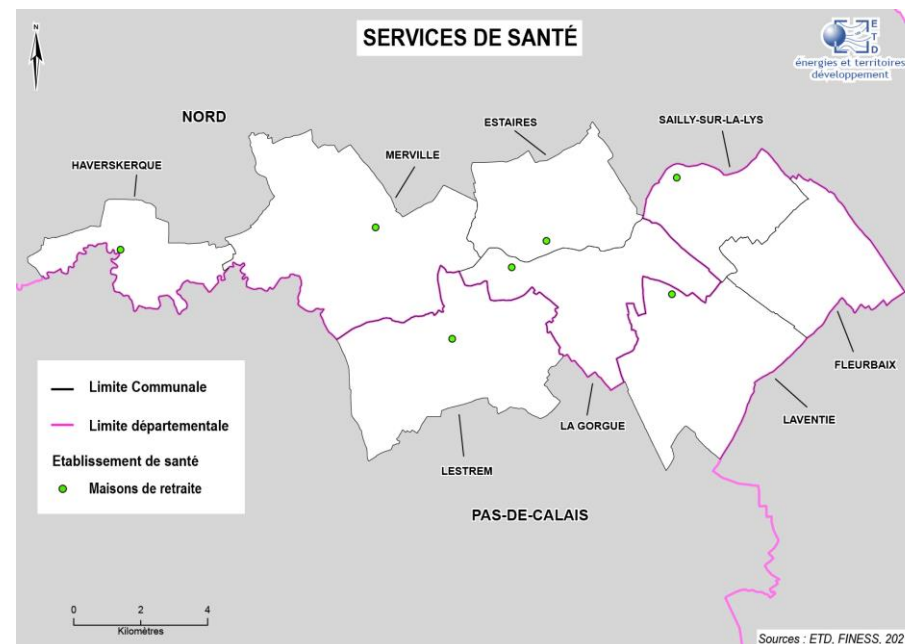


Figure 29 : Offres de la structure d'hébergement et des professionnels de santé

1.2 ZONES A ENJEUX DEJA IDENTIFIEES

Les enjeux de la mobilité ont déjà été mis en valeur par les différents documents de planification qui ont déjà identifié des zones de tension comme les axes structurants du territoire de la RD945 et de la RD947. Les nuisances par les congestions sont déjà identifiées dans les centre-bourgs ainsi qu'à Sailly-sur-la-Lys à cause de l'accès vers l'autoroute A25.

Certaines villes comme Merville et Lestrem ont déjà identifié des zones potentiellement dangereuses ou nuisibles en termes de circulation et agissent avec notamment la mise en place des dispositifs de ralentissement comme les zones de limitation de vitesse à 20 ou 30 km/h (sur des « zones de rencontres ») ou à 45 km/h pour les poids lourds, sur certaines portions. Certaines portions du territoire sont également interdites à certains types de poids lourds, sauf pour la desserte.

1.3 CROISEMENT DES EMISSIONS DE POLLUANTS ET DE LA SENSIBILITE DES HABITANTS

La carte suivante localise les établissements de santé et les établissements scolaires par rapport aux concentrations de NOx.

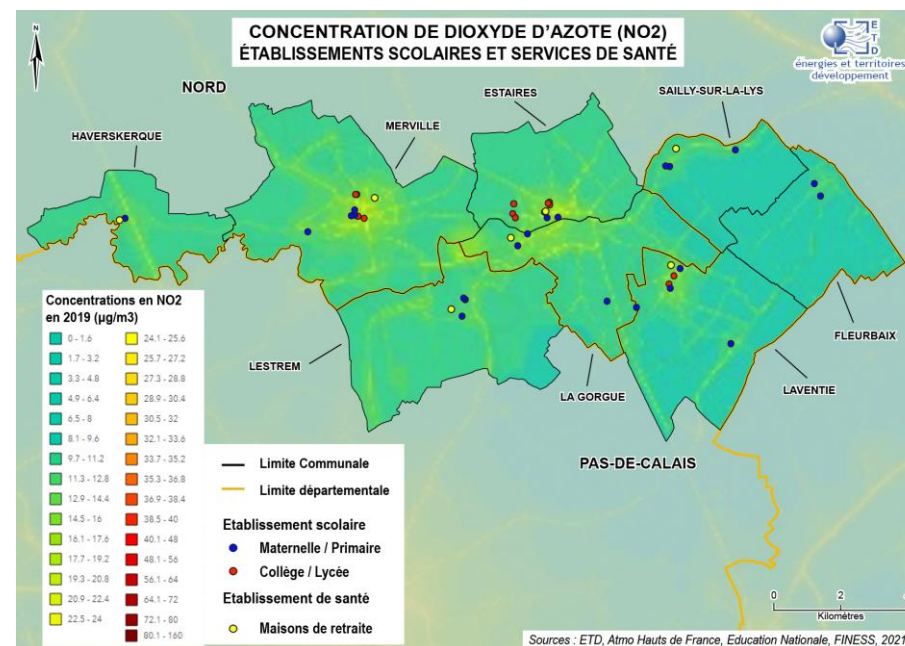


Figure 30 : Carte des concentrations de dioxyde d'azote sur le territoire de la CCFL et localisation des établissements scolaires et de santé (Sources : Atmo Hauts-de-France)

On observe qu'une partie des établissements scolaires et de santé se trouvent à proximité des axes routiers dont les concentrations de NOx sont parmi les plus hautes du territoire, notamment dans les centralités des communes de Merville, Estaires, La Gorgue et Laventie. Les niveaux de concentrations restent toutefois bien en dessous des niveaux de recommandation de l'OMS. Les concentrations ne représentent pas de réels dangers mais doivent être surveillées. Les centralités des villes présentent déjà des enjeux de circulation et de sécurité où les vitesses sont parfois limitées.

