

SAINT-NAZAIRE

AGGLOMÉRATION

PCAET

Plan Climat-Air-Energie Territorial

2019 / 2025

TOME 5 : ÉVALUATION

ENVIRONNEMENTALE

DES IMPACTS DU PROGRAMME D' ACTIONS

Version PCAET adopté - le 17 décembre 2019



Sommaire

Partie 1 **Évaluation environnementale stratégique**



Partie 2 **Évaluation des impacts GES et** **polluants atmosphériques** **des principales actions**

air | pays de
la Loire
www.airpl.org

Partie 1 :
**Évaluation environnementale
stratégique**



Plan Climat Air Energie Territorial
Evaluation environnementale
stratégique

Rapport environnemental
novembre 2019

Sommaire

PREAMBULE	5
1 RESUME NON TECHNIQUE	7
1.1 Introduction.....	7
1.2 Présentation du PCAET et de son articulation avec d'autres plans et programmes	7
1.3 Portrait du territoire et synthèse de son diagnostic climat-air-énergie	11
1.4 Etat initial de l'environnement et enjeux retenus pour évaluer le PCAET.....	19
1.5 Justification des choix retenus	20
1.6 Effets notables probables de la mise en œuvre du PCAET sur l'environnement.....	22
1.7 Evaluation des incidences Natura 2000.....	23
1.8 Mesures environnementales et suivi	23
1.9 Méthode d'évaluation environnementale	24
2 PRESENTATION GENERALE DU PCAET ET DE SON ARTICULATION AVEC D'AUTRES PLANS ET PROGRAMMES	26
2.1 Contenu du PCAET	26
2.2 Articulation avec d'autres plans et documents	28
3 ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	50
3.1 Milieu physique et occupation du sol	51
3.2 Paysages et patrimoine	52
3.3 Milieux naturels et biodiversité.....	53
3.4 Gestion de l'eau.....	55
3.5 Ressources minérales	57
3.6 Energie, gaz à effet de serre, pollutions atmosphériques et stockage du carbone	58
3.7 Nuisances : bruit, radon et champs électromagnétiques.....	64
3.8 Déchets.....	67
3.9 Sites et sols pollués et installations classées	68
3.10 Risques naturels et technologiques	69
3.11 Hiérarchisation des enjeux environnementaux et enjeux retenus pour évaluer le PCAET ..	71
4 JUSTIFICATION DES CHOIX RETENUS	76
4.1 Démarche globale et transparence	76
4.2 Une stratégie partagée basée sur un diagnostic poussé et intégrant les enjeux environnementaux du territoire	77
4.3 Choix d'un scénario ambitieux mais réaliste.....	78

5 ANALYSE DES EFFETS NOTABLES PROBABLES DE LA MISE EN ŒUVRE DU PCAET SUR L'ENVIRONNEMENT	81
5.1 Résultats de l'analyse des effets notables probables	82
5.2 Points de vigilance.....	83
6 EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000	97
6.1 Sites Natura 2000 concernés	98
6.2 Evaluation des risques d'incidences Natura 2000 du PCAET	99
6.3 Points de vigilance.....	100
6.4 Synthèse des incidences Natura 2000 du PCAET	102
7 MESURES ENVISAGEES POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES INCIDENCES NEGATIVES SUR L'ENVIRONNEMENT ET EN ASSURER LE SUIVI	103
7.1 Prise en compte des points de vigilance.....	104
7.2 Dispositif de suivi et d'évaluation de la mise en œuvre du PCAET	106
7.3 Suivi environnemental des effets du PCAET	107
8 METHODE ADOPTEE POUR L'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE	111
8.1 Objectifs et démarche d'évaluation environnementale du PCAET	111
8.2 Articulation entre les démarches d'élaboration du PCAET, du PLUi et de révision du PDU, et l'évaluation environnementale stratégique du PCAET	114
8.3 Les étapes de l'évaluation environnementale du PCAET.....	115

Préambule

La directive européenne 2001/42/CE du 27 juin 2001 relative à l'évaluation des incidences des plans et programmes sur l'environnement pose le principe d'une évaluation environnementale préalable à l'adoption (ou évaluation « ex-ante ») de ceux d'entre eux qui sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement et qui fixent le cadre de décisions ultérieures.

Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) répond à cette définition et doit en conséquence faire l'objet d'une telle évaluation, comme mentionné à l'alinéa 10° de l'article R122-17 du code de l'environnement qui liste les différents plans et programmes concernés.

L'évaluation environnementale a pour finalité de s'assurer de la transparence et de la pertinence des choix effectués au regard des enjeux environnementaux en appréciant de façon prévisionnelle les impacts positifs et négatifs, et en proposant le cas échéant les mesures visant à éviter, réduire ou compenser les incidences négatives sur l'environnement. La démarche poursuit plus précisément les trois objectifs suivants :

- aider à l'élaboration du plan / programme en prenant en compte l'ensemble des champs de l'environnement et en identifiant ses effets sur l'environnement. Il s'agit ici d'intégrer les considérations environnementales à chacune des étapes d'élaboration du plan/programme dans un processus itératif conduisant progressivement à l'optimisation environnementale du projet à travers l'étude des solutions de substitution ;
- contribuer à la bonne information du public et faciliter sa participation au processus décisionnel de l'élaboration du programme ;
- éclairer l'autorité administrative qui arrête le plan / programme sur la décision à prendre.

Le contenu du rapport environnemental est fixé par le code de l'environnement (article R122-20).

Il comprend :

- un résumé non technique ;
- une présentation générale indiquant, de manière résumée, les objectifs du plan, schéma, programme ou document de planification et son contenu, son articulation avec d'autres plans, schémas, programmes ou documents de planification et, le cas échéant, si ces derniers ont fait, feront ou pourront eux-mêmes faire l'objet d'une évaluation environnementale ;
- une description de l'état initial de l'environnement sur le territoire concerné, comprenant les perspectives de son évolution probable si le plan, schéma, programme ou document de planification n'est pas mis en œuvre, les principaux enjeux environnementaux de la zone dans laquelle s'appliquera ce dernier, et les caractéristiques environnementales des zones susceptibles d'être touchées par sa mise en œuvre, ainsi que, si son échelle le permet, l'identification des zonages environnementaux existants ;
- les solutions de substitution raisonnables et l'exposé des motifs pour lesquels le projet de plan, schéma, programme ou document de planification a été retenu ;
- l'exposé des effets notables probables de la mise en œuvre du plan, schéma, programme ou autre document de planification sur l'environnement, et notamment, s'il y a lieu, sur la santé humaine, la population, la diversité biologique, la faune, la flore, les sols, les eaux, l'air, le bruit, le climat, le patrimoine culturel architectural et archéologique et les paysages. Les effets notables probables sur l'environnement sont regardés en fonction de leur caractère positif ou négatif, direct ou indirect, temporaire ou permanent, à court, moyen

ou long terme ou encore en fonction de l'incidence née du cumul de ces effets ;

- la présentation des mesures prises pour éviter, réduire ou compenser les incidences négatives sur l'environnement du plan, schéma, programme ou autre document de planification ;
- la présentation des critères, indicateurs et modalités, y compris les échéances, retenus pour vérifier, après l'adoption du schéma, plan ou programme, la correcte appréciation des effets défavorables identifiés ;
- la présentation des méthodes utilisées pour établir le rapport sur les incidences environnementales.

1 Résumé non technique

1.1 Introduction

L'évaluation environnementale a pour finalité de s'assurer de la transparence et de la pertinence des choix effectués au regard des enjeux environnementaux en appréciant de façon prévisionnelle les impacts positifs et négatifs, et en proposant le cas échéant les mesures visant à éviter, réduire ou compenser les incidences négatives sur l'environnement.

Elle constitue aide à la décision en s'appuyant notamment sur le croisement des enjeux environnementaux du territoire (identifiés lors de l'état initial de l'environnement) et des effets anticipés de la mise en œuvre de la stratégie territoriale (objectifs opérationnels) et du programme d'actions du Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) qui doit aboutir aux choix opérés par la CARENE, maître d'ouvrage de ce dernier. Cette démarche est itérative et concomitante à l'élaboration du plan, et son principe est illustré par le logigramme ci-dessous.

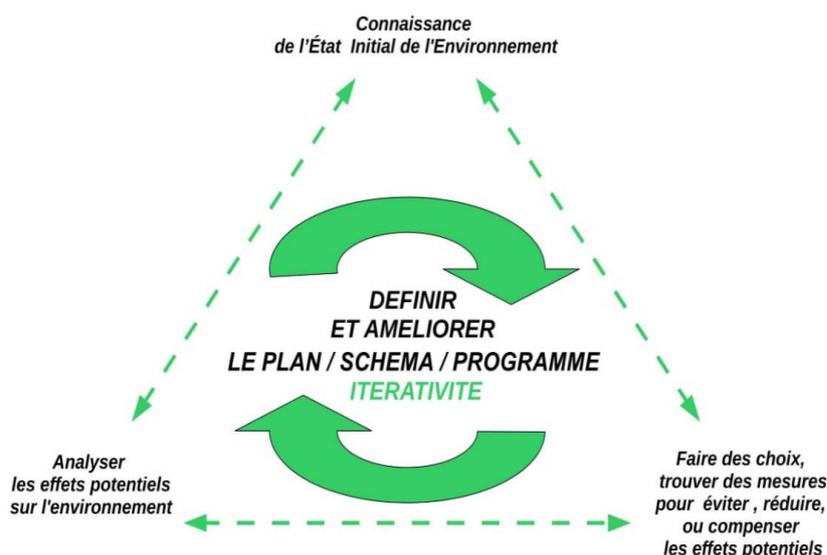


Illustration 1 : Illustration du principe itératif de la démarche d'évaluation environnementale (source : Ministère de l'écologie – Préconisations relatives à l'évaluation environnementale stratégique – 2015)

Le présent rapport environnemental qui rend compte de la démarche d'évaluation environnementale du Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) de la CARENE, est conforme aux exigences de l'article R122-20 du code de l'environnement.

1.2 Présentation du PCAET et de son articulation avec d'autres plans et programmes

Le PCAET, document de planification relevant du code de l'environnement, est un outil à la fois stratégique et opérationnel de coordination de la transition énergétique dans les territoires.

Il a trois objectifs principaux :

1. réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) du territoire pour contribuer à atténuer le changement climatique (volet « atténuation »)

2. préserver la qualité de l'air, et ainsi limiter les impacts sanitaires et environnementaux de la pollution atmosphérique
3. adapter le territoire aux effets du changement climatique, afin d'en diminuer la vulnérabilité (volet « adaptation »).

La large portée du PCAET permet de lier les enjeux du climat, de l'air et de l'énergie, aux enjeux économiques, d'aménagement du territoire, des transports, de la préservation des ressources, de la qualité de vie, etc. Il constitue une réelle opportunité pour mobiliser l'ensemble des acteurs autour d'un projet de territoire, permettant d'impulser des dynamiques positives pour l'économie locale et l'emploi, de réaliser des économies d'énergie et d'alléger les dépenses, tout en favorisant l'attractivité des territoires.

Le PCAET comprend un diagnostic, une stratégie territoriale, un programme d'actions et un dispositif de suivi et d'évaluation. Il est mis en place pour une durée de 6 ans et doit faire l'objet d'un bilan à 3 ans.

La stratégie territoriale de transition énergétique et écologique retenue par la CARENE dans le cadre de son projet de PCAET 2019-2024 est décrite de façon détaillée dans le tome 2 du PCAET. Elle s'appuie sur des objectifs chiffrés à l'horizon 2030 et sur 5 axes stratégiques qui sont structurés en 20 orientations et 68 objectifs opérationnels. Cette stratégie est ensuite déclinée en un programme opérationnel comportant 177 actions (cf tome 3 du PCAET : Plan d'actions).

S'agissant des objectifs chiffrés du PCAET, la stratégie retenue par la CARENE peut-être synthétisée par l'infographie suivante.

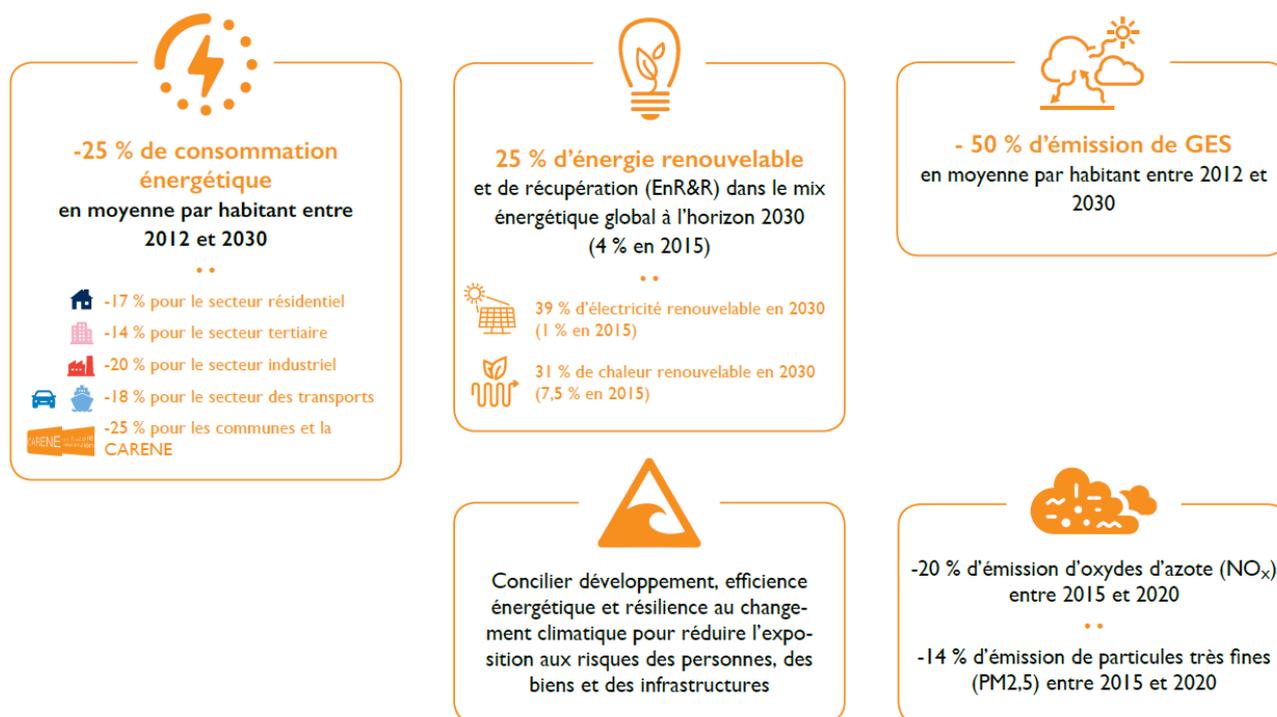


Illustration 2 : Synthèse de la stratégie de transition énergétique et écologique retenue pour le territoire de la CARENE à l'horizon 2030 (Projet de PCAET 2019-2024 – Tome 2)

S'agissant de son articulation avec d'autres plans et documents, le projet de PCAET de la CARENE est compatible avec :

- le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) des Pays de la Loire (adopté en 2014, et qui sera prochainement absorbé par le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires – SRADDET - en cours d'élaboration par la Région des Pays de la Loire) ;
- les objectifs fixés en matière de concentration de polluants par le plan de protection de l'atmosphère (PPA) de la zone Nantes-Saint-Nazaire (adopté en 2005 et révisé en 2015).

