

AGGLO
HÉNIN-CARVIN

Plan Climat 
Air Énergie Territorial
Communauté d'Agglomération Hénin-Carvin
2025-2030

Partie 2

Le diagnostic



Table des matières

RAPPEL REGLEMENTAIRE	2
1. L'ESTIMATION DES EMISSIONS TERRITORIALES DE GAZ A EFFET DE SERRE ET DE LEUR POTENTIEL DE REDUCTION.....	4
1-1 Quelques rappels concernant le Bilan Carbone® de la CAHC	4
1-2 Le volet territoire des émissions de GES de la CAHC	6
1-3 Le volet patrimoine et compétences des émissions de GES de la CAHC	9
1-4 Potentiel de réduction des émissions de GES du territoire.....	10
1-5 Potentiel de réduction des émissions de GES – volet Patrimoine et Compétences.....	11
2- LA QUALITE DE L'AIR.....	12
2-1 Contexte.....	12
2-2 Rappel réglementaire.....	13
2-3 Au niveau régional.....	13
2-4 Les documents cadres.....	14
3. LES ENERGIES RENOUVELABLES	23
3-1 Etat des lieux de la production des énergies renouvelables.....	23
3-2 Les projets EnR en cours.....	27
3-3 Potentiel de développement des énergies renouvelables	28
3-4 Bilan des potentiels de production d'énergie renouvelable.....	29
3-6 Bilan des potentiels estimés : vers une autosuffisance énergétique ?.....	33
3-7 Le gaz de mine.....	34
3-8 Les ZAENR	35
4. LA SEQUESTRATION NETTE DE DIOXYDE DE CARBONE	36
4-1 Qu'est-ce que la séquestration nette de dioxyde de carbone ?	36
4-2 L'estimation des flux de carbone	36
4-3 La séquestration de dioxyde de Carbone sur le territoire de la CAHC	38
4-4 Possibilités de développement de la séquestration de carbone	38
5. LES RESEAUX DE DISTRIBUTION	40
5-1 L'organisation de la distribution de l'électricité sur la CAHC.....	40
5-2 L'organisation de la distribution du gaz sur la CAHC	43
5-3 L'organisation de la distribution d'énergie par réseau de chaleur sur la CAHC.....	45
6. LA SITUATION ENERGETIQUE DU TERRITOIRE	46
6-1 La consommation énergétique finale du territoire	46
6-2 Potentiel de réduction de la consommation énergétique	49
7. LA VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE	50
7-1 L'étude de vulnérabilité et le plan d'adaptation au changement climatique.....	51
7-2 L'exposition du territoire	51
7-3 Synthèse de la vulnérabilité	56
7-4 Le plan d'adaptation	58

RAPPEL REGLEMENTAIRE

Conformément à l'article R.229-51 du code de l'Environnement, le plan climat-air-énergie territorial prévu à l'article L. 229-26 est l'outil opérationnel de coordination de la transition énergétique sur le territoire. Il comprend :

- un diagnostic,
- un rapport environnemental, produit dans le cadre de l'évaluation environnementale ;
- une stratégie territoriale ;
- un programme d'actions ;
- une description du dispositif de suivi et d'évaluation mis en place.

Le PCAET doit également comporter, pour les territoires concernés :

- une description des modalités d'articulation de ses objectifs avec ceux du PPA ;
- un plan d'action sur la qualité de l'air incluant une étude d'opportunité de création d'une ZFE-m.

Ce second document constitue donc la partie diagnostic du Plan Climat Air Energie Territorial 2025-2030 de la Communauté d'Agglomération Hénin-Carvin.

Il s'agit d'une **synthèse des diagnostics** issus, de plusieurs études lancées par la collectivité en 2021-2022 :

- une étude de planification énergétique,
- une étude de vulnérabilité et un plan d'adaptation au changement climatique,
- une mise à jour des émissions de gaz à effet de serre.

A travers ces études, le travail a consisté à dresser un état des lieux du territoire dans les domaines répondant notamment aux exigences réglementaires de l'article R.229-51 du code de l'environnement telles que décrites ci-dessus.

L'intégralité de ces études est téléchargeable sur le site de l'Agglo Hénin-Carvin :
<https://www.agglo-henincarvin.fr/Vie-quotidienne/Environnement/Plan-climat-air-energie>

Pour répondre aux exigences réglementaires de l'article R229-51 du Code de l'Environnement, le diagnostic doit comprendre :

1. **Une estimation des émissions territoriales de gaz à effet de serre** ainsi qu'une analyse de leurs possibilités de réduction ;
2. **Une estimation des émissions de polluants atmosphériques** ainsi qu'une analyse de leurs possibilités de réduction ;

3. **Un état de la production des énergies renouvelables sur le territoire**, détaillant les filières de production d'électricité (éolien terrestre, solaire photovoltaïque, solaire thermodynamique, hydraulique, biomasse solide, biogaz, géothermie), de chaleur (biomasse solide, pompes à chaleur, géothermie, solaire thermique, biogaz), de biométhane et de biocarburants, une estimation du potentiel de développement de celles-ci ainsi que du potentiel disponible d'énergie de récupération et de stockage énergétique ;
4. **Une estimation de la séquestration nette de dioxyde de carbone** et de ses possibilités de développement, identifiant au moins les sols agricoles et la forêt, en tenant compte des changements d'affectation des terres ; les potentiels de production et d'utilisation additionnelles de biomasse à usages autres qu'alimentaires sont également estimés, afin que puissent être valorisés les bénéfiques potentiels en termes d'émissions de gaz à effet de serre, ceci en tenant compte des effets de séquestration et de substitution à des produits dont le cycle de vie est davantage émetteur de tels gaz ;
5. **La présentation des réseaux de distribution et de transport d'électricité, de gaz et de chaleur**, des enjeux de la distribution d'énergie sur les territoires qu'ils desservent et une analyse des options de développement de ces réseaux ;
6. **Une analyse de la consommation énergétique finale du territoire et du potentiel de réduction de celle-ci** ;
7. **Une analyse de la vulnérabilité du territoire** aux effets du changement climatique.

Pour chaque élément du diagnostic, le plan climat-air-énergie territorial doit mentionner les sources de données utilisées.

1. L'ESTIMATION DES EMISSIONS TERRITORIALES DE GAZ A EFFET DE SERRE ET DE LEUR POTENTIEL DE REDUCTION

Ce que dit l'article R.229-51 du Code de l'Environnement :

Le diagnostic comprend : « Une estimation des émissions territoriales de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques, ainsi qu'une analyse de leurs possibilités de réduction ».

1-1 Quelques rappels concernant le Bilan Carbone® de la CAHC

En 2021, l'Agglo a confié la mise à jour de son bilan des émissions de Gaz à Effet de Serre (pour **l'année de référence de 2019**) aux bureaux d'étude ETD et JPC Partner. Un premier bilan carbone a été réalisé en 2012 (pour l'année de référence de 2011), puis en 2017 (pour l'année 2015), également par le bureau d'étude ETD. L'analyse porte aussi sur les évolutions des émissions depuis le dernier bilan carbone. Comme les précédentes analyses, le bilan est réalisé sur la base de la méthode Bilan Carbone®. Ce bilan est approfondi par l'usage de l'outil ClimAgri pour les émissions relatives au secteur agricole.

Conformément à l'arrêté relatif au PCAET, les secteurs d'activité présentés sont les suivants : résidentiel / tertiaire / transport routier / autres transports / agriculture / déchets / Industrie hors branche énergie et branche énergie / alimentation.

Les gaz à effet de serre pris en compte dans le bilan carbone® sont ceux identifiés dans le cadre du « protocole de Kyoto » à savoir :

- le dioxyde de carbone (CO₂),
- le méthane (CH₄),
- le protoxyde d'azote (N₂O),
- et les gaz dit « industriels » (HFC, PFC, SF₆)

Sont exclus de la quantification, la vapeur d'eau, le CO₂ organique et l'ozone troposphérique.

Afin de pouvoir comparer ces gaz à effet de serre entre eux et ainsi quantifier leurs émissions, chacun de ces gaz a été ramené en Tonnes équivalent CO₂ (TéqCO₂). Cette unité commune pour l'ensemble des gaz prend en compte leurs caractéristiques (durée de vie et capacité à réchauffer la planète).

Pour information : 1 tonne équivalent CO₂, c'est :

Rouler 8 300 km en diesel (4,5L/100km)

3 300 kWh d'électricité (consommation moyenne d'un ménage de 3 personnes utilisant l'électricité hors chauffage)

500 m³ de gaz (chauffer un appartement de 50m² moyennement isolé pendant un an)

Les principales données sources pour le calcul de ces émissions proviennent des consommations d'énergie par secteur et ont été enrichies par les données d'émissions hors énergie.

Les émissions de GES générées sur le territoire peuvent être réparties en deux catégories distinctes :

→ Les **émissions directes** (émises sur le territoire) :

- Les combustions d'énergies (gaz, fioul, carburants, ...),
- Les fluides frigorigènes,
- Les émissions directes agricoles (élevage, épandage d'engrais),
- La fin de vie des déchets.

→ Les **émissions indirectes** (émises à l'extérieur du territoire) :

- Les phases amont des combustibles,
- L'électricité,
- La fabrication des engrais, produits phytosanitaires, engins agricoles, véhicules,
- L'acheminement et les expéditions de marchandises,
- Les trafics aérien et ferroviaire,
- Les déplacements des visiteurs,
- Le domaine de la construction et de la voirie,
- La production des entrants alimentaires et autres.

Parmi les émissions indirectes, les émissions liées à la consommation d'électricité bénéficient d'un statut différent, dans le sens où il s'agit d'une émission liée à la consommation d'énergie.

Ces émissions liées à la consommation d'électricité seront intégrées avec les émissions directes, pour présenter les émissions conformément au Décret n° 2016-849 du 28 juin 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial.

En effet, ce décret précise que : « *Pour la réalisation du diagnostic et l'élaboration des objectifs du plan climat-air-énergie territorial, les émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques sont comptabilisées selon une méthode prenant en compte les émissions directes produites sur l'ensemble du territoire.*

Pour les gaz à effet de serre, (...) sont ajoutées, pour chacun des secteurs d'activité, les émissions liées à la production nationale d'électricité et à la production de chaleur et de froid des réseaux considérés, à proportion de leur consommation finale d'électricité, de chaleur et de froid. »

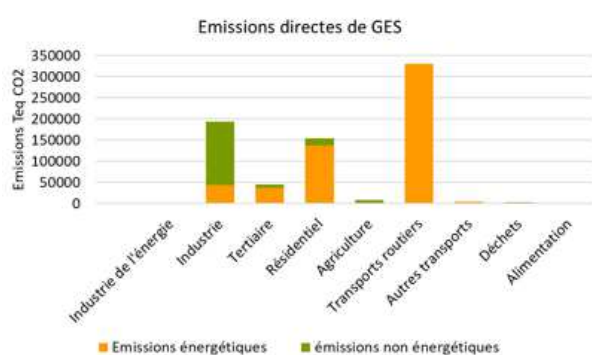
Les émissions de GES sont estimées à partir de données collectées, qui ne sont pas toujours connues avec précision. Ensuite, ces données sont transformées en émissions de GES en s'appuyant sur des facteurs d'émissions de GES par unité, et qui présentent une certaine variabilité. Par conséquent, chaque résultat est associé à une marge d'erreur, présentée dans le rapport.

1-2 Le volet territoire des émissions de GES de la CAHC

Les émissions directes

Les émissions de GES directes représentent **735 880 Teq CO₂**.

Les émissions de sources énergétiques représentent 75 % des émissions alors que les émissions de sources non énergétiques représentent 25 % du total. Les émissions non énergétiques sont surtout issues du secteur de l'industrie, de l'agriculture et des secteurs des bâtiments (résidentiel et tertiaire). Il s'agit surtout des émissions liées aux process industriels, aux fuites des appareils frigorifiques ainsi que des émissions des procédés agricoles.



Emissions directes en teq CO₂	Emissions énergétiques	Emissions non énergétiques	Somme des émissions directes
Industrie de l'énergie	-	-	-
Industrie	43 670	150 060	193 730
Tertiaire	36 610	8 720	45 330
Résidentiel	136 390	17 410	153 810
Agriculture	1 000	6 760	7 760
Transports routiers	330 300	-	330 300
Autres transports	3 230	-	3 230
Déchets	840	870	1 720
Alimentation	-	-	-
Constructions et voiries	-	-	-
TOTAL	552 040	171 460	735 880

Figure 1 : Emissions directes énergétiques et non énergétiques de la CAHC en 2019 – Source : ETD / Bilan Carbone Territorial de la CAHC

A l'inverse, le secteur des transports a des émissions entièrement de source énergétique. Les secteurs de l'industrie de l'énergie, de l'alimentation et des constructions et voiries n'ont pas d'émissions directes. Le secteur des déchets présente des émissions directes mais elles sont très faibles comparées aux autres secteurs (1 850 Teq CO₂).

Le secteur des transports (routiers et non routiers) est le plus émetteur et représente presque la moitié des émissions avec 333 530 Teq CO₂ soit 46 % de l'ensemble des émissions directes.

Le secteur des bâtiments (résidentiel et tertiaire) est en seconde place avec 199 140 Teq CO₂, soit 27 % des émissions directes. Le secteur de l'industrie a un total de 193 730 Teq CO₂, ce qui représente un quart des émissions.

Le secteur de l'agriculture représente seulement 1 % des émissions directes.

Enfin, le secteur des déchets a des émissions directes à hauteur de 1 850 Teq CO₂, soit 0,23 % de l'ensemble.

Comparé à la répartition des émissions directes de la Région des Hauts-de-France, le profil est bien différent. En effet le secteur de l'industrie représente près de la moitié des émissions directes des Hauts-de-France, ce qui correspond aux territoires très industriels, notamment dans le département du Nord. De même, la part des émissions agricoles est bien plus importante à l'échelle de la Région, tout comme les émissions du secteur des déchets. Le secteur des bâtiments est proportionnellement moins émetteur tout comme le secteur des transports qui ne représente que 18 % à l'échelle régionale.

Emissions directes des Hauts de France (au centre, source Observatoire Climat) et de la CAHC (extérieur, source ETD)

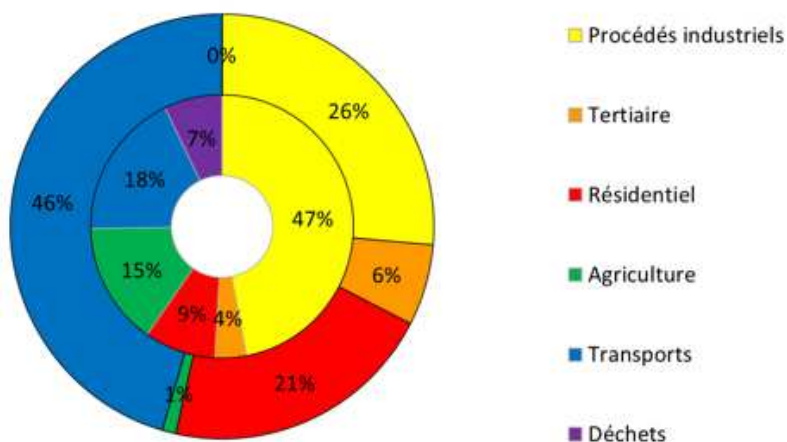


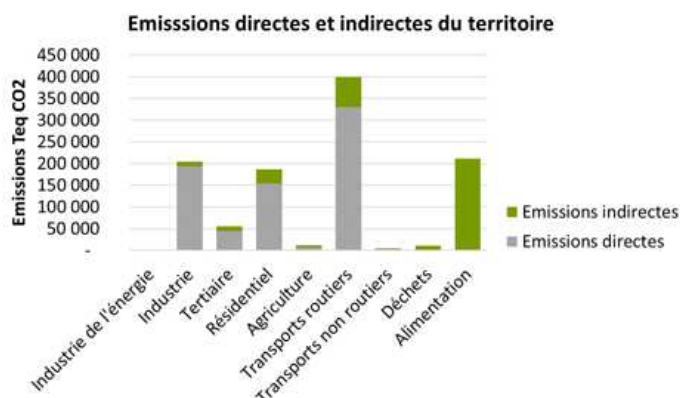
Figure 2 : Répartition des émissions directes de la CAHC en comparaison aux émissions régionales - Source : ETD / Bilan carbone territorial de la CAHC

Dans l'ensemble des secteurs, **les émissions directes du territoire sont de 5,8 Teq CO₂/habitant.**

Au niveau régional, les émissions par habitant sont beaucoup plus fortes, puisqu'elles sont de 11,3 Teq CO₂/habitant.

Les émissions totales

Les émissions de GES totales (directes et indirectes) du territoire représentent **1,1 millions de Teq CO₂ soit 8,7 Teq CO₂ par habitant.**



	Emissions directes kteq CO ₂	Emissions indirectes kteq CO ₂	Emissions totales kteq CO ₂
Industrie de l'énergie	-	0,08	0,08
Industrie	190	10	200
Tertiaire	50	10	60
Résidentiel	150	30	190
Agriculture	8	4	10
Transports routiers	330	70	400
Transports non routiers	3	1	4
Déchets	2	9	11
Alimentation	-	210	210
Construction et voiries	-	30	30
TOTAL	740	380	1 120

Figure 3 : Emissions de gaz à effet de serre directes et indirectes du territoire – Source : Source : ETD / Bilan carbone territorial de la CAHC

Les émissions directes représentent 66 % des émissions totales et les émissions indirectes représentent 34 % du total. Le secteur de l'alimentation a des émissions exclusivement indirectes. Tous les autres secteurs ont des parts d'émissions directes et indirectes.

Evolution 2011/2015/2019

Pour pouvoir comparer les bilans 2011, 2015 et 2019, il est nécessaire de définir un périmètre constant. En effet, les méthodes de calcul ont évolué entre les années.

En particulier, en 2011 et 2015, les émissions liées aux transports étaient comptées selon la méthode du périmètre de responsabilité élargi : tous les déplacements réalisés par les habitants du territoire, ou par les personnes extérieures venant sur le territoire, étaient comptabilisés en intégralité. Pour le bilan 2019, l'étude de planification énergétique a employé une méthode différente : seulement la moitié des déplacements depuis ou vers le territoire de la CAHC lui sont attribués, l'autre moitié étant considérée comme attribuée au territoire de départ ou d'arrivée. Pour pouvoir comparer les émissions liées aux transports, les chiffres 2011 et 2015 ont donc été divisés par 2.

Une fois recalculés les bilans 2011 et 2015 pour correspondre au périmètre du bilan 2019, il devient possible d'analyser les évolutions.

Il faut cependant préciser que la méthode de calcul des consommations d'énergie a évolué entre les bilans, le présent bilan GES s'appuyant sur les données de l'EPE.

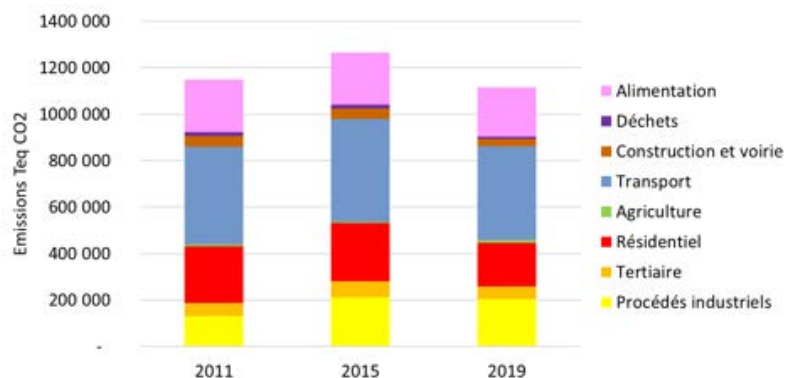


Figure 4 : Evolution des émissions totale de GES par secteur – Source : ETD / Bilan carbone territorial de la CAHC

Malgré ces biais méthodologiques, on peut estimer que **le bilan 2019 présente une valeur en baisse par rapport aux deux précédents**. Alors que le bilan avait augmenté de 10 % entre 2011 et 2015, **il a baissé de 13 % entre 2015 et 2019**. Depuis 2011, la baisse est de 4 %. On peut donc espérer que le pic des émissions a été atteint en 2015, et que la tendance est désormais à la baisse, même si celle-ci est légère. Rapporté au nombre d'habitants qui a augmenté de 1 % entre 2011 et 2019, la baisse est un peu plus importante (-6 %).

Les principaux facteurs permettant d'expliquer cette baisse sont majoritairement des évolutions d'ordre national :

- Baisse des émissions individuelles par véhicule (particuliers et poids lourds), par les améliorations techniques ;

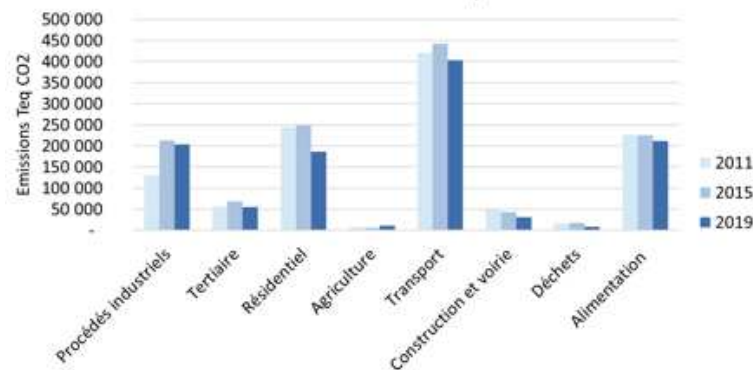


Figure 5 : Evolution des émissions totales par secteur entre 2011, 2015 et 2019 - Source : ETD / Bilan carbone territorial de la CAHC

- Baisse du facteur d'émission de l'électricité : l'électricité française est de moins en moins carbonée grâce notamment à la fermeture des centrales à charbon les plus polluantes : baisse supérieure à 30 % entre 2011 et 2019.

- Baisse du facteur d'émission du gaz : le gaz de réseau présente un facteur d'émission en légère baisse (-6 %), du fait de l'intégration progressive du biogaz dans le réseau mais aussi d'amélioration technologique (moins de fuite).

- Baisse du facteur d'émission du repas moyen français : en moyenne, l'alimentation des français est légèrement moins carbonée (baisse de la quantité de viande, meilleur recours aux produits locaux et de saison...).

1-3 Le volet patrimoine et compétences des émissions de GES de la CAHC

Les postes d'émissions du bilan carbone® sont répartis en fonction des compétences de la collectivité et permettent de classer les émissions du bilan carbone®.

Energie	consommations d'énergie fixes consommations d'énergie mobiles
Hors énergie	climatisation production de gaz liée à un process: NO ₂ , CO ₂ , CH ₄ ...
Intrants	achats de la collectivité: fournitures, produits chimiques... prestations d'étude, d'assurance...
Fret	acheminements de marchandises... livraison de brochures ou journal... déplacement interne, collecte des déchets en régie et en prestation de service externe
Déplacement	déplacement domicile travail des collaborateurs déplacement des visiteurs sur les sites déplacement des élus
Immobilisation	immeubles ou parking construits et possédés depuis moins de 20 ans équipements techniques immobilisés : bennes, engins, ordinateurs, chaise,...
Déchets	déchets jetés ou valorisés par la collectivité déchets du territoire sur la compétence eau assainissement

Les émissions de la CAHC pour l'année 2019 sont estimées à **12 068 TeqCO₂**. Elles se répartissent par pôles de la manière suivante :

- 6 122 TeqCO₂ émises par les achats de biens et services ;
- 1 718 TeqCO₂ émises par le fret ;
- 1 662 TeqCO₂ émises par les usages énergétiques ;
- 1 375 TeqCO₂ émises par le traitement de déchets ;
- 860 TeqCO₂ émises par la fabrication des immobilisations ;
- 331 TeqCO₂ émises par les déplacements de personnes.