2 OBJECTIFS DE LA ZFE-M

Une ZFE a pour bénéfices à long termes :

- Amélioration de la qualité de l'air de manière très locale,
- Amélioration de la santé des habitants, notamment les populations sensibles et réponse aux enjeux sanitaires du territoire,
- Diminution des nuisances sonores,
- Amélioration de la qualité de vie,
- Encouragement des mobilités alternatives à la voiture, douces, actives et bonnes pour la santé.

Rôle d'une ZFE : interdire la circulation des véhicules les plus polluants dans une zone urbaine à forts enjeux sanitaires. Cela concerne en grande majorité les véhicules anciens (poids lourds, bus et autocar, voitures particulières, véhicules utilitaires légers, 2 roues) et surtout ceux roulant au diesel, carburant particulièrement émetteur de particules fines et d'oxydes d'azote.

2.1 EVALUATION DE LA QUALITE ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE AUX REGARDS DES OBJECTIFS

Un outil du CITEPA permet de calculer la réduction d'émissions de polluants atmosphériques par le transport routier grâce à la mise en œuvre d'une ZFE-m (à partir de données collectivités si disponibles ou de données nationales)².

² <https://www.ademe.fr/guide-utilisateur-module-devaluationimpact-emissions-polluantes-scenarios-zones-a-circulation-restreinte-zcr>



Cet outil permet une analyse de la capacité d'une ZFE-m à répondre aux enjeux identifiés :

- capacité de la ZFE-m à agir sur des enjeux complémentaires à ceux traités par le plan d'actions,
- capacité de la ZFE-m à amplifier les effets du plan d'actions et permettre une atteinte dans de meilleurs délais des objectifs fixés,
- capacité de la ZFE-m à réduire l'exposition des populations les plus sensibles à la pollution de l'air, etc.)

Les simulations ont été calculées en modélisant les caractéristiques du parc de véhicules, en se basant sur les caractéristiques du parc national, sachant que ces caractéristiques sont proportionnellement assez proches de celles du territoire.

Résultats de la simulation pour une application d'une ZFE 24h/24, 7j/7 :

- Pour une ZFE-m limitant les véhicules **non classés** (véhicules d'avant 1997) :

	Réduction des émissions tous véhicules
NOx urbain	-1,7%
dont NO2 urbain	-0,7%
PM10 urbain	-1,2%
CO2	-0,4%

- Pour une ZFE-m limitant les véhicules **non classés et la classe Crit'Air 5** (véhicules diesel d'avant 2001) :

	Réduction des émissions tous véhicules
NOx urbain	-8,6%
dont NO2 urbain	-4,3%
PM10 urbain	-4,9%
CO2	-1,3%

- Pour une ZFE-m limitant les véhicules **non classés et les classes Crit'Air 4 et 5** (véhicules diesel d'avant 2006) :

	Réduction des émissions tous véhicules
NOx urbain	-19,4%
dont NO2 urbain	-11,7%
PM10 urbain	-11,5%
CO2	-3,3%

En comparaison selon les scénarios de limitation des véhicules, les émissions évitées sont données ci-dessous :

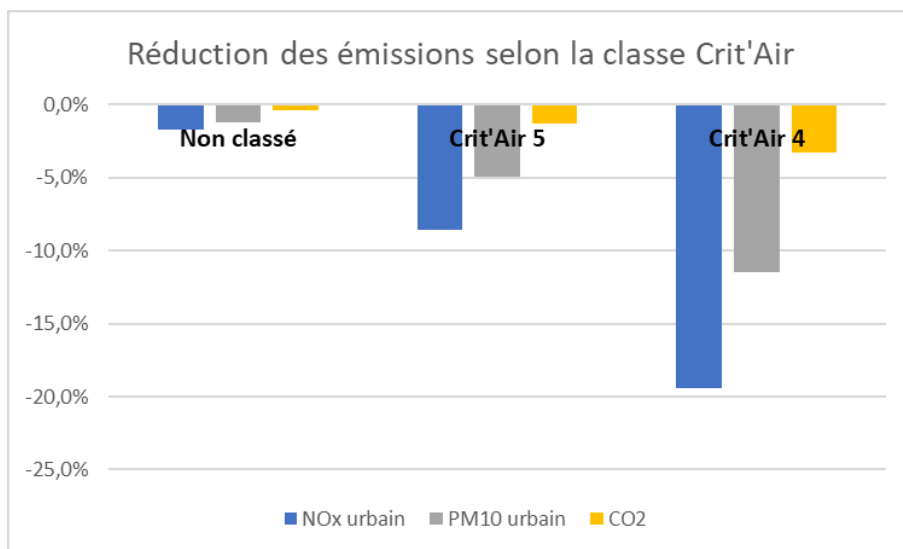


Figure 31 : Résultat de la simulation de ZFE-m limitant les véhicules non classé, Crit'Air 4 et Crit'Air 5

Selon les scénarios de limitation, les conséquences sont variables.

La part des véhicules non classés étant relativement faible, les réductions de polluants ne dépassent pas 2% pour les NOx.