Il prend en compte également les objectifs et orientations fondamentales définis par :

- les politiques et documents de programmation à l'échelon national : Loi relative à la Transition Energétique pour la Croissance Verte (loi LTECV du 17 août 2015), Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC issue de la loi ci-avant) et Programmation Pluri-annuelle de l'Energie (PPE 2019-2023) et Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC révisé en 2018) ;
- le SCoT du pôle métropolitain Nantes-Saint Nazaire (révisé en 2016).

Enfin, le projet de PCAET est pris en compte par le projet de Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) et le projet de révision du Plan de Déplacements Urbains (PDU), les 3 documents relevant de la compétence de la CARENE et ayant été élaborés conjointement et de façon concomitante dans le cadre d'une démarche intégrée de co-construction menée avec les acteurs du territoire sur la période 2016-2018 (cf tome 4 du PCAET).

Le synoptique ci-dessous extrait du tome 1 (Diagnostic du PCAET) illustre cette démarche et son calendrier :

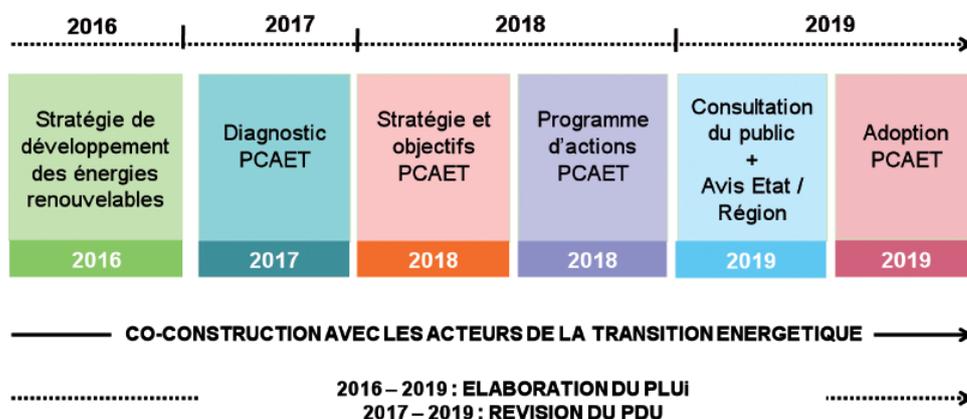


Illustration 3 : Calendrier synoptique de la démarche globale d'élaboration du PCAET de la CARENE en concomitance avec celle des projets de PLUi et de révision du PDU (Projet de PCAET 2019-2024 – Tome 1)

Le schéma synoptique ci-dessous synthétise les rapports d'opposabilité juridique (prise en compte et compatibilité) entre le PCAET et les autres documents locaux, régionaux et nationaux.

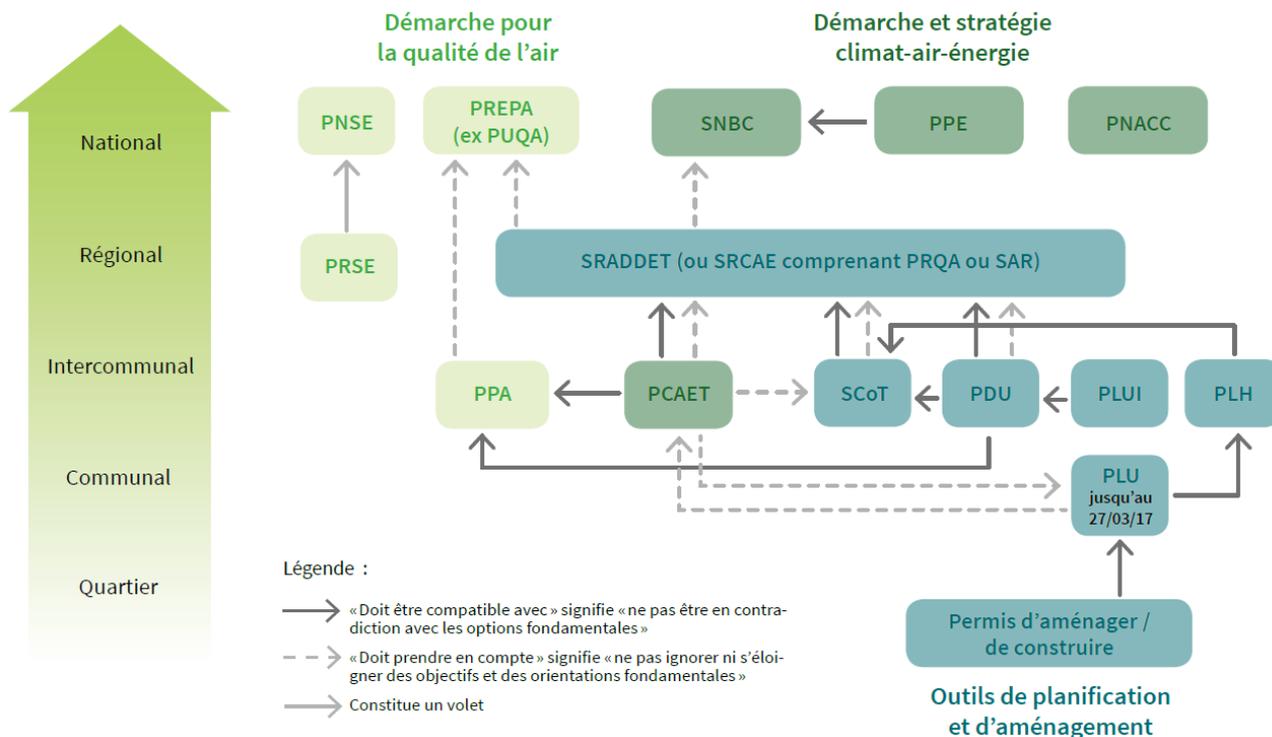


Illustration 4 : synoptique de l'articulation du PCAET avec les outils de planification (ADEME, 2016 – Elus, l'essentiel à connaître sur les PCAET)

Glossaire des sigles

- PNSE** Plan National Santé-Environnement
- PPA** Plan de Protection de l'Atmosphère
- PREPA** Plan de Réduction des Polluants Atmosphériques
- PRSE** Plan Regional Santé-Environnement
- PUQA** Plan d'Urgence pour la Qualité de l'Air
- PCAET** Plan Climat-Air-Énergie Territorial
- PNACC** Plan National d'Adaptation au Changement Climatique
- PPE** Programmation Pluriannuelle de l'Énergie
- SNBC** Stratégie Nationale Bas-Carbone
- PDU** Plan de Déplacements Urbains
- PLH** Programme Local de l'Habitat
- PLU** Plan Local d'Urbanisme
- PLUI** Plan Local d'Urbanisme Intercommunal
- PRQA** Plan Régional de la Qualité de l'Air
- SAR** Schéma d'Aménagement Régional
- SCoT** Schéma de Cohérence Territoriale
- SRCAE** Schéma Régional Climat-Air-Énergie
- SRADDET** Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires

1.3 Portrait du territoire et synthèse de son diagnostic climat-air-énergie

1.3.1 Les chiffres clés

- 10 communes
- 318 km² dont 156 de zones humides.
- 48 % d'espaces naturels, 24 % d'espaces urbanisés.
- 122 165 habitants en 2014, de 2 889 habitants à Besné à 69 350 à Saint-Nazaire.
- 1 habitant sur 10 de Loire Atlantique (9 %), 2e agglomération de Loire-Atlantique et 4e de Pays de la Loire.
- 57 615 emplois en 2013, 2e pôle d'emploi du département derrière Nantes-Métropole.
- 125 emplois pour 100 actifs.
- 1 Parc naturel régional de Brière : 9 communes incluses dans le périmètre, et, la dernière, Pornichet Ville-porte.
- 90 % du Grand Port Maritime de Nantes / Saint- Nazaire sur le territoire de la CARENE, 1er port de la façade atlantique et 4è port français.
- 4 communes soumises à la loi Littoral.
- 10 unités paysagères naturelles ou urbaines, dont les grands marais, la côte urbanisée, la zone industrialo – portuaire, l'estuaire de la Loire, le bocage...

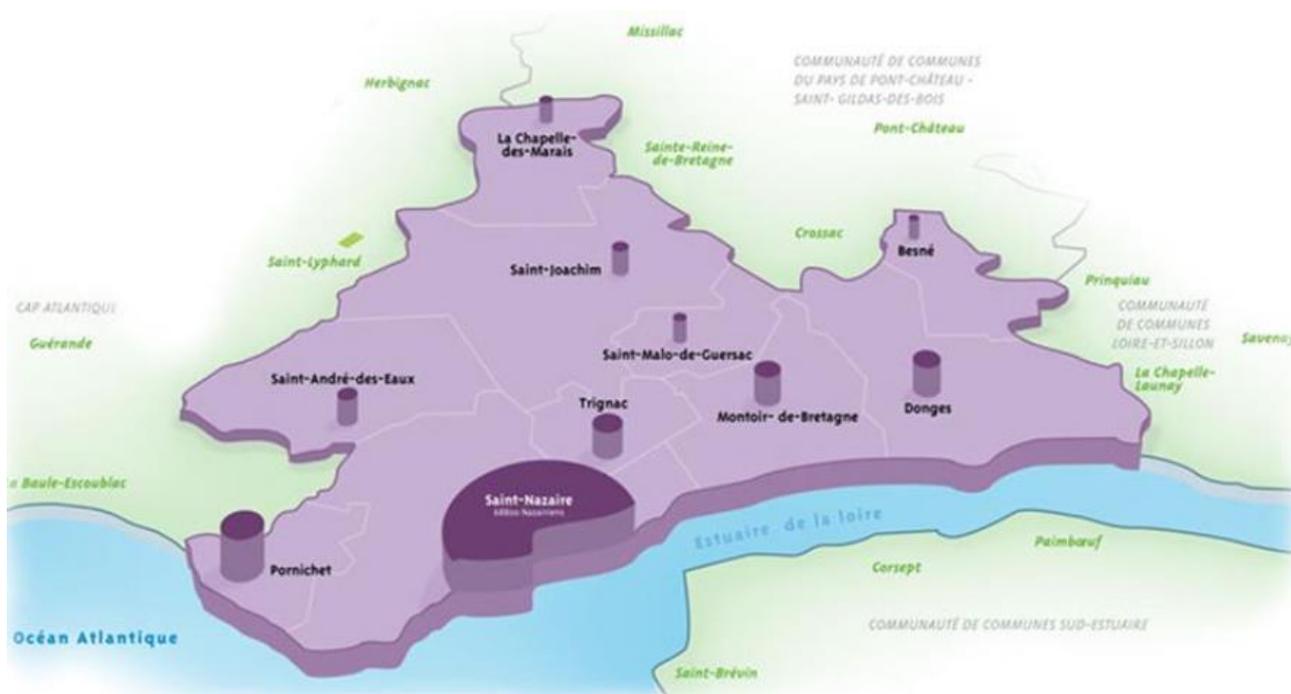


Illustration 5 : carte des périmètres institutionnels – territoire de la CARENE

1.3.2 La CARENE, un territoire attractif dans un système multipolaire *(Projet de PCAET 2019-2024 – Tome 1 – extrait du portrait du territoire)*

1 200 habitants supplémentaires arrivent chaque année, attirés par un dynamisme économique en grande partie dû à la présence de la zone industrialo – portuaire et des industries de renommée qui y sont implantées et un cadre de vie exceptionnel.

La CARENE regroupe 10 communes représentant une population de 122.000 habitants en 2014, avec une répartition communale s'étageant de 2.900 habitants à Besné à 69.000 habitants à Saint-Nazaire.

A l'échelle de l'agglomération, Saint-Nazaire, ville-centre, est un pôle structurant en termes de commerces, de services et d'équipements.

A l'échelle de la Presqu'Île de Guérande, les nombreux échanges avec polarités de Guérande, Pontchâteau et Savenay se traduisent par de nombreux déplacements par la route.

A l'échelle de l'estuaire de la Loire, le SCoT de la métropole Nantes / Saint-Nazaire approuvé en décembre 2016 soude le destin à l'horizon 2030 des 5 intercommunalités qui la composent et qui représentent une population de 850.000 habitants.

Le territoire de l'agglomération est fortement marqué par la présence d'espaces naturels et de milieux humides remarquables (estuaire, marais...).