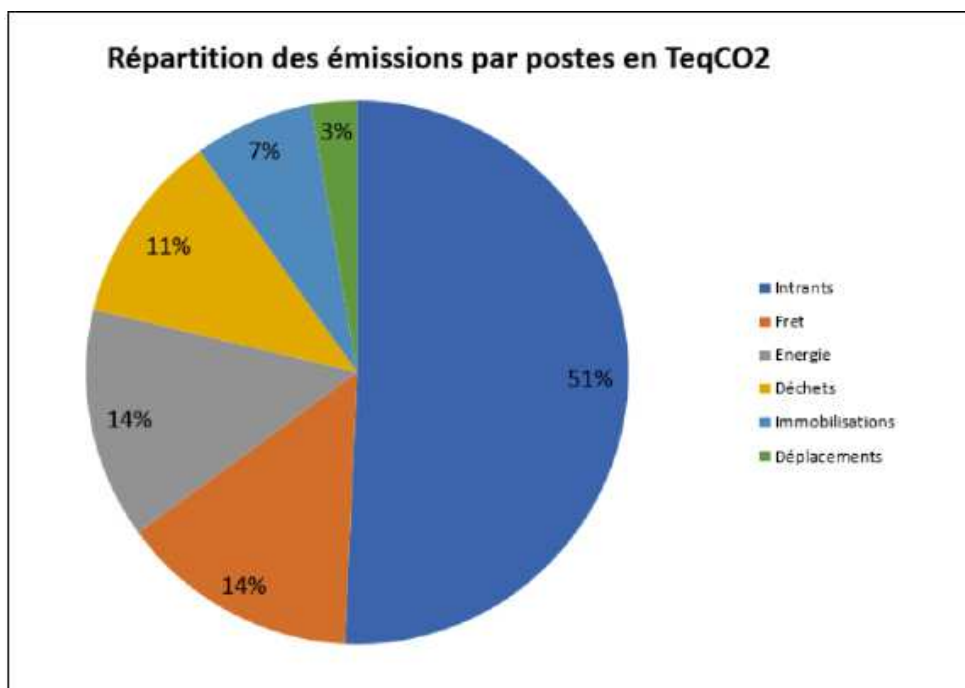


Figure 6 : Répartition des émissions de GES par poste en 2019 - Source : JPC Partner / Bilan Carbone Patrimoine et compétences de la CAHC

1-4 Potentiel de réduction des émissions de GES du territoire

Les secteurs les plus émetteurs de gaz à effet de serre (émissions directes et indirectes) sur le territoire communautaire sont :

→ **Le secteur des transports** (routiers et non routiers) avec 1/3 des émissions totales de GES.

Afin de réduire les émissions de ce secteur, il s'agit avant tout de

- **diminuer les déplacements** par exemple en revitalisant les centres villes, en favorisant les transports en commun et les déplacements doux,
- **modifier les modes de déplacements vers les transports collectifs ou les modes actifs,**
- **réduire l'impact carbone du fret,**
- **décarboner le secteur des transports** en développant la mobilité électrique.

→ **Le secteur du bâtiment** (résidentiel et tertiaire) avec près d'1/4 des émissions totales de GES.

Afin de réduire les émissions de ce secteur, il s'agit avant tout de

- **rénover énergétiquement** et de façon massive le parc résidentiel et le bâti tertiaire,
- **avoir recours aux énergies renouvelables** pour la production d'électricité et le chauffage,
- faire preuve de **sobriété** dans l'usage des bâtiments et équipements.

→ **Le secteur de l'alimentation** (émissions indirectes uniquement)

Afin de réduire les émissions de ce secteur, il s'agit avant tout de

- **réduire l'impact carbone de la filière alimentaire,**
- **développer les circuits courts,**
- **sensibiliser** les différents publics sur leur alimentation et son impact.

→ **Le secteur des déchets**

Afin de réduire les émissions de ce secteur, il s'agit avant tout de

- **développer l'économie circulaire,**
- **améliorer le tri à la source et optimiser la valorisation des matières.**

1-5 Potentiel de réduction des émissions de GES – volet Patrimoine et Compétences

Le secteur le plus émetteur de gaz à effet de serre pour l'Agglo est de loin celui lié aux intrants (achats de biens et de services).

Afin de réduire les émissions de GES de la collectivité, il s'agit avant tout de :

- **réduire les déchets des habitants et améliorer le tri,**
- **optimiser la valorisation matière des déchets des habitants,**
- **progresser dans l'achat public responsable,**
- **limiter les déplacements et les décarboner,**
- **développer les énergies renouvelables et améliorer la performance énergétique des bâtiments.**

→ Ces pistes d'action pour réduire les émissions de GES, que ce soit pour la collectivité ou le territoire, sont prises en compte pour l'élaboration du plan d'action du PCAET 2025-2030.

2- LA QUALITE DE L'AIR

2-1 Contexte

La qualité de l'air est un enjeu majeur pour la santé et l'environnement. Ses impacts sont nombreux et de différentes natures :

- **Sanitaires** : pathologies qui touchent l'être humain (pathologies respiratoires, cardio-vasculaires, ...). Plusieurs niveaux d'exposition sont relevés :
 - * l'exposition aiguë, dite à court terme, sur quelques heures ou quelques jours (pics de pollution, etc.) ;
 - * l'exposition chronique, dite à long terme, subit durant plusieurs années. C'est cette exposition chronique à la pollution de l'air qui conduit aux effets et donc aux impacts les plus importants sur la santé.

En 2021, Santé publique France a estimé que chaque année près de **40 000 décès** seraient attribuables à des concentrations élevées aux particules fines (PM_{2,5}) ce qui correspond à une perte de 7,6 mois d'espérance de vie au niveau national mais qui peut atteindre une perte jusque 16 à 19 mois en Région Hauts de France selon le type de commune (rurale, moyenne ou grande).

- **Non sanitaires** : impact économique, environnemental de la pollution de l'air sur l'environnement : contamination des sols et de l'eau, dégradation du bâti, altération des végétaux et de la biodiversité... Un rapport du Sénat (remis en 2015) estime le coût de la pollution de l'air à **100 milliards d'euros par an**.

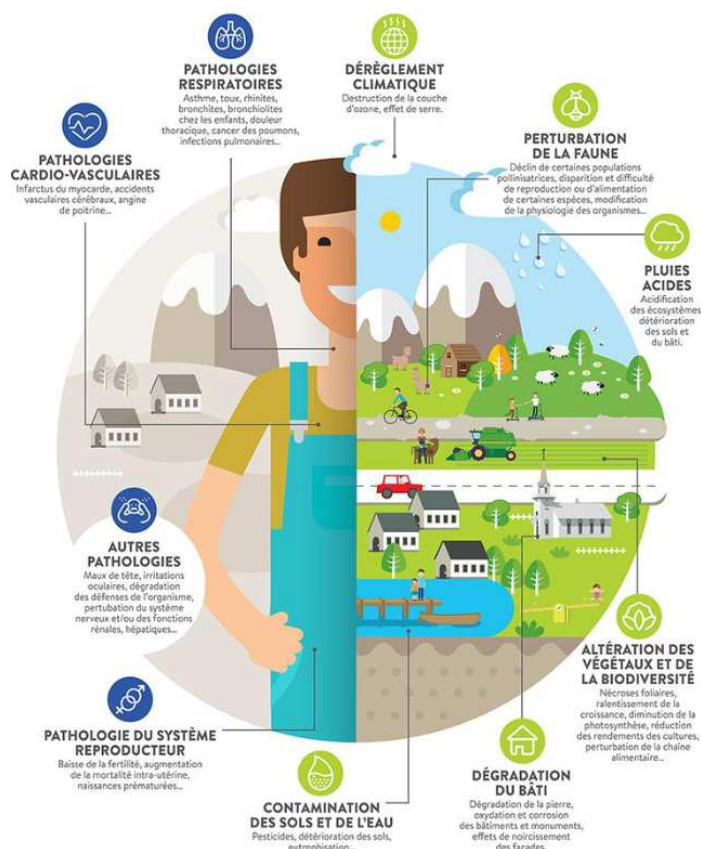


Figure 7 : Les effets de la pollution de l'air sur la santé et sur l'environnement en image - Source : <https://www.atmo-auvergnernhonealpes.fr/article/effets-sur-la-sante>

2-2 Rappel réglementaire

En France, la qualité de l'air est un enjeu important des politiques publiques, qui se traduit par des seuils de concentration et des normes sur les émissions de polluants atmosphériques. Toutefois, en octobre 2019, la cour de justice de l'UE a condamné la France pour ses dépassements systématiques et persistants des valeurs limites de concentrations en dioxydes d'azote sur la période 2010-2016 et pour l'insuffisance des plans d'actions mis en œuvre.

Des évolutions réglementaires ont alors été intégrées lors de la rédaction de la Loi d'Orientations des Mobilités (LOM), afin de limiter l'impact de la mobilité sur la qualité de l'air. Le transport représente une des principales sources d'émission de polluants atmosphériques et, en particulier, de dioxyde d'azote (les Nox). La LOM, votée le 24 décembre 2019, a pour objectif d'améliorer la qualité de l'air en limitant les émissions et en accélérant l'action en faveur d'une mobilité plus durable.

Dans ce contexte, la LOM a un impact direct sur les Plans Climat Air Energie Territoriaux (PCAET). Les territoires qui sont concernés par un Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) ou par des dépassements des valeurs limites, doivent renforcer le volet Air de leur PCAET par l'ajout d'un plan de réduction des émissions de polluants atmosphériques. Ce dernier a pour objectif l'atteinte des objectifs nationaux et locaux en matière d'émissions, de concentration et d'exposition des populations, en coordination avec les AASQA (Associations Agréées de la Surveillance de la Qualité de l'Air).

L'article 85 de la loi d'orientation des mobilités (LOM) du 24 décembre 2019 impose aux établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) de plus de 100 000 habitants et à ceux couverts par un plan de protection de l'atmosphère (PPA) de réaliser, dans le cadre de leur plan climat air énergie territorial (PCAET), un plan d'action sur l'air comportant notamment une étude d'opportunité portant sur la création d'une zone à faibles émissions-mobilité (ZFE-m).

2-3 Au niveau régional

La qualité de l'air de la région est globalement bonne la plus grande partie de l'année, mais la situation reste préoccupante pour certains polluants et sur certains secteurs. Ainsi, la région connaît des dépassements des normes de qualité de l'air depuis de nombreuses années en raison de trop fortes concentrations dans l'air de particules fines. Des pics de pollution sont ainsi enregistrés chaque année, de l'ordre de plusieurs dizaines de jours par an, pour les poussières en suspension et, en particulier sur les zones littorales et rurales, pour l'ozone. La part des rejets industriels est prédominante dans la région, plus qu'au niveau national.

Si la région bénéficie de conditions climatiques plutôt favorables à la dispersion des pollutions, la présence encore importante de l'industrie, la densité urbaine et l'importance du trafic routier font tant de la pollution atmosphérique que de la contribution régionale aux émissions de gaz à effet de serre des enjeux

majeurs. La présence dans l'air de produits phytosanitaires utilisés dans le secteur de l'agriculture est également une préoccupation croissante.

L'impact de la qualité de l'air intérieur sur la santé humaine est avéré aujourd'hui : 8 % des décès chaque année sont dus en France aux particules dans l'air, près de 300 décès par an pourraient être évités si l'on réduisait d'un tiers les concentrations de particules fines à Lille.

La préservation de la qualité de l'air est donc un enjeu majeur du Plan Climat Air Énergie Territorial qui est déclinée dans la Plan d'Action Qualité de l'Air.

2-4 Les documents cadres

Le PREPA

Le **Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA)** définit la stratégie nationale, ce plan contribue ainsi au respect par la France de ses engagements européens en matière de de réduction des émissions de polluants atmosphériques.

Le PREPA 2022-2025 définit en annexe six axes prioritaires regroupant 49 mesures de réduction des émissions des cinq polluants visés (SO₂, NO_x, NH₃, COVNM et PM_{2,5}) dans tous les secteurs : Industrie, Transports, Résidentiel – Tertiaire, Agriculture. C'est dans le secteur des transports que le PREPA 2023-2027 cible le plus grand nombre de mesures (19 en tout), suivi de l'agriculture (13). Chaque mesure est assortie de modalités de mise en œuvre. L'arrêté prévoit également des mesures de contrôle et de soutien des actions mises en œuvre, et des actions d'amélioration des connaissances, de mobilisation des territoires, et de financement.

Les objectifs nationaux et les actions du PREPA s'imposent aux schémas d'aménagement régionaux, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET), aux schémas d'aménagement régional (SAR), aux schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) et aux plans de protection de l'atmosphère (PPA).

	2020-2024	2025-2029	A partir de 2030
SO ₂	-55%	-66%	-77%
NO _x	-50%	-60%	-69%
COVNM	-43%	-47%	-52%
NH ₃	-4%	-8%	-13%
PM _{2,5}	-27%	-42%	-57%

Figure 8 : Engagements nationaux de réductions des polluants atmosphériques fixés pour la France (Année de référence : 2005) - Source : décret n°2017-949 (article 1^{er})

Le PPA

Le **Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)** Nord Pas-de-Calais est en cours de révision. Dans l'attente du nouveau PPA, c'est le PPA approuvé le 27 mars 2014 qui reste en vigueur. Il a pour objet de définir les actions permettant de ramener les concentrations en polluants dans l'air ambiant sous des valeurs assurant le respect de la santé des populations

(valeurs réglementaires définies dans le Code de l'Environnement).

Le PPA de 2014 visait principalement les réductions des Particules (PM) et oxydes d'azote (NOx). Son évaluation a été réalisée et fait apparaître :

- Une pollution de fond en baisse mais des épisodes de pollution plus fréquents.
- Une baisse des émissions comprise entre 7 % et 37 % entre 2008 et 2015 selon le polluant.
- Les objectifs inscrits pour les PM10 et NOx ont été atteints pour 2015 et devraient l'être pour 2020.
- Une baisse des concentrations pour l'ensemble des polluants excepté l'ozone.
- Une absence de dépassements de PM10 et NOx respectivement depuis 2012 et 2010.

Depuis 2014, l'état de la qualité de l'air s'est amélioré mais il reste à poursuivre les efforts engagés sur certaines zones. Le périmètre retenu pour la révision du PPA est un périmètre resserré autour de l'agglomération Lilloise et le bassin minier.

Il se compose de 16 actions, qui couvrent les différents secteurs d'activités polluantes et visent la réduction des émissions ou de l'exposition des populations. Elles combinent des mesures réglementaires, de nature prescriptive ; des mesures d'accompagnement, qui visent à sensibiliser et à informer les acteurs pour faire évoluer les pratiques ; des études, pour préparer et calibrer la mise en œuvre des mesures.

Atmo Hauts-de-France a estimé les émissions de polluants évitées à horizon 2027 grâce à la mise en place du PPA et les résultats montrent que ces actions ont un impact sur l'ensemble des polluants évalués.

Les 16 actions du PPA concernent les thématiques suivantes :

- 1 action pour l'industrie, coordonnée par la DREAL
- 5 actions sur la mobilité, qui sont pour la CAHC, soit intégrées dans le PDU d'Artois mobilité, soit dans le PCAET. Concernant l'action sur la mise en place des zones de faibles émissions, la CAHC n'est pas dans l'obligation de la mettre en place mais doit juste réaliser une étude d'opportunité qui sera inscrite dans le prochain PCAET (plan climat).
- 3 actions sur l'agriculture, qui sont intégrées dans le plan d'actions du PAT.
- 3 actions sur le bâtiment, qui sont soit du ressort de l'Etat soit intégrées dans le PLH ou le PCAET.
- 2 actions sur la planification, intégrées dans le PCAET.
- 2 actions transversales qui concernent les procédures préfectorales sur les épisodes de pollution et l'interdiction de brûlage des déchets verts.

L'Agglo Hénin-Carvin émis un avis favorable au Plan de Protection de l'Atmosphère des agglomérations de Lille et du Bassin-minier.

→ Les objectifs du PPA des agglomérations de Lille et du Bassin-minier sont pris en compte pour l'élaboration du plan d'action du PCAET 2025-2030.

Le SRADDET

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) des Hauts de France a été approuvé en août 2020. Il a fait l'objet d'une modification adoptée par le Conseil régional le 21 novembre 2024 et approuvée par arrêté préfectoral du 29 novembre 2024.

Les objectifs Air du SRADDET s'inscrivent dans les objectifs nationaux du plan de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA). L'objectif du PREPA de réduction des émissions d'ammoniac étant atteint dès 2018, les résultats attendus correspondent au maintien de la trajectoire de diminution initiée entre 2008 et 2020.

Tableau des objectifs de réduction des émissions de polluants par rapport à 2021

Emissions en	Inventaire	Inventaire	Inventaire	Inventaire	Objectif	Objectif Baisse (%) / à	Objectif	Objectif Baisse (%) / à
Figure 9 : Objectifs de réduction des émissions de polluants atmosphériques au niveau régional – Source : SRADDET								
NOx	135 362	115 418	90 459	75 196	55 552	-26%	43 052	-43%
COVnM	138 370	126 591	144 947	121 056	70 097	-42%	63 484	-48%
SO ₂	49 465	30 753	25 989	20 350	17 103	-16%	11 570	-43%
NH ₃	45 780	45 499	40 430	36 989	35 023	-5%	31 429	-15%
PM2.5	21 026	19 551	16 006	14 771	13 672	-7%	10 136	-31%
PM10	33 821	31 937	27 997	27 159	21 622	-20%	16 030	-41%

L'objectif d'amélioration de la qualité de l'air est un objectif transversal au SRADDET. En effet, l'atteinte des objectifs chiffrés de réduction d'émissions de polluants en Hauts-de-France sera obtenue seulement si les objectifs visés en matière de consommation finale d'énergie fossile, de production d'énergies renouvelables et de sobriété sont respectés, ainsi que de réduction de foyer bois non performants.

Les objectifs Climat Air Energie estampillés « (CAE) » du SRADDET portant sur la mobilité et visant à favoriser le développement de pratiques alternatives à la voiture individuelle, l'incitation à l'usage de véhicules moins polluants, le développement de pôles d'échanges multimodaux, l'amélioration de l'accessibilité de la métropole lilloise ou de l'agglomération francilienne, auront un impact favorable sur l'amélioration de la qualité de l'air. Les orientations concernant la réhabilitation thermique des bâtiments dans les secteurs résidentiel et tertiaire ou encore la redynamisation des centres villes ont un impact positif en limitant les émissions liées aux déplacements en véhicules individuels ou aux systèmes de chauffage. De même, le déploiement de l'économie circulaire et de développement de mode de production bas carbone auront des impacts sur l'amélioration de la qualité de l'air.

Dans le secteur agricole, les évolutions des pratiques et les actions menées pour diminuer les émissions de GES contribuent à la diminution des polluants atmosphériques. Réciproquement, les actions spécifiques concernant la diminution des polluants atmosphériques apportent également des effets sur la diminution des émissions de GES (enfouissement des engrais azotés, couverture des fosses à lisiers, passage au banc des engins agricoles, etc.).

La mobilisation de l'ensemble des parties prenantes, collectivités territoriales, entreprises, citoyens, est nécessaire pour atteindre ces objectifs. Les collectivités,

notamment à travers leur PCAET et le cas échéant leur plan air, se mobilisent pour entreprendre des actions à vocation de réduction directe ou indirecte des émissions de polluants.

2-5 Au niveau local

Les émissions de polluants atmosphériques

La CAHC a fait appel à l'observatoire de l'air régional, Atmo Hauts-de-France, dans le cadre du Pacte Associatif qui les lie, pour réaliser le volet « Air » réglementaire du diagnostic du PCAET correspondant aux exigences du décret.

Le rapport de cette étude présente, entre autres, un inventaire des émissions de polluants réglementés par secteur d'activité pour l'année 2018 et l'analyse des concentrations de polluants par le biais de la modélisation régionale fine échelle.

L'inventaire des émissions du territoire de la CA Henin Carvin est réalisé pour les six polluants réglementés dans le cadre du PCAET : les oxydes d'azote (NOx), les particules (PM10 et PM2.5), le dioxyde de soufre (SO2), l'ammoniac (NH3), les composés organiques volatiles (COVnM). Les données sont issues de l'inventaire 2018 (Méthodologie 2020 V4) réalisé par Atmo Hauts-de-France.

Les oxydes d'azote (NOx)

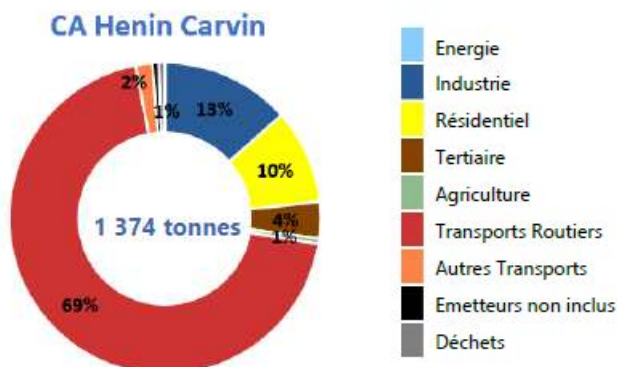


Figure 10 : Répartition sectorielle des émissions de NOx par secteur d'activité (2018) – Source : Atmo HDF

Depuis 2008, les émissions d'oxydes d'azote ont baissé de 33 %, soit 687 tonnes sur la CAHC principalement liées aux secteurs de :

- Transports routiers : baisse de 460 tonnes (soit -33 %) en lien avec le renouvellement du parc automobiles / poids lourds ;
- Déchets : réduction de 117 tonnes (soit -93 %) en raison de la fermeture du centre d'incinération des déchets du SYMEVAD fin 2013.

Les particules (PM10)

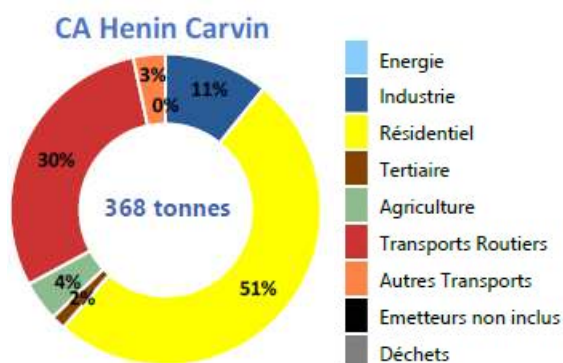


Figure 11 : Répartition sectorielle des émissions des PM10 par secteur d'activité (2018) – Source : Atmo HDF

Depuis 2008, les émissions de particules PM10 ont baissé de 10 %, soit 42 tonnes sur la CAHC principalement liées au secteur résidentiel qui voit ses émissions baisser de 24 tonnes.

Les particules (PM2.5)

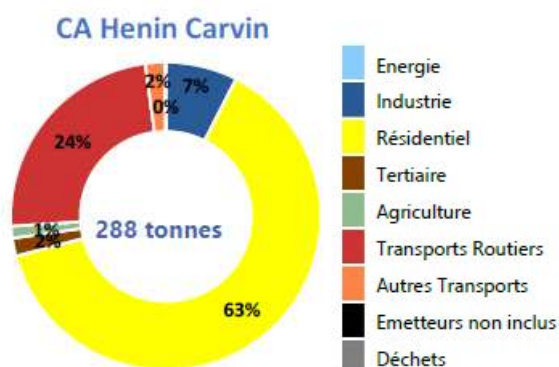


Figure 12 : Répartition sectorielle des émissions des PM2.5 par secteur d'activité (2018) – Source : Atmo HDF

Depuis 2008, les émissions de particules PM2.5 ont baissé de 14 %, soit 45 tonnes sur la CAHC principalement liées aux secteurs résidentiel (-11 %, soit 24 tonnes) et des transports routiers (-21 %, soit 19 tonnes) en lien avec le renouvellement du parc automobile / poids lourds.