L'extension des critères d'exclusion aux véhicules Crit'Air 5 a une conséquence beaucoup plus forte avec un maximum de 8,6% pour les NOx.

Enfin, la limitation de la ZFE-m pour les véhicules non classés et de classes Crit'Air 4 et 5 est nettement plus significative, avec une réduction allant jusqu'à -19,4% pour les NOx. Ce s'explique du fait d'un nombre important de véhicules concernés par ces catégories.

Même si les effets sur la réduction d'émissions de polluants pourraient être très positifs, il ne semble pas pertinent d'aller au-delà de la classe Crit'Air 4 car sinon près de 28% des véhicules du territoire y serait interdit.

Même avec une limitation des véhicules non classés et de critère 4 et 5, les effets sur les émissions de polluants peuvent être intéressants.

2.2 PERIMETRE POTENTIEL D'UNE ZFE

Sur le territoire de la CCFL, une ZFE pourrait trouver un sens en particulier dans la partie centrale du territoire :

- Concentrations en Nox un peu plus élevées que sur le reste du territoire
- Concentration de population
- Concentration des établissements sensibles : établissements scolaires et de santé.

2.3 LES CAPACITES DU TERRITOIRE EN TERMES DE REPORT MODAL

La mise en place d'une ZFE-m aurait pour conséquences quelques changements dans la répartition des parts modales. En effet, une partie des véhicules trop polluants serait remplacée par des véhicules moins polluants mais une autre partie ne serait pas remplacée, deviendrait statique ou serait éliminée. Dans tous les cas une augmentation de la part des modes doux (piéton, vélos, trottinettes...), des transports en commun et de l'usage des véhicules électriques ou hybrides.

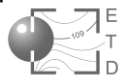
2.3.1 LES TRANSPORTS EN COMMUN

Les transports en commun étant actuellement sous utilisés par rapport à leur capacité (que ce soit le réseau de bus ou l'utilisation du train à l'extérieur du territoire) **le réseau est en capacité à absorber un surplus de voyageurs mais son attractivité et sa couverture territoriale doivent être renforcées, notamment avec des solutions de rabattement vers les gares sur les communes avoisinantes.**

2.3.2 MODES DOUX

Dans l'état actuel, **le territoire ne dispose pas d'infrastructures pleinement satisfaisantes pour l'usage du vélo** (réseau cyclable, stationnement, infrastructures, accès au matériel) même s'il tend à se développer.

Le réseau cyclable du territoire pourrait répondre aux besoins actuels et futurs de la population si les actions envisagées par le Schéma de transport et de déplacements de la CCFL.



Des actions en faveur d'une mobilité à faible impact environnemental pourront aussi émerger lors de l'élaboration du Plan Climat Air Energie Territorial.

Une future ZFE-m pourrait éventuellement être instaurée après ou pendant la mise en place des actions en faveur des modes doux et de l'usage des transports en commun, les deux démarches pouvant être complémentaires.

2.3.3 EVOLUTION DU PARC : REPORT DU THERMIQUE VERS L'ELECTRIQUE/HYBRIDE

Les véhicules thermiques les plus polluants (classe Crit'Air 5 et non classés) représentent près de 8% des véhicules particuliers des habitants du territoire de la CCFL.

Il s'agit principalement de véhicules de plus de 20 ans, qu'ils semblent voués à être renouvelés. En revanche près de 10% des véhicules sont de classe Crit'Air 4 et sont relativement polluants. Ces véhicules représentent une part non négligeable du parc de véhicules particuliers.

Une grande majorité des véhicules concernés serait remplacée par des véhicules essence ou diesel plus récents (Crit'Air 3, 2 ou 1) et seulement une petite partie des véhicules thermiques serait remplacée par des véhicules électriques ou hybrides. Ces véhicules restent encore relativement chers et peu accessibles à toute la population. La plupart des véhicules électriques ou hybrides sont utilisés par les habitants ayant pour habitude de renouveler régulièrement leur véhicule (renouvellement de moins de 20 ans).

CONCLUSION

Les concentrations de fond en NO₂ et en particules PM10 restent inférieures aux valeurs limites en moyennes annuelles (40 µg/m³ pour les deux polluants). Les concentrations en NOx sont cependant plus élevées à proximité des axes routiers.

Alors que les émissions de polluants sont globalement en baisse sur le territoire, les émissions liées au secteur des transports routiers sont en revanche en augmentation et représentent par conséquent une part croissante des émissions.

La complémentarité avec les zones sensibles d'exposition de la population montre que les établissements scolaires et de santé recensés sont situés dans les secteurs où les concentrations en NOx sont les plus élevées.

Cependant, en l'absence d'un réseau cyclable développé, et malgré des transports en commun sous-exploité, une mise en place rapide d'une ZFE risquerait **d'entraîner un report important sur les axes routiers périphériques et de pénaliser une partie de la population.**

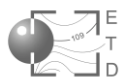
La ZFE-m constitue un mécanisme dissuasif de circulation. Sachant que la dissuasion est le pendant de l'incitation, des actions plutôt incitatives telles que le développement des infrastructures en faveur des modes doux, doivent être mises en place avant ou au moins pendant la mise en place d'une ZFE-m, pour proposer des alternatives dans les choix de mobilité.