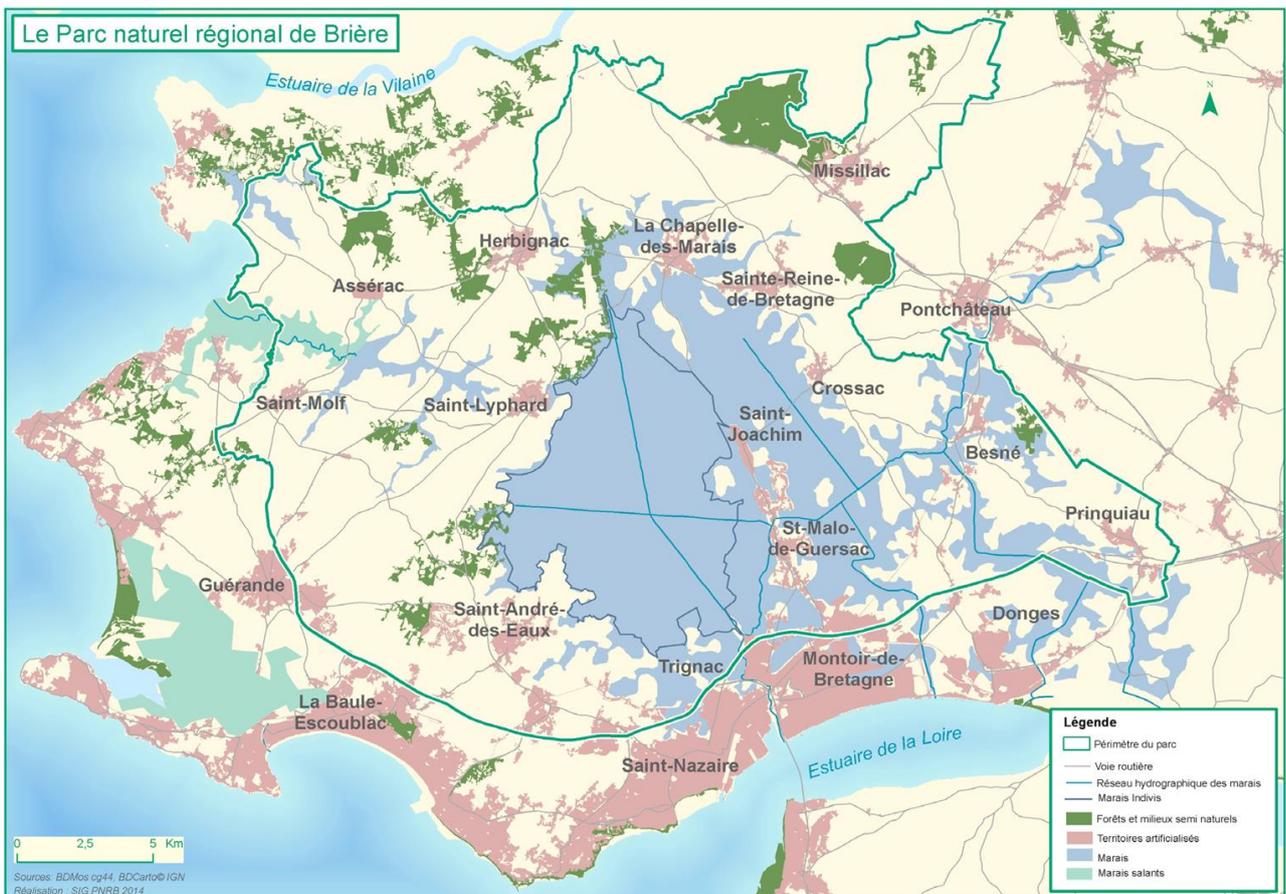


Illustration 6 : carte du Parc Naturel Régional de Brière – PnrB

La CARENE est un territoire attractif : nouveaux résidents, emplois, touristes sont chaque année plus nombreux.

L'urbanisation est croissante et engendre une artificialisation du territoire qui s'est accrue de 750 ha entre 1999 et 2012, soit environ 68 ha consommés par an, au détriment des espaces agricoles et naturels. Cette artificialisation résulte pour environ 60 % du développement de l'habitat et environ 40 % du développement des activités.

Depuis 2009, la plus forte densité de logements construits à l'hectare témoigne d'une meilleure rationalisation de l'utilisation du sol en extension, comme en renouvellement urbaine. L'artificialisation des sols est importante pour les activités industrielles en plein essor. La consommation foncière sur l'emprise de la zone industrialo-portuaire à Montoir-de-Bretagne et à Saint-Nazaire est passée par un pic entre 2004 et 2009, et a globalement diminué de 30 % sur la période 2009-2012 pour l'ensemble des activités sur le territoire de la CARENE par rapport à ce pic (passage de 30 ha/an à 21

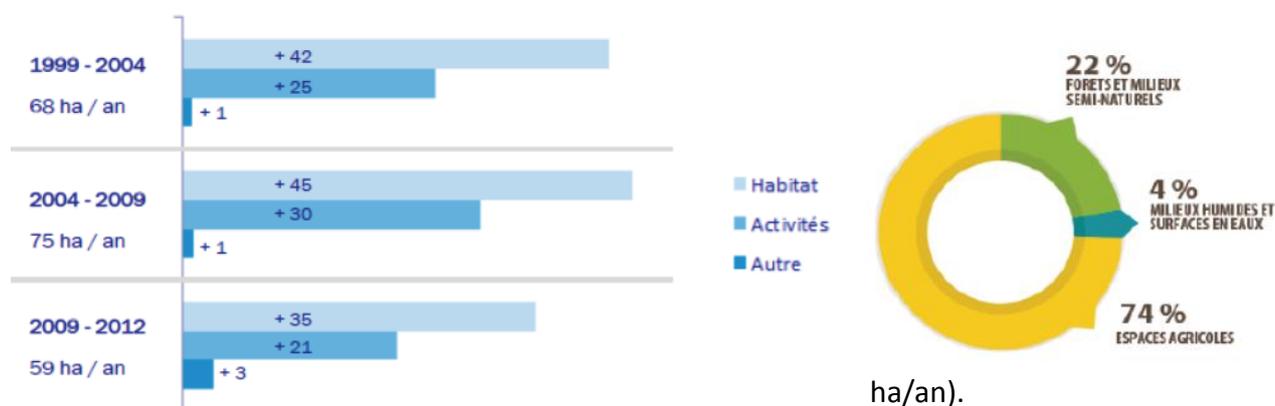


Illustration 7 : évolution de la consommation foncière et origine des surfaces artificialisées entre 1999 et 2012 (Adrn, ODEF et BDMOS44, 2017)

Dynamisme économique et qualité du cadre de vie sont les deux points forts du territoire. Tout l'enjeu réside dans la capacité de la collectivité à poursuivre un développement équilibré. Elle devra garantir l'optimisation de toutes les ressources (foncier, eau, matières, énergie, ...) pour limiter son empreinte sur l'environnement.

1.3.3 La CARENE, un environnement de qualité à préserver (Source : état initial de l'environnement du PLUi, Ecovia, 2017)

Situé à l'entrée de l'estuaire de la Loire, le territoire, exposé à des vents dominants d'ouest, bénéficie d'un climat tempéré océanique avec des hivers doux, des étés moyennement chauds, des précipitations fréquentes notamment en hivers et au printemps mais rarement violentes. Il bénéficie aussi d'un bon ensoleillement.

Les milieux naturels sont d'une richesse exceptionnelle et leur protection répond à de multiples enjeux :

- maintien de leurs fonctions hydrologiques, biogéochimiques, écologiques.
- préservation des nombreux usages économiques dont elles sont le support : production agricole de marais, chasse, pêche, etc.
- mitigation des effets du changement climatique.
- préservation du cadre de vie : patrimoine naturel, paysager et culturel.
- régulation des risques d'inondations, de ruissellement et d'îlots de chaleur.

➤ **Un territoire d'eaux**

La présence de l'eau, un marqueur fort

Près de 70 % du territoire sont occupés par des eaux douces, salées ou saumâtres.

L'eau organise l'espace en trois grandes entités :

- la façade littorale, espace urbain continu de Saint-Nazaire au Croisic.
- l'espace estuarien, qui regroupe une partie des grandes fonctions économiques.
- les marais de Brière, avec le Brivet, principal cours d'eau traversant les marais et se jetant dans la Loire en amont de Saint-Nazaire.

La qualité des masses d'eau, un enjeu partagé

Les eaux du Brivet, de la Grande Doue (La Chapelle-des-Marais) et de la Loire présentent aujourd'hui le plus d'enjeux pour atteindre un bon état avant 2027. Bien que soumise à la pression de l'activité industrielle et du tissu urbain résidentiel, la masse d'eau littorale présente un état écologique moyen et la qualité des eaux de baignade est globalement bonne.

Si le bassin versant constitue le périmètre de gestion et d'action le plus pertinent pour répondre à l'objectif de qualité des milieux aquatiques, la préservation des espaces de mobilité des cours d'eau, la réduction des surfaces imperméabilisées, la gestion des eaux pluviales sont autant d'actions à initier à l'échelle de l'agglomération, et qui contribuent à atteindre les objectifs de bon état.

Depuis le 1er janvier 2018, la CARENE est compétente sur la Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations (GEMAPI). La définition d'une stratégie et d'un plan d'actions sur les cinq EPCI concernés par le bassin versant Brière – Brivet constitue une réponse adaptée à l'échelle du bassin versant.

Les zones humides, une ressource à préserver

Marais, tourbières, prairies humides, roselières... la moitié du territoire de l'agglomération a été identifiée au titre de l'inventaire des zones humides mené dans le cadre du SAGE Loire Estuaire.

Les zones humides jouent un rôle essentiel pour la préservation de la qualité de l'eau, la lutte contre les inondations et le maintien de la biodiversité.

Toutes les zones humides en présence ne rendent pas le même niveau de services écosystémiques. Certaines sont dégradées (prolifération d'espèces invasives comme la Jussie ou l'écrevisse de Louisiane, friches agricoles, remblais, etc.), d'autres zones humides résiduelles sont déconnectées de leur système d'alimentation.

Ces phénomènes réduisent la biodiversité des milieux, ainsi que leurs capacités d'accueil pour la faune aquatique. Le risque est d'assister à des modifications profondes des écosystèmes mais aussi des usages notamment économiques qui s'y déroulent.

La forte présence de l'eau sur un territoire attractif implique des contraintes liées aux risques d'inondations et de submersion marine et nécessite une gestion rigoureuse des eaux pluviales.

➤ **Un patrimoine naturel reconnu au-delà de nos frontières**

Chiffres clés :

- > 6 sites Natura 2000 : 3 zones de protection spéciale (oiseaux) et 3 zones spéciales de conservation (habitats).
- > 1 arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB) : Le Marais de Liberge à Donges.
- > 1 réserve naturelle régionale (RNR) : le Marais de Brière.
- > 17 zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF) : 14 ZNIEFF de type 1 et 3 ZNIEFF de type 2.
- > 1 site RAMSAR : Grande Brière Marais du bassin du Brivet.
- > 1 Parc Naturel Régional (PNR) de Brière.

Le territoire compte de nombreux réservoirs de biodiversité au patrimoine naturel exceptionnel. L'essentiel de ceux-ci sont d'ores et déjà protégés au travers du réseau européen Natura 2000 (dont le Parc naturel régional de Brière est le gestionnaire) qui constitue une des protections réglementaires les plus fortes. L'agglomération a donc une responsabilité particulière à l'échelle nationale voire européenne dans la conservation de certains noyaux de population d'espèces remarquables, comme par exemple le butor étoilé.

La donnée environnementale doit être intégrée à l'ensemble des opérations d'aménagement qu'elles soient à vocation résidentielle, économique ou d'infrastructures.

Sur la CARENE, les projets d'aménagement sont très fréquemment confrontés à des enjeux de préservation de milieux naturels, y compris lors d'opérations de renouvellement de sites déjà urbanisés, *a priori* peu favorables à la nature. En tant que chef de file du développement, les agglomérations jouent désormais un rôle clé dans la lutte contre l'érosion de la biodiversité. La CARENE participe à relever ce défi et chacun de ses projets urbains en est le support.

➤ **Une biodiversité ordinaire d'une grande richesse répartie dans 6 trames écologiques et paysagères**

Six grands milieux écopaysagers ont été identifiés dans le cadre de l'état initial de l'environnement. Autant de trames à considérer comme des grands ensembles cohérents d'un point de vue écologique. Elles peuvent parfois se superposer.

Ces six trames (cf illustration cartographique ci-après) constituent l'armature de la trame verte et bleue que l'agglomération s'attache à préserver, à maintenir et à restaurer en l'intégrant à son Plan Local d'Urbanisme intercommunal et par la mise en oeuvre de son projet environnemental de territoire.

Jouant un rôle de premier plan dans la richesse écologique du territoire, les milieux aquatiques, humides et bocagers couvrent la plus grande partie du territoire en dehors des zones urbanisées.

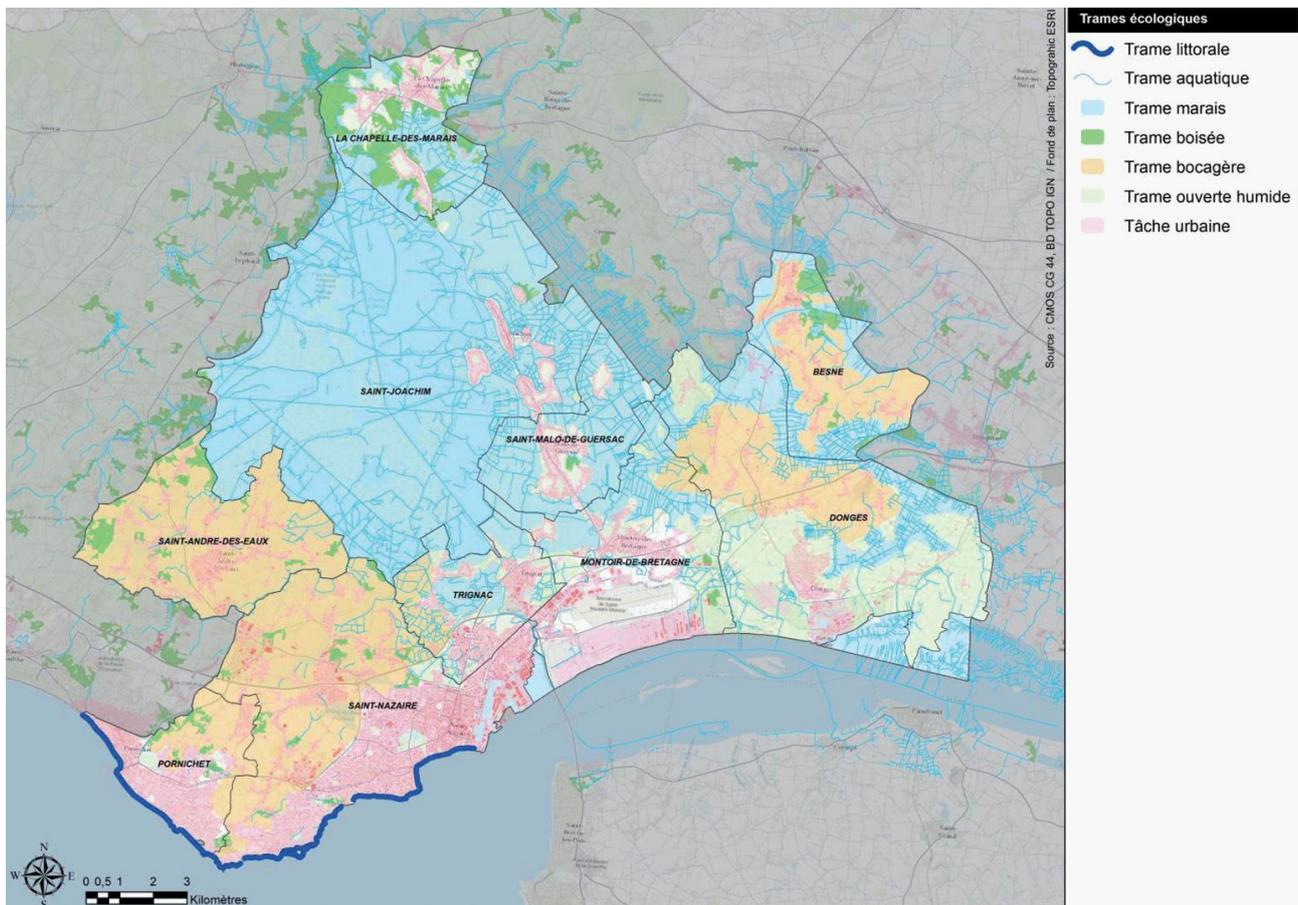


Illustration 8 : Les différentes trames écologiques du territoire de la CARENE (Projet de PCAET 2019-2024 – Tome 1 – extrait du portrait de territoire)