Le dioxyde de soufre (SO₂)

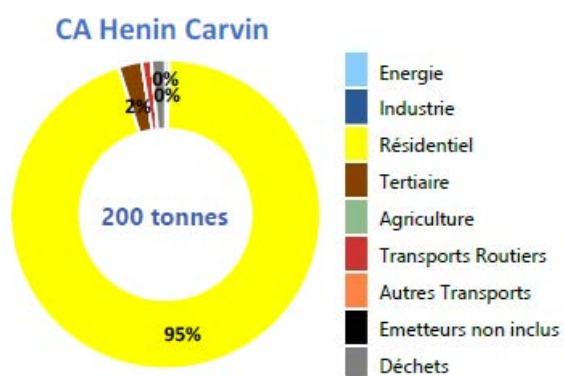


Figure 13 : Répartition sectorielle des émissions de SO2 par secteur d'activité (2018) – Source : Atmo HDF

Depuis 2008, les émissions de dioxyde de soufre ont baissé de 18 %, soit 44 tonnes

sur la CAHC. Cette réduction est essentiellement liée à la diminution observée sur les secteurs :

- **Résidentiel** : baisse de 22 tonnes (soit 10 %) en lien avec la baisse globale des consommations d'énergie ;
- **Industrie** : baisse de 14 tonnes (soit -95 %) en lien avec le changement de combustibles (fioul vers gazole) pour les engins spéciaux de l'industrie.

L'ammoniac (NH₃)

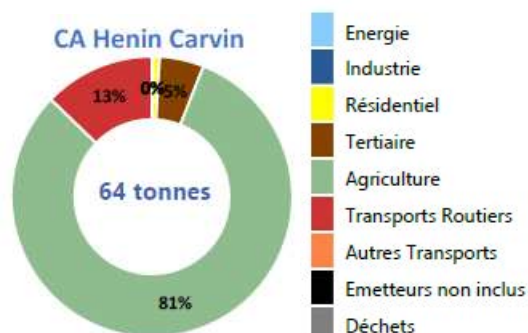


Figure 14 : Répartition sectorielle des émissions de NH₃ par secteur d'activité (2018) – Source : Atmo HDF

Entre 2008 et 2018, les émissions d'ammoniac ont diminué de **10 %**, soit **7 tonnes**. Cette baisse est essentiellement observée sur l'année 2018 en lien avec la réduction des émissions du secteur agricole qui est le principal émetteur.

Les composés organiques volatiles (COVnM)

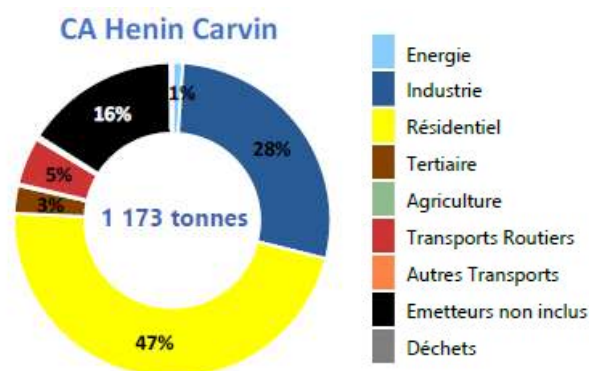


Figure 15 : Répartition sectorielle des émissions de COV par secteur d'activité (2018) – Source : Atmo HDF

Entre 2008 et 2018, les émissions de COVnM ont diminué de **25 %**, soit **388 tonnes**. Cette diminution a essentiellement été induite par les secteurs suivants :

- **Industrie** : baisse de 45 % des émissions de COVnM, soit 271 tonnes sur les procédés de production et l'utilisation de solvants ;
- **Résidentiel** : baisse de 17 % des émissions de COVnM, soit 113 tonnes en lien avec la baisse globale des consommations d'énergie.

Les concentrations de polluants atmosphériques

Atmo Hauts-de-France a également réalisé une modélisation de la qualité de l'air afin de simuler les concentrations de de polluants atmosphériques le dioxyde d'azote (NO₂), des particules PM2.5 et PM10 et de l'ozone (O₃).

Le dioxyde d'azote (NO₂)

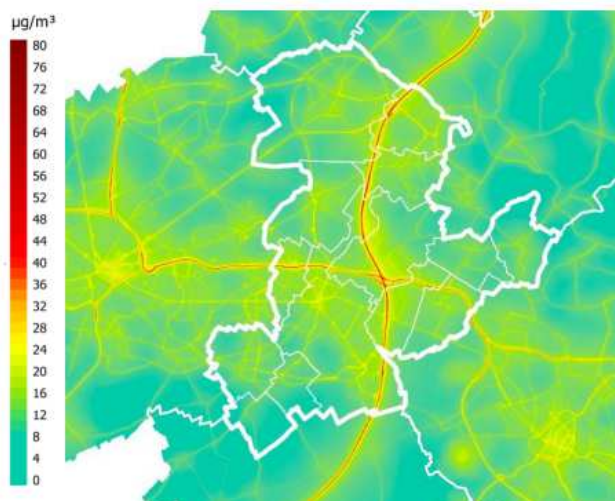


Figure 16 : Modélisation des concentrations moyennes annuelles en NO₂ sur la CAHC en 2021 - Source : Atmo HDF - Modèle régional fine échelle

La modélisation fine échelle du dioxyde d'azote montre des concentrations moyennes autour de **13 µg/m³**. Les surfaces les moins exposées se situent dans les zones les plus rurales du territoire. Les concentrations maximales sont modélisées dans les **centres urbains** et le long des axes routiers. Des dépassements de la valeur limite fixée à 40 µg/m³ en moyenne annuelle sont observés **le long des autoroutes A1 et A21**. Néanmoins, aucun habitant n'est exposé à un dépassement de cette valeur limite. Cependant, en prenant en compte la **recommandation de l'OMS** comme seuil (fixée à **10 µg/m³**), 97 % de la population se situe dans une zone en dépassement.

Les particules PM10



Figure 17 : Modélisation des concentrations moyennes annuelles en PM10 sur la CAHC en 2021 - Source : Atmo HDF - Modèle régional fine échelle

Pour l'année 2021, les concentrations moyennes de particules PM10 sont de l'ordre de **17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . Les valeurs maximales sont observées le long des **axes routiers** et au sein des **centres urbains**. Contrairement au NO_2 , aucune zone ne présente de dépassement de la valeur limite fixée à $40 \text{ g}/\text{m}^3$ en moyenne sur l'année. Il en est de même pour la population. Cependant, **100 % de la population** de la CA Henin Carvin se situe dans une zone **au-dessus des recommandations de l'OMS**, fixées à **15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** pour les particules PM10.

Les particules PM2.5

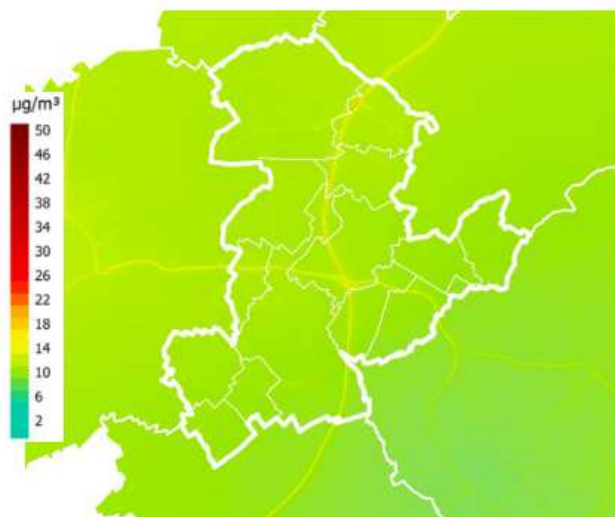


Figure 18 : Modélisation des concentrations moyennes annuelles en PM2.5 sur la CAHC en 2021 -Source : Atmo HDF - Modèle régional fine échelle

La moyenne annuelle des particules PM2.5 sur le territoire de la CAHC se situe autour de **11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . Comme pour les PM10, la carte des concentrations des PM2.5 fait ressortir les **zones urbanisées** et les **axes routiers** où des dépassements ponctuels de la valeur limite fixée à $25 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$ sont observés (A1). Cependant, **aucun habitant n'est concerné par ces dépassements de valeurs réglementaires qui sont localisés**.

Concernant les **recommandations de l'OMS**, la moyenne annuelle fixée à **5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** pour la protection de la santé est dépassée sur la totalité du territoire et **100 % de la population est ainsi concernée**.

L'ozone (O_3)

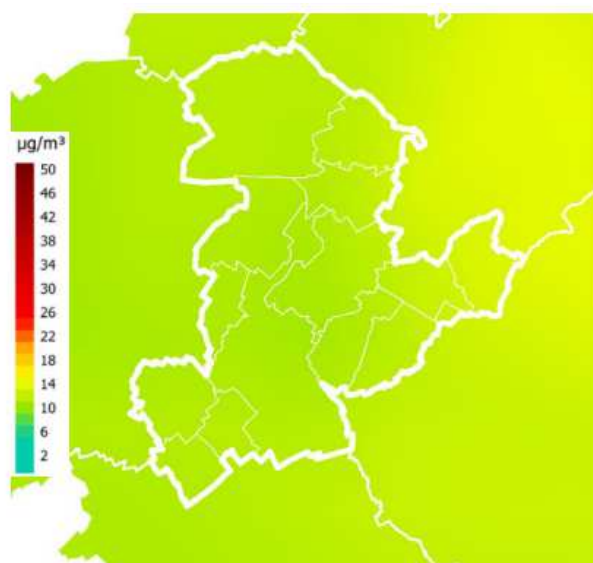


Figure 19 : Modélisation des concentrations d'ozone en maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures sur la CAHC en 2021 – valeur cible : $120 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 25 jours par an – moyenne sur 3 ans (2019_2021) - Source : Atmo HDF - Modèle régional fine échelle

La carte d'ozone présente le nombre de jours de dépassement des **120 µg/m³** en moyenne sur 8 heures glissantes (sur 3 ans). La valeur cible pour la santé (réglementaire, à attendre à moyen terme dans la mesure du possible), calculée en moyenne sur 3 ans, exige de ne pas dépasser 25 jours par an. Sur le territoire de la CAHC, le nombre de jours est compris entre 11 et 13, soit **en-dessous de la valeur cible**.

Il existe une autre valeur réglementaire pour la santé qui correspond à l'objectif à long terme. Cette dernière présente une exigence plus élevée puisque aucune journée de dépassement n'est autorisée. Ainsi, sur la base de cette valeur réglementaire, 100 % de la population est concernée

Le Diagnostic complet ATMO est téléchargeable sur : <https://www.agglo-henincarvin.fr/Vie-quotidienne/Environnement/Plan-climat-air-energie>

2-6 Potentiel de réduction des polluants atmosphériques

Afin de réduire les émissions et les concentrations de polluants atmosphériques, il s'agit avant tout de :

- Accélérer la rénovation énergétique des bâtiments...
- Favoriser le recours aux énergies renouvelables sans émissions...
- Interdire l'utilisation des cheminées ou poêles anciens.
- Limiter les déplacements et décarboner les transports.
- Favoriser l'usage des transports en commun et des modes actifs.
- Travailler avec la profession agricole afin de réduire les émissions d'ammoniac et de méthane liées aux pratiques culturales ou d'élevage.
- Rénover le parc industriel.

Ces pistes d'actions par secteurs d'activités et types de polluants peuvent être synthétisées de la manière suivante :





Secteurs d'activités	Principaux polluants	Origines	Axes de progrès
 Résidentiel	1 ^{er} sur les PM10, PM2.5, SO₂ et COVnM 3 ^{ème} sur les NOx	<ul style="list-style-type: none"> > Utilisation du chauffage > Combustion de bois et de charbon > Utilisation de solvants 	<ul style="list-style-type: none"> > Maîtrise et utilisation rationnelle de l'énergie > Renouvellement des appareils de chauffage > Sensibilisation des habitants > Réduction de l'utilisation des solvants > Rénovation énergétique
 Transports Routiers	1 ^{er} sur les NOx 2 ^{ème} sur les PM10 et PM2.5	<ul style="list-style-type: none"> > Combustion de carburants > Abrasion > Remise en suspension > Véhicules personnels (majorité) 	<ul style="list-style-type: none"> > Réduction du nombre de véhicules > Faciliter le recours aux modes de transport alternatifs > Amélioration technologique > Renouvellement du parc
 Industrie	2 nd sur les NOx et COVnM	<ul style="list-style-type: none"> > Combustion des matières 1^{ères} > Procédés industriels > Utilisation de solvants 	<ul style="list-style-type: none"> > Amélioration des technologies de combustion et des procédés industriels > Système d'épuration/filtration des fumées > Utilisation des meilleurs techniques disponibles^d
 Agriculture	1 ^{er} sur le NH₃	<ul style="list-style-type: none"> > Epandage d'engrais > Déjections animales 	<ul style="list-style-type: none"> > Réduction de l'utilisation d'engrais azoté > Sensibilisation sur les méthodes d'épandage > Rappel de l'interdiction du brûlage des déchets verts

Figure 20 : Les axes de progrès à mettre en œuvre sur la CAHC pour faire diminuer les principaux polluants selon les secteurs d'activités – Source : ATMO Hauts de France - Diagnostic de qualité de l'air de la CAHC

→ Ces pistes d'action pour réduire les émissions et les concentrations de polluants atmosphériques sont prises en compte pour

l'élaboration du plan d'action du PCAET 2025-2030.

3. LES ENERGIES RENOUVELABLES

Ce que dit l'article R.229-51 du Code de l'Environnement :

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

3-1 Etat des lieux de la production des énergies renouvelables

La production énergétique du territoire de la CAHC se répartit selon 4 grandes sources :

- Méthanisation,
- Agrocarburants,
- Panneaux Photovoltaïques,
- Bio Energie.

Elle représente un total de **18 GWh** soit **0,6 %** de la consommation du territoire.

La **méthanisation** est le premier producteur d'énergie du territoire (**63 %**).

En seconde place, on retrouve les **agro carburants (23 %)**. Cette production d'agro carburants est directement en lien avec le secteur des transports de marchandises particulièrement important sur le territoire de la CAHC.

Ensuite, **15 % de production d'électricité** répartis entre la production de panneaux photovoltaïques et la production de Bioénergie.

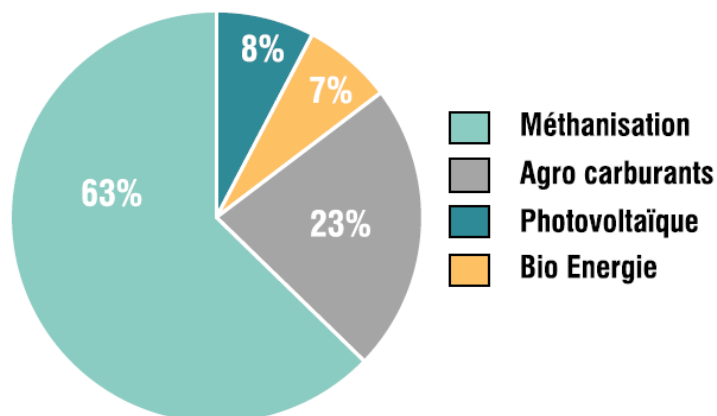


Figure 21 : Types de production énergétique sur le territoire de la CAHC – Source : VIZEA / EPE CAHC

La production d'électricité renouvelable

En se basant sur les données de l'Open Data Enedis, la production d'électricité renouvelable sur le territoire de la CAHC est de 2 752,5 MWh/an, et repose essentiellement sur deux sources de production (2020) :

- Production **photovoltaïque** : **1 513,7 MWh** par an soit 55 % de la production totale.
- Production de **bioénergie** (production d'électricité par cogénération, en même temps et dans la même installation, d'énergie thermique et d'énergie mécanique, par combustion de déchets papiers, biogaz, déchets ménagers, bois-énergie et autres combustibles solides) : **1 238,8 MWh** par an soit 45 % de la production totale.

Dans le cadre du chantier d'extension du parc éolien de l'Escrebieux (également nommé parc éolien de Lauwin-Planque), **une unique éolienne** est installée au sein du territoire de la Communauté d'Agglomération Hénin-Carvin, sur la commune de Courcelles-lès-Lens (mise en service en juillet 2021). Sa puissance prévue est de 3,2 MW, et elle doit fonctionner approximativement 3 071 heures par an (en considérant un fonctionnement rapporté en puissance maximale). Cela devrait permettre de couvrir la consommation d'électricité de près de 1 935 habitants.

Domaine de tension	Nombre de site PV	Energie produite par PV (MWh)	Nombre de site de Bio Energie	Energie produite par Bio Energie (MWh)	Total (MWh)
HTA	1	361,5	1	674,8	1 036,3
BT > 36kVA	1	0,329	1	564	564,3
BT < 36kVA	435	1 151,9	0	0	1 151,9
TOTAL	437	1 513,7	2	1 238,8	2 752,5

Figure 22 : Tableau de répartition des sources de production d'électricité sur la CAHC - Source : VIZEA / EPE CAHC

La production d'électricité au sein du territoire de la CAHC est concentrée sur 5 communes (Carvin, Evin-Malmaison, Hénin-Beaumont, Leforest, Oignies).

Cette production est toutefois plus particulièrement située sur les deux communes de Leforest qui génère 29 % et Hénin-Beaumont 32 % de la production annuelle. Cette concentration de production s'explique par la production de bioénergie au sein de ces deux communes.

La production de bioénergie sur la commune d'Hénin-Beaumont est réalisée par la station d'épuration écologique. Cette station a une capacité de traitement des eaux usées de 87 400 équivalents habitants.

La production de bioénergie sur la commune de Leforest provient de Valnor, usine de traitement et d'élimination des déchets non dangereux. Toutefois, ce générateur a cessé son activité fin 2021.

La troisième commune productrice d'électricité au sein du territoire de la CAHC est Evin-Malmaison. La production est assurée par le centre de tri des emballages du SYMEVAD et l'installation de panneaux photovoltaïques.



Figure 23 : Production d'électricité sur le territoire de la CAHC – Source : VIZEA / EPE CAHC

La production de Biogaz par méthanisation

En 2021, le territoire de la CAHC ne recensait qu'un seul site de méthanisation, situé à Hénin-Beaumont : l'unité TVME (Tri Valorisation Matière et Energie) du SYMEVAD. L'unité de traitement des ordures ménagères du SYMEVAD a une capacité de traitement de 80 000 tonnes de déchets/an. Son processus permet de valoriser plus 50 % des tonnes traitées. Ce processus unique en Europe vise à optimiser le recyclage de la matière et l'exploitation du potentiel énergétique contenu dans les déchets. Deux combustibles renouvelables sortent de l'unité :

- Du biométhane (réinjecté dans le réseau de gaz de ville)
- Des Combustibles Solides de Récupération (CSR) utilisables par les cimenteries ou des chaufferies dédiées en substitution d'énergies fossiles

La capacité d'injection de l'unité TVME connaît une croissance depuis 2015.

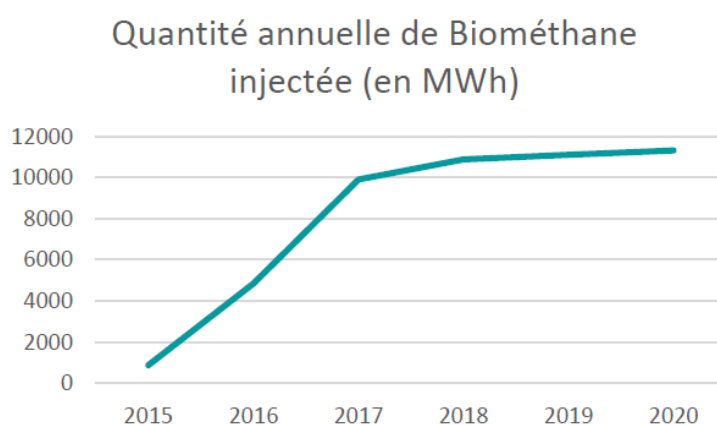


Figure 24 : Evolution de la quantité annuelle de biométhane injectée entre 2015 et 2020 (en MWh) -
Source : VIZEA / EPE CAHC

La production d'agro carburants

En ce qui concerne les agro carburants, l'Observatoire Climat des Hauts-de-France fournit des informations pour le territoire Hénin-Carvin. Ces données proviennent de la production régionale par culture (Colza, Tournesol, Blé) issue du SRCAE et ventilée à la surface cultivée dans la commune (RGA2010 avec estimation, DRAAF).

Selon ces estimations de l'Observatoire Climat, le territoire de la CAHC a produit 4 GWh d'agro carburant en 2017. Cette production se répartit entre deux types de carburant :

- Le **Diester** ou biodiesel (0,49 GWh) qui s'obtient par un processus de transestérification d'huiles végétales telles que le colza ou le tournesol.
- L'**Ethanol** ou bioéthanol (3,50 GWh) qui est fabriqué à partir de betteraves et de céréales (blé, maïs...) ou d'alcool vinique. Le sucre extrait des céréales ou des betteraves est transformé en alcool à l'aide de levures, dans un processus de fermentation. L'alcool obtenu est concentré puis déshydraté, pour ainsi former le bioéthanol. Le bioéthanol est mélangé directement à l'essence, ou est conservé quasiment pur (c'est le carburant E85, ou superéthanol).

La filière bois énergie

Le bois-énergie est considéré comme une énergie renouvelable à condition que le stock prélevé chaque année soit reconstitué. Cette énergie constitue un combustible efficace, si toutefois le bois contient moins de 40 % d'humidité.

Le bois-énergie est produit à partir :

- du bois de la forêt ou des haies bocagères ;
- de la récupération de déchets (bois de rebut et sous-produits des industries du bois) ;
- de la sciure formant le granulé.

Il peut être consommé sous plusieurs formes :

- le bois bûche ;
- les produits transformés : plaquette forestière et produits connexes de scierie ;
- les produits reconstitués : bûches et granulés ou pellets.

Aucune donnée n'est à ce jour disponible pour estimer la production totale de bois énergie sur le territoire de la CAHC.

La filière du miscanthus

Depuis 2007, une **filière du miscanthus** se développe sur le territoire. L'industrie minière en déshérence et la fermeture de l'industrie Metaleurop, ont laissé derrière elles de nombreuses terres agricoles polluées.

Une transition possible consiste à planter ces terres polluées de miscanthus, une espèce très dense, et qui n'absorbe pas les métaux lourds dans ses parties aériennes. Cette production peut être utilisée notamment en combustible, sous forme de bois énergie.

30 hectares de miscanthus sont aujourd'hui plantés sur le territoire de la CAHC, pour une durée d'au moins 20 ans. Cette filière étant encore en développement, il faudra attendre d'ici 2024 pour que ces 30 hectares arrivent au rendement optimal (on estime qu'en 2021, 12 hectares étaient exploités à rendement maximal). Le rendement moyen du miscanthus est de 10 tonnes de matière sèche récoltée par hectare, pour un pouvoir calorifique de 4,9 MWh par tonne de matière sèche.

On peut donc estimer une **production de 588 MWh/an en 2021, et 1 470 MWh/an en 2024.**

La production hydraulique

L'hydroélectricité récupère la force motrice des cours d'eau et des marées pour la transformer en électricité. **La CAHC n'est pas concernée par ce type d'énergie.**

La géothermie

Il existe trois catégories principales de géothermie selon la température du fluide :

- La géothermie « très basse température » (30°C) : forages peu profonds (moins de 200m), adapté pour l'habitat et le tertiaire

- La géothermie « basse énergie » (100°C) : forages profonds (entre 1500 et 300m), pouvant s'adapter pour l'habitat ou à des usages industriels.
- La géothermie « moyenne et haute énergie » (de 100 à 200°C) : forages profonds.

Aucune unité de production industrielle de géothermie pour la production de chaleur ou d'électricité n'est recensée sur la CAHC. De manière générale, la géothermie est peu développée et peu comptabilisée sur le territoire.

3-2 Les projets EnR en cours

Deux projets d'ampleur sont en cours de réalisation au sein du territoire :

L'installation d'une centrale solaire sur la commune de Leforest

Le parc solaire de Leforest permet de valoriser une ancienne installation de stockage de déchets inertes (ISDI) et de déchets non dangereux (ISDND), en la dédiant à la production d'énergie renouvelable. Il couvre une surface d'environ 31,9 ha. Des mesures environnementales spécifiques ont été mises en œuvre en vue de garantir une absence de perte nette (voire un gain) pour la biodiversité.