De nombreuses études des transports et plus particulièrement de la mobilité ont été réalisées sur le territoire. Cela donne un portrait relativement précis des usages et des tendances. **Au vu du manque d'infrastructures de transports ferroviaires et de l'enclavement ferroviaire du territoire, la mobilité est exclusivement dépendant du réseau routier et des véhicules automobiles.** Aujourd'hui la mise en place d'une ZFE-m risquerait de contraindre encore la mobilité, surtout pour les ménages n'ayant pas ou peu la capacité de changer facilement de véhicules.

Les potentiels de développement en faveur de la réduction de l'usage des véhicules individuels polluants (voies cyclables, intermodalité ferroviaire, ouverture de lignes ferroviaires et de gare sur le territoire aux voyageurs, aires de covoiturage, électrification du parc mobile...) sont également largement connus et sont à mettre en place en priorité face à une ZFE-m.

La fragilité économique des populations locales pourrait être amplifiée par l'interdiction des véhicules les plus anciens, car en l'absence de solutions alternatives le risque d'isolement et d'enclavement du territoire serait accru.

L'ambition de la collectivité est importante, notamment en termes de solutions d'amélioration de la mobilité. Avant la mise en place d'une ZFE, il faut **prioriser les actions et projets déjà indiqués dans les différents documents de planification (notamment les actions du Schéma de transports de déplacement de la CC Flandre Lys)**, dans l'objectif de diminuer les émissions de polluants du secteur des transports. Cela passe par la création d'un maillage dense de voies



cyclables pour assurer la continuité du réseau cyclable, la limitation de la place de la voiture notamment dans les centres-bourgs la promotion des transports en commun et l'organisation du fret non routier (par le fluvial et le ferroviaire) et moins polluant.

Selon l'évolution des concentrations et des émissions de polluants, la pertinence d'une ZFE pourra être réétudiée dans le cadre de l'évaluation intermédiaire du PCAET après 3 ans.

En conclusion :

- Une ZFE pourrait être définie sur les communes centrales de la CCFL : Merville, Estaires, Lestrem, La Gorgue et Sailly-sur-la-lys (périmètre précis à évaluer) où les concentrations de NOx sont les plus élevées et où se situent les établissements sensibles
- Cependant, dans un premier temps sont à privilégier les actions de développement des transports en commun et du vélo.
- La préconisation est de ré-évaluer la pertinence de mise en œuvre d'une ZFE lors de l'évaluation intermédiaire du PCAET après 3 ans. Si les émissions de polluants issues des transports routiers n'ont pas diminué malgré le déploiement des actions de la stratégie mobilité et du PCAET, la mise en place d'une ZFE sera nécessaire.

ANNEXES

SOURCES DE DONNEES

Echelle Locale

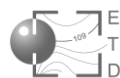
- Documents disponibles des Plans Locaux d'Urbanisme des communes
- Schéma de transports et des déplacements de la CC Flandre Lys
- Schéma de Cohérence Territoriale de Flandre Intérieur
- Le Plan Local Habitat de la CC Flandre Lys

Echelle départemental, régionale ou nationale :

- Schéma interdépartemental de covoiturage du département du Nord et du département du Pas-de-Calais (2013)
- Sur les transports domicile/travail : INSEE
- Le Point d'Accès National aux données de transport : <https://transport.data.gouv.fr/>
- <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/les-comptes-des-transports-en-2018-56e-rapport-de-la-commission-des-comptes-des-transports-de-la>
- Bilan annuel ATMO Hauts-de-France (2018-2019)
- Observatoire de la qualité de l'Air ATMO Hauts-de-France : <https://www.atmo-hdf.fr/>
- Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (2016)
- Trafic routier DREAL Hauts-de-France

Outil CITEPA-ADEME de calcul des émissions de polluants de ZCR <https://www.ademe.fr/guide-utilisateur-module-devaluationlimpact-emissions-polluantes-scenarios-zones-a-circulation-restreinte-zcr>

- Données du SDES sur le parc de véhicules au 1er janvier 2019 par département et par EPCI selon les vignettes Crit'air ;
- Données de la DREAL sur les immatriculations



**CONVENTION D'OBJECTIFS N°2 ENTRE
LA COMMUNAUTE DE COMMUNES
DE FLANDRE LYS
ET
L'AGENCE D'URBANISME ET DE
DEVELOPPEMENT
DE LA REGION FLANDRE-DUNKERQUE**

2023 -2026

ENTRE :

La Communauté de Communes de Flandre-Lys, représentée par le Président Monsieur Jacques HURLUS Dument habilité par délibération XXXX en date du XX XX XXXX

D'une part,

Et,

L'Agence d'urbanisme et de développement de la région Flandre-Dunkerque, ci-après dénommée "**AGUR**", association régie par la loi de 1901 et l'article 48 de la loi n° 99-553 du 25 juin 1999 dite "d'orientation pour l'aménagement et le développement durable du territoire", modifiée par l'article 1^{er} de la loi n°2000-1208 du 13 décembre 2000, relative à la solidarité et au renouvellement urbains, régulièrement déclarée à la sous-préfecture de Dunkerque, sise Halle aux Sucres – 9003 route du quai Freycinet 3 à Dunkerque (59140), représentée par son président, Monsieur Bernard Weisbecker.

D'autre part.

PREAMBULE

La Communauté Urbaine de Dunkerque et l'Etat ont initié en 1972 la création de l'Agence d'urbanisme et de développement de la région Flandre Dunkerque (AGUR) sous forme d'une association loi 1901, afin de permettre que soient menées observations, analyses, recherches et réflexions dans l'intérêt commun de chacun des membres de l'association.