1.3.4 La CARENE, un territoire attractif fortement consommateur d'énergies fossiles et soumis aux risques climatiques (Projet de PCAET 2019-2024 – Tome 2 – Synthèse du diagnostic)

L'agglomération de Saint-Nazaire est dynamique et porte plusieurs projets pour favoriser le développement industriel, étudiant, touristique et résidentiel de son territoire. La population augmente régulièrement et la tendance se confirme pour les décennies à venir. En 2030, l'agglomération devrait compter 140.000 habitants.

Les habitants et les activités humaines à la fois contribuent au changement climatique et sont soumis aux risques qu'il engendre.

Il est du ressort de la puissance publique, et donc de l'agglomération, compétente en matière de transition énergétique et écologique, de composer avec le changement climatique pour préserver ou accompagner l'évolution des écosystèmes et assurer les meilleures conditions de vie aux générations futures.

Le territoire doit en même temps atténuer le changement climatique et s'y adapter.

➤ **Consommations d'énergie et émissions de GES sur le territoire**

La CARENE est un territoire électro-intensif¹ de par sa vitalité industrielle, l'âge de son parc résidentiel. De plus, les transports, routiers notamment, sont eux fortement consommateurs de produits pétroliers.

Face à ces fortes consommations et ne bénéficiant ni d'énergie hydraulique ni éolienne, la part des énergies renouvelables atteint à peine 4 % en 2014. La stratégie de déploiement massif des EnR adoptée en 2016 commence cependant à porter ses fruits.

Les secteurs industriels et tertiaires représentent une petite moitié des consommations d'énergie et plus d'1/4 des émissions de GES du territoire. L'industrie a également un impact important sur la qualité de l'air. La priorité est d'accompagner les plus gros consommateurs dans leur volonté de réduire les consommations d'énergie et de produire de l'énergie renouvelable en renforçant les démarches structurées comme l'Écologie Industrielle et Territoriale (EIT) sur la zone portuaire ou plus largement, les démarches autour des zones d'activités intelligentes.

La CARENE doit se faire l'ambassadrice des outils disponibles sur le territoire et sensibiliser l'ensemble des entreprises aux bénéfices qu'elles tireront à s'engager dans la transition énergétique.

Le secteur résidentiel et celui des transports ont un impact important sur le changement climatique puisqu'ils représentent la moitié des émissions de gaz à effet de serre et des consommations d'énergie sur le territoire. En matière d'habitat comme de déplacements, les comportements de la société civile jouent un rôle prépondérant, d'autant que les voitures particulières sont responsables de plus de la moitié des consommations du transport routier sur la CARENE.

Pour réduire les émissions de gaz à effet de serre du territoire, la CARENE doit parvenir à impliquer tous les citoyens de l'agglomération dans la mise en oeuvre de sa stratégie de transition énergétique et écologique. Son premier objectif est de renforcer la mobilisation de l'ensemble de la société civile (entreprises, particuliers, associations, étudiants,...). Elle doit encourager les comportements responsables et favoriser l'émergence des initiatives de la société civile afin de réduire significativement les émissions de GES et les consommations énergétiques.

La rénovation énergétique des logements est une priorité, tout comme le changement des pratiques de mobilité. L'agglomération porte d'ores et déjà des dispositifs structurants comme la plateforme territoriale de rénovation énergétique des logements ou la mise à disposition de 750 vélos à assistance électriques en location longue durée (vélycéo).

	Population	Consommations d'énergie		Émissions de GES	
	(hab.)	(GWh)	(MWh/hab)	(kteq CO ₂)	(teqCO ₂ /hab)
CARENE	122 000	3 147	26	1 988	16
Pôle métropolitain	850 000	18 103	21	5 313	6
Loire-Atlantique	1 343 000	29 862	22	9 331	7
Pays de la Loire	3 689 000	88 558	24	30 289	8

Illustration 9 : Comparaison des consommations d'énergie et émissions de GES par habitant en 2014 à différentes échelles territoriales (Air Pays de la Loire)

¹ : électro-intensif : à forte consommation d'électricité, notamment par ses activités industrielles et portuaires

➤ **Pollution atmosphérique**

Les enjeux sanitaires sont colossaux sur le territoire. Le périmètre du SCoT Nantes - Saint-Nazaire est soumis à un Plan de Protection de l'Atmosphère qui fixe des objectifs de réduction de la pollution. Ce plan définit 12 actions en faveur de la qualité de l'air, complémentaires des actions déjà menées par les services de l'État et les collectivités au titre des politiques

Industries, transports et chauffages peu performants sont les principaux responsables de la mauvaise qualité de l'air.

Les industriels agissent sur leurs process pour se mettre en accord avec la législation toujours plus stricte.

L'agglomération peut et doit agir sur les déplacements pour limiter l'usage du véhicule individuel et favoriser le report modal vers les transports en communs, les pratiques alternatives et les modes actifs. Elle doit encourager le renouvellement des flottes captives par des véhicules propres.

Par ailleurs, elle doit favoriser le remplacement des cheminées à foyers ouverts, poêles peu performants et chaudières au fioul ou au propane, à la croisée des enjeux de précarité énergétique et de pollution de l'air intérieur et extérieur.

La CARENE oeuvre d'ores et déjà en faveur de la transition énergétique sous diverses formes. Elle doit cependant soutenir la dynamique et donner les moyens d'agir à l'ensemble de la société civile. Pour commencer, les collectivités, CARENE et communes, se doivent de montrer l'exemple et d'expliquer pour sensibiliser, tant en matière de qualité de l'air que de transition énergétique, intimement liées.

➤ **Vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique**

Si l'atténuation des impacts de ses activités sur les émissions de GES est primordiale, ***l'agglomération de Saint-Nazaire doit aussi anticiper les effets du changement climatique et adapter le territoire.***

Le changement climatique fera encourir des risques importants aux biens et aux personnes : submersion marine, inondation, recul du trait de côte et retrait-gonflement des argiles, notamment.

Pour rester attractive et dynamique avec un cadre de vie de qualité, la CARENE doit définir une stratégie de résilience de son territoire, de ses habitants et de ses activités.

La transition énergétique et climatique passe aussi par l'aménagement du territoire. Il s'agit d'actionner des leviers à moyen et long termes, qui questionnent à la fois les modes d'habiter, les pratiques de déplacement, et globalement le projet de développement de l'agglomération. En cela, les outils de planification que sont le Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) et le Plan de Déplacements Urbains (PDU) jouent un rôle majeur, tout comme les pratiques d'aménagement opérationnel. En cela, la concomitance des calendriers du PLUi, du PCAET et du PDU constitue une réelle opportunité

Les enjeux du changement climatique sont majeurs et leur prise en compte est indispensable pour continuer à développer le territoire.

Si la CARENE est déjà concrètement engagée dans la transition énergétique et écologique, elle doit renforcer son action pour contribuer aux objectifs régionaux, nationaux et internationaux à la mesure de ses capacités.

La CARENE, en relevant le défi climatique contribuera à améliorer les conditions sanitaires, à favoriser la dynamique économique en anticipant les évolutions à venir et à limiter les inégalités sociales pour les générations futures.

1.4 Etat initial de l'environnement et enjeux retenus pour évaluer le PCAET

L'état initial de l'environnement a été établi dans le cadre de la démarche globale d'élaboration concomitante des projets de PCAET, de PLUi et de révision du PDU. Il s'appuie également sur le diagnostic du PCAET (tome1) dans le résumé a été présenté ci-avant.

Afin de faciliter la compréhension des enjeux, l'état initial de l'environnement complet du projet de PLUi intégrant les éléments cartographiques et descriptifs détaillés permettant d'apprécier la spatialisation des enjeux, est joint en annexe au présent rapport.

Les principales caractéristiques et dynamiques territoriales ont été synthétisées respectivement au regard des thématiques environnementales suivantes :

- Milieu physique et occupation du sol
- Paysages et patrimoine
- Milieux naturels et biodiversité
- Gestion de l'eau
- Ressources minérales
- Energie, gaz à effet de serre, pollutions atmosphériques et stockage du carbone
- Nuisances : bruit, radon et champs électromagnétiques
- Déchets
- Sites et sols pollués et installations classées
- Risques naturels et technologiques.

L'état initial intègre les tendances observées par le passé et résultant notamment des plans, programmes et cadres réglementaires préexistants, ainsi que les interactions entre les thématiques dans une vision dynamique et prospective, l'objectif étant de permettre de mieux projeter les incidences de la mise en œuvre du projet de PCAET.

Dans le corps du présent rapport, chacune des thématiques environnementales ci-avant est positionnée par rapport au PCAET (avec renvoi le cas échéant vers le diagnostic dédié figurant dans le tome 1), et une synthèse est présentée sous forme de tableau mentionnant d'une part les atouts et faiblesses, et d'autre part, les tendances d'évolution au fil de l'eau (scénario tendanciel) ces tendances synthétisent ainsi les perspectives d'évolution du territoire en l'absence de mise en œuvre du PCAET.

Une synthèse des enjeux du territoire de la CARENE pour lesquels le PCAET peut avoir prise en termes d'interaction permettant d'envisager une amélioration, est également établie par thématique. Cette synthèse a servi de support pour décliner la stratégie territoriale retenue et élaborer le programme d'actions du PCAET.

A la lumière des objectifs principaux du PCAET et de l'état initial de l'environnement, les enjeux environnementaux structurants à considérer pour l'élaboration du PCAET de la CARENE ont été identifiés et mis en lien avec les thématiques associées.

Ces enjeux environnementaux structurants ont ensuite été qualifiés en fonction de leurs caractéristiques intrinsèques et des pressions probables du PCAET, au travers de l'évaluation d'une part de leur niveau de sensibilité territoriale (croisement du niveau d'enjeu et de son extension spatiale à l'échelle du territoire de la CARENE) et d'autre part, de leur niveau de priorité (croisement des sensibilités environnementales avec les pressions générales ou spécifiques associées aux effets positifs ou négatifs potentiels du PCAET). Cette qualification intègre la vision dynamique du contexte territorial et les risques de cumuls d'effets de ce dernier avec d'autres sources de pressions (dont d'autres plans et programmes).

Cette hiérarchisation globale a permis de retenir les 10 enjeux structurants suivants, de niveau majeur ou important, pour évaluer le PCAET :

Code enjeu	Enjeux structurants	Thématiques associées
E1	Atténuation du changement climatique	Energie, GES , stockage du carbone, occupation du sol, ressources minérales, pollutions atmosphériques
E2	Adaptation au changement climatique	Milieu physique et occupation du sol, gestion de l'eau, risques naturels et technologiques, nature en ville
E3	Qualité de l'air et santé humaine	Pollutions atmosphériques, santé humaine et population
E4	Gestion de l'eau	Ressource en eau, alimentation en eau potable et assainissement
E5	Risques naturels et technologiques	Risques naturels et technologiques
E6	Déchets	Economie circulaire, gestion des déchets, réduction à la source
E7	Utilisation et pollution des sols	Occupation du sol, sites et sols pollués, pollutions atmosphériques
E8	Patrimoine naturel et biodiversité	Biodiversité, Natura 2000, trame verte et bleue, nature en ville
E9	Paysages et patrimoine	Paysages et patrimoine
E10	Nuisances sonores	Bruit, santé humaine et population

1.5 Justification des choix retenus

La démarche globale d'élaboration du PCAET mise en œuvre par la CARENE s'appuie sur une volonté affirmée de co-construction avec les acteurs du territoire, ainsi que sur un processus de gouvernance partagée et une approche systémique et durable de développement du territoire.

Cette volonté et cette organisation de projet ont notamment et logiquement conduit au choix d'élaborer de façon concomitante les projets de PCAET, de PLUi et de révision du PDU ; elles ont permis d'assurer tant la cohérence interne entre les différents éléments du PCAET (diagnostic, stratégie, plan d'actions, dispositif de suivi et d'évaluation) que sa cohérence externe avec les autres documents et politiques en œuvre sur le territoire de la CARENE.