La centrale solaire de Leforest est constituée de 32 280 modules et de 2 tranches de 9 MWh chacune. L'une est une centrale photovoltaïque classique, l'autre est « hybridée » avec une batterie de 2,5 MWh. Cette solution de stockage permet de stocker temporairement l'énergie produite et également de soutenir RTE dans l'équilibrage permanent du réseau français entre production et consommation

Le fonctionnement de ce parc photovoltaïque est prévu pour une durée de 25 à 40 ans. **La production annuelle est ainsi estimée à 18,3 GWh**, ce qui représente **la consommation de 6 110 foyers par an** (sur une base de consommation de 3 000 kWh/an par foyer hors chauffage).

Ce sont **1 173 TeqCO₂ évitées par an** grâce à la centrale photovoltaïque.

Cette centrale a été inaugurée le 13 juin 2024.



Figure 25 : Centrale photovoltaïque de Leforest - Source : Générale du solaire

La construction d'un méthaniseur sur la commune de Dourges

L'objectif de l'activité est de valoriser un maximum de productions agricoles issues des zones agricoles faisant l'objet de restrictions particulières en raison de leurs teneurs en traces métalliques, soit 735 ha environ. Les matières à méthaniser seront constituées essentiellement :

- des cultures et des effluents d'élevage (fumiers, lisiers), provenant en grande partie des espaces agricoles soumis à restriction d'usage (une vingtaine d'agriculteurs proches du site de méthanisation apporteront des matières) ;
- de déchets végétaux (pulpe de betterave, déchets de tonte...) dont certains seront issus d'industries agro-alimentaires (rayon maximal d'approvisionnement de 150 km autour du site).

La quantité maximale de produits entrant en méthanisation (toute origine confondue) représentera un peu plus de 20 000 tonnes/an, soit en moyenne 56 tonnes/jour. 1 444 000 Nm³/an de gaz pourraient être injectés au réseau public (environ **16,3 GWh**), soit les **besoins en chauffage** (eau sanitaire, chaleur) **de 1 300 foyers environ**.

Ce méthaniseur a été inauguré le 28 juin 2024.

3-3 Potentiel de développement des énergies renouvelables

Le potentiel de développement des énergies renouvelables sur le territoire a été estimé à partir des données de l'étude de planification et de programmation énergétique (EPE) de 2021 et ajusté avec des données plus récentes quand cela est possible et surtout avec les caractéristiques du territoire.

L'étude des potentiels de production d'énergies renouvelables de l'EPE analyse les gisements de huit sources d'énergie principales :

- le solaire photovoltaïque,
- le solaire thermique,
- la biomasse,
- la méthanisation,
- la géothermie,
- l'éolien,
- l'hydraulique,
- les énergies de récupération.

Les nouvelles filières d'énergies renouvelables et de récupération n'ont pas été traitées, parce qu'elles sont aujourd'hui plus difficilement estimables, et représentent un avenir plus lointain pour le territoire. Pour autant, il s'agit de les garder en tête pour une stratégie à long terme du territoire. Parmi ces nouvelles filières d'énergies renouvelables et de récupération, on pense par exemple aux suivantes :

- la récupération de chaleur dans les process industriels (ex : Moy Park, CSR du TVME),
- les Data Center (bien qu'il n'y en ait aujourd'hui aucun d'hébergé sur le territoire de la CAHC),

- la méthanation, qui consiste à produire du méthane à partir d'hydrogène et de dioxyde de carbone,
- la micro-cogénération, qui consiste à produire de la chaleur et de l'électricité à l'échelle domestique, grâce à des moteurs à combustion ou des piles à combustion,
- la piézo-électricité, grâce par exemple à la culture d'algues en façade, etc.

3-4 Bilan des potentiels de production d'énergie renouvelable

Le gisement total net de production d'EnR estimé sur le territoire est de 800 GWh/an. Cela représente presque 50 fois la production actuelle d'EnR (égale à 18 GWh/an aujourd'hui).

Le solaire photovoltaïque

L'énergie renouvelable constituant le potentiel le plus important est le **solaire photovoltaïque**, qui représente **un potentiel de 300 GWh/an** (dont 90 GWh/an en autoconsommation sur des bâtis résidentiels et 210 GWh/an sur des grandes surfaces de toitures de bâtiments tertiaires, industriels, agricoles et également d'autres surfaces (surfaces de parkings, friches, etc.) qui peuvent représenter un gisement intéressant pour y installer des fermes photovoltaïques, comme celle de Leforest) et qui n'est aujourd'hui quasiment pas exploité. Ce potentiel s'appuie sur le cadastre solaire du Pole Métropolitain de l'Artois (<https://pma.cadastre-solaire.fr/>) en estimant qu'environ 50 % des toitures réputées favorables à l'installation d'une installation solaire soient exploitées.

La récupération de chaleur fatale

Le potentiel du solaire photovoltaïque est suivi par la **récupération de chaleur fatale**.

La chaleur « fatale » provient de procédés industriels qui n'ont pas pour objectif premier de produire de la chaleur. Elle peut être issue des sites industriels, des Unités d'Incinération d'Ordures Ménagères, des réseaux d'assainissement, des raffineries, de sites tertiaires comme les Data Center, d'hôpitaux, etc.

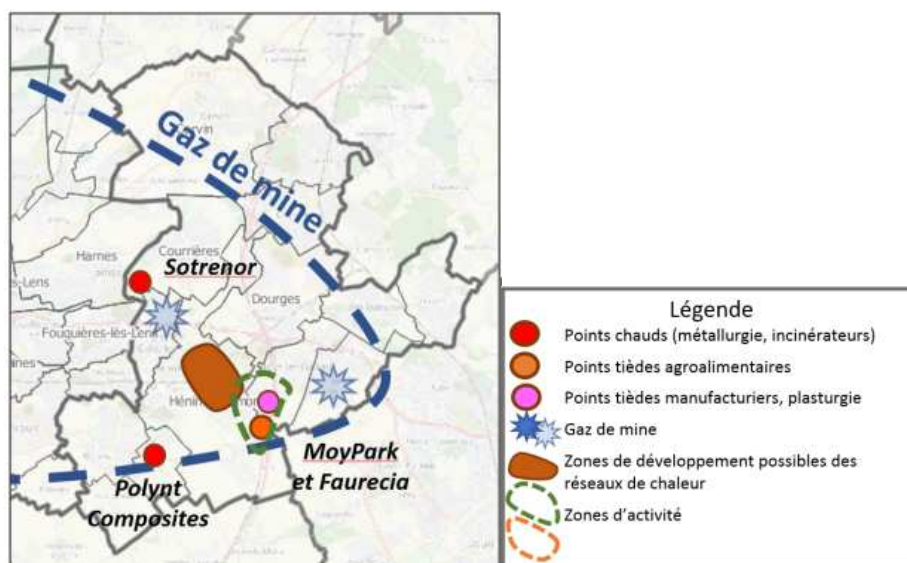


Figure 26 : Carte stratégique des énergies fatales sur le territoire de la CAHC –Source : Etude de valorisation des énergies fatales sur le territoire du Pole Métropolitain de l'Artois

Aujourd'hui, le territoire produit déjà de la bioénergie par récupération de chaleur fatale :

- dans la station d'épuration d'Hénin-Beaumont,
- dans l'usine de traitement et d'élimination de déchets non dangereux Valnor sur la commune de Leforest,
- dans l'usine Sotrenor, qui produit de l'électricité grâce à la valorisation de la vapeur sur la commune de Courrières,
- dans l'usine Moypark qui produit des plats cuisinés à base de volaille, en particulier des nuggets pour le groupe McDonald's sur la commune d'Hénin-Beaumont : 25 GWh/an,
- dans l'unité de Tri Valorisation Matière et Energie (TVME) construite par le SYMEVAD pour valoriser les déchets ménagers résiduels des territoires des Agglomérations de Hénin-Carvin, Douaisis Agglo et la communauté de communes de Osartis-Marquion. Cependant, au lieu de la concevoir comme un outil d'élimination classique, le syndicat a fait le choix de technologies uniques en Europe, afin de pousser à l'optimum le recyclage de la matière et l'exploitation du potentiel énergétique contenu dans les déchets.



Figure 27 : le TVME - Source : SYMEVAD

Ainsi, le TVME une capacité de traitement de 80 000 tonnes de déchets/an. Un processus qui permet de valoriser plus 50 % des tonnes traitées. A l'issue du process, 2 combustibles renouvelables sortent de l'unité :

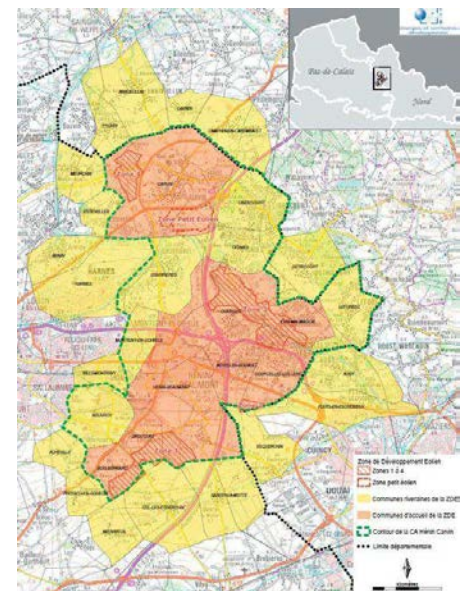
- du biométhane (réinjecté dans le réseau de gaz de ville)
- des Combustibles Solides de Récupération (CSR) utilisables par les cimenteries ou des chaufferies dédiées en substitution d'énergies fossiles. Chaque année, le TVME produit 35 à 40 000 tonnes de CSR ce qui représente un potentiel de production pour un éventuel réseau de chaleur local de 100 GWh.

Le **potentiel de chaleur fatale du territoire est estimé à 180 GWh/an** : 150 GWh pour les industries et 30 GWh pour les STEP.

L'éolien terrestre

En 2012, un rapport d'Étude pour les Zones de Développement Éolien de la CAHC a permis d'identifier 5 zones favorables au développement éolien sur le territoire de la CAHC : 4 pour du grand éolien (puissance du générateur >350 kW) et 1 pour du petit éolien (puissances inférieures à 10 kW).

Figure 28 : Localisation des potentielles Zones de Développement Éolien identifiées par la CAHC (Rapport d'Étude Zone de Développement Éolien de la CAHC, 2012)



En additionnant les potentiels de production des différentes zones identifiées dans le Schéma Éolien Territorial de 2012, on obtient pour le territoire un **potentiel net de 160 GWh/an**, soit environ 18 éoliennes, qui pourraient couvrir les besoins de plus de **16 000 foyers**. Cette somme ne prend pas en compte le potentiel du petit éolien, qui reste du ressort des entreprises privées et peut difficilement être quantifié.

La géothermie

Le potentiel géothermique du territoire a surtout été étudié via le prisme des pompes à chaleur géothermiques (PAC) eau-eau ou air-eau qui puisent la chaleur du sol ou des nappes souterraines pour la transmettre à un bâtiment ou encore des ballons d'eau chaude thermodynamiques.

L'offre disponible sur le marché s'est considérablement développée, dans des gammes de prix accessibles au grand public. Toutefois que la démocratisation de ces dispositifs trouve également ses limites dans les conditions techniques encadrant son installation, la plupart devant obligatoirement être installés par des professionnels. Ces équipements sont particulièrement adaptés aux maisons les plus récentes (norme BBC, très bonne isolation, faibles besoins de chaleur), moins adaptés à la rénovation, où ils nécessiteront le plus souvent le maintien de l'ancien système de chauffage afin de garantir un appoint pendant les épisodes de grand froid.

En s'assurant des conditions d'utilisation exigeantes de ces systèmes, ces pompes à chaleur pourraient assurer une part importante de la transition énergétique du patrimoine bâti sur le territoire de la CAHC. D'après les hypothèses du CLIP (Club d'ingénierie prospective énergie et environnement), on peut raisonnablement envisager l'équipement en pompes à chaleur de 2 % des logements existants, et de 100 % des logements neufs, ce qui représente sur le territoire un potentiel de 10 932 logements équipés à horizon 2050. La production de 6 MWh de chaleur par logement présente un potentiel très réaliste de ce qui pourrait être mis en œuvre dans de bonnes conditions économiques (analogues à celles d'un mode de chauffage traditionnel). Ce scénario semble très ambitieux et peu adapté aux caractéristiques du territoire.

L'hypothèse retenue pour le territoire est donc de 50 % par rapport à la projection précédente soit **une production géothermique de l'ordre de 30 GWh/an**.

Le solaire thermique

L'estimation des besoins en eau chaude sanitaire (ECS) du territoire a été réalisée à partir des hypothèses suivantes :

- Le territoire recense 65 108 résidences privées, sur les toitures desquelles il serait envisageable d'installer des panneaux solaires thermiques (INSEE).
- On considère une surface moyenne des logements de 91 m² (INSEE).
- Le besoin en ECS moyen pour ces logements est de 22 kWh/m²/an (moyenne estimée quelle que soit la performance du bâti pour un parc majoritairement constitué de logements individuels).

Il apparaît alors que le territoire consomme 130 GWh/an de chaleur pour l'ECS

résidentielle.

C'est le gisement brut du territoire. Le solaire thermique est traditionnellement dimensionné pour couvrir 50 % des besoins d'ECS annuels (ce taux de couverture permet de ne pas dépasser les 100 % de couverture en été, et donc d'éviter des surchauffes et risques de dégradation du système).

Afin d'adapter l'hypothèse aux caractéristiques du territoire, **le gisement net retenu pour le solaire thermique du territoire est de 40 GWh/an.**

La méthanisation

Pour quantifier le gisement de production de méthane, il est nécessaire d'évaluer le tonnage de déchets méthanogènes produits par le territoire. Ce gisement a pu être établi en partie grâce à un inventaire de la biomasse agricole pouvant être valorisée par méthanisation par la Chambre d'Agriculture Nord-Pas de Calais et à une actualisation de la ressource supplémentaire.

Ainsi, le gisement net de biomasse agricole valorisable par méthanisation est de 9,91 GWh/an.

Par ailleurs, ce potentiel peut être bonifié par le gisement des **biodéchets** (soit environ 13 700 tonnes par an sur le territoire de la CAHC. En méthanisation, 1 tonne de biodéchets génère en moyenne 100 m³ de biométhane, soit l'équivalent énergétique de 720 kWh. Ainsi, on estime que la valorisation par méthanisation des biodéchets représente un potentiel supplémentaire de 9,86 GWh/an, si l'intégralité des biodéchets produits sur le territoire est valorisée.

Cette hypothèse semble peu ambitieuse si on prend en compte les projections de GrDF et l'incapacité de produire des denrées alimentaires sur la zone du PIG Métaleurop.

Le gisement net valorisable par méthanisation est donc d'environ 60 GWh/an. La méthanisation est l'énergie renouvelable la plus présente aujourd'hui sur le territoire.

Le bois énergie

Le bois-énergie est considéré comme une énergie renouvelable à condition que le stock prélevé chaque année soit reconstitué. Cette énergie constitue un combustible efficace à condition que le bois contienne moins de 40 % d'humidité. Le bois-énergie sert principalement à générer de la chaleur pour répondre à des besoins de chauffage et pour remplacer les chaudières fioul.

Sur le territoire Hénin-Carvin, on distingue plusieurs sources potentielles de bois-énergie :

- La récupération et la valorisation des **déchets verts** dont le potentiel de production net est estimé à 20 GWh/an.
- La **ressource forestière** qui n'est pas dédiée à la sylviculture (première éclaircie, récoltes des rémanents, valorisation des taillis pauvres, taille des haies, etc.) dont le gisement net est estimé à 6 GWh/an.
- Les **plantations de miscanthus**, implantées sur des friches et des terres agricoles impropres à la production agro-alimentaire (filière aujourd'hui réellement implantée sur le territoire) dont le productible net est estimé à 4 GWh/an.

Totalisant le gisement forestier, miscanthus et déchets verts, **le gisement total net en bois-énergie du territoire s'élève à 30 GWh/an.**

Ces conclusions sur le potentiel de développement des énergies renouvelables viennent en cohérence avec la structure du territoire, qui reste un territoire fortement urbanisé (donc beaucoup de toitures et ombrières de parking à valoriser en solaire photovoltaïque), et qui présente peu d'espaces boisés et de terres agricoles (donc un potentiel de biomasse et méthanisation moindre).

→ Cette analyse des gisements de production d'EnR&R par type d'énergie montre que **pour tendre vers l'autosuffisance énergétique, la Communauté d'Agglomération Hénin-Carvin ne peut investir dans un seul type de production, mais devra assurer un mix complet de production d'énergies renouvelables et de récupération.**

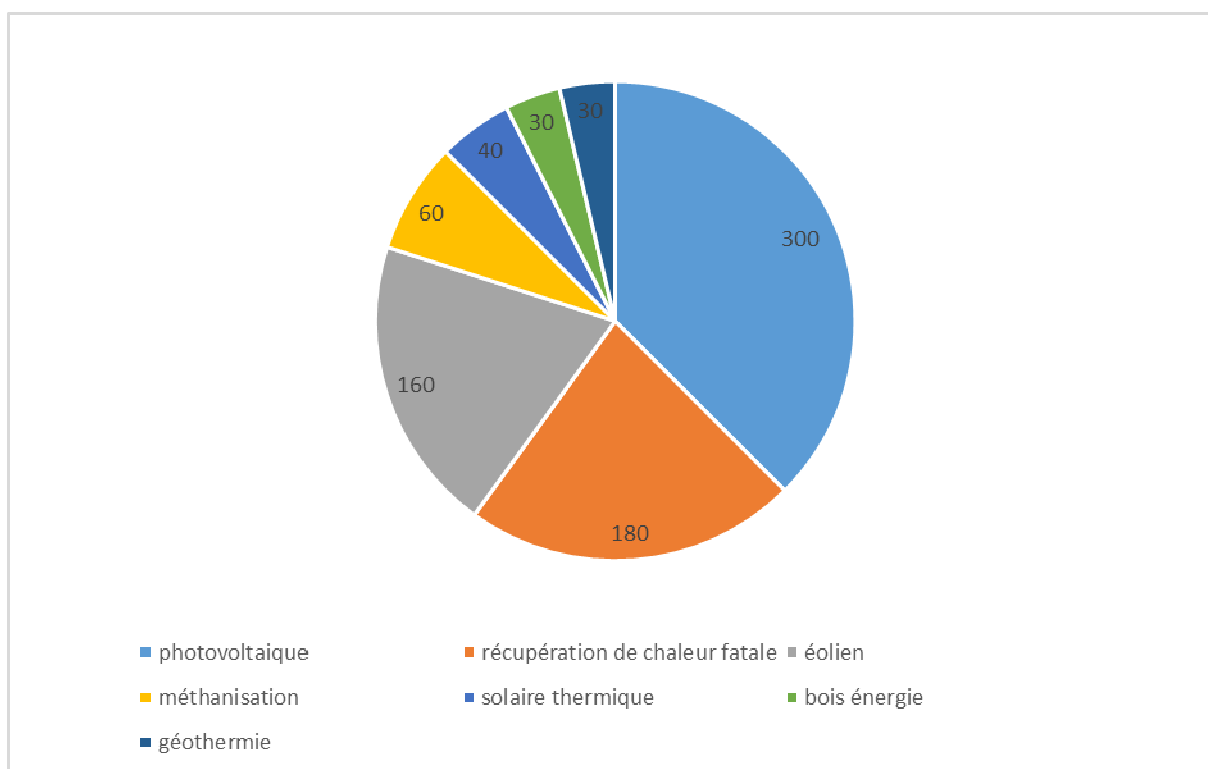


Figure 29 : Potentiel du gisement des EnR&R en 2050 (en GWh/an) - Source : Direction de la Transition Ecologique CAHC

3-6 Bilan des potentiels estimés : vers une autosuffisance énergétique ?

Pour résumer, on estime **un potentiel de réduction par 2 des consommations énergétiques** entre 2015 et 2050, et **un potentiel d'augmentation des productions d'énergies renouvelables et de récupération multiplié par presque 50** entre 2015 et 2050, si les gisements sont exploités au maximum.

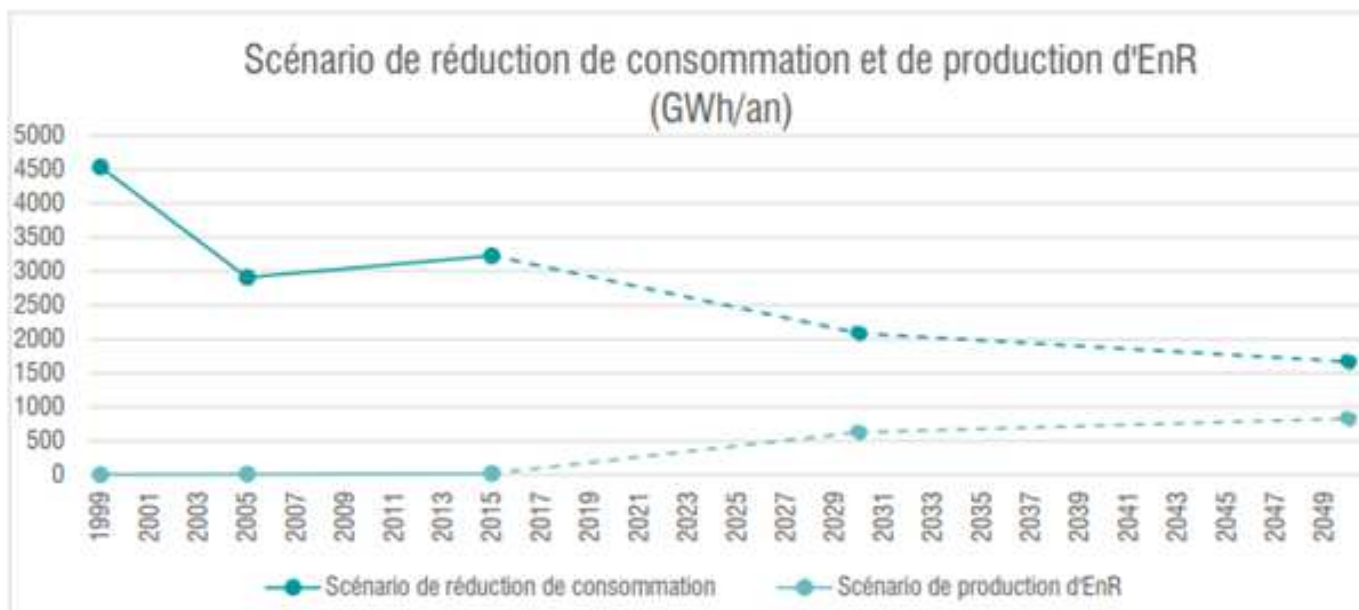


Figure 30 : Estimation de l'évolution des consommations et des productions d'EnR (en GWh/an) – Source : Vizea– EPE CAHC 2022

Dans ce scénario proposé, à horizon 2050, la production d'énergies renouvelables et de récupération sur le territoire (de 800 GWh/an) couvrirait près de 50 % de la consommation énergétique projetée (1 666 GWh/an).

➔ On reste encore loin de l'objectif d'autoconsommation énergétique fixé par la démarche de la Troisième Révolution Industrielle, mais cette ambition s'applique à l'ensemble de la région et n'est pas toujours déclinable à l'échelle de chaque territoire.

3-7 Le gaz de mine

Le gaz de mine est une autre énergie de récupération mais dont le potentiel n'a pas encore été évalué sur le territoire pour le moment. Cette question sera traitée dans le Schéma directeur des réseaux de chaleur et de froid que va lancer la CAHC prochainement.

Pendant près de trois siècles, l'exploitation du charbon a façonné le quotidien des habitants du bassin minier du Nord-Pas-de-Calais. Le risque encouru par les mineurs pour remonter ce minerai à la surface était considérable avec par exemple les « coups de grisou », responsables de nombreux accidents meurtriers.