Les missions des agences d'urbanisme sont définies par l'article L 132-6 du Code de l'urbanisme modifié par la loi n° 2014-366 du 24 mars 2014 (loi ALUR) comme suit :

Les communes, les établissements publics de coopération intercommunale et les collectivités territoriales peuvent créer avec l'Etat et les établissements publics ou d'autres organismes qui contribuent à l'aménagement et au développement de leur territoire des organismes de réflexion, et d'études et d'accompagnement des politiques publiques, appelés agences d'urbanisme.

- Suivre les évolutions urbaines et développer l'observation territoriale,
- Participer à la définition des politiques d'aménagement et de développement et à l'élaboration des documents d'urbanisme et de planification qui leur sont liés, notamment les SCoT et les PLUI,

- Préparer les projets d'agglomération métropolitains et territoriaux, dans un souci d'approche intégrée et d'harmonisation des politiques publiques
- Contribuer à diffuser l'innovation, les démarches et les outils du développement territorial durable et la qualité paysagère et urbaine,
- Accompagner les coopérations transfrontalières et les coopérations décentralisées liées aux stratégies urbaines.

Elles peuvent prendre la forme d'association ou de groupement d'intérêt public. Ces derniers sont soumis au chapitre II de la loi n° 2011-525 du 17 mai 2011 de simplification et d'amélioration de la qualité du droit. ».

Sur proposition du conseil d'administration, l'assemblée générale de l'AGUR définit un programme d'actions partenarial pluriannuel pour lequel l'agence sollicite de leurs différents membres le versement de subventions en vue de la mise en œuvre dudit programme.

La Communauté de Communes de Flandre-Lys a identifié au sein du programme de travail partenarial des thématiques présentant un intérêt communautaire et justifiant sa participation financière au programme pour la période 2023 - 2026.

C'est dans ces conditions qu'il convient que les règles présidant à l'allocation de la subvention de la Communauté de Communes de Flandre-Lys à l'AGUR soient définies.

Ceci étant exposé, il est convenu ce qui suit :

ARTICLE 1 – OBJET DE LA CONVENTION

La présente convention d'objectifs a pour objet de définir les conditions selon lesquelles la Communauté de Communes de Flandre-Lys décide de soutenir le programme de travail partenarial de l'AGUR.

La présente convention est établie pour la période 2023/2025.

D'une manière générale, la Communauté de Communes de Flandre-Lys porte un intérêt pour l'ensemble des thématiques du programme pluriannuel d'activité, et plus spécifiquement (sans être exclusif) l'expertise à 360°, l'investissement sur les secteurs stratégiques et la composition des espaces.

Au titre du programme partenarial, et dans un souci constant de révéler les opportunités pour le territoire, l'agence d'urbanisme accompagnera notamment la collectivité autour des thématiques suivantes :

- Stratégie territoriale :
 - o Accompagnement à la mise en œuvre du projet de territoire
 - o Planification stratégique :
 - Elaboration et mise en œuvre du PLH (observation, animation des groupes de travail, appui à la mise ne place de la conférence intercommunale du logement, ...);
 - Intégration du territoire dans l'outils de « veille spatiale des projets », pour une meilleure connaissance, anticipation et cohérence des projets sur le territoire

- Mobilité :
 - o Accompagnement à la mise en œuvre des actions définies dans la stratégie mobilité communautaire

- Développement et attractivité économique et touristique :
 - o Accompagnement à la mise en œuvre, au suivi et à l'animation de la stratégie de développement économique ;
 - o Suivi du développement et l'occupation des parcs d'activités économiques du territoire ;
 - o Réalisation d'un observatoire du tourisme ;

- Système d'Information Géographique :
 - o Intégration du territoire de la CCFL dans le Système d'Information Géographique de l'AGUR, dans un objectif de production des cartographies nécessaires à la mise en œuvre de son projet de territoire.

- Transition écologique et énergétique
 - o Accompagnement dans la finalisation du PCAET, sa mise en œuvre, son suivi et son évaluation

- Accompagnement aux enjeux sociaux et sociétaux
 - o Intégration de la CCFL dans les différents champs de l'observation socio-démographique menée par l'AGUR
 - o Réalisation d'un observatoire social

ARTICLE 2 – CONTRIBUTION DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES DE FLANDRE-LYS

Dans le cadre du partenariat pour la période du 1^{er} janvier 2023 au 31 décembre 2026, et afin de permettre la réalisation des missions ci-dessus énumérées, la Communauté de Communes de Flandre-Lys s'engage à verser :

- Une subvention de fonctionnement dont le montant s'élève à 100 000€/an

Elle s'engage donc à abonder le budget de fonctionnement de l'Agence par le versement d'une subvention de ce montant.

Pour l'année 2023, la présente contribution annule et remplace la contribution inscrite à l'article 2 de la convention n°1 signée le 30 juin 2021 et le 12 juillet 2021 par les différentes parties.

ARTICLE 3 – CONDITIONS DE VERSEMENT DE LA SUBVENTION

Le versement annuel de la subvention accordée au titre de la participation de la Communauté de Communes de Flandre et Lys au financement du Programme Partenarial d'Activités de l'Agence d'Urbanisme s'effectuera suivant l'échéancier prévisionnel suivant :

- Un premier acompte de 30 000€ au cours du 1^{er} trimestre de chaque année
- Un second acompte de 30 000€ au début du 2^{ème} semestre de chaque année
- Le solde 33 000€ en fin d'année.