La frise chronologique ci-dessous extrait du tome 4 illustre cette démarche globale et les processus de gouvernance, d'élaboration et de décision adoptés :

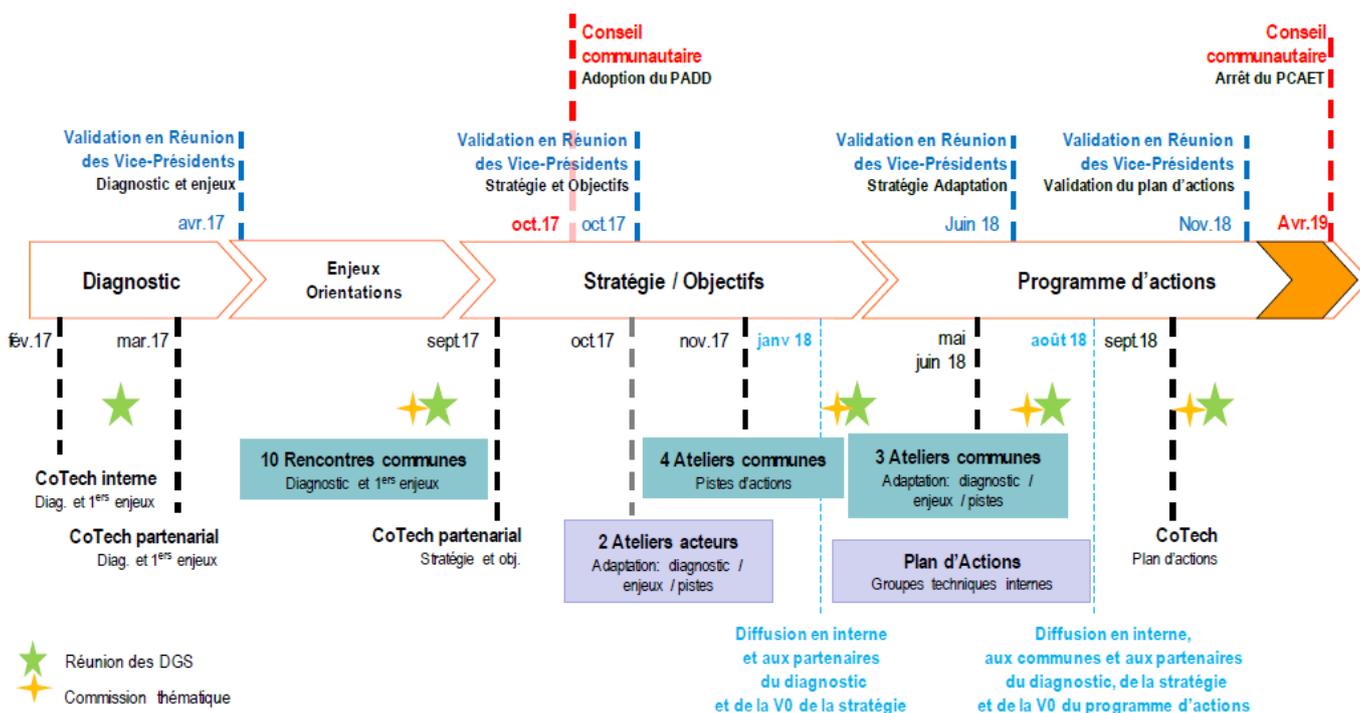


Illustration 10 : Démarche d'élaboration du PCAET : frise chronologique (source : CARENE)

S'agissant de la transparence de la démarche, il convient de mentionner qu'au-delà de la mobilisation des élus et des acteurs socio-économiques (publics et privés) du territoire dans le cadre des ateliers et rencontres qui figurent sur la frise ci-dessus, la mobilisation de la société civile dans son ensemble (entreprises, associations, élus et habitants) a été initiée dès octobre 2016 avec l'organisation de la 1ère biennale de la transition écologique.

Le Conseil de développement, composé de citoyens et de membres volontaires de la société civile a en outre été convié, tout comme les associations partenaires, aux différents ateliers pour l'élaboration du PCAET (stratégie de développement des EnR, adaptation au changement climatique, programme de sensibilisation du PCAET), ainsi qu'au Comité technique partenarial du PCAET. Ce Conseil, saisi par la CARENE fin 2013, a en outre en outre émis dès la fin 2014 des préconisations en vue du renforcement de la participation citoyenne dans la durée, tant en termes de sensibilisation que de mobilisation des citoyens et tant pour l'élaboration du PCAET que pour sa mise en œuvre ou encore son évaluation (cf chapitre II du tome 4 du PCAET).

Le diagnostic territorial du PCAET a permis d'analyser les potentiels du territoire en termes de réduction des consommations d'énergie, notamment fossiles, d'émission des gaz à effet de serre et de pollution atmosphérique (atténuation du changement climatique) ainsi qu'en termes d'adaptation du territoire aux changements climatiques. Ces potentiels ont été convertis en objectifs à l'horizon 2030 qui visent : la préservation des milieux et de la santé, une plus grande sobriété énergétique et le développement des énergies renouvelables.

C'est sur ce diagnostic, embrassant les thèmes du climat, de l'énergie, de l'air et de la santé que repose le processus d'élaboration de la stratégie puis du programme d'actions du PCAET, initié par la mise en place de plusieurs ateliers avec les services, les élus, et les acteurs du territoire pour chacun des domaines du PCAET.

L'état initial de l'environnement a permis pour chacune des thématiques analysées, d'identifier les enjeux du territoire pour lesquels le PCAET est susceptible d'interagir avec un effet positif sur les enjeux environnementaux concernés (cf chapitre 3 ci-avant).

Ces enjeux du territoire ont permis d'éclairer la co-construction de la stratégie du PCAET, en particulier s'agissant de sa déclinaison en orientations et objectifs opérationnels.

La définition des objectifs énergétiques s'appuie sur le diagnostic territorial évaluant les consommations et productions d'énergies renouvelables actuelles et potentielles en 2030. Ce travail a été suivi d'une consolidation des trajectoires de consommation énergétique de chacun des secteurs d'activité.

S'appuyant sur l'analyse de l'évolution tendancielle et sur les éléments issus du diagnostic territorial, les objectifs visés par le projet de PCAET à l'horizon 2030 ont ainsi été définis selon un scénario dit ambitieux mais réaliste.

La justification du caractère réaliste du scénario retenu au regard des objectifs stratégiques et opérationnels visés à l'horizon 2030 figure dans le tome 2 (Stratégie territoriale de transition énergétique et écologique) du PCAET avec les détails des dispositions prises notamment en termes d'actions et de mobilisation des partenaires et acteurs pour garantir l'atteinte de ces objectifs (cf chapitre II, p. 23 à 57), et ce avec une déclinaison selon les grands objectifs suivants du PCAET :

- réduire la consommation énergétique moyenne par habitant de 25 %,
- porter à 25 % la part d'énergie renouvelable dans le mix énergétique territorial,
- diviser par 2 les émissions de gaz à effet de serre par habitant (hors branche énergie),
- respecter les valeurs limites du Plan de Protection de l'Atmosphère,
- adapter le territoire au changement climatique pour le rendre plus résilient.

1.6 Effets notables probables de la mise en œuvre du PCAET sur l'environnement

L'analyse des effets notables probables du PCAET est présentée à la maille des 68 « objectifs opérationnels » (structurés par orientation) sur la base de l'analyse des 178 actions proposées pour chacun de ces objectifs.

La matrice utilisée pour l'analyse figure en annexe et sa forme synoptique de la matrice permet d'une part de visualiser le croisement de l'ensemble des 68 objectifs opérationnels avec l'ensemble des 10 enjeux environnementaux principaux retenus, et d'autre part, d'afficher l'analyse des effets cumulés de l'ensemble de ces objectifs pour chacun des enjeux environnementaux (dernière ligne), ainsi que les effets cumulés de chaque objectif sur l'ensemble des enjeux (dernière colonne).

Au terme de l'analyse menée, aucun effet négatif prévisible n'a été identifié et il apparaît que les effets du plan d'actions du projet de PCAET sont globalement positifs, et ce sur l'ensemble des enjeux environnementaux, tant sur ceux ciblés par les objectifs opérationnels du projet de PCAET que sur les autres, et y compris pour les effets cumulés.

Toutefois, si aucun effet négatif prévisible n'a été identifié, pour certains des objectifs opérationnels et actions proposés, des points de vigilance ont pu être formulés vis à vis de risques d'effets négatifs potentiels voire d'effets cumulés.

Des points de vigilance ont toutefois été identifiés et ont vocation à consolider le cadre de mise en œuvre des actions concernées, et au final, à renforcer la cohérence interne du PCAET et sa performance environnementale.

Ils sont exposés à la maille des « objectifs opérationnels » (structurés par axe stratégique du

PCAET), et font référence aux actions concernées. Ces points de vigilance concernent la bonne prise en compte des enjeux environnementaux structurants retenus pour évaluer le PCAET (cf § 1.4 ci-avant) et portent sur une quinzaine de thématiques associées à ces enjeux.

1.7 Evaluation des incidences Natura 2000

L'évaluation des incidences Natura 2000 a été effectuée dans le respect de l'article R414-23 du code de l'environnement. Elle est proportionnée à l'importance du projet de PCAET et aux enjeux de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 en présence, et évalue les risques d'incidences du plan d'actions du PCAET sur les objectifs de conservation de ces derniers.

L'analyse préliminaire conduite a permis à ce stade de conclure à l'absence d'identification d'incidences significatives dommageables du projet PCAET sur les objectifs de conservation des sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés.

Il apparaît en outre que les effets prévisibles du PCAET s'avèrent globalement favorables à la préservation de ces enjeux de conservation.

Toutefois, trois points de vigilance ont été identifiés à l'égard de la mise en œuvre de projets précis résultant de la déclinaison opérationnelle des actions du PCAET, et dont les porteurs devront, dans le cadre des procédures réglementaires applicables à ces projets, démontrer à l'échelle plus fine de ces derniers, l'absence d'incidences Natura 2000.

Ces trois points de vigilance concernent :

- les risques d'incidences sur la conservation des chiroptères (chauve-souris) de certains types de projets ou aménagements : rénovation énergétique de bâti ancien, pollutions lumineuses (éclairage nocturne), élagage ou abattage d'arbres, exploitation de haies bocagères, exploitation forestière,
- les installations photovoltaïques au sol : emprises nouvelles, risques d'artificialisation des sols et de ruptures de continuités écologiques
- le tourisme et les loisirs durables sur le littoral : risques de dérangement de l'avifaune (perturbation de cycle biologique) et/ou de dégradation ou destruction des habitats naturels, en lien avec la fréquentation des espaces sensibles (zones de reproduction, de repos, d'alimentation, etc.).

1.8 Mesures environnementales et suivi

Les effets notables probables du plan d'actions du projet de PCAET étant globalement positifs, et ce sur l'ensemble des enjeux environnementaux, tant sur ceux ciblés par les objectifs opérationnels du projet de PCAET que sur les autres, et y compris pour les effets cumulés, seuls des points de vigilance ont été identifiés et présentés ci-avant.

Ces points de vigilance sont en lien avec des risques d'effets négatifs potentiels qui dépendent des modalités de mise en œuvre des actions, de leur spatialisation et géolocalisation, ainsi que du contexte local notamment du fait de la présence ou proximité d'espaces naturels ou d'enjeux environnementaux sensibles aux pressions engendrées.

Ces effets potentiels devront être étudiés finement et à l'échelle adaptée par les porteurs des projets concernés, dans le cadre des procédures réglementaires en vigueur. Le cas échéant, en cas

d'effet négatif prévisible, les mesures envisagées pour éviter, réduire ou compenser les incidences négatives sur l'environnement devront être définies de l'évaluation environnementale de ces projets et suivies avec obligation de résultats conformément au code de l'environnement.

Les points de vigilance identifiés concernent la bonne prise en compte de 6 des 10 enjeux environnementaux structurants retenus pour évaluer le PCAET (cf § 1.4 ci-avant) : E1, E3, E6, E7, E8 et E9 ; ils portent sur une quinzaine de thématiques associées à ces enjeux, et ont été pris en compte dans la finalisation du plan d'actions du PCAET (cf tome 3) et plus particulièrement dans la rubrique « Remarques / points de vigilance » des fiches actions concernées.

Le dispositif de suivi et d'évaluation de la mise en œuvre du PCAET est décrit dans le tome 4 (Démarche d'élaboration du PCAET) dont il constitue le chapitre IV.

Le suivi des actions s'appuie sur des indicateurs de réalisation, de résultats et d'impacts induits qui sont définis dans les fiches action (annexe du tome 3 du PCAET) et synthétisés dans une grille d'indicateurs clés (cf annexe du tome 4 du PCAET). Ces indicateurs alimenteront un tableau de bord de suivi d'avancement et un bilan annuel.

Le dispositif d'évaluation intègre une évaluation à mi-parcours (3 ans, sur la période 2019-2022) et au terme du PCAET (6 ans, soit sur la période 2019-2025).

La dimension participative du dispositif est notamment recherchée d'une part au travers de la communication et du partage des résultats tout au long de la mise en œuvre du PCAET, et d'autre part au travers de sa gouvernance qui repose sur 3 niveaux d'instances de suivi et de pilotage comme suit :

- un comité de pilotage, instance validation (réunion des vice-présidents de la CARENE),
- un comité direction (ensemble des directeurs de la CARENE), instance de validation technique, garante de la vision transversale et équilibrée,
- un comité technique partenarial, instance de suivi et de dialogue (directions de la CARENE, communes, acteurs et société civile).

Cette dimension participative vise à permettre aux partenaires, acteurs et citoyens de s'impliquer dans le suivi et l'évaluation pour proposer le cas échéant des améliorations ou des réorientations, et inscrit ainsi le PCAET dans une démarche d'amélioration continue.

Enfin, s'agissant du suivi environnemental des effets du PCAET, afin de permettre l'identification à un stade précoce des effets négatifs potentiels associés aux points de vigilance, des indicateurs de suivi environnemental ont été mis en place et couvrent la quinzaine de thématiques évoquées ci-avant. Ils seront intégrés sous forme de complément au volet « indicateurs d'impact » du dispositif global de suivi et d'évaluation du PCAET.

1.9 Méthode d'évaluation environnementale

L'évaluation environnementale du projet de PCAET a été menée conformément à la réglementation en vigueur, et notamment telle que définie aux articles R122-17 à R122-24 du code de l'environnement.

Il convient en outre de rappeler :

- que l'élaboration du projet de PCAET a été menée conjointement par la CARENE avec celles du PLUi et de la révision du PDU dans le cadre d'une démarche intégrée de co-construction avec les acteurs du territoire (cf tome 4 du PCAET détaillant la démarche globale),
- que le PLUi et le PDU font eux-mêmes font l'objet d'évaluations environnementales

stratégiques en propre dans le respect du code de l'environnement.

La CARENE a également souhaité profiter de l'opportunité créée par la concomitance d'élaboration du PCAET, du PLUi et du PDU pour s'engager dans une démarche ambitieuse de sensibilisation des acteurs et d'intégration des enjeux climat-air-énergie dans le PLUi et dans le PDU.