D'origine fossile comme le charbon qu'il accompagne, le grisou est en grande majorité composé de méthane (CH₄). Il se trouve incorporé, ou adsorbé, dans le charbon et accumulé sous pression dans les fissures naturelles des gisements. Au contact du vide souterrain creusé lors de l'exploitation, le gaz est libéré dans les galeries. Du fait de la nature hautement inflammable du méthane, l'évaporation du grisou engendre **des risques d'explosion en surface et d'importantes pollutions atmosphériques.**

Avec plus de 110 000 km de galeries, le territoire de l'ancien Bassin Minier compte **près de 9 milliards de mètres cube de gaz de mine inexploité.** Plutôt que de le laisser s'échapper dans l'atmosphère, il est possible de le valoriser. Le gaz de mine, héritage emblématique du passé charbonnier, est désormais appréhendé comme une **ressource énergétique** et un vecteur de renouveau du territoire.

Au contraire du gaz de schiste, la mobilisation de cette ressource territoriale ne soulève pas d'opposition locale et apparaît relativement consensuelle.

L'exploitation, permet ainsi de prévenir les risques miniers liés aux remontées de pression, de limiter significativement le rejet de gaz à effet de serre provoqué par le gaz échappé tout en convertissant le gaz de mine en électricité.

Dans un contexte marqué par des difficultés croissantes d'approvisionnement en hydrocarbures, l'exploitation de ce gaz constitue une ressource énergétique qui **peut se substituer au gaz importé** depuis des pays situés en dehors de l'Union européenne.



Figure 31 : Carte de l'ancien Bassin Minier Nord-Pas de Calais -
Source : Gazonor

3-8 Les ZAENR

Afin d'accélérer le déploiement des énergies renouvelables et renforcer l'acceptabilité des projets dans les territoires, la loi «APER» du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production des énergies renouvelables fait de la planification territoriale une disposition majeure et remet les communes au cœur du dispositif.

En effet, elle prévoit que les communes définissent, après concertation des habitants, des « zones d'accélération » (ZAENR) favorables à l'accueil des projets d'énergies renouvelables (Article L1411-5-3 du code de l'énergie).

Il s'agit de zones propices à l'implantation des énergies renouvelables, pour lesquelles il y a un potentiel en termes de production d'énergie. Ces zones d'accélération concernent toutes les énergies renouvelables : le photovoltaïque, le solaire thermique, l'éolien, l'hydroélectricité, le biogaz, la géothermie, le biogaz, etc.

Il s'agit d'un exercice cartographique et opérationnel, un premier « crible » qui ne nécessite pas d'études particulières. Ces zones ne sont pas exclusives et des projets pourront être développés en dehors des ZAENR.

Elles sont approuvées sur délibération du conseil municipal, après concertation des habitants.

Sur le territoire de la CAHC, les communes sont en cours de définition de leurs ZAENR. L'ensemble des ZAENR définies par les communes fera l'objet d'une compilation par le SIG et sera disponible sur le site de la CAHC.

4. LA SEQUESTRATION NETTE DE DIOXYDE DE CARBONE

Ce que dit l'article R.229-51 du Code de l'Environnement :

Le diagnostic comprend : « une estimation de la séquestration nette de dioxyde de carbone et de ses possibilités de développement identifiant au moins les sols agricoles et la forêt, en tenant compte des changements d'affectation des terres ; les potentiels de production et d'utilisation additionnelles de biomasse à usages autres qu'alimentaires sont également estimés, afin que puissent être valorisés les bénéfiques potentiels en termes d'émissions de gaz à effet de serre, ceci en tenant compte des effets de séquestration et de substitution à des produits dont le cycle de vie est plus émetteur de tels gaz. »

4-1 Qu'est-ce que la séquestration nette de dioxyde de carbone ?

Le stockage du carbone dans les sols et les végétaux contribue à la fois à l'atténuation du changement climatique et à l'adaptation des territoires à celui-ci. Ainsi, **les sols et les végétaux captent des gaz à effet (GES) de serre dans l'atmosphère et les stockent, constituant ainsi des puits de carbone.** C'est ce que l'on appelle la séquestration du carbone.

Ce processus est lié à la photosynthèse pour les végétaux et à la décomposition de matière organique pour les sols. Pour ces raisons, la séquestration du carbone constitue un axe majeur de mise en œuvre de l'objectif de neutralité carbone à horizon 2050.

A l'échelle globale, les sols et les forêts (y compris les produits issus du bois) stockent, sous forme de biomasse vivante ou morte, 3 à 4 fois plus de carbone que l'atmosphère. Toute variation négative ou positive de ces stocks, même relativement faible, peut influencer sur les émissions de gaz à effet de serre. La séquestration nette de dioxyde de carbone (CO₂) est un flux net positif de l'atmosphère vers ces réservoirs qui se traduit au final par une augmentation des stocks.

4-2 L'estimation des flux de carbone

L'estimation territoriale de ce flux se base sur les informations disponibles sur les changements d'affectation des sols (ex : artificialisation des sols, déforestation), la dynamique forestière et les modes de gestion des milieux (ex : pratiques agricoles) qui modifient sur les stocks de carbone en place. **L'estimation de la séquestration carbone est devenue obligatoire dans le cadre de l'élaboration d'un PCAET** (décret le n° 2016-849). Le PCAET reconnaît la contribution des écosystèmes à travers l'introduction du concept de séquestration carbone. L'objectif est de mettre l'accent sur le service rendu par les forêts, les couverts végétaux et les sols, comme "puits carbone" dans le contexte du réchauffement climatique.

D'un point de vue méthodologique, l'estimation des flux de carbone entre les sols, la forêt et l'atmosphère est sujette à des incertitudes importantes car elle dépend de nombreux facteurs, notamment pédologiques et climatiques. Certains éléments doivent être pris en compte pour estimer ces flux :

- **Les changements d'affectation des sols**

A titre d'exemple, en France, les trente premiers centimètres des sols de prairies permanentes et de forêts présentent des stocks près de 2 fois plus importants que ceux de grandes cultures. La mise en culture d'une prairie permanente aboutit ainsi à une émission de CO₂ vers l'atmosphère. Au contraire, la forte augmentation de la surface forestière qui a eu lieu au cours du XX^{ème} siècle a généré des puits carbone importants.

- **Les modes de gestion des milieux, notamment :**

- Les pratiques agricoles (ex : gestion des résidus de culture, semis direct, couverture du sol, agroforesteries, haies, apports de produits résiduels organiques). Par exemple la couverture du sol en hiver va permettre d'accroître les apports de biomasse au sol tout en limitant les risques d'érosion et de lessivage des nitrates ;
- Les modes de gestion sylvicole, les niveaux de prélèvement de la biomasse et son mode de retour au sol. Ainsi, la gestion durable de la forêt et le retour au sol de la biomasse est essentiel au maintien des stocks de carbone.
- Les stocks et flux dans les produits issus de la biomasse prélevée, en particulier le bois d'œuvre.



Figure 32 : Estimation du stock de carbone dans les 30 premiers centimètres de sol selon l'occupation – Source : ADEME

A titre d'information, en France, le stock carbone moyen vaut 74 tonnes de carbone par hectare (ou 274 TeqCO₂/ha, source : GIS sol). Une réduction de 5 % des stocks de carbone français revient à émettre l'équivalent de deux à quatre années d'émissions nationales de GES.

En 2015, en France, la séquestration de Carbone était de 40 millions de tonnes

équivalent CO₂ soit près de 10 % des émissions nationales de GES (source : Citepa). L'objectif en 2050 est que la séquestration carbone atteigne les 70 millions de tonnes équivalent CO₂ pour couvrir les émissions résiduelles et atteindre la neutralité carbone.

4-3 La séquestration de dioxyde de Carbone sur le territoire de la CAHC

Pour réaliser son diagnostic, l'Agglo s'est appuyée sur l'outil en ligne « ALDO », proposé par l'ADEME, avec des valeurs par défaut à l'échelle des EPCI pour :

- L'état des stocks de carbone organique des sols, de la biomasse et des produits bois en fonction de l'aménagement de son territoire (occupation du sol) ;
- La dynamique actuelle de stockage ou de déstockage liée aux changements d'affectation des sols, aux forêts et aux produits bois en tenant compte du niveau actuel des prélèvements de biomasse ;
- Les potentiels de séquestration nette de CO₂ liés à diverses pratiques agricoles pouvant être mises en place sur le territoire.

Ainsi pour le territoire de la CAHC, en 2024, **il apparaît une séquestration nette de carbone de 0,5 ktCO₂e / an et un stock total de 0,7 MtC, à préserver.**

Si tout ce stock de carbone était réémis vers l'atmosphère, cela représenterait une émission de 2 434 ktCO₂e. À ce jour, il y a une augmentation de 0,1 % du stock par an.

Répartition du stock de carbone par réservoir, toutes occupations du sol confondues

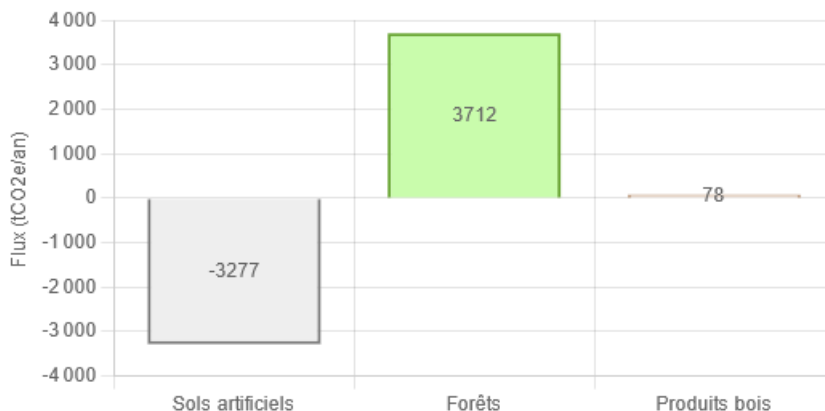
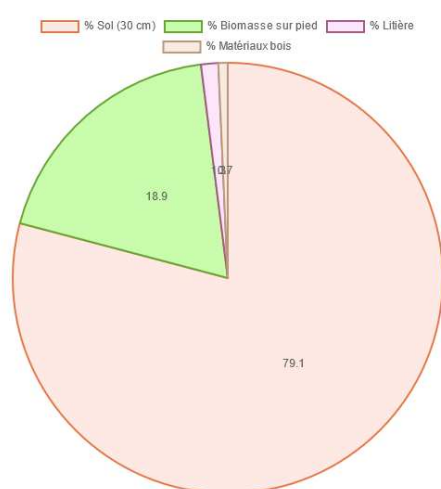


Figure 33 : Flux de carbone (tCO₂e/an) par occupation du sol, en 2024, tous réservoirs confondus – Source : <https://aldo-carbone.ademe.fr/>

4-4 Possibilités de développement de la séquestration de carbone

La préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers et du développement de la nature en ville est le meilleur moyen de maintenir et développer le stockage du carbone sur un territoire. En effet, le stock de carbone dans les 30 premiers centimètres de sols est trois fois plus élevé que dans le bois des forêts.

D'après l'inventaire des émissions nationales de gaz à effet de serre, les zones urbaines stockent moitié moins de carbone que les prairies ou forêts. Le stock carbone des sols de culture est intermédiaire.

L'artificialisation déstocke rapidement l'ensemble du carbone contenu dans les 30 premiers cm du sol, sous l'action des travaux de terrassements et d'imperméabilisation, conduisant ainsi à une perte de matières organiques et des fonctions des sols.

À l'inverse, **le processus de reconstitution du stock carbone à la suite d'un changement d'affectation des sols direct nécessite plusieurs dizaines d'années** avec un rythme moyen d'environ 2 à 3 tCO₂/ha.an. La préservation du stockage carbone des sols passe par la préservation des zones à fortes réserves de carbone et la maîtrise de l'artificialisation des terres. Pendant les vingt premières années suivant un changement d'affectation des sols, le déstockage est deux fois plus rapide que le stockage. **Au bout de plusieurs décennies, voire plus d'un siècle, un stockage peut compenser un déstockage.** Le passage d'un système de cultures à la forêt ou à la prairie permet de stocker du carbone ou inversement, de la prairie et de la forêt à des cultures entraîne un déstockage de carbone (source : expertise scientifique collective, Inra 2002 et Arrouays et al. 2002).

De plus, les pratiques impactent le niveau de stockage du carbone dans les sols agricoles.

En outre, une gestion durable des espaces naturels et forestiers est propice au développement de ressources renouvelables (matériaux biosourcés, bois-énergie), qui contribue, entre autres, à la nécessaire adaptation aux effets du changement climatique.

Les possibilités de développement de la séquestration de carbone sur le territoire de la CAHC sont donc :

- L'arrêt de l'artificialisation des sols.
- La désimperméabilisation d'espaces artificialisés (cours d'école, parkings...).
- Les plantations en milieu urbain.
- Les zones humides naturelles.
- Les plantations de haies agricoles...

L'arbre constitue un potentiel de stockage intéressant sur le long terme, en agroforesterie, en haie bocagère et en ville (espaces verts et bâtiments).

Type d'arbres	Durée de la rotation	Densité d'arbres	Potentiel de stockage (tC/ha/an)	Stockage moyen sur la durée de la rotation (tC/ha)	Stockage final (tC/ha)
Croissance lente	50 ans	50 arbres /ha	1.5	37.5	75
Croissance lente	50 ans	100 arbres/ha	3	75	150
Croissance rapide	15 ans	50 arbres/ha	2	15	30
Croissance rapide	15 ans	100 arbres/ha	4	30	60

Figure 34 : Potentiel de stockage des principaux systèmes agroforestiers en fonction du type d'arbres et de la densité – Source : l'Agroforesterie - Outil de séquestration du carbone en agriculture, INRA et Agroof, 2009

5. LES RESEAUX DE DISTRIBUTION

Ce que dit l'article R.229-51 du Code de l'Environnement :

Le diagnostic comprend : « La présentation des réseaux de distribution et de transport d'électricité, de gaz et de chaleur, des enjeux de la distribution d'énergie sur les territoires qu'ils desservent et une analyse des options de développement de ces réseaux »

5-1 L'organisation de la distribution de l'électricité sur la CAHC

L'organisation de la distribution d'électricité est homogène sur l'ensemble du territoire de la CAHC. Statutairement, **la compétence réseau de distribution d'électricité appartient aux communes**. Les 14 communes ont cependant délégué cette compétence d'autorité organisatrice de la distribution d'électricité à la Fédération Départementale d'Énergie du Pas-de-Calais (FDE 62), syndicat intercommunal exerçant cette compétence pour le compte des communes.

La Fédération Départementale d'Énergie du Pas-de-Calais (FDE 62) a été créée en 1995 quand les 893 communes du Pas-de-Calais qui représentaient 1 444 530 habitants, se sont unies pour lui transférer la propriété des ouvrages et la mission de service public. Au nom des communes, la FDE 62, récupère la compétence d'Autorité Organisatrice de la distribution de l'Électricité et du Gaz. À ce titre, elle contrôle l'activité des concessionnaires qui exploitent les réseaux d'électricité et de gaz. La FDE 62, regroupe la totalité des communes du département, ce qui en fait la 2^{ème} plus importante fédération d'énergie de France. Autorité organisatrice de la distribution publique de l'électricité et du gaz, la FDE 62 a confié la gestion des réseaux d'électricité et de gaz à ENEDIS et GRDF.

Sur le territoire de la CAHC, la FDE 62 a réalisé un contrat de concession pour l'électricité avec **un seul concessionnaire pour l'ensemble des communes**, l'opérateur national **ENEDIS** qui devient gestionnaire du réseau électrique.

Cette concession du réseau électrique à ENEDIS s'accompagne donc d'une obligation de contrôle et de pilotage de l'action de l'opérateur public. Dans ce but, elle contrôle l'activité des concessionnaires qui sont tenus de respecter les contrats de concession électricité. Les points de contrôle portent sur :

La qualité de fourniture d'électricité ;

- Le niveau des investissements réalisés ;
- La valeur du patrimoine ;
- La taxe communale sur la consommation finale d'électricité ;
- La taxe départementale sur la consommation finale d'électricité ;
- Les coûts de raccordement d'électricité.

Le schéma suivant synthétise l'organisation de la distribution d'électricité au sein du territoire de la CAHC :

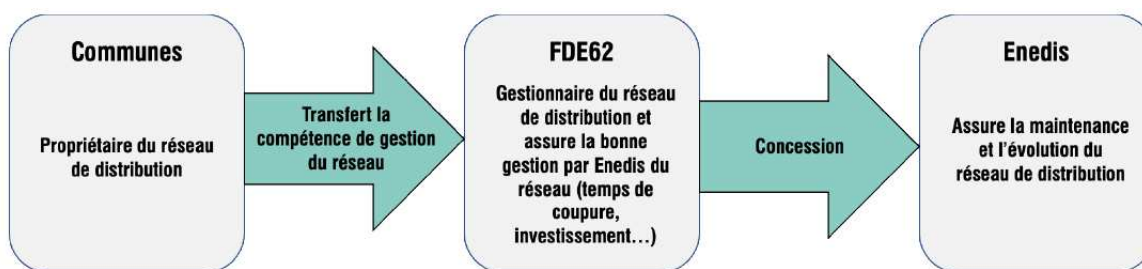


Figure 35 : Organisation du mode de gestion de distribution d'électricité sur le territoire de la CAHC - source EPE-CAHC 2022

Au cœur de la transition énergétique, l'évolution du réseau énergétique est un enjeu primordial. Historiquement conçu et construit pour transporter l'énergie sur de longues distances, depuis de grandes centrales de production vers les centres de consommation, ce réseau fait face à la multiplication des moyens de productions décentralisés, les nouveaux usages de l'électricité et l'irruption des nouvelles technologies. La construction d'une stratégie de programmation et de planification énergétique ne saurait donc se passer d'une analyse de l'état des lieux du réseau électrique, de ses atouts et faiblesses.

Le territoire est alimenté par **deux postes source**. Le premier est situé sur la commune de Noyelles-Godault et le deuxième sur la commune de Carvin. Enedis fait part de **problématiques de saturation** de ces deux postes en particulier celui de Noyelles-Godault. La forte augmentation de production d'énergies renouvelables préconisée pour le territoire ne fera qu'accroître cette saturation des réseaux électriques. Pour y faire face, un nouveau poste source est en projet sur la commune de Bois-Bernard. Il sera maillé sur le poste source de Noyelles-Godault, pour être en mesure de reprendre sa charge, et présentera une capacité de 40 MVA (méga Volt-Ampère). Cette capacité est largement compatible avec le développement économique du territoire, et pourra être doublée par la suite, si besoin.

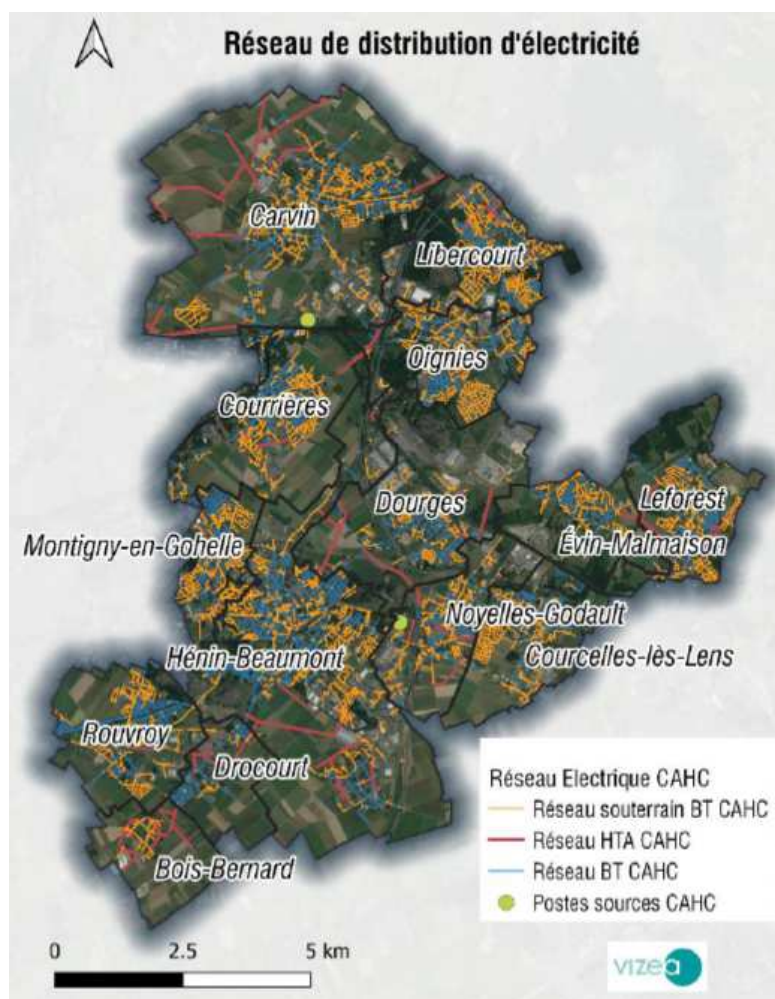


Figure 36 : Le réseau de transport et de distribution d'électricité sur le territoire de la CAHC - Source : Vizea d'après ENEDIS – EPE CAHC 2022

Le S3REnR

Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR) est établi par le gestionnaire du réseau de transport (RTE), en lien avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité au niveau régional. Il s'agit d'un outil pour accompagner le développement des EnR en présentant les adaptations du réseau électrique. Ainsi, il indique, pour chaque poste source, la capacité réservée à la production d'énergie renouvelable.

Le S3REnR de la région Hauts-de-France, en vigueur, a été approuvé le 21 mars 2019 par le préfet de région et il est en cours de révision. En effet, les capacités du S3REnR sont attribuées à 94 % et il y a une saturation du réseau dans certaines zones.

Les capacités de raccordement réservées aux EnR au titre du S3REnR sont disponibles en ligne, et sont rappelées ci-dessous pour les postes sources situées sur le territoire. Ces données correspondent aux capacités d'accueil en l'état, qui ne nécessitent pas de travaux spécifiques pour être débloquées. Pour tout autre projet d'envergure, les gestionnaires de réseau doivent être interrogés systématiquement pour vérifier les capacités réservées.

A l'heure actuelle, il y a peu de capacités pour de nouveaux projets EnR qui ne seraient pas déjà en file d'attente. Néanmoins, il existe aujourd'hui peu de projets qui nécessiteraient une augmentation de capacité. En effet, sur le réseau de distribution d'électricité, de bonnes capacités existent pour de petites puissances (photovoltaïque sur toiture par exemple).

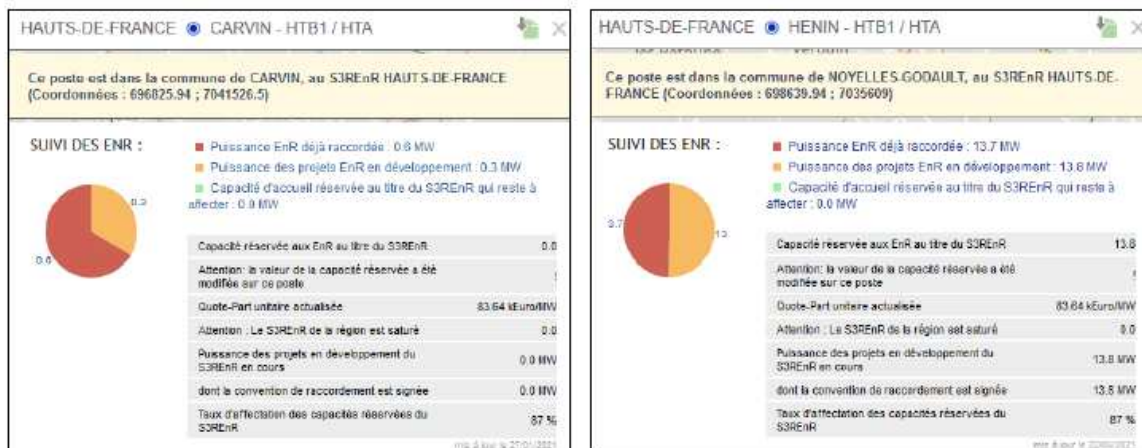


Figure 37 : Capacité des postes sources réservée pour les énergies renouvelables selon le S3REnR des Hauts de France - Source : Vizea – EPE CAHC 2022 selon caparéseau, Janvier et mars 2021

Par ailleurs, la centrale photovoltaïque de Leforest sera en partie rattachée à un poste source situé sur la commune d'Auby au sein de la Communauté d'Agglomération du Douaisis (CAD).