Pour l'année 2023, les présentes conditions de versement inscrites dans l'article 3 de la convention n°1 signée le 30 juin 2021 et le 12 juillet 2021 par les différentes parties.

Eu égard au caractère prévisionnel de l'échéancier des versements de la subvention, les parties conviennent par la présente que ce versement pourra être anticipé ou différé à l'initiative de la Communauté de Communes, ou sur sollicitation de l'AGUR, afin de permettre la meilleure adéquation possible entre d'une part le niveau de la trésorerie associative et le versement de la subvention, d'autre part le versement de la subvention et l'état de l'avancement de la réalisation des missions d'intérêt général.

Les versements seront effectués sur le compte de l'association (SIRET : 783 603 749 00020).

Code banque : 30004
Code guichet: 00538
Numéro de compte : 00021117069
Clé : 13
Domiciliation : BNP PARB DUNKERQUE

ARTICLE 4 : MODALITES DE SUIVI D'EVALUATION DES ETUDES

L'AGUR présentera de façon périodique au conseil d'administration au sein duquel siège la Communauté de Communes de Flandre-Lys, un suivi effectif, sur le plan tant quantitatif que qualitatif des actions et études objets de la présente convention d'objectifs.

ARTICLE 5 – PROPRIETE DES ETUDES ET COMMUNICATIONS

L'AGUR demeure propriétaire des études objet de la présente convention.

La Communauté de Communes de Flandre-Lys ne revendique aucun droit de propriété intellectuelle sur les actions et études. Toute utilisation et exploitation commerciale des études par la Communauté de Communes de Flandre-Lys est interdite.

L'AGUR autorise, à titre gracieux, la Communauté de Communes à utiliser les résultats des actions et études subventionnées (publications y compris photographies, communication à des tiers, etc.) à des fins exclusives de communication relatives à l'action de l'EPCI.

L'AGUR s'engage à faire apparaître la contribution de la Communauté de Communes de Flandre-Lys pour toutes les actions de communication, ainsi que sur ses principaux documents informatifs ou promotionnels liés aux actions et études objets de la présente convention de partenariat, au moyen de l'apposition de son logo et à faire mention de cette participation dans ses rapports avec les médias.

Article 6 – DUREE DE LA CONVENTION

La présente convention est consentie et prendra effet à compter du 1^{er} janvier 2023 jusqu'au 31 décembre 2025. Elle sera renouvelée, le cas échéant, de manière expresse.

En cas de non-respect par l'une ou l'autre des parties des engagements respectifs inscrits dans la présente, ou en cas de faute caractérisée de l'AGUR (par exemple

fraude fiscale, falsification de la comptabilité, etc...), celle-ci pourra être résiliée de plein droit par l'une ou l'autre partie à l'expiration d'un délai d'un mois suivant l'envoi d'une lettre recommandée avec accusé de réception valant mise en demeure.

Une telle résiliation ne donnera lieu à aucune indemnité.

Article 7 – OBLIGATION DE L'AGUR

L'AGUR s'engage à :

- réaliser, à son initiative et sous sa responsabilité, les actions et études objets de la présente convention d'objectifs,
- mettre en œuvre tous les moyens nécessaires à la réalisation des actions et études objets de la présente convention d'objectifs,
- adopter un cadre budgétaire et comptable conformes au plan comptable révisé,
- respecter la législation fiscale et sociale ou toute autre réglementation propre à son activité,

- Transmettre à la Communauté de Communes la composition de ses instances, les comptes-rendus de ses assemblées générales et toute modification éventuelle apportées à ses statuts,

- informer la Communauté de Communes de Flandre-Lys de la survenance de l'évènement par écrit et documents à l'appui de toute modification survenue dans son organisation : changement de dirigeant, nouvelle adresse du siège social, nom et coordonnées de la ou des personnes chargées de certifier les comptes, changement de domiciliation bancaire, etc.,

- informer la Communauté de Communes de Flandre-Lys par écrit, documents à l'appui, de toute difficulté liée à sa situation juridique ou financière susceptible de perturber la bonne exécution de ses engagements dans la présente convention,

- utiliser strictement les subventions, conformément à la présente convention d'objectifs,

- fournir, conformément à l'article L 1611-4 du Code général des collectivités territoriales, avant le 30 juin de l'année en cours, le budget et les comptes de l'exercice écoulé dûment certifiés par le Commissaire aux comptes, ainsi que tous les documents faisant apparaître les résultats de son activité et, notamment, le rapport sur l'exécution des actions et études objet de la présente convention,

- faciliter le contrôle, par la Communauté de Communes de Flandre-Lys ou par toute autre personne habilitée à cet effet par la Communauté de Communes de Flandre-Lys, de la réalisation des actions et de l'emploi des fonds, notamment par l'accès aux documents administratifs et comptables, ainsi que quelques pièces justificatives.
- justifier d'un point de vue comptable et à tout moment, sur simple demande de la CCFL, de l'utilisation des subventions reçues. Elle tiendra sa comptabilité à sa disposition à cet effet.

ARTICLE 8 : MODIFICATION DE LA CONVENTION

Toute modification du contenu de la présente convention fera l'objet d'un avenant, étant entendu que les avenants de reconduction de la présente sont expressément proscrits

ARTICLE 9 – REGLEMENTS D'EVENTUELS LITIGES

Tout litige survenant entre l'AGUR et la Communauté de Communes de Flandre-Lys et ayant trait aux dispositions contractuelles de la présente sera porté, à défaut d'accord amiable, devant la juridiction compétente.