Elle s'est dès le lancement de la démarche d'élaboration du PCAET au printemps 2016 assuré le concours du Cerema dans le cadre d'une action de partenariat et d'innovation portant sur des travaux de recherche et de développement méthodologique visant à :

- favoriser un enrichissement mutuel des trois documents sur les volets climat-air-énergie ;
- assurer leur cohérence et leur complémentarité sur les volets climat-air-énergie ;
- intégrer des objectifs climatiques et énergétiques dans le PLUi et le PDU tout en évitant de les alourdir avec des règles difficilement applicables ;
- préparer un suivi commun opérationnel sur les volets climat-air-énergie.

Les détails de la méthodologie appliquée pour conduire l'évaluation environnementale du projet de PCAET sont présentés pour chacune des étapes de cette évaluation. Cette dernière s'appuie en particulier sur l'état initial de l'environnement établi pour le projet du PLUi ainsi que sur l'évaluation des incidences Natura 2000 de ce dernier, ces documents étant annexés au présent rapport environnemental.

Les limites de l'exercice et difficultés rencontrées sont détaillées et concernent :

- l'analyse de la cohérence du projet de PCAET avec la planification nationale : la comparaison n'est pas toujours possible avec les objectifs chiffrés nationaux compte tenu de différences au niveau des années de référence retenues, ou de la déclinaison sectorielle des postes d'émissions de GES. Toutefois les orientations et les objectifs opérationnels du projet de PCAET sont cohérents avec les politiques et prescriptions nationales ;
- l'analyse des effets notables probables de la mise en œuvre du PCAET sur l'environnement : l'identification fine de la typologie des effets (temporaires ou permanents, à court, moyen ou long terme) n'a pas pu être menée de façon systématique, compte tenu du niveau de précision des actions proposées à ce stade ;
- le choix effectué, pour des raisons de lisibilité, au regard du nombre important d'actions (178 actions déclinées dans le plan d'action du projet de PCAET), de présenter la matrice d'analyse utilisée à la maille des « objectifs opérationnels » (structurés par orientation) : les actions proposées pour chacun de ces objectifs ont toutefois bien été prises en compte pour réaliser l'analyse des effets notables probables du projet de PCAET ;
- l'analyse des effets notables probables et l'évaluation Natura 2000 du projet de PCAET : les actions n'étant pas spatialisées ni géolocalisées, il n'a pas été possible d'identifier de façon précise les éventuelles incidences environnementales de ces actions ou leurs effets potentiels sur les sites Natura 2000 susceptibles d'être impactés. Le risque d'incidences significatives dommageables ne pouvant entièrement être écarté à ce stade, des points de vigilance ont été déclinés quant à la mise en œuvre au niveau local de projets répondant aux objectifs opérationnels du PCAET, projets qui seront en tout état de cause soumis à des décisions ultérieures, le cas échéant après évaluation environnementale en propre dans le respect du code de l'environnement.

2 Présentation générale du PCAET et de son articulation avec d'autres plans et programmes

Le Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET), est un outil à la fois stratégique et opérationnel de coordination de la transition énergétique et climatique sur le territoire prévu par l'article L229-26 modifié du code de l'environnement.

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) du 17 août 2015 a fait évoluer le périmètre et l'ambition des plans climat qui préexistaient, en y intégrant notamment les enjeux de la qualité de l'air. Elle renforce le rôle des intercommunalités comme coordinateur de la transition énergétique en leur confiant l'élaboration et la mise en œuvre des PCAET.

Le PCAET a trois objectifs principaux :

1. réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) du territoire pour contribuer à atténuer le changement climatique (volet « atténuation »),
2. adapter le territoire aux effets du changement climatique, afin d'en diminuer la vulnérabilité (volet « adaptation »),
3. préserver la qualité de l'air, et ainsi limiter les impacts sanitaires et environnementaux de la pollution atmosphérique.

La large portée du PCAET permet de lier les enjeux du climat, de l'air et de l'énergie, aux enjeux économiques, d'aménagement du territoire, des transports, de la préservation des ressources, de la qualité de vie, etc. Il constitue une réelle opportunité pour mobiliser l'ensemble des acteurs autour d'un projet de territoire, permettant d'impulser des dynamiques positives pour l'économie locale et l'emploi, de réaliser des économies d'énergie et d'alléger les dépenses, tout en favorisant l'attractivité des territoires.

2.1 Contenu du PCAET

L'article L229-26-II du code de l'environnement dispose notamment :

« II. – Le plan climat-air-énergie territorial définit, sur le territoire de l'établissement public ou de la métropole :

1° Les objectifs stratégiques et opérationnels de cette collectivité publique afin d'atténuer le changement climatique, de le combattre efficacement et de s'y adapter, en cohérence avec les engagements internationaux de la France ;

2° Le programme d'actions à réaliser afin notamment d'améliorer l'efficacité énergétique, de développer de manière coordonnée des réseaux de distribution d'électricité, de gaz et de chaleur, d'augmenter la production d'énergie renouvelable, de valoriser le potentiel en énergie de récupération, de développer le stockage et d'optimiser la distribution d'énergie, de développer les territoires à énergie positive, de favoriser la biodiversité pour adapter le territoire au changement climatique, de limiter les émissions de gaz à effet de serre et d'anticiper les impacts du changement climatique....

3°...le programme des actions permettant, au regard des normes de qualité de l'air mentionnées à l'article L. 221-1, de prévenir ou de réduire les émissions de polluants atmosphériques ;

4° Un dispositif de suivi et d'évaluation des résultats. »

L'article R229-51 du même code fixe le contenu du PCAET comme suit :

« Il comprend un diagnostic, une stratégie territoriale, un programme d'actions et un dispositif de suivi et d'évaluation. »

Les premiers éléments sont notamment décrits comme suit (extraits de l'article R229-51) :

I. – Le diagnostic comprend :

1° Une estimation des émissions territoriales de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques, ainsi qu'une analyse de leurs possibilités de réduction ;

2° 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 ;

3° Une analyse de la consommation énergétique finale du territoire et du potentiel de réduction de celle-ci ;

4° 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° 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 ;

6° Une analyse de la vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique.

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

II. – La stratégie territoriale identifie les priorités et les objectifs de la collectivité ou de l'établissement public, ainsi que les conséquences en matière socio-économique, prenant notamment en compte le coût de l'action et celui d'une éventuelle inaction. Les objectifs stratégiques et opérationnels portent au moins sur les domaines suivants :

1° Réduction des émissions de gaz à effet de serre ;

2° Renforcement du stockage de carbone sur le territoire, notamment dans la végétation, les sols et les bâtiments ;

3° Maîtrise de la consommation d'énergie finale ;

4° Production et consommation des énergies renouvelables, valorisation des potentiels d'énergies de récupération et de stockage ;

5° Livraison d'énergie renouvelable et de récupération par les réseaux de chaleur ;

6° Productions biosourcées à usages autres qu'alimentaires ;

7° Réduction des émissions de polluants atmosphériques et de leur concentration ;

8° Evolution coordonnée des réseaux énergétiques. »....

2.2 Articulation avec d'autres plans et documents

Le PCAET s'articule avec d'autres plans ou programmes nationaux ou régionaux portant sur des sujets communs. La nature de ces articulations peut être juridique, ou reposer simplement sur une cohérence pour une meilleure prise en compte des enjeux spécifiques à ces documents au sein de la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE).

Les liens de compatibilité et de prise en compte du PCAET avec d'autres documents sont précisés à l'article L 229-26-VI du code de l'environnement, à savoir le PCAET doit être compatible avec :

- le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) défini à l'article L. 222-1 du code de l'environnement. Le SRCAE des Pays de la Loire a été adopté en 2014 et a vocation à être absorbé par le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) dès l'adoption de celui-ci sur le territoire régional. Le PCAET devra être mis en compatibilité et prendre en compte les objectifs du SRADDET dans la région où il a vocation à s'appliquer dès approbation de ce dernier. Le SRADDET Pays de la Loire est actuellement en cours d'élaboration et devrait être adopté d'ici fin 2020 soit postérieurement au présent projet de PCAET de la CARENE ;
- avec les objectifs fixés en matière de concentration de polluants par le plan de protection de l'atmosphère (PPA) défini à l'article L. 222-4 ; le PPA de la zone Nantes-Saint-Nazaire adopté en 2005 a été révisé en 2015.

En outre, le PCAET s'articule au travers de liens de prise en compte avec d'autres documents stratégiques ou de planifications.

Le schéma synoptique ci-dessous synthétise les rapports d'opposabilité juridique (prise en compte et compatibilité) entre le PCAET et les autres documents locaux, régionaux et nationaux.

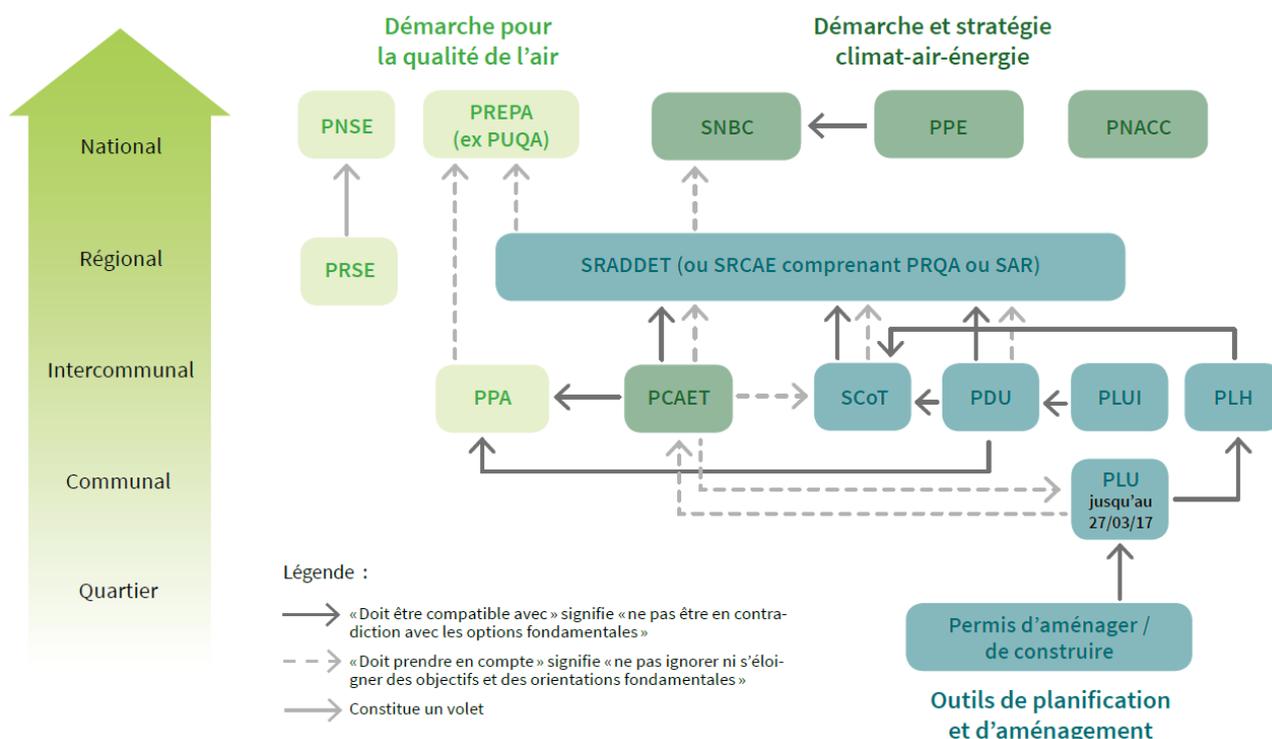


Illustration 11 : synoptique de l'articulation du PCAET avec les outils de planification (ADEME, 2016 – Elus, l'essentiel à connaître sur les PCAET)

Glossaire des sigles

PNSE Plan National Santé-Environnement
PPA Plan de Protection de l'Atmosphère
PREPA Plan de Réduction des Polluants Atmosphériques
PRSE Plan Regional Santé-Environnement
PUQA Plan d'Urgence pour la Qualité de l'Air

PCAET Plan Climat-Air-Énergie Territorial
PNACC Plan National d'Adaptation au Changement Climatique
PPE Programmation Pluriannuelle de l'Énergie
SNBC Stratégie Nationale Bas-Carbone

PDU Plan de Déplacements Urbains
PLH Programme Local de l'Habitat
PLU Plan Local d'Urbanisme
PLUI Plan Local d'Urbanisme Intercommunal
PRQA Plan Régional de la Qualité de l'Air
SAR Schéma d'Aménagement Régional
SCoT Schéma de Cohérence Territoriale
SRCAE Schéma Régional Climat-Air-Énergie
SRADDET Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires

2.2.1 Analyse de la cohérence du PCAET avec la planification nationale

Le projet PCAET de la CARENE prend en compte les objectifs et orientations fondamentales définis par les politiques et documents de programmation à l'échelon national.

Même si la comparaison n'est pas toujours possible compte tenu de différences au niveau des années de référence retenues, ou de la déclinaison sectorielle des postes d'émissions de GES, les orientations et les objectifs opérationnels du projet de PCAET sont cohérents avec les politiques et prescriptions nationales.

Le tableau suivant synthétise cette analyse de cohérence externe du projet de PCAET au regard des objectifs nationaux fixés par la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV), la stratégie nationale bas carbone (SNBC) et la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE).