Figure 38 : Capacité du poste source d'Auby réservée pour les énergies renouvelables selon le S3REnR des Hauts de France - Source : Vizea – EPE CAHC 2022 selon caparéseau, Janvier et mars 2021



Le réseau de distribution est constitué d'un mixte de lignes souterraines et aériennes sur l'ensemble de la CAHC. L'urbanité du territoire contribue à l'enfouissement progressif de ce réseau de distribution sur une bonne partie du territoire, réduisant ainsi sa vulnérabilité aux effets du changement climatique.

Ce qui ressort de cette cartographie du réseau est une grande densité de celui-ci au sein de la CAHC, ce qui représente un **atout dans le développement de futures sources de productions d'électricité renouvelable**.

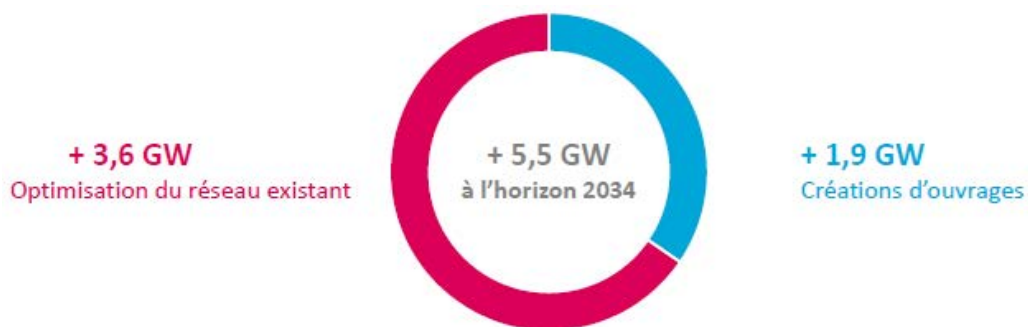
Le S3REnR des Hauts de France fait apparaître que les capacités du S3REnR sont attribuées à haute rude 94 % et que dans certains secteurs le réseau est saturé. Le S3REnR des Hauts de France est actuellement **en cours de révision**. Il devrait être approuvé en 2024.

Les grandes orientations du schéma sont de :

- Optimiser le réseau existant.
- Développer de nouveaux ouvrages.



Figure 39 : Les grandes orientations du nouveau S3REnR - Source : RTE 2023



5-2 L'organisation de la distribution du gaz sur la CAHC

L'organisation de la distribution de gaz est similaire à celle de la distribution d'électricité sur le territoire de la CAHC. L'ensemble des 14 communes de l'Agglo sont desservies par le réseau de distribution de gaz naturel géré par l'opérateur GRDF.



Figure 40 : Organisation du mode de gestion de distribution d'électricité sur le territoire de la CAHC - source EPE-CAHC 2022

Comme cité dans le point précédent, les 14 communes ont délégué la compétence d'autorité organisatrice de la distribution d'électricité et de gaz à la FDE 62. De plus, la FDE 62 peut, depuis 2008, participer au financement des réseaux de gaz naturel et améliorer ainsi leur rentabilité, critère qui en détermine la réalisation par GrDF. La FDE 62 oriente son contrôle dans les domaines suivants :

- La qualité de fourniture du Gaz Naturel.
- Le niveau des investissements.
- La mise en œuvre des obligations de surveillance et de contrôle du patrimoine « réseau gaz naturel ».
- La valeur du patrimoine gaz.
- Les décisions de développement du Gaz Naturel.

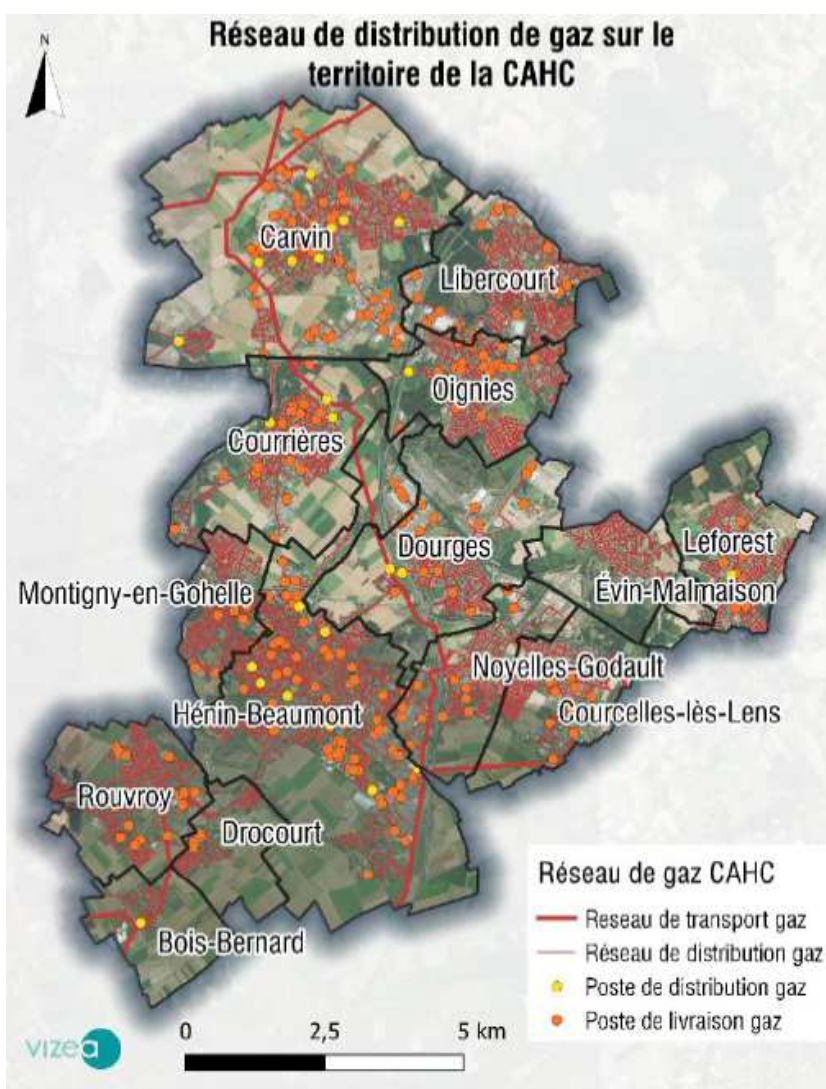


Figure 41 : Cartographie du réseau de distribution de gaz sur le territoire de la CAHC - Source : VIZEA – EPE CAHC 2022 (d'après FDE62,2019)

A l'inverse de la distribution publique d'électricité, les communes peuvent choisir d'organiser le service si elles souhaitent faire l'objet d'une nouvelle desserte de gaz en passant par des contrats de concession ou en exploitant le service en régie. Cette démarche entre dans le champ concurrentiel et doit faire l'objet d'une procédure de mise en concurrence.

La collectivité peut également contribuer au financement de l'extension prévue dans le cas d'une desserte en gaz naturel, permettant d'atteindre le niveau de rentabilité permettant la mise en place du service (décret n° 2008-740 du 28 juillet 2008 relatif au développement de la desserte gazière et aux extensions des réseaux publics de distribution de gaz naturel).

Pratiquement tout le territoire est desservi par le réseau de distribution en gaz ce qui est confirmé par la cartographie du réseau de distribution de gaz ci-contre. Cette densité du réseau de distribution de gaz représente un atout majeur pour la Communauté d'Agglomération qui pourra s'appuyer sur ce réseau existant.

5-3 L'organisation de la distribution d'énergie par réseau de chaleur sur la CAHC

Le territoire de la CAHC ne dispose pas de réseau de chaleur répertorié.

Il est à noter que le cadre d'exercice de la compétence chaleur par les communes est différent des régimes pour le gaz ou l'électricité. En effet, conformément à l'article L.2224-38 CGCT, les communes sont compétentes en matière de création et d'exploitation d'un réseau public de chaleur (sous réserve de l'article L.5217-2 CGCT relatif à la compétence des Métropoles). Elle peut transférer cette compétence à un établissement public dont elle fait partie.

Il faut donc retenir que la compétence « chaleur » ne constituant pas une compétence obligatoire pour la collectivité, cette dernière n'est pas dans l'obligation d'installer un réseau de distribution de chaleur. Si en revanche la collectivité décidait d'exercer la compétence « chaleur », sa compétence n'est pas exclusive. D'autres entités peuvent ainsi juridiquement établir des réseaux de chaleurs autres que celui établi par la collectivité (sous réserve d'aspects technico-économiques). Pour finir, toute entité peut exercer le service d'exploitation d'un réseau de chaleur, le monopole public de droit au bénéfice d'un opérateur de réseau de chaleur n'existant pas.

En 2024, l'Agglo Hénin-Carvin se lance dans **l'élaboration d'un schéma directeur des réseaux de chaleur et de froid** sur son territoire afin d'évaluer les potentialités de ces réseaux sur le territoire.

6. LA SITUATION ENERGETIQUE DU TERRITOIRE

L'étude de planification énergétique (EPE) réalisée en 2021-2022 par le bureau d'études VIZEA pour le compte de l'Agglo Hénin-Carvin a permis, entre autres, d'établir un diagnostic énergétique du territoire grâce à l'ensemble des données collectées dans le cadre de l'étude :

- données de la CAHC pour la connaissance du territoire (PCAET, PLH, PDU, SCOT, données SIG, classification des entreprises du territoire, etc.).
- données du Pôle Métropolitain de l'Artois : étant à une échelle plus large que celle de la CAHC, elles ont permis un aperçu global de la situation du territoire concernant tous les secteurs d'activités et tous les types d'énergie. Ces données permettent de comparer le territoire de la Communauté d'Agglomération Hénin-Carvin à d'autres territoires de références : Région Hauts de France, Département du Pas-de-Calais et les territoires voisins : la Communauté d'Agglomération Lens-Liévin et la Communauté d'Agglomération Béthune-Bruay - Artois Lys Romane,
- données de l'Insee, d'organismes publics ou privés selon les thématiques spécifiques comme Enedis pour l'électricité ou GRDF pour le gaz
- données issues d'entretiens réalisés auprès de multiples partenaires des secteurs de l'énergie, du résidentiel, des transports,
- ou encore données disponibles en open data.

6-1 La consommation énergétique finale du territoire

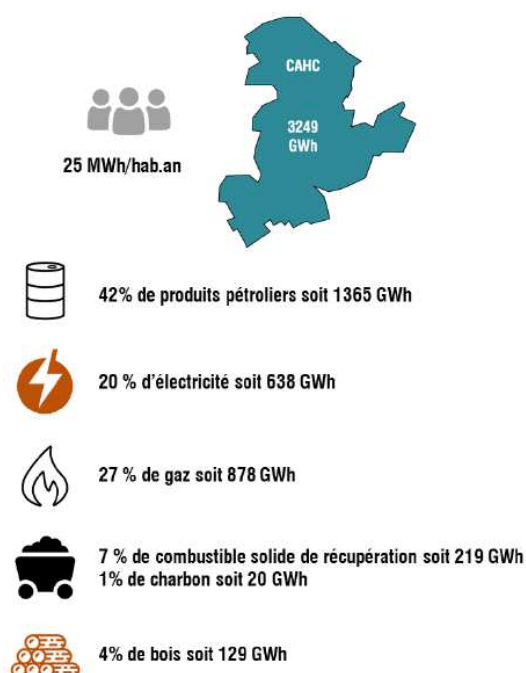
Ce que dit l'article R.229-51 du Code de l'Environnement :

Le diagnostic comprend : « Une analyse de la consommation énergétique finale du territoire et du potentiel de réduction de celle-ci ».

Etat des lieux de la consommation énergétique

L'EPE réalisée en 2021-2022 fait apparaître que la CAHC est à l'origine d'une **consommation énergétique globale de 3 249 GWh** se traduisant par une **consommation moyenne par habitant de 25 MWh/hab/an**. Cette consommation est similaire aux territoires limitrophes de la CALL et de la CABALLR car la consommation moyenne sur le territoire du Pôle Métropolitain de l'Artois est de 24 MWh/hab/an.

Figure 42 : La consommation énergétique sur le territoire de la CAHC –
Source : Vizea - EPE CAHC 2022



Au niveau de la répartition par secteurs, deux secteurs prédominent sur le territoire de la CAHC :

-le **bâtiment** (résidentiel et tertiaire) avec **41 % des consommations énergétiques** du territoire soit 1 334 GWh

-les **transports routiers** (déplacement de personnes et de marchandises) avec **37 %** soit 1 215 GWh.

Viennent ensuite le **secteur industriel avec 13 %** (436 GWh) et les **déchets 7 %** (219 GWh). Cette répartition des consommations s'éloigne de la moyenne régionale où l'industrie occupe une place très importante (47 % pour l'industrie, incluant la branche énergie).

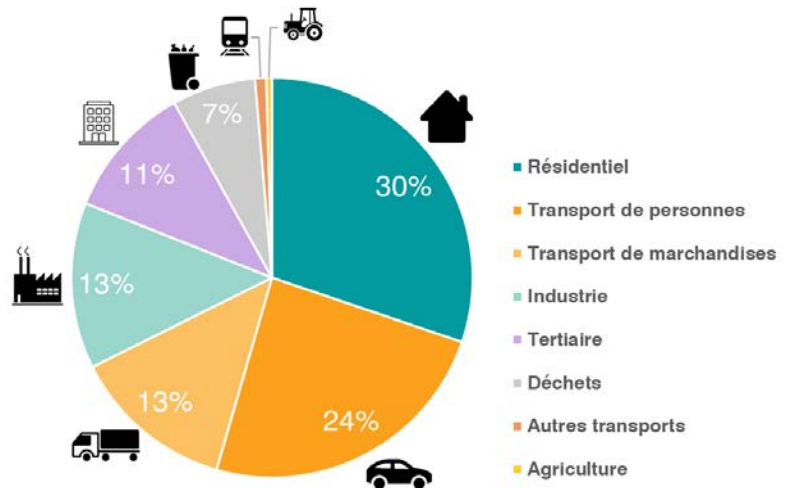


Figure 43 : Répartition de la consommation énergétique par secteur
Source : Vizea --- EPE CAHC 2022

Secteur	%	GWh
Résidentiel	30%	982
Transport routier de personnes	24%	787
Industrie	13%	436
Transport routier de marchandises	13%	428
Tertiaire	11%	352
Déchets	7%	219
Transport ferroviaire et fluvial	1%	22
Agriculture	1%	14,5

Figure 44 : Tableau récapitulatif des consommations d'énergie finale par secteur -
Source : Vizea selon ATMO Hauts de France 2015--- EPE CAHC 2022

La consommation d'énergie finale repose sur 5 grands types d'énergie :

- Produits pétroliers,
- Gaz naturel,
- Electricité,
- Combustibles solides (hors biomasse),
- et enfin Bois et autres EnR.

Du point de vue du mix énergétique, les **produits pétroliers** (carburants, fioul domestique...) représentent **42 % des consommations** (soit 1 365 GWh/an), suivi du **gaz naturel (27 %)** et de **l'électricité (20 %)**.

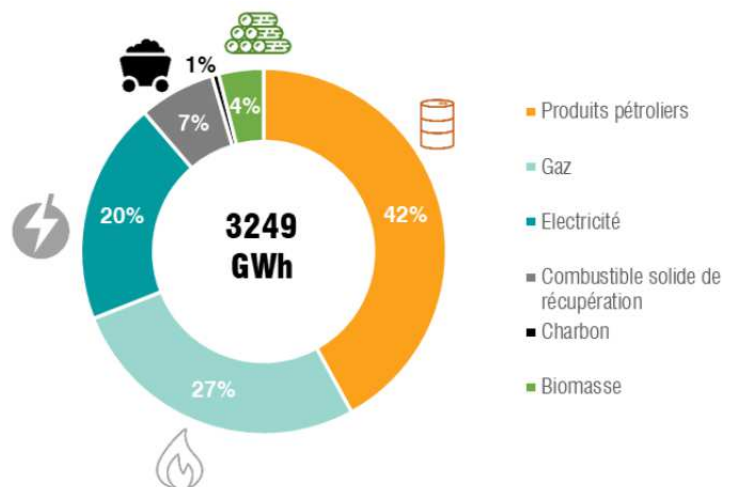


Figure 45 : Mix énergétique selon vecteurs énergétiques selon vecteurs énergétiques -
Source : Vizea selon ATMO Hauts de France 2015--- EPE CAHC 2022

Parallèlement à l'enjeu général de réduction des consommations énergétiques du territoire, il est donc possible d'identifier un enjeu de substitution des énergies fossiles, particulièrement présentes dans le bilan énergétique du territoire.

Le territoire est encore aujourd'hui fortement dépendant des **énergies fossiles qui représentent 70 % de sa source énergétique** (2 263 GWh/an).

Toutefois, on peut faire une distinction au sein des énergies fossiles. Les produits pétroliers sont aujourd'hui très présents sur le territoire en lien avec la forte part du transport dans le mix énergétique, notamment induit par la dépendance à la voiture et à l'activité de logistique de la CAHC. À l'inverse le gaz naturel est lui présent au sein de plusieurs secteurs d'activité (Tertiaire, Résidentiel, Industriel). Il est donc possible d'identifier un enjeu de substitution de cette forme d'énergie à l'échelle de tous les secteurs.

	Résidentiel	Tertiaire	Industrie	Déchets	Transports Routiers	Autres Transports	Agriculture	TOTAL
Bois	122,3	4,7	0	0	0	0	1,7	128,7
Gaz naturel	511,2	137,4	219	0	3,4	0	7,1	878
Produits pétroliers	87,5	0	51,4	0	1211,7	8,9	5,4	1364,9
Combustibles solides de récupération	0	0	0	218,9	0	0	0	218,9
Charbon	19,6	0	0	0	0	0	0	19,6
Électricité	241,4	210,2	166	0	0,1	20,8	0,4	638,8
Total	981,9	352,3	436,4	218,9	1215,1	29,7	14,5	3248,8

Figure 46 : Tableau global des consommations par vecteur énergétique et par secteur de la CAHC en GWh -
Source : Vizea selon ATMO Hauts de France 2015 - EPE CAHC 2022

Face à la volatilité des prix de l'énergie, les actions de diminution des consommations ou de transition vers des énergies renouvelables locales moins soumises aux aléas des marchés internationaux contribuent à diminuer la vulnérabilité du territoire.

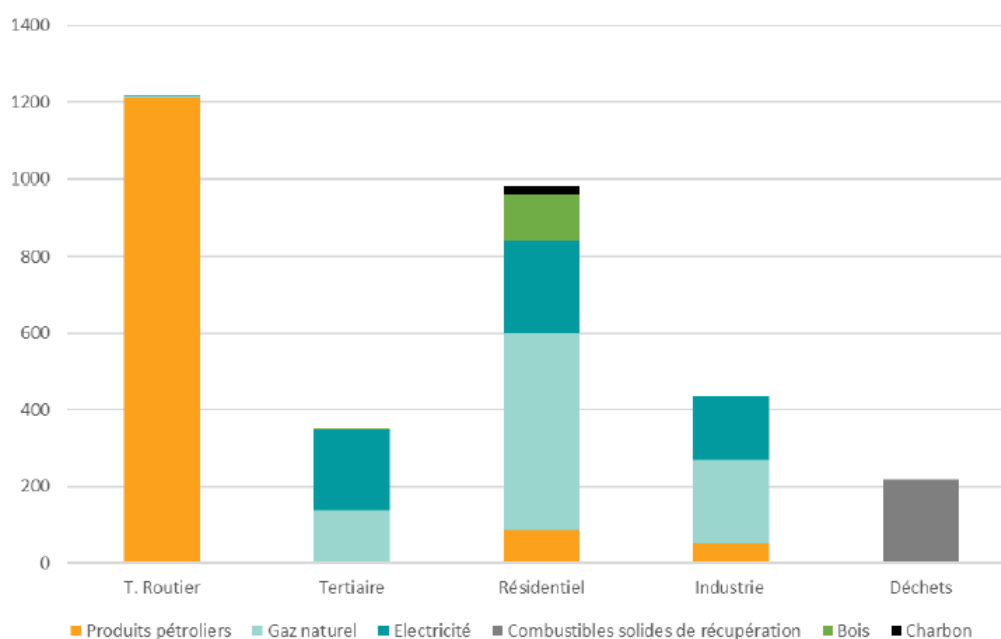


Figure 47 : Mix énergétique selon les secteurs pour la CAHC -
Source : Vizea selon ATMO Hauts de France 2015- EPE CAHC 2022

6-2 Potentiel de réduction de la consommation énergétique

Au regard du poids des différents secteurs d'activité, de la dépendance à certaines énergies et des dires d'experts, les hypothèses retenues pour calculer les potentiels de réduction sont les suivantes :

- **Transports** : les potentialités de réduction des consommations énergétiques diffèrent entre le transport de marchandises et le transport de personnes. Les leviers d'actions sur le secteur du transport de marchandises étant plus limités et tributaires d'impulsions politiques coercitives, les évolutions seront lentes et le **potentiel de réduction de 30 % à l'horizon 2040 ou 2050**.

- Les tendances observées sur le déplacement de personnes et les progrès technologiques sur la performance des véhicules donnent une ambition plus importante au potentiel de réduction énergétique de ce secteur avec un potentiel pouvant aller jusqu'à 75% de réduction.

- **Résidentiel et Tertiaire** : on peut espérer une réduction des consommations de gaz naturel de moitié et une substitution totale du gaz naturel par du biogaz. Le **potentiel de réduction à l'horizon 2020 ou 2050 est donc estimé à 50 %** selon l'impulsion politique nationale donnée. Le développement de la méthanisation avec injection sur le réseau permet d'envisager que cette fourniture soit assurée à 100 % par du biogaz. Les augmentations estimées sur les produits pétroliers rendent inenvisageable le maintien du fioul domestique comme source d'énergie viable et soutenable. Le potentiel de réduction de cette énergie, à la marge, est de 100 % en 10, 20 ou 30 ans selon l'impulsion politique nationale donnée. Enfin, les réductions de consommation d'électricité se compensant avec les nouveaux usages (type véhicule électrique), on considère un **maintien de la consommation électrique**.

- **Industrie et Agriculture** : compte-tenu de la raréfaction des produits pétroliers à horizon 2050, les processus devront changer, pour atteindre une indépendance totale à ce type d'énergie. Le **potentiel de réduction de consommation de gaz est estimé à 50 %**, avec un passage total vers le biogaz. Enfin, concernant **l'électricité**, l'amélioration des processus laisse entrevoir un **potentiel de réduction de 10 % pour l'industrie à horizon 2050**.

- **Déchets** : le territoire a déjà aujourd'hui engagé des mesures importantes pour réduire la consommation du secteur des déchets et pour trouver des alternatives plus vertueuses. De plus, les politiques de réduction des déchets à la source tendent à réduire drastiquement le volume de déchets à traiter. On considère ainsi une **réduction de quasi 100 % de la consommation du secteur des déchets à horizon 2050**.