ARTICLE 10 – ELECTION DE DOMICILE

Pour l'exécution de la présente, les parties déclarent faire élection de domicile :

- Communauté de Communes Flandre-Lys – 500 Rue de la Lys - 59253 LA GORGUE
- AGUR – Halle aux Sucres – 9003 route du quai Freycinet 3 - 59140 DUNKERQUE

Fait à Dunkerque, le

Pour l'AGUR,

Pour la Communauté de Communes
Flandre-Lys

Bernard WEISBECKER

Jacques HURLUS

CONVENTION

**entre les Communautés de Communes de Flandre Lys (CCFL) et le
Syndicat Intercommunal d’Energie des Communes de Flandre (SIECF)
pour l’entretien de l’éclairage public dans les zones d’activité ainsi
que d’éventuelle investissement**

Entre,

La Communauté de Communes de Flandre Lys (CCFL), représentée par M Jacques HURLUS, Président,
autorisé aux présentes par une délibération en date du

Et

Le Syndicat Intercommunal d’Energie des Communes de Flandre (SIECF), représenté par M Michel DECOOL,
Président, autorisé aux présentes par une délibération en date du

Préambule

Le SIECF et la CCFL ont conclu une convention d'Entente en ce qui concerne l'éclairage public des zones d'activités d'intérêt communautaire.

Titre 1 - Objet, fonctionnement interne

Article 1 : Objet de l'entente

En application de l'article L 5221-1 du code général des collectivités territoriales, il est constitué une entente entre la communauté de Communes Flandre Lys et le Syndicat Intercommunal d'Energie des Communes de Flandre. L'entente intercommunale a pour objet l'éclairage public (notion définie telle qu'à l'article 4 des statuts du SIECF).

Article 2 : Conférence de l'entente

Il est constitué une Conférence de l'entente intercommunale chargée de débattre des questions intéressant l'entente.

Elle est composée de 2 membres de la communauté de communes et 2 membres pour le SIECF, élus à bulletin secret par l'organe délibérant de leurs collectivités respectives.

Article 3 : Fonctionnement de la conférence, prise de décision

La Conférence se réunit au moins une fois par an. Les membres de la conférence sont convoqués par le SIECF.

La publicité des débats n'est pas obligatoire.

Les décisions de la Conférence sont prises à la majorité absolue des membres inscrits. Elles sont notifiées aux collectivités membres qui en informent leur organe délibérant respectif.

Les décisions de la Conférence ne sont exécutoires qu'après avoir été ratifiées par des délibérations concordantes adoptées à la majorité absolue de l'organe délibérant de chaque collectivité membre.

Article 4 : Absence de personnalité morale

L'entente n'a pas la personnalité morale. Elle ne peut pas conclure de contrat ; elle ne peut pas ester en justice ; elle n'a pas de patrimoine.

Titre 2 - Relations entre les collectivités

Article 5 : Moyens humains et matériels

Il est recouru aux moyens humains et matériels des 2 collectivités membres pour assurer le bon fonctionnement de l'entente intercommunale.

En tant que de besoin, il peut être recouru à un prestataire extérieur.

Article 6 : Participation aux travaux de maintenance

Le SIECF réalisera ou fera réaliser les travaux de maintenance.

Le montant de la participation forfaitaire annuelle de la CCFL se décompose tel que :

Type	Précision	Prix annuel forfaitaire	Nombre de points concernés pour 2023
Point lumineux d'éclairage public	par point	30 €	202
Feu principal	par feu	52,50 €	0
Répétiteur Trafic	par répartiteur	26,30 €	0
Signal piéton	par signal	24,20 €	0
Signal complémentaire	par signal	24,20 €	0
Signal isolé	par signal	24,20 €	0
Poteau ou Potelet	par poteau	32,40 €	0
Potence	par potence	55,50 €	0
Armoire	par armoire	99,00 €	10

Article 7 : Participation aux travaux de maintenance

Le SIECF pourra réaliser ou faire réaliser des travaux d'investissement.

Une délibération spécifique sera prise pour le chiffrage des travaux à chaque nouveau projet et fera l'objet d'une annexe à la présente convention d'Entente.

Titre 3 - Durée et résiliation de l'entente

Article 8 : Prise d'effet de l'entente

L'entente intercommunale prendra effet au 1^{er} janvier 2023.

Les organes délibérant pourvoient à l'élection de leurs membres dès création de l'entente.

Article 9 : Durée de l'entente

L'entente est constituée pour une durée indéterminée.

Article 10 : Résiliation unilatérale de l'entente

La collectivité souhaitant ne plus faire partie de l'entente devra délibérer et en informer l'autre collectivité par courrier recommandé avec AR, avec un préavis de 6 mois minimum.

La collectivité faisant part de sa volonté de ne plus participer à l'entente restera tenue, à l'égard des autres collectivités et des tiers, par les engagements juridiques et financiers conclus avant la décision de l'organe délibérant.

Article 11 : Résiliation d'un commun accord ou de plein droit

Les collectivités membres peuvent décider d'un commun accord de mettre fin à la convention. La résiliation est décidée par délibérations concordantes des organes délibérants de chacune des collectivités adoptées à la majorité absolue. La résiliation prend effet après que chacune des délibérations soit devenue définitive.

En cas de résiliation, les collectivités membres règlent les conditions juridiques et financières de sortie de l'entente. L'ensemble des sommes régulièrement engagées jusqu'à la résiliation fait l'objet d'un co-financement.