Orientations nationales	Objectifs nationaux	Objectifs retenus dans le projet de PCAET de la CARENE
Réduction des émissions globales de GES	Réduire les émissions de GES par rapport à 1990 : <ul style="list-style-type: none">de 40 % d'ici 2030de 75 % d'ici 2050 (facteur 4)	Réduire de 50 % les émissions de GES en moyenne par habitant entre 2012 et 2030, soit une diminution de 46 % des émissions de GES du territoire (hors branche énergie) par rapport à 2012
Réduction des émissions de GES liées aux transports	Réduire les émissions de GES des transports par rapport à 2013 : <ul style="list-style-type: none">de 29 % d'ici 2028*de 70 % d'ici 2050*	Réduire les émissions de GES des transports par rapport à 2012 : <ul style="list-style-type: none">de 24 % d'ici 2030
Réduction des émissions de GES liées à différents secteurs d'activité	Réduire les émissions de GES : <ul style="list-style-type: none">de 54 % dans le bâtiment à horizon 2028 par rapport à 2013 (- 86 % à horizon 2050)*de 12 % dans l'agriculture et la foresterie à horizon 2028 (- 48 % à horizon 2050) par rapport à 2013, et stocker et préserver le carbone dans	Réduire les émissions de GES par rapport à 2012 : <ul style="list-style-type: none">de 59 % dans le secteur résidentielde 56 % dans le secteur tertiairede 64 % dans l'agriculturede 69 % dans l'industrie

Orientations nationales	Objectifs nationaux	Objectifs retenus dans le projet de PCAET de la CARENE
	<p>les sols et la biomasse, et renforcer les effets substitution matériaux et énergie*</p> <ul style="list-style-type: none"> • de 24 % dans l'industrie d'ici 2028 (-75 % d'ici 2050) par rapport à 1990* • de 33 % pour les déchets d'ici 2028 par rapport à 1990 * 	<p>La gestion des déchets est englobée dans le secteur industriel ; leur collecte et leur valorisation sont en progrès constant avec un effet positif tant sur les émissions de GES que sur la consommation énergétique du territoire.</p>
Réduction des émissions de GES liées à la production d'énergie	<p>Maintenir les émissions à un niveau inférieur à celui de 2013 jusqu'en 2028*</p> <p>Réduire les émissions de GES liées à la production d'électricité de 95 % (facteur 20) d'ici 2050 par rapport à 1990*</p>	<p>Principalement liées à la raffinerie de Donges et au terminal méthanier de Montoir-de-Bretagne, les émissions de GES de la branche énergie représentent 66 % des émissions du territoire, et ont diminué de 16 % entre 2008 et 2014. Pas de levier direct du PCAET, mais objectif de développement des EnR contribuant à décarboner le mix énergétique.</p>
Production d'énergie renouvelable (EnR)	<p>Augmenter à horizon 2023 et par rapport à 2014 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • de 70 % la capacité installée des énergies renouvelables électriques • de plus de 50 % la production de chaleur renouvelable 	<p>Porter à 25 % la part d'EnR et de récupération dans le mix énergétique territorial global à l'horizon 2030 (situation 2015 : 4 %)</p> <p>Atteindre en 2030 : 39 % d'électricité renouvelable (1 % en 2015) et 31 % en chaleur renouvelable (7,5 % en 2015)</p>
Consommation finale d'énergie	<p>Réduire la consommation finale d'énergie par rapport au niveau de 2012 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • de 12,6 % en 2023 • de 20 % en 2030 	<p>Réduire la consommation énergétique (énergie finale) de 25 % en moyenne annuelle par habitant entre 2012 et 2030. Objectifs retenus par secteur :</p> <ul style="list-style-type: none"> • — 17 % pour le secteur résidentiel • — 14 % pour le secteur tertiaire • — 20 % pour le secteur industriel • — 18 % pour le secteur des transports • — 24 % pour les communes de la CARENE
Rénovation des bâtiments	<p>Réduire la consommation énergétique des bâtiments par rapport au niveau de 2010 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • de 8 % en 2018 • de 15 % en 2023 • de 28 % en 2030* <p>Assurer la rénovation lourde de 500.000 logements chaque année à partir de 2017</p>	<p>Passer de 200 à 400 logements rénovés par an entre 2012 et 2030</p>
Rénovation de bâtiments tertiaires	<p>Rénover 29 % du parc tertiaire d'ici 2030**</p>	<p>Pas d'objectif spécifique explicite à ce stade</p>

Orientations nationales	Objectifs nationaux	Objectifs retenus dans le projet de PCAET de la CARENE
Construction de logements	Construire des logements selon un rythme de : <ul style="list-style-type: none"> • 500.000 logements entre 2017 et 2021** • 333.000 logements entre 2022 et 2035** 	Construire des logements selon un rythme de 1.050 logements par an (PLH 2016 -2021)

* : objectifs fixés par la stratégie nationale bas carbone (SNBC)

** : chiffres issus du scénario de référence de la SNBC

2.2.2 Compatibilité avec le SRCAE des Pays de la Loire

Le Schéma Régional du Climat, de l’Air et de l’Énergie (SRCAE) des Pays de la Loire

Le SRCAE, prescrit par la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l’environnement, a été adopté par arrêté du Préfet de région le 18 avril 2014.

Le SRCAE vise à définir les orientations et les objectifs stratégiques régionaux en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES), d’économie d’énergie, de développement des énergies renouvelables, d’adaptation au changement climatique et de préservation de la qualité de l’air.

Le scénario proposé fixe des objectifs chiffrés ambitieux visant une accentuation de l’effort en matière de sobriété et d’efficacité énergétiques et une valorisation du potentiel régional des énergies renouvelables dans des conditions acceptables sur les plans économique, environnemental et social.

Ce scénario, qui traduit un engagement volontariste de la transition énergétique dans les Pays de la Loire, prévoit en particulier pour 2020 :

- une baisse de 23 % de la consommation régionale d’énergie par rapport à la consommation tendancielle (consommation qui serait atteinte en l’absence de mesures particulières) ;
- une stabilisation des émissions de GES à leur niveau de 1990, ce qui, compte tenu de la progression démographique, représente une baisse de 23 % des émissions par habitant par rapport à 1990 ;
- un développement de la production d’énergies renouvelables conduisant à porter à 21 % la part de ces dernières dans la consommation énergétique régionale.

Ces objectifs stratégiques régionaux ont été pris en compte pour le dimensionnement du projet de PCAET de la CARENE dont les actions contribueront à leur atteinte.

Vingt-neuf orientations déclinées dans le SRCAE visent à mettre en œuvre la stratégie retenue et sont détaillées dans le tableau ci-après.

Le projet de PCAET de la CARENE a repris les orientations stratégiques du SRCAE : l’analyse de la compatibilité du projet de PCAET avec ces dernières est synthétisée dans le tableau suivant en s’appuyant sur les éléments issus de son volet stratégique.

N°	Domaine	Intitulé orientation SRCAE	Compatibilité PCAET
1	Transversal	Instaurer la gouvernance régionale énergie climat	Orientation 19 : piloter et évaluer le PCAET
2		Mobiliser l'ensemble des acteurs du territoire	Orientation 5 : faire de la commande publique durable un levier de la transition écologique Orientations 8 : faire du Grand Port Maritime NSN un port de référence de la transition énergétique Orientations 9 : accompagner les entreprises dans leur transition énergétique Orientations 11 : accompagner les différents secteurs d'activités dans leur adaptation au changement climatique Orientations 15 : mobilisation – embarquer l'ensemble de la société civile dans la transition énergétique et climatique Orientations 20 : communiquer et rendre compte de l'atteinte des objectifs
3		Améliorer les connaissances régionales en matière de climat et d'énergie	Orientations 6 : expérimenter pour innover Orientations 7 : développer une culture commune de l'adaptation au changement climatique Orientations 16 : améliorer et partager la connaissance sur les aléas climatiques et l'évolution de leurs impacts attendus sur le territoire
4		Suivre et évaluer le SRCAE	Orientations 19 : piloter et évaluer le PCAET Orientations 20 : communiquer et rendre compte de l'atteinte des objectifs
5	Agriculture	Développer les exploitations à faible dépendance énergétique	Orientations 9 : accompagner les entreprises dans leur transition énergétique Orientations 10 : développer les circuits de proximité
6		Inciter au changement des pratiques agricoles et de l'élevage	Orientations 11 : accompagner les différents secteurs d'activités dans leur adaptation au changement climatique (dont les agriculteurs)
7		Préserver les possibilités de stockage de carbone par les pratiques agricoles	NB : action 11.1.1 (92) : sensibiliser et orienter les exploitants agricoles vers des pratiques adaptées au changement climatique et économes en eau
8	Bâtiment	Réhabiliter le parc existant	Orientations 12 : habitat – diminuer la dépendance énergétique des logements et lutter contre la précarité énergétique ; accompagner l'adaptation des logements aux risques climatiques
9		Développer les énergies renouvelables dans ce secteur	Orientations 2 : massifier la production d'énergie d'origine renouvelable sur le patrimoine public pour contribuer à l'objectif de 24 % du mix énergétique territoriale Orientations 9 : accompagner les entreprises dans leur transition énergétique Orientations 12 : habitat – diminuer la dépendance énergétique des logements et lutter contre la précarité énergétique ; accompagner l'adaptation des logements aux risques climatiques
10		Accompagner propriétaires et occupants	Orientations 12 : habitat – diminuer la dépendance énergétique des logements et lutter contre la précarité énergétique ; accompagner l'adaptation des logements aux risques climatiques
11	Industrie	Inciter à l'engagement d'actions en faveur de la maîtrise de la demande énergétique et de l'efficacité énergétique dans le secteur industriel	Orientations 9 : accompagner les entreprises dans leur transition énergétique Orientations 8 : faire du Grand Port Maritime NSN un port de référence de la transition énergétique
12		Renforcer les pratiques d'éco-management et l'écologie industrielle	
13	Transport et aménagement du territoire	Développer les modes alternatifs au routier	Orientations 8 : faire du Grand Port Maritime NSN un port de référence de la transition énergétique NB : objectif opérationnel 8.2 : favoriser le développement du report modal et une mobilité à faible émission Orientations 9 : accompagner les entreprises dans leur transition énergétique NB : objectif opérationnel 9.3 : accompagner les entreprises dans la réduction des émissions de GES et des polluants atmosphériques liées aux déplacements Orientations 13 : mobilités – Favoriser le recours à des modes de

N°	Domaine	Intitulé orientation SRCAE	Compatibilité PCAET
			déplacements alternatifs à la voiture individuelle pour réduire sa part modale de 71 % en 2015 à 63 % en 2030 Orientation 17 : anticiper, planifier l'aménagement du territoire pour améliorer sa résilience face aux impacts du changement climatique NB : action 17.1.5 (156) : SAE / PDU – Renforcer l'accessibilité des ZAE en transports alternatifs à la voiture individuelle
14		Améliorer l'efficacité énergétique des moyens de transport	Orientation 3 : optimiser les flottes de véhicules et convertir les motorisations diesel vers des solutions « propres ». Orientation 8 : faire du Grand Port Maritime NSN un port de référence de la transition énergétique NB : objectif opérationnel 8.2 : favoriser le développement du report modal et une mobilité à faible émission Orientation 9 : accompagner les entreprises dans leur transition énergétique NB : objectif opérationnel 9.1 : accompagner les entreprises à réduire leur consommation d'énergie et relayer les dispositifs dédiés aux entreprises
15		Repenser l'aménagement du territoire dans une transition écologique et énergétique	Orientation 11 : accompagner les différents secteurs d'activités dans leur adaptation au changement climatique Orientation 17 : anticiper, planifier l'aménagement du territoire pour améliorer sa résilience face aux impacts du changement climatique Orientation 18 : aménager le territoire pour améliorer la performance énergétique globale du bâti (construction, matériaux utilisés et fonctionnement), développer les énergies renouvelables et préserver la qualité de l'air
16	Énergies renouvelables	Favoriser une mobilisation optimale du gisement bois énergie	Orientation 10 : développer les circuits de proximité NB : objectif opérationnel 10.3 : structurer une filière bois énergie locale pour alimenter nos réseaux de chaleur
17		Maîtriser la demande en bois-énergie	
18		Promouvoir la méthanisation auprès des exploitants agricoles	Orientation 11 : accompagner les différents secteurs d'activités dans leur adaptation au changement climatique NB : objectif opérationnel 11.1 : agriculteurs – sensibiliser et orienter les exploitants agricoles vers des choix de cultures adaptées au changement climatique et économes en eau
19		Soutenir le développement d'une filière régionale et le déploiement d'unités de méthanisation adaptées aux territoires	Orientation 2 : massifier la production d'énergie d'origine renouvelable sur le patrimoine public pour contribuer à l'objectif de 24 % du mix énergétique territoriale NB : action 2.3.2 (33) : Créer une unité de méthanisation pour valoriser les biodéchets en biogaz injecté dans le réseau
20		Développer de manière volontariste l'éolien terrestre dans les Pays de la Loire dans le respect de l'environnement	Aucune zone favorable au développement de l'éolien terrestre n'est identifiée dans le volet « éolien » du SRCAE NB : le schéma régional éolien terrestre des Pays de la Loire adopté le 8 janvier 2013 et qui constitue le volet éolien du SRCAE adopté le 18 avril 2014, a été annulé par jugement du TA de Nantes du 31 mars 2016 par cause d'absence d'évaluation environnementale préalable (art. L122-4 du code de l'environnement).
21		Favoriser le déploiement de la géothermie et l'aérothermie lors de construction neuve et lors de travaux de rénovation	Orientation 2 : massifier la production d'énergie d'origine renouvelable sur le patrimoine public pour contribuer à l'objectif de 24 % du mix énergétique territoriale NB : action 2.2.4 (30) : planification énergétique : identifier les zones de potentiel pour développer la géothermie ou la récupération de chaleur et, le cas échéant, étudier la faisabilité sur le patrimoine public Orientation 9 : accompagner les entreprises dans leur transition énergétique NB : action 9.2.2 (76) : promouvoir la chaleur renouvelable (solaire thermique, géothermie, récupération de chaleur) et inciter au développement de projets auprès du tertiaire privé
22		Optimiser et réhabiliter les installations hydroélectriques existantes en cohérence avec la restauration des milieux aquatiques	Absence d'installations hydroélectriques existantes et de potentiel identifié sur le territoire de la CARENE
23		Faciliter l'émergence d'une filière solaire	Orientation 2 : massifier la production d'énergie d'origine renouvelable