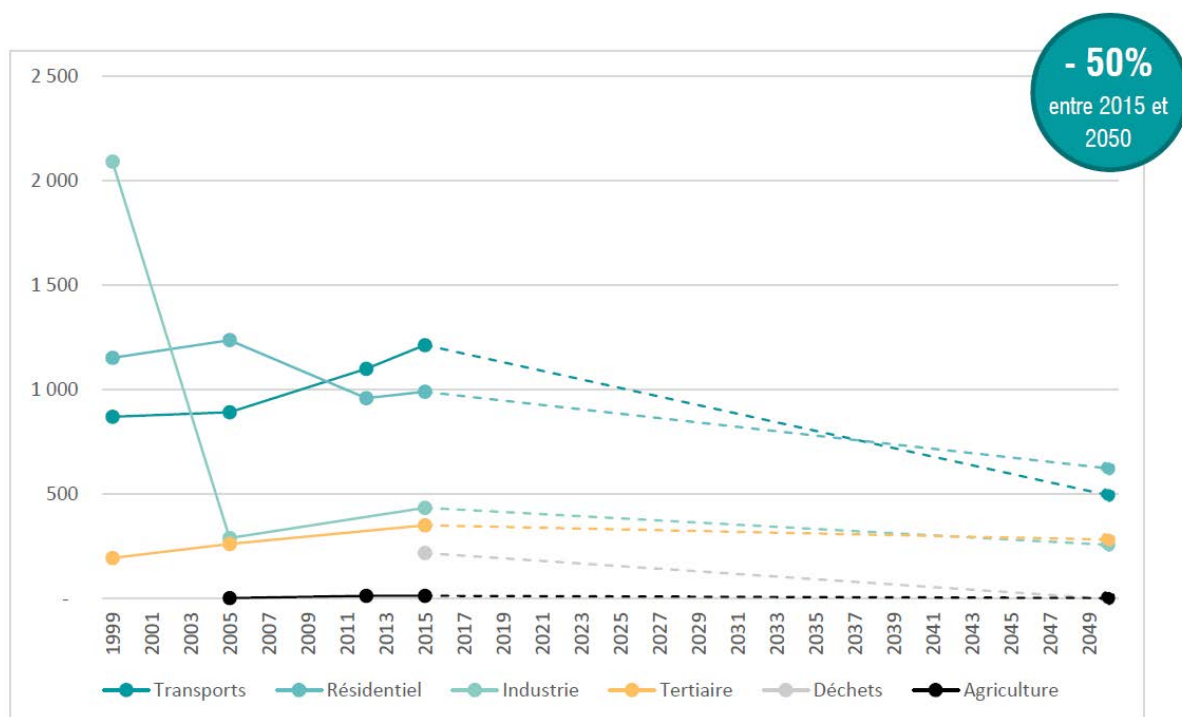
Soit pour résumer :

- **Réduction des consommations de gaz de 50 % et la substitution à 100 % du gaz naturel par du biogaz**, la consommation de gaz naturel d'origine fossile est donc réduite à néant (-100 %).
- **Réduction moyenne des consommations de carburant (-50 %)**.
- **Stabilisation des consommations d'électricité et de bois** pour lesquelles les économies d'énergies sur les usages actuels seront annulées par la prise en charge des fonctions assurées aujourd'hui par les énergies fossiles.

Le tableau ci-dessous retranscrit en GWh, la consommation d'énergie finale telle qu'elle se présenterait à l'issue de l'exploitation totale du potentiel de réduction envisagé précédemment.

	Electricité		Produits pétroliers		Bois et autres EnR		Combustibles solides (hors biomasse)		Gaz naturel		Biogaz		TOTAL
	2015	2050	2015	2050	2015	2050	2015	2050	2015	2050	2015	2050	
Transports			1215	497 ↓									497
Résidentiel	248	248 =	4	0 ↓	119	119 =	103	0 ↓	258	0 ↓	0	258 ↑	624
Tertiaire	211	211 =			4	4 =			69	0 ↓	0	69 ↑	283
Industrie	166	149 ↓		0 ↓					109	0 ↓	0	109 ↑	258
Agriculture				0 ↓					4	0 ↓	0	4 ↑	4
Déchets							219	0 ↓					0
TOTAL		625		723	122	122			0		439		1 666
Evolution		-5% ↓		-61% ↓		=		-100% ↓		-100% ↓		+100% ↑	-50% ↓

Figure 48 : Consommations projetées en exploitant 100 % du potentiel disponible en GWh - Source : Vizea - EPE CAHC 2022



Scénario territorialisé des consommations énergétiques futures sur le territoire de la CAHC, en fonction des potentiels de réduction identifiés (en GWh)

Figure 49 : Scénario territorialisé des consommations énergétiques futures sur le territoire de la CAHC, en fonction des potentiels de réduction identifiés en GWh - Source : Vizea - EPE CAHC 2022

7. LA VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Ce que dit l'article R.229-51 du Code de l'Environnement :

Le diagnostic comprend : « Une analyse de la vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique. »

7-1 L'étude de vulnérabilité et le plan d'adaptation au changement climatique

En 2021, l'Agglo Hénin-Carvin a confié la réalisation d'une étude de vulnérabilité et d'un plan d'adaptation au changement climatique à un bureau d'études.

Une étude de vulnérabilité permet de constituer un profil climatique du territoire en analysant son passé (événements et phénomènes recensés) et d'identifier les risques environnementaux, sociaux et économiques auxquels est soumis le territoire pour pouvoir ensuite adapter le territoire aux éventuels futurs aléas et s'en prémunir.

Trois types de vulnérabilités ont été étudiés :

- La **vulnérabilité physique** : vulnérabilité du territoire aux aléas climatiques en croisant les données relatives à sa sensibilité et à son exposition.
- La **vulnérabilité sanitaire et sociale** : effets directs du changement climatique sur la santé (comme la propagation des maladies dues à la présence d'eaux stagnantes à la suite d'une inondation ou l'excès de décès observés lors des épisodes de canicules, etc.), analyse de l'impact social du changement climatique sur les populations vulnérables.
- La **vulnérabilité économique** : analyse des coûts de l'inaction relatifs d'une part au renchérissement des énergies fossiles et de l'impact pour le territoire et pour les ménages, et d'autre part aux coûts relatifs aux dégâts engendrés par les aléas climatiques.

Deux grands types de phénomènes exposent le territoire à des vulnérabilités à dépasser, celui du changement climatique, mais aussi celui de l'épuisement des énergies fossiles.

L'objectif de ce diagnostic est d'identifier avec précision les menaces et leur ampleur, de dégager des opportunités à valoriser et d'établir des domaines d'actions prioritaires sur lesquels la Communauté d'Agglomération Hénin-Carvin doit intervenir pour s'adapter.

7-2 L'exposition du territoire

L'analyse de la vulnérabilité du territoire au changement climatique repose sur l'utilisation de l'outil TACCT proposé par l'ADEME qui s'appuie sur les concepts d'**exposition** (comment le climat se manifeste « physiquement ») et de **sensibilité** (qualifie la proportion dans laquelle le territoire exposé est susceptible d'être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa).

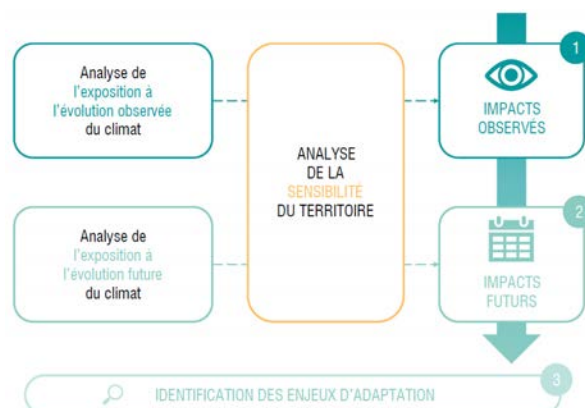


Figure 50 : Cheminement de l'analyse TACCT. Diagnostiquer les impacts – Source : Vizea selon l'ADEME - EPE CAHC 2022

L'exposition observée

La vulnérabilité physique

Certains effets du changement climatique sont déjà mesurés sur le territoire. Ainsi, depuis 1955 on observe notamment :

- une hausse significative de températures moyennes (+0,32°C par décennie),
- une hausse des précipitations (+27.6 mm par décennie) avec variabilité interannuelle très élevée,
- une hausse du nombre annuel de journées chaudes (+3.5 jours par décennie),
- une augmentation du nombre de jours anormalement chauds (+5.3 jours par décennie),
- une augmentation du nombre de jours de vague de chaleur (+ 2.3 jours par décennie),
- une diminution du nombre de jours de gel (-2 à -3 jours par décennie).

➔ **Le changement climatique est donc déjà une réalité pour le territoire.**

L'exposition du territoire aux paramètres climatiques peut se résumer dans le graphique suivant :

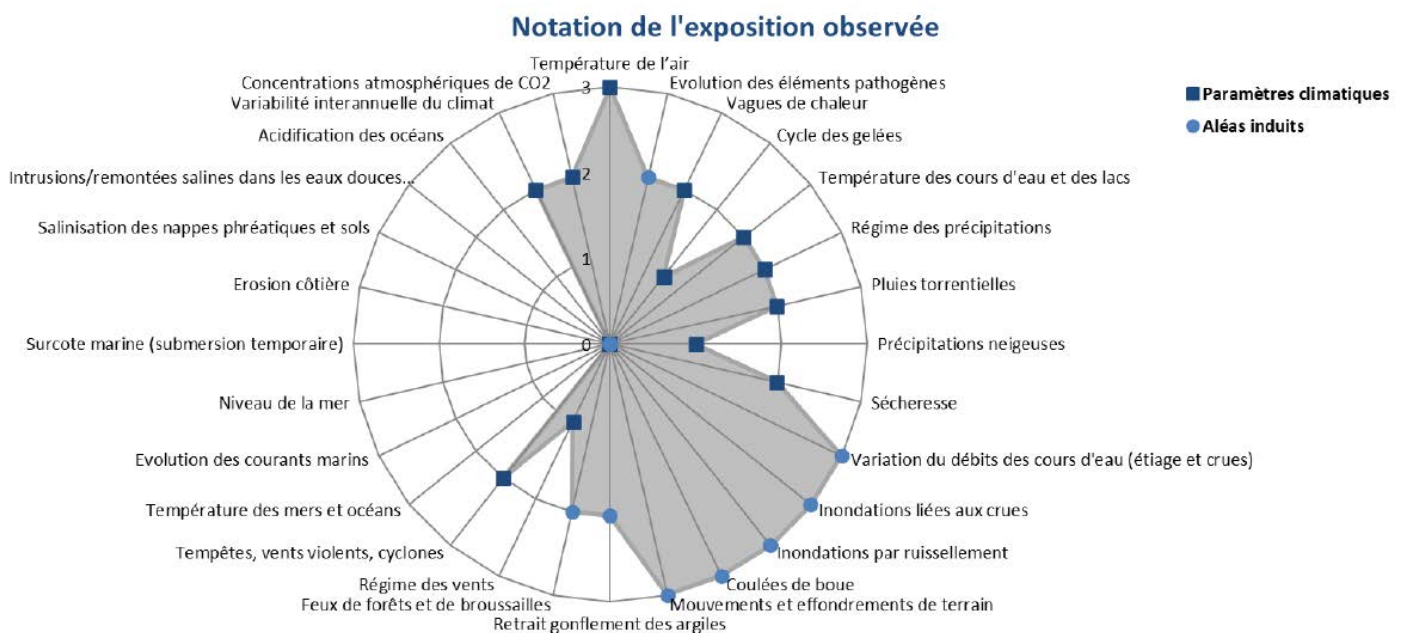


Figure 51 : Notation de l'exposition observée aux paramètres climatiques et aléas induits - Source : Vizea selon l'outil TACCT de l'ADEME - EPE CAHC 2022

➔ **Actuellement, les risques principaux pour le territoire sont les inondations et les coulées de boue ainsi que les mouvements de terrain.**

• **Le risque inondation**

Le risque inondation sur le territoire se caractérise par 3 types de phénomènes :

- inondations par débordement de cours d'eau lié à la présence du canal de la Deûle, du canal de Lens et des cours d'eau non domaniaux ;

- inondations par ruissellement et débordement des réseaux en lien avec la présence de nombreux réseaux d'assainissement encore en unitaire ;
- inondations par remontée de nappe : inondations de fond de vallée sur une large superficie, qui peuvent durer plusieurs semaines à plusieurs mois. Ces risques sont associés à des infiltrations d'eaux claires parasites dans les réseaux d'assainissement.

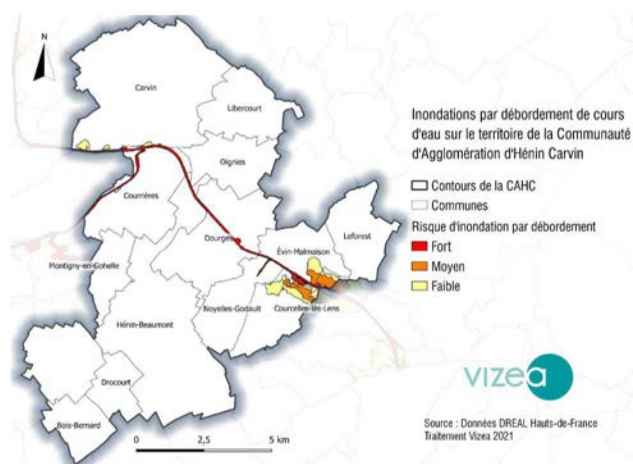


Figure 52 : inondations par remontées de nappe –
Source : DREAL Hauts de France

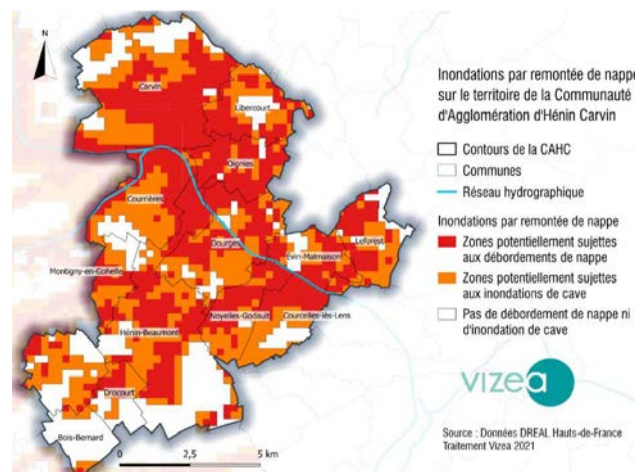


Figure 53 : inondations par remontées de nappes –
Source : DREAL Hauts-de-France

- **Le risque coulées de boue**

Ce risque est lié au risque inondation de type débordements rapides de cours d'eau du fait de fronts orageux virulents associés à des ruissellements. Le risque de coulée de boue est d'autant plus élevé que les terres sont érodables et à nu.

- **Le risque mouvements de terrain**

Ce risque est surtout caractérisé par les phénomènes de retrait-gonflement des argiles qui sont liés à la nature de ces formations géologiques du sol. Les sols argileux gonflent et se rétractent avec l'humidité, entraînant des mouvements différentiels de la surface du sol, concentrés à proximité des murs porteurs et, plus particulièrement, aux angles des structures légères comme les maisons. Cela se traduit par des fissurations des murs.

Le risque de retrait-gonflement des argiles est particulièrement élevé dans le nord du territoire (cf. carte suivante). La commune de Leforest est celle présentant l'aléa le plus élevé (aléa fort). Les communes de Carvin, Libercourt, Oignies, Courrières, Dourges, Evin-Malmaison, Noyelles-Godault, Courcelles-lès-Lens, Montigny-en-Gohelle et Hénin-Beaumont présentent des zones d'aléa moyen. Toutes les autres communes du territoire sont concernées par un aléa faible.

Actuellement, les réseaux d'assainissement ou d'eau potable n'ont pas encore été impactés par ces mouvements de terrain. En revanche, dans les secteurs les plus à risque, il n'est actuellement pas possible de faire des aménagements permettant l'infiltration des eaux pluviales à la parcelle.

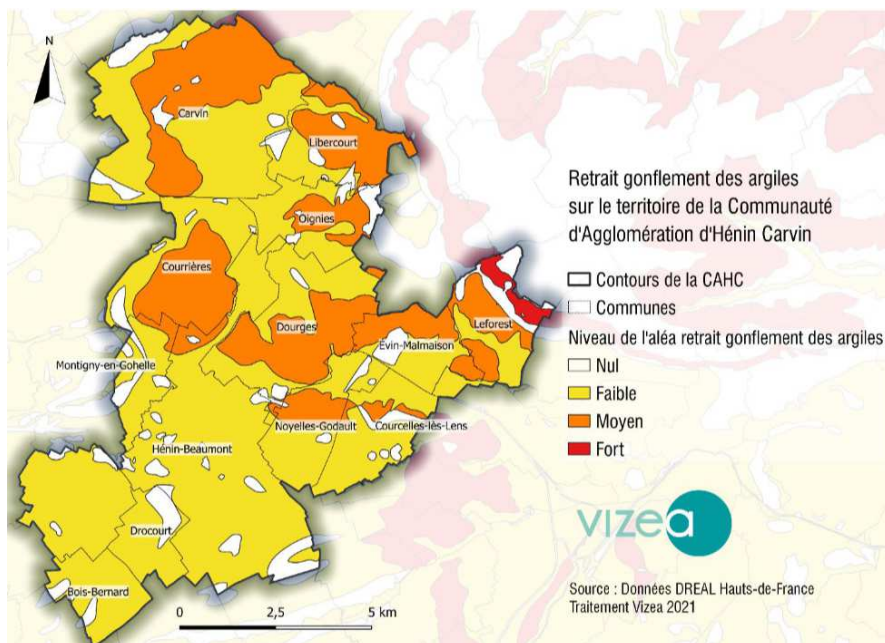


Figure 54 : retrait et gonflement des argiles sur le territoire de la CAHC -
Source : DREAL Hauts-de-France, traitement Vizea 2021

La vulnérabilité sanitaire et sociale

La population de la CAHC est vulnérable sanitaire :

- 7,7 % de la population de la CAHC a plus de 75 ans en 2016 (moyenne inférieure d'environ 1,5 points à la moyenne nationale).
- Une espérance de vie du Pas-de-Calais inférieure à la moyenne nationale.
- Une couverture médicale inégale.
- Un manque d'isolation de nombreux logements entraînant un fort inconfort thermique.
- Un territoire vulnérable à la pollution de l'air avec des dépassements des concentrations d'Ozone et la présence de pollens entraînant des pathologies : allergies, asthme, etc.

La population est également très vulnérable socialement et plus vulnérable que la population régionale et nationale :

- Un taux de chômage en 2016 de 20 % (contre 14 % pour la France métropolitaine et 17 % pour les Hauts de France).
- Le revenu médian est de 17 330 € (contre 18 370 € pour le département, 19 249 € pour la région et 20 809 € pour la France).
- 25,4 % des ménages sous le seuil de pauvreté (18,3 % pour la région et 14,7 % pour la France métropolitaine).
- Un habitat très social et mal isolé avec des logements sociaux qui représentent 41,8 % du parc du logement (moyenne métropolitaine 17 %) soit plus de 21 400 logements et 20 % du parc de logements sont mal isolés.

La vulnérabilité économique

Les activités économiques du territoire sont vulnérables vis-à-vis des températures et des ressources utilisées :

- Des activités économiques essentiellement tournées vers le bâtiment, l'industrie et la logistique et de grandes zones commerciales.
- Une forte dépendance aux ressources :
 - Majoritairement ressources extérieures et étrangères
 - Approvisionnement en eau
 - Hausse des prix des produits pétroliers : logistique
 - Très faible prise en compte du risque de mouvements de terrain
 - Risque non nul en cas de tempêtes, principalement pour les bâtiments construits à partir des années 1980.

Des ménages également très vulnérables économiquement vis à vis de l'énergie en l'état actuel du mix énergétique :

- Un secteur résidentiel très consommateur (30 % de la consommation du territoire).
- Les transports de personnes représentent 1/4 des consommations énergétiques.
- Une vulnérabilité liée à la raréfaction des énergies fossiles et à la hausse des prix de l'énergie.
- Une facture énergétique résidentielle annuelle moyenne de 1 813 € / foyer.
- Taux d'effort énergétique de 10 % pour ¼ des ménages du territoire.

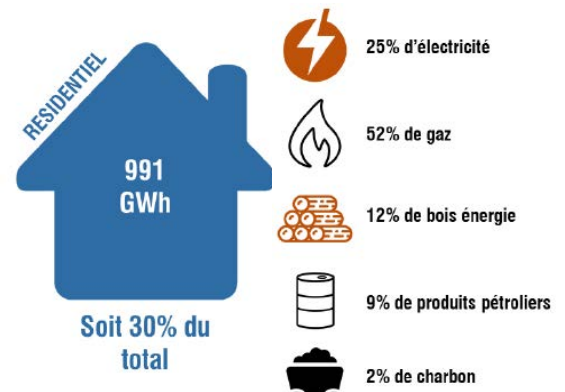


Figure 55 : Mix énergétique du secteur résidentiel -
Source : Vizea - EPE CAHC 2022

Une exposition croissante aux phénomènes climatiques

Le portail « DRIAS les futurs du climat » donne des projections climatiques régionalisées réalisées dans les laboratoires français de modélisation du climat (IPSL, CERFACS, CNRM-GAME) pour les scénarios d'évolution socio-économique les plus récents (RCP) présentés dans le 5^{ème} rapport du GIEC (Rapport AR5 publié en 2014). Dans ce rapport d'évaluation, la communauté scientifique a défini un ensemble de quatre nouveaux scénarios appelés profils représentatifs d'évolution de concentration (RCP). Tous mettent en évidence une évolution des températures à la hausse pour le département du Pas de Calais.

Les élévations des températures moyennes vont de pair avec l'augmentation du nombre de journées et de nuits chaudes, ainsi qu'une augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur, de canicules, une diminution du nombre de jours de gel, de précipitations neigeuses, de vagues de froid etc.

Outre les élévations de températures, d'autres modifications climatiques sont à prévoir telles que l'augmentation du nombre de sécheresse, une variation du régime des précipitations avec en tendancier plus de précipitations en hiver et moins en été.

De manière générale, des événements climatiques plus extrêmes peuvent être attendus.

Le graphique en figure suivante met en avant l'augmentation de l'exposition du territoire pour presque tous les paramètres climatiques ou aléas induits.

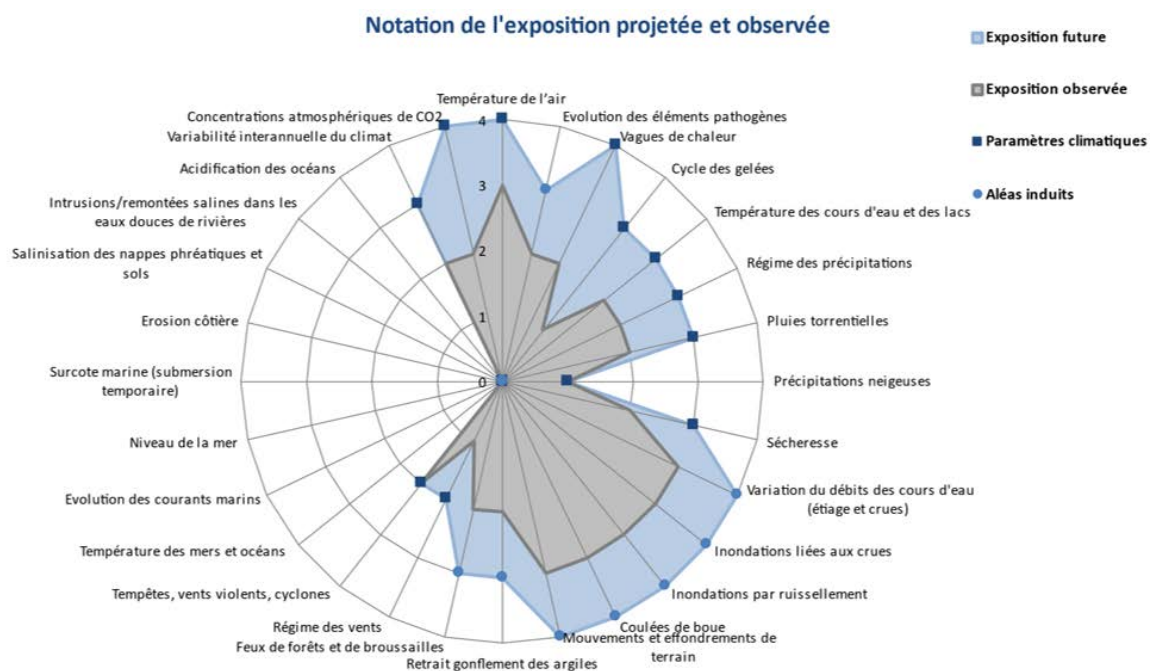


Figure 56 : Notation de l'exposition projetée et observée - Source : Vizea selon l'outil TACCT de l'ADEME - EPE CAHC 2022

7-3 Synthèse de la vulnérabilité

La notation de la sensibilité du territoire pour chaque impact observé ou potentiel, couplée à la notation de l'exposition aux différents aléas permet d'obtenir les synthèses des impacts observés et futurs du changement climatique sur le territoire.