Titre 4 - Avenant et litiges

Article 12 : Avenants

Il peut être conclu des avenants à la présente convention de création de l'entente intercommunale, par délibérations concordantes des organes délibérants de chacune des collectivités membres adoptées à la majorité absolue.

Article 13 : Litiges

En cas de litige dans le cadre de l'application de la présente convention, les parties s'engagent à rechercher un accord amiable.

Le cas échéant, le litige devra être porté devant la juridiction administrative.

A

Le,

Jacques HURLUS Président de la CCFL	Michel DECOOL Président du SIECF

PROJET

Règlement de l'appel à projets «Du solaire en Flandre » 2022

Modalités

- Pour l'année 2022, l'appel à projets est doté d'un fonds de concours de 20 000 € et une aide maximale de 5 000 € par projet, visant à développer des dispositifs de production d'énergie solaire photovoltaïque.
- Le jury d'appel à projets ENR est composé des membres du bureau du SIECF.
- Dépôts des dossiers 1er juillet 2022 (1ère vague) et 15 octobre 2022 (2ème vague)

La priorité sera donnée aux Communes n'ayant jamais bénéficié d'aide en 2020 et 2021.

Critères d'éligibilité

- Une **visite obligatoire** et **avis technique des services du SIECF** (réunion et compte rendu de restitution)
- **Un dossier par an et par collectivité du territoire.**

Déroulement de l'appel à projets

Le but de l'appel à projets « Du solaire en Flandre » est de promouvoir la production d'électricité verte sur les bâtiments publics. L'ensemble des bâtiments publics des communes, CCAS, EPCI du territoire sont concernés.

Dans ce cadre, la commune doit se rapprocher du SIECF :

- La commune devra renseigner et de retourner l'ensemble des documents nécessaires à l'appel à projets (téléchargeables sur le site : www.siecf.fr),
- Les services du SIECF devront effectuer une visite du bâtiment,
- Des études pourront être menées par le SIECF et intégreront trois scénarios possibles (autoconsommation totale, autoconsommation partielle avec la revente du surplus et injection totale sur le réseau électrique.)
 - Il est à préciser que l'étude ne portera pas sur la capacité portante du bâtiment destiné à recevoir l'installation -
- Une réunion de restitution de l'étude sera effectuée avec la commune et les services du SIECF
- Dans le cas de la réalisation des travaux, une participation financière forfaitaire sera attribuée à la commune. Les modalités de subvention sont détaillées ci-après.

Dates de Dépôts des Candidatures

Dépôts des dossiers de candidatures :

1er juillet 2022 (1^{ère} vague)

Ou

15 octobre 2022 (2^{ème} vague)

Documents à remettre au SIECF

- Fiche renseignements complétée
- Plans du bâtiment
- Factures énergétiques du bâtiment (sur 3 années)
- Planning détaillé de l'occupation du bâtiment
- Restrictions liées aux plans d'urbanisme

Modalités d'études

Les services du SIECF – TE FLANDRE effectuent une pré-étude afin de définir un potentiel d'installation de panneaux solaires photovoltaïques. Cette dernière permet de fournir un ordre de grandeur sur les productions annuelles et les données financières (coût de l'installation, économies réalisées, temps de retour sur investissement, etc.)

Cette pré-étude ne prend pas en compte : le coût lié à la main d'œuvre et l'installation des panneaux, l'étude structurelle du bâtiment (sa capacité à reprendre la surcharge de l'installation).

Dans le cas de la réalisation des travaux, le SIECF peut accompagner la commune en ce qui concerne les démarches auprès du gestionnaire de réseau pour l'ensemble des modalités de raccordement électrique.

Participation financière

Afin de soutenir les communes dans leurs démarches de transition énergétique, le SIECF – TE FLANDRE met à disposition un fonds de concours de 20 000€ pour l'année 2022.

L'aide financière attribuée aux communes volontaires sera **forfaitaire**, et dépendra du type d'installation.

Le schéma d'attribution de subvention est le suivant :

Projet inférieur à 6 250 € : 80% du montant de la facture dont 1 000 € forfaitaires pour les études

Projet supérieur à 6 250 € : 5 000 € dont 1 000€ pour l'étude et 4 000 € pour la réalisation des travaux

Modalités de versement

Le versement du solde se fera lors de la réception du chantier (Le SIECF devra être associé à la réception de chantier), sur présentation :

- des factures détaillées du prestataire et certifiées par le comptable du trésor public (*une vérification par le SIECF est recommandée avant le mandatement de la facture par la commune*).
- du procès-verbal de réception du chantier signé par le prestataire,
- des fiches techniques du matériel posé.

Les dossiers de candidature

Les dossiers de candidature doivent être envoyés par courrier à l'attention de :

M. Le Président - SIECF

Mairie d'HAZEBROUCK – Boîte Postale 70189 – 59524 HAZEBROUCK

Ou par courriel à : siecf@ville-hazebrouck.fr

Contacts

Les services du SIECF se tiennent à la disposition des collectivités pour toute question :

Agnès DECOOL, Responsable du pôle transition énergétique 07 88 56 39 40
adecool_siecf@ville-hazebrouck.fr

Grégoire KEDZIORA, Econome de flux 06 70 44 22 40 gkedziora_siecf@ville-hazebrouck.fr

Envoyé en préfecture le 06/04/2022

Reçu en préfecture le 06/04/2022

Affiché le

SLOW

ID : 059-200036895-20220124-24012022_D09-DE