La vulnérabilité actuelle

Synthèse des impacts observés du changement climatique sur le territoire				
	Sensibilité faible (1)	Sensibilité moyenne (2)	Sensibilité forte (3)	Sensibilité très forte (4)
Exposition forte (3)	3 Forêt - Modification d'aire de répartition / Milieux et écosystèmes - Modification d'aire de répartition /	6 Infrastructure - Inconfort thermique dans les transports / Aménagement du territoire - Perturbation de la navigation fluviale / Activités économiques - Diminution des profits /	9 Santé - Allergies / Energie - Baisse de la demande en énergie en hiver /	12
Exposition moyenne (2)	2 Forêt - Feux de forêt / Forêt - Destruction de parcelles sylvicoles / Forêt - Augmentation de la production de bois / Milieux et écosystèmes - Pollutions ponctuelles des milieux / Agriculture - Stress hydrique/ thermique pour l'élevage / Energie - Perturbation de la distribution / Infrastructure - Fragilisation des infrastructures / Infrastructure - Dommages aux infrastructures / Activités économiques - Destruction des bâtiments d'activités économiques /	4 Santé - Maladies liées à la qualité de l'eau / Agriculture - Erosion des sols / Agriculture - Dégradation de la qualité / Energie - Hausse de la demande énergétique / Energie - Potentiel de production de biomasse-énergie / Infrastructure - Rupture des canalisations d'assainissement / Aménagement du territoire - Ilots de chaleur urbains / Bâtiment - Dégradation/ destruction de bâtiments /	6 Ressources en eau - Conflits d'usage / Ressources en eau - Qualité des eaux de surface / Ressources en eau - Étages importants / Santé - Risques sanitaires accrus / Réseaux - Perturbation du fonctionnement des réseaux / Aménagement du territoire - Mouvements de terrain / Aménagement du territoire - Risque d'inondation accru / Aménagement du territoire - Dommages structurels / Bâtiment - Inconfort thermique en été / Bâtiment - Dommages structurels /	8
Exposition faible (1)	1	2 Agriculture - Gel tardif /	3	4

Figure 57 : Tableau résultat de la vulnérabilité observée du territoire – Source : Vizea d'après l'outil TACCT de l'ADEME – EPE CAHC 2022

La vulnérabilité future

Synthèse des impacts futurs potentiels du changement climatique sur le territoire				
	Sensibilité faible (1)	Sensibilité moyenne (2)	Sensibilité forte (3)	Sensibilité très forte (4)
Exposition très forte (4)	4 Forêt - Modification d'aire de répartition / Milieux et écosystèmes - Modification d'aire de répartition / Infrastructure - Fragilisation des infrastructures /	8 Energie - Hausse de la demande énergétique / Infrastructure - Inconfort thermique dans les transports / Aménagement du territoire - Ilots de chaleur urbains / Aménagement du territoire - Perturbation de la navigation fluviale / Activités économiques - Diminution des profits /	12 Santé - Allergies / Santé - Risques sanitaires accrus / Energie - Baisse de la demande en énergie en hiver / Bâtiment - Inconfort thermique en été /	16
Exposition forte (3)	3 Forêt - Feux de forêt / Agriculture - Stress hydrique/ thermique pour l'élevage /	6 Santé - Maladies liées à la qualité de l'eau / Agriculture - Gel tardif / Agriculture - Erosion des sols / Infrastructure - Rupture des canalisations d'assainissement / Bâtiment - Dégradation/ destruction de bâtiments /	9 Ressources en eau - Conflits d'usage / Ressources en eau - Qualité des eaux de surface / Ressources en eau - Étages importants / Réseaux - Perturbation du fonctionnement des réseaux / Aménagement du territoire - Mouvements de terrain / Aménagement du territoire - Risque d'inondation accru / Aménagement du territoire - Dommages structurels / Bâtiment - Dommages structurels /	12
Exposition moyenne (2)	2 Forêt - Destruction de parcelles sylvicoles / Milieux et écosystèmes - Pollutions ponctuelles des milieux / Energie - Perturbation de la distribution / Infrastructure - Dommages aux infrastructures / Activités économiques - Destruction des bâtiments d'activités économiques /	4	6	8
Exposition faible(1)	1	2	3	4

Figure 58 : Tableau résultat de la vulnérabilité future potentielle du territoire – Source : Vizea d'après l'outil TACCT de l'ADEME – EPE CAHC 2022

7-4 Le plan d'adaptation

Les enjeux d'adaptation sur le territoire de la CAHC

L'étude de vulnérabilité de la CAHC, coconstruite avec des acteurs et experts du territoire, a permis de définir les enjeux principaux sur lesquels la CAHC doit agir pour diminuer sa vulnérabilité au changement climatique dans les prochaines années et s'adapter à ses effets.

Ainsi, les principaux enjeux d'adaptation sont d'abord liés à la santé avec une vulnérabilité future estimée à 12, sur une échelle de 1 à 16 : risques sanitaires et d'allergies accrus. À ces risques sanitaires s'associent l'inconfort thermique en été. La ville, les milieux urbains denses et les cités minières doivent s'adapter pour pouvoir faire face aux enjeux sanitaires.

Viennent ensuite plusieurs enjeux liés à la ressource en eau (conflits d'usage, qualités des eaux, étiages) (vulnérabilité de 9). La protection et préservation de la ressource en eau est primordiale.

Les risques naturels de mouvements de terrain et d'inondation risquent d'engendrer à l'avenir plus de dommages structurels également. La poursuite des travaux d'aménagement de gestion des eaux pluviales et d'évolution des pratiques de gestion est fondamentale pour protéger les populations et infrastructures. De même, il est nécessaire d'engager une réflexion autour de la gestion du risque des mouvements de terrain dus au retrait-gonflement des argiles. Le nombre croissant de sécheresses et l'augmentation de leur sévérité, probablement couplés à des épisodes pluvieux intenses induit une nécessité d'adaptation de l'aménagement du territoire autour de ce risque.

L'économie a également une adaptation à réaliser, pour devenir moins dépendante des énergies fossiles et de ressources non locales.

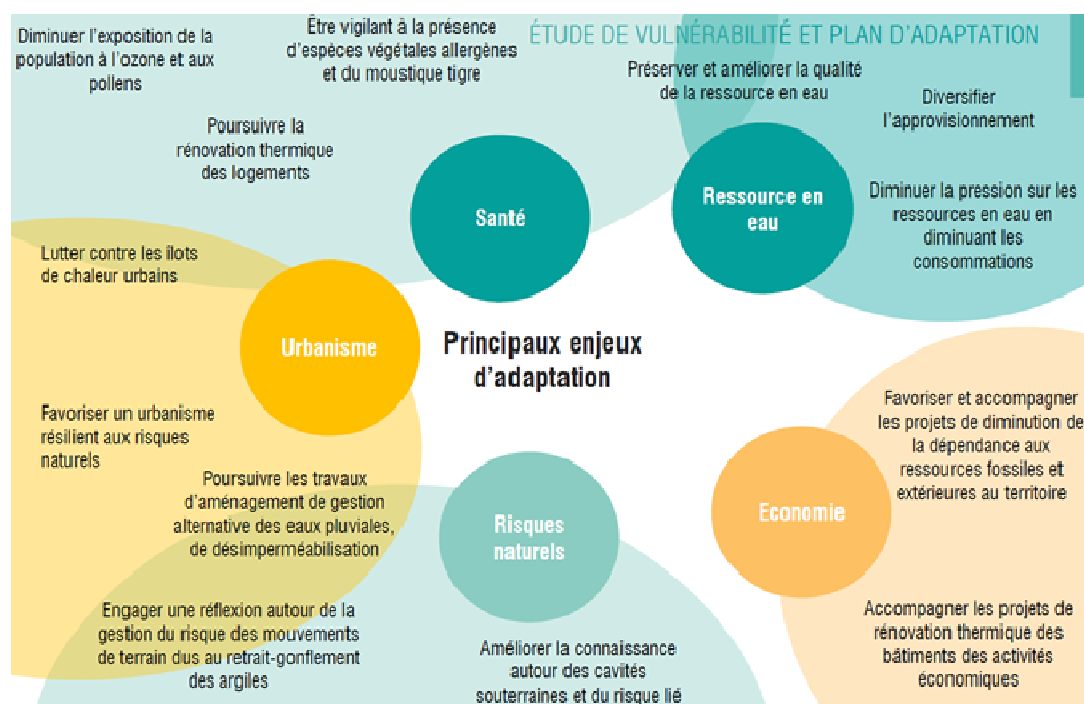


Figure 59 : Les principaux enjeux d'adaptation pour le territoire de la CAHC - Source : Vizea - EPE CAHC 2022

La Caisse Centrale de Réassurance prédit que **les pertes annuelles augmenteront de 50 % pour les évènements liés aux catastrophes naturelles en France d'ici 2050** (pour un scénario +4°C en 2050). Cette augmentation est due à la fois à l'augmentation des aléas mais aussi à l'augmentation de la concentration des personnes dans des zones à risques.

Le coût de l'inaction est particulièrement conséquent sur le territoire, montrant l'importance de définir un plan d'adaptation au changement climatique.

Le plan d'adaptation de la CAHC

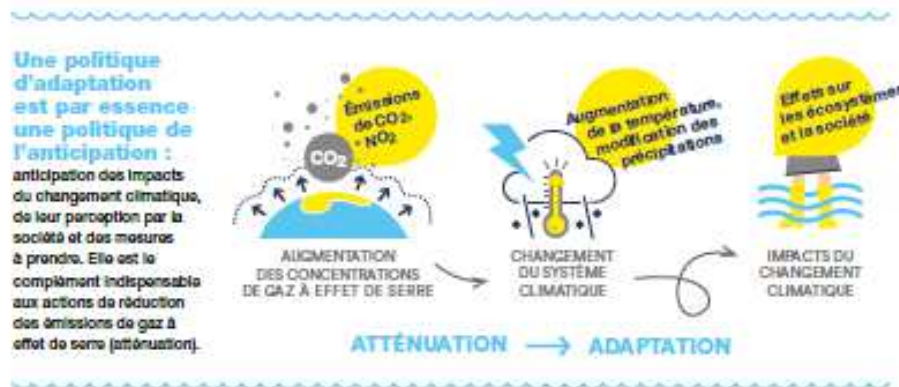


Figure 60 : Source Plan national d'adaptation au changement climatique

Afin d'articuler le plan d'adaptation avec le Projet de Territoire Ecologique, la CAHC a souhaité intégrer les enjeux issus de l'étude de vulnérabilité au changement climatique au sein du PTE et de nourrir son plan d'actions des objectifs d'adaptation au changement climatique.

Ses objectifs ont préalablement été questionnés auprès des services de la collectivité afin d'identifier les leviers opérationnels intégrables aux différentes fiches actions du PTE. Le PTE a ainsi subi une analyse critique afin de le nourrir des éléments de contexte propres à l'étude de vulnérabilité et de leviers opérationnels pour anticiper les effets du changement climatique sur le territoire et préparer son adaptation.

La stratégie d'adaptation au changement climatique définie pour donner suite à l'étude de vulnérabilité a permis de définir trois axes et 9 orientations stratégiques qui sont présentés ci-après.

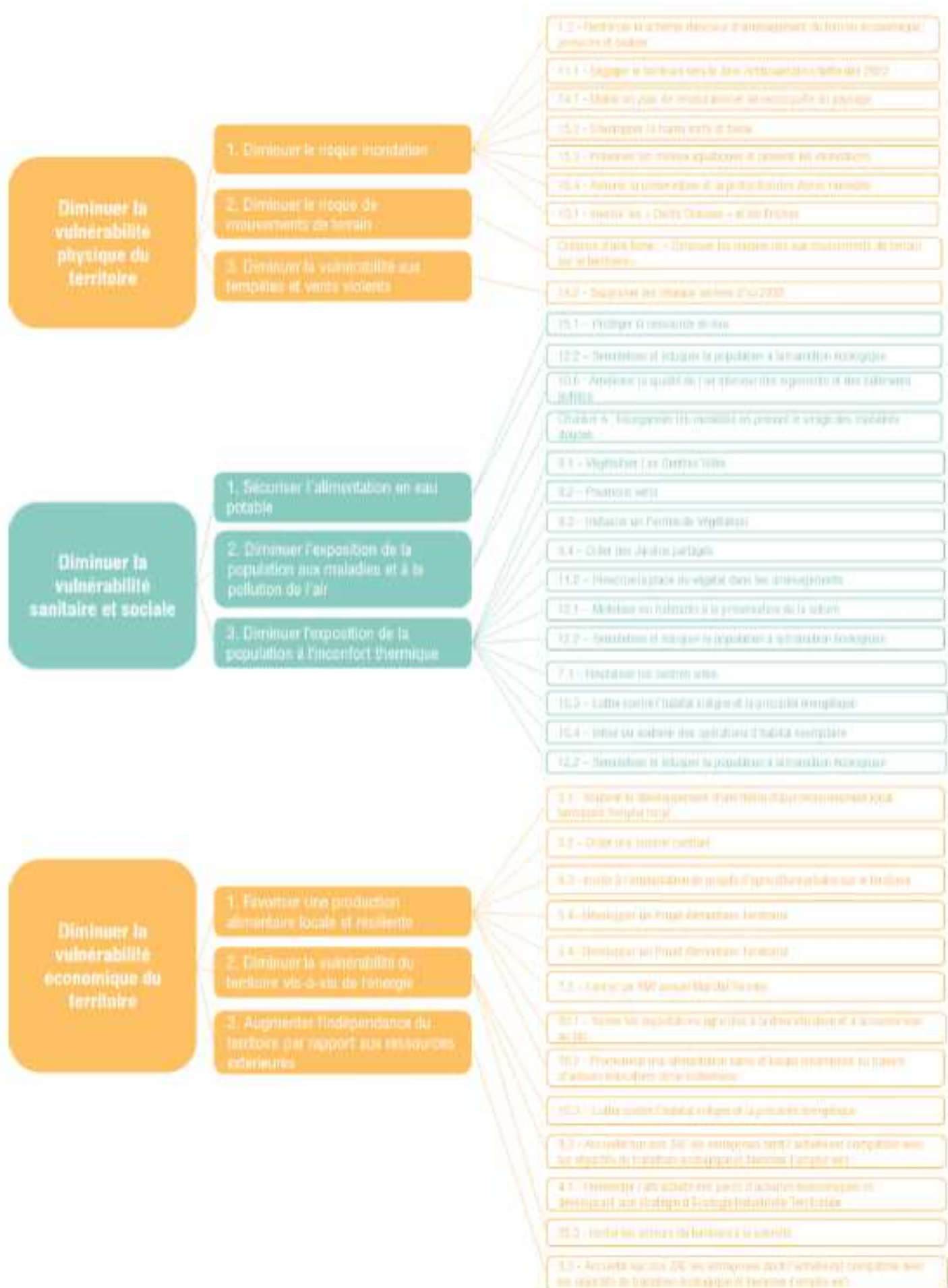


TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Emissions directes énergétiques et non énergétiques de la CAHC en 2019 – Source : ETD / Bilan Carbone Territorial de la CAHC	6
Figure 2 : Répartition des émissions directes de la CAHC en comparaison aux émissions régionales - Source : ETD / Bilan carbone territorial de la CAHC.....	7
Figure 3 : Emissions de gaz à effet de serre directes et indirectes du territoire – Source : Source : ETD / Bilan carbone territorial de la CAHC	7
Figure 4 : Evolution des émissions totale de GES par secteur –Source : ETD / Bilan carbone territorial de la CAHC.....	8
Figure 5 : Evolution des émissions totales par secteur entre 2011, 2015 et 2019 - Source : ETD / Bilan carbone territorial de la CAHC.....	8
Figure 6 : Répartition des émissions de GES par poste en 2019 - Source : JPC Partner / Bilan Carbone Patrimoine et compétences de la CAHC.....	10
Figure 7 : Les effets de la pollution de l'air sur la santé et sur l'environnement en image - Source : https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/article/effets-sur-la-sante	12
Figure 8 : Engagements nationaux de réductions des polluants atmosphériques fixés pour la France (Année de référence : 2005) - Source : décret n°2017-949 (article 1 ^{er}).....	14
Figure 9 : Objectifs de réduction des émissions de polluants atmosphériques au niveau régional – Source : SRADDET.....	16
Figure 10 : Répartition sectorielle des émissions de NOx par secteur d'activité (2018) – Source : Atmo HDF	17
Figure 11 : Répartition sectorielle des émissions des PM10 par secteur d'activité (2018) – Source : Atmo HDF	17
Figure 12 : Répartition sectorielle des émissions des PM2.5 par secteur d'activité (2018) – Source : Atmo HDF	18
Figure 13 : Répartition sectorielle des émissions de SO2 par secteur d'activité (2018) – Source : Atmo HDF	18
Figure 14 : Répartition sectorielle des émissions de NH3 par secteur d'activité (2018) – Source : Atmo HDF	19
Figure 15 : Répartition sectorielle des émissions de COV par secteur d'activité (2018) – Source : Atmo HDF	19
Figure 16 : Modélisation des concentrations moyennes annuelles en NO ₂ sur la CAHC en 2021 - Source : Atmo HDF - Modèle régional fine échelle	20
Figure 17 : Modélisation des concentrations moyennes annuelles en PM10 sur la CAHC en 2021 - Source : Atmo HDF - Modèle régional fine échelle.....	20
Figure 18 : Modélisation des concentrations moyennes annuelles en PM2.5 sur la CAHC en 2021 -Source : Atmo HDF - Modèle régional fine échelle	21
Figure 19 : Modélisation des concentrations d'ozone en maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures sur la CAHC en 2021 – valeur cible : 120 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 25 jours par an – moyenne sur 3 ans (2019_2021) - Source : Atmo HDF - Modèle régional fine échelle	21
Figure 20 : Les axes de progrès à mettre en œuvre sur la CAHC pour faire diminuer les principaux polluants selon les secteurs d'activités – Source : ATMO Hauts de France -	

Diagnostic de qualité de l'air de la CAHC.....	22
Figure 21 : Types de production énergétique sur le territoire de la CAHC – Source : VIZEA / EPE CAHC	23
Figure 22 : Tableau de répartition des sources de production d'électricité sur la CAHC - Source : VIZEA / EPE CAHC.....	24
Figure 23 : Production d'électricité sur le territoire de la CAHC – Source : VIZEA / EPE CAHC	24
Figure 24 : Evolution de la quantité annuelle de biométhane injectée entre 2015 et 2020 (en MWh) - Source : VIZEA / EPE CAHC.....	25
Figure 25 : Centrale photovoltaïque de Leforest - Source : Générale du solaire	27
Figure 26 : Carte stratégique des énergies fatales sur le territoire de la CAHC –Source : Etude de valorisation des énergies fatales sur le territoire du Pole Métropolitain de l'Artois	29
Figure 27 : le TVME - Source : SYMEVAD.....	30
Figure 28 : Localisation des potentielles Zones de Développement Éolien identifiées par la CAHC (Rapport d'Étude Zone de Développement Éolien de la CAHC, 2012).....	30
Figure 29 : Potentiel du gisement des EnR&R en 2050 (en GWh/an) - Source : Direction de la Transition Ecologique CAHC.....	33
Figure 30 : Estimation de l'évolution des consommations et des productions d'EnR (en GWh/an) – Source : Vizea– EPE CAHC 2022.....	34
Figure 31 : Carte de l'ancien Bassin Minier Nord-Pas de Calais - Source : Gazonor.....	35
Figure 32 : Estimation du stock de carbone dans les 30 premiers centimètres de sol selon l'occupation – Source : ADEME.....	37
Figure 33 : Flux de carbone (tCO ₂ e/an) par occupation du sol, tous réservoirs confondus – Source : https://aldo-carbone.ademe.fr/	38
Figure 34 : Potentiel de stockage des principaux systèmes agroforestiers en fonction du type d'arbres et de la densité - Source : l'Agroforesterie - Outil de séquestration du carbone en agriculture, INRA et Agrooof, 2009	39
Figure 35 : Organisation du mode de gestion de distribution d'électricité sur le territoire de la CAHC - source EPE-CAHC 2022.....	41
Figure 36 : Le réseau de transport et de distribution d'électricité sur le territoire de la CAHC - Source : Vizea d'après ENEDIS – EPE CAHC 2022.....	41
Figure 37 : Capacité des postes sources réservée pour les énergies renouvelables selon le S3REnR des Hauts de France - Source : Vizea – EPE CAHC 2022 selon caparéseau, Janvier et mars 2021	42
Figure 38 : Capacité du poste source d'Auby réservée pour les énergies renouvelables selon le S3REnR des Hauts de France - Source : Vizea – EPE CAHC 2022 selon caparéseau, Janvier et mars 2021	42
Figure 39 : Les grandes orientations du nouveau S3REnR - Source : RTE 2023.....	43
Figure 40 : Organisation du mode de gestion de distribution d'électricité sur le territoire de la CAHC - source EPE-CAHC 2022.....	44
Figure 41 : Cartographie du réseau de distribution de gaz sur le territoire de la CAHC - Source : VIZEA – EPE CAHC 2022 (d'après FDE62,2019).....	44
Figure 42 : La consommation énergétique sur le territoire de la CAHC – Source : Vizea - EPE CAHC 2022	46
Figure 43 : Répartition de la consommation énergétique par secteur	47
Figure 44 : Tableau récapitulatif des consommations d'énergie finale par secteur - Source : Vizea selon ATMO Hauts de France 2015--- EPE CAHC 2022	47

Figure 45 : Mix énergétique selon vecteurs énergétiques selon vecteurs énergétiques - Source : Vizea selon ATMO Hauts de France 2015--- EPE CAHC 2022.....	47
Figure 46 : Tableau global des consommations par vecteur énergétique et par secteur de la CAHC en GWh - Source : Vizea selon ATMO Hauts de France 2015 - EPE CAHC 2022.....	48
Figure 47 : Mix énergétique selon les secteurs pour la CAHC - Source : Vizea selon ATMO Hauts de France 2015- EPE CAHC 2022.....	48
Figure 48 : Consommations projetées en exploitant 100 % du potentiel disponible en GWh -	50
Figure 49 : Scénario territorialisé des consommations énergétiques futures sur le territoire de la CAHC, en fonction des potentiels de réduction identifiés en GWh - Source : Vizea - EPE CAHC 2022.....	50
Figure 50 : Cheminement de l'analyse TACCT. Diagnostiquer les impacts – Source : Vizea selon l'ADEME - EPE CAHC 2022.....	51
Figure 51 : Notation de l'exposition observée aux paramètres climatiques et aléas induits - Source : Vizea selon l'outil TACCT de l'ADEME - EPE CAHC 2022	52
Figure 52 : inondations par remontées de nappe –	53
Figure 53 : inondations par remontées de nappes –.....	53
Figure 54 : retrait et gonflement des argiles	54
Figure 55 : Mix énergétique du secteur résidentiel - Source : Vizea - EPE CAHC 2022	55
Figure 56 : Notation de l'exposition projetée et observée - Source : Vizea selon l'outil TACCT de l'ADEME - EPE CAHC 2022	56
Figure 57 : Tableau résultat de la vulnérabilité observée du territoire – Source : Vizea d'après l'outil TACCT de l'ADEME – EPE CAHC 2022	57
Figure 58 : Tableau résultat de la vulnérabilité future potentielle du territoire –.....	57
Figure 59 : Les principaux enjeux d'adaptation pour le territoire de la CAHC - Source : Vizea - EPE CAHC 2022.....	58
Figure 60 : Source Plan national d'adaptation au changement climatique.....	59