N°	Domaine	Intitulé orientation SRCAE	Compatibilité PCAET
24		thermique	sur le patrimoine public pour contribuer à l'objectif de 24 % du mix énergétique territoriale
		Maintenir et renforcer la filière solaire photovoltaïque	<p>NB : objectif opérationnel 2.1 : électricité renouvelable : développer la production de 15 MW de puissance installée par les collectivités (soit l'équivalent de 100 000 m² de PV)</p> <p>NB : action 2.2.5 (31) : promouvoir le solaire thermique pour réhabiliter son image et développer les installations d'ECS solaire sur le patrimoine public (piscines, campings,...)</p> <p>Orientation 8 : faire du Grand Port Maritime NSN un port de référence de la transition énergétique</p> <p>NB : action 8.1.2 (61) : développer les centrales PV sur toitures et délaissés portuaires et étudier le déploiement d'un SmartGrid portuaire au service de la production et de l'autoconsommation collective ENR</p> <p>Orientation 9 : accompagner les entreprises dans leur transition énergétique</p> <p>NB : action 9.2.1 (75) : mettre à disposition un cadastre solaire sur chaque ZAE et proposer des modèles d'investissements clé-en-main d'installation PV en autoconsommation individuelle ou collective ; Assurer le conseil auprès des entreprises pour l'installation de PV en toiture et / ou en ombrière</p> <p>NB : action 9.2.2 (76) : promouvoir la chaleur renouvelable (solaire thermique, géothermie, récupération de chaleur) et inciter au développement de projets auprès du tertiaire privé</p> <p>NB : action 9.4.4 (83) : créer des ZAE intelligentes pour faciliter l'intégration des EnR en optimisant les coûts de raccordement au réseau électrique</p> <p>Orientation 10 : développer les circuits de proximité</p> <p>NB : objectif opérationnel 10.2 : encourager l'implantation sur le territoire d'artisans du bâtiment RGE (Reconnu Garant de l'Environnement) en capacité d'installer des équipements de production d'EnR</p> <p>Orientation 12 : habitat – diminuer la dépendance énergétique des logements et lutter contre la précarité énergétique ; accompagner l'adaptation des logements aux risques climatiques</p>
25	Qualité de l'air	Améliorer les connaissances et l'information régionales sur la qualité de l'air	<p>Orientation 3 : optimiser les flottes de véhicules et convertir les motorisations diesel vers des solutions « propres ».</p> <p>Orientation 4 : améliorer la qualité de l'air intérieur des bâtiments publics et sensibiliser leurs usagers à ces enjeux</p>
26		Limiter les émissions de polluants et améliorer la qualité de l'air	<p>Orientation 8 : faire du Grand Port Maritime NSN un port de référence de la transition énergétique</p> <p>NB : objectif opérationnel 8.2 : favoriser le développement du report modal et une mobilité à faible émission</p> <p>NB : action 8.2.4 (67) : étudier la faisabilité technico-économique du déploiement du courant de quai pour limiter les émissions de GES et de polluants atmosphériques des navires à quai</p> <p>Orientation 9 : accompagner les entreprises dans leur transition énergétique</p> <p>NB : objectif opérationnel 9.3 : accompagner les entreprises dans la réduction des émissions de GES et des polluants atmosphériques liées aux déplacements</p> <p>Orientation 12 : habitat – diminuer la dépendance énergétique des logements et lutter contre la précarité énergétique ; accompagner l'adaptation des logements aux risques climatiques</p> <p>NB : objectif opérationnel 12.4 : informer les habitants sur les dispositifs d'aide à la rénovation énergétique, sur les solutions EnR adaptées à leur logement et sur la qualité de l'air</p> <p>Orientation 18 : aménager le territoire pour améliorer la performance énergétique globale du bâti (construction, matériaux utilisés et fonctionnement), développer les énergies renouvelables et préserver la qualité de l'air</p> <p>NB : action 18.3.2 (170) : prendre en compte la qualité de l'air dans les projets de constructions (ERP, opérations d'habitat,...) à proximité d'axes routiers importants en testant des aménagements qui limitent l'exposition des populations aux risques</p>

N°	Domaine	Intitulé orientation SRCAE	Compatibilité PCAET
27	Adaptation au changement climatique	Favoriser les solutions techniques, les mesures et les aménagements pour protéger à court terme les ressources des effets du changement climatique	Orientation 7 : développer une culture commune de l'adaptation au changement climatique Orientation 11 : accompagner les différents secteurs d'activités dans leur adaptation au changement climatique
28		Accompagner les expérimentations pour sensibiliser les acteurs et faire émerger des solutions et des opportunités d'évolution à moyen terme des systèmes existants	Orientation 15 : mobilisation – embarquer l'ensemble de la société civile dans la transition énergétique et climatique Orientation 16 : améliorer et partager la connaissance sur les aléas climatiques et l'évolution de leurs impacts attendus sur le territoire
29		Accompagner les mutations des systèmes et des aménagements actuels pour assurer la résilience climatique du territoire et de ses ressources à long terme	NB : objectif opérationnel 16.2 : identifier les modes constructifs adaptés et résilients aux aléas, via des retours d'expériences et analyses coûts-bénéfices Orientation 17 : anticiper, planifier l'aménagement du territoire pour améliorer sa résilience face aux impacts du changement climatique

La stratégie du projet de PCAET est donc bien en cohérence avec les orientations stratégiques fixées du SRCAE, ce qui permet de conclure que le projet de PCAET de la CARENE est compatible avec le SRCAE des Pays de la Loire.

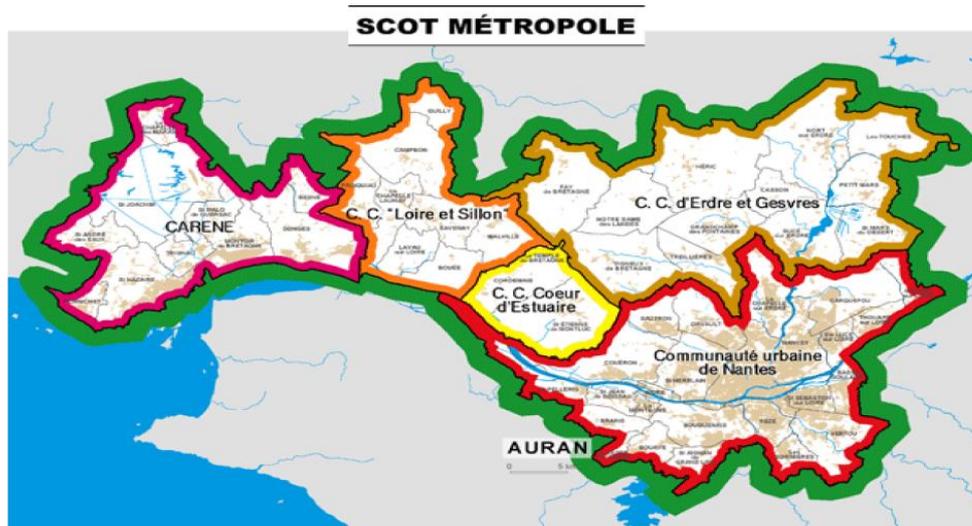
2.2.3 Compatibilité avec le PPA Nantes – Saint-Nazaire

Un premier Plan de protection de l'atmosphère (PPA) sur Nantes Saint-Nazaire avait été approuvé en 2005, couvrant 58 communes. Du fait des évolutions réglementaires et de la nécessité de prendre en compte des enjeux sanitaires mieux identifiés, le PPA de 2005 vient d'être révisé, la version révisée a été adoptée le 13 août 2015 par le préfet de la Loire-Atlantique.

Ce nouveau plan, version 2015, se concentre sur les enjeux principaux, essentiellement la pollution liée aux particules fines dont les effets sur la santé sont aujourd'hui avérés et sur les pollutions urbaines.

Le plan définit 12 actions s'articulant autour de 3 orientations stratégiques en faveur de la qualité de l'air, complémentaires des actions déjà menées par les services de l'État et les collectivités au titre des politiques publiques liées au transport ou à l'aménagement.

Zone couverte par le PPA



PPA Nantes-Saint-Nazaire – révision 2015

Les 12 actions du PPA Nantes-Saint Nazaire (révision 2015) sont détaillées dans le tableau ci-après.

Mieux prendre en compte la qualité de l'air dans les choix de mobilité et d'urbanisme	
Action 01	Inciter les entreprises et les pôles d'activités (zones commerciales, zones d'activités,...) à être acteurs d'une mobilité plus durable au travers : - des plans de déplacement d'entreprises - des diagnostics de parcs de véhicules et des déplacements professionnels - de l'optimisation des flux de marchandises
Action 02	Inciter les entreprises de transport routier de marchandises et de voyageurs à intégrer la charte « Objectif CO2, les transporteurs s'engagent »
Action 03	Favoriser les expérimentations concourant à une mobilité plus durable.
Action 04	Améliorer la gestion du trafic sur le périphérique nantais.(*)
Action 05	Mieux prendre en compte la qualité de l'air dans les documents d'urbanisme et projets d'aménagement (*)
Agir sur les sources fixes de pollution de l'air	
Action 06	Poursuivre la réduction des émissions atmosphériques des principaux émetteurs industriels (*)
Action 07	Réduire les émissions des installations de combustion de type industriel ou collectif (*)
Action 08	Sensibiliser les utilisateurs et exploitants du bois-énergie aux impacts sur la qualité de l'air
Action 09	Réduire les émissions de poussières liées aux activités portuaires de St Nazaire (*)
Action 10	Sensibiliser la profession agricole à son impact sur la qualité de l'air
Action 11	Rappeler l'interdiction du brûlage à l'air libre des déchets verts et promouvoir les solutions alternatives (*)
Définir les mesures à mettre en oeuvre en cas de pics de pollution de l'air	
Action 12	Définir et mettre en oeuvre les procédures préfectorales d'information et d'alerte de la population en cas de pics de pollution et les mesures contribuant à la diminution des émissions polluantes (*)

La maîtrise de l'énergie et les réductions des consommations d'énergie fossile associées ont des répercussions sur la réduction des émissions de particules polluantes, et par ailleurs, la localisation des zones urbanisées ainsi que les modes d'aménagement et principes constructifs ont des incidences sur l'exposition des populations et habitants à la pollution de l'air.

Le projet de PCAET a intégré dans sa stratégie d'une part des objectifs de réduction des émissions de polluants et, d'autre part, l'objectif de limitation de l'exposition des populations aux risques sanitaires liés aux polluants atmosphériques, et ces objectifs sont pris en compte par les projets de PLUi et de révision du PDU, leviers d'action du PCAET.

Cette prise en compte est spécifiquement inscrite l'objectif opérationnel 17.1 du projet de PCAET, à savoir : « Prendre en compte les enjeux Climat – Air – Energie dans l'aménagement du territoire : faire du PLUi et du PDU des outils de mise en oeuvre du PCAET . »

Le projet de PLUi a pris en compte ces objectifs et les a intégrés dans son projet d'aménagement et de développement durable (PADD) au travers des orientations suivantes :

- maîtriser l'urbanisation dans les zones dégradées en terme de pollution atmosphériques (proximité raffinerie, terminaux portuaires, voies à fort trafic routier...) et localiser prioritairement les projets sur les secteurs les moins sensibles ;
- limiter l'exposition aux risques des personnes et des biens et intégrer les risques érosion, inondation, submersion, technologies, pollution des sols et de l'atmosphère dans les stratégies de développement.

De plus, afin de veiller à l'information de la population, le projet de PLUi a intégré la carte stratégique de qualité de l'air au sein de ses annexes informatives.

Le projet de révision du PDU (avec lequel le PLUi doit être compatible) a par ailleurs repris l'intégralité des actions proposées dans le cadre de l'orientation n°13 (mobilités) du projet de PCAET, à savoir : « favoriser le recours à des modes de déplacement alternatifs à la voiture individuelle pour réduire sa part modale de 71 % en 2015 à 63 % en 2030 ». Ces actions dont le détail est développé dans le paragraphe dédié à la prise en compte du PCAET par le PLUi et le PDU, contribuent notamment à l'objectif de réduction des émissions de polluants

S'agissant du projet de PCAET proprement dit, il convient de citer en particulier les orientations, objectifs opérationnels et actions suivants qui contribuent à la réduction des émissions de polluants et à la préservation de la qualité de l'air extérieur ou intérieur en cohérence avec les orientations du PPA, et qui de ce fait s'inscrivent dans la prise en compte des enjeux de santé publique :

- **Orientation 3** : optimiser les flottes de véhicules et convertir les motorisations diesel vers des solutions « propres ».
- **Orientation 4** : améliorer la qualité de l'air intérieur des bâtiments publics et sensibiliser leurs usagers à ces enjeux
- **Orientation 8** : faire du Grand Port Maritime NSN un port de référence de la transition énergétique
 - **objectif opérationnel 8.2** : favoriser le développement du report modal et une mobilité à faible émission
 - **action 8.2.4 (67)** : étudier la faisabilité technico-économique du déploiement du courant de quai pour limiter les émissions de GES et de polluants atmosphériques des navires à quai
- **Orientation 9** : accompagner les entreprises dans leur transition énergétique
 - **objectif opérationnel 9.3** : accompagner les entreprises dans la réduction des émissions de GES et des polluants atmosphériques liées aux déplacements
- **Orientation 12** : habitat – diminuer la dépendance énergétique des logements et lutter contre la précarité énergétique ; accompagner l'adaptation des logements aux risques climatiques
 - **objectif opérationnel 12.4** : informer les habitants sur les dispositifs d'aide à la rénovation énergétique, sur les solutions EnR adaptées à leur logement et sur la qualité de l'air
- **Orientation 18** : aménager le territoire pour améliorer la performance énergétique globale du bâti (construction, matériaux utilisés et fonctionnement), développer les énergies renouvelables et préserver la qualité de l'air
 - **action 18.3.2 (170)** : prendre en compte la qualité de l'air dans les projets de constructions (ERP, opérations d'habitat,...) à proximité d'axes routiers importants en testant des aménagements qui limitent l'exposition des populations aux risques.

Il apparaît ainsi que tant la stratégie du projet du PCAET que son plan d'actions s'inscrivent en cohérence avec les 3 orientations stratégiques déclinées dans le PPA, à savoir :

- mieux prendre en compte la qualité de l'air dans les choix de mobilité et d'urbanisme
- agir sur les sources fixes de pollution de l'air
- définir les mesures à mettre en œuvre en cas de pics de pollution de l'air.

En conclusion, le projet de PCAET de la CARENE est compatible avec le PPA Nantes-Saint Nazaire (révision 2015).

2.2.4 Prise en compte du SCoT Nantes – Saint-Nazaire

Le SCoT du pôle métropolitain Nantes-Saint Nazaire, dont la dernière révision a été approuvée le 19 décembre 2016, est exécutoire depuis le 21 février 2017. La prise en compte des orientations du SCoT a fait l'objet d'une démarche intégrée menée dans le cadre lors de l'élaboration conjointe des projets de PCAET, de PLUi et de révision du PDU de la CARENE (cf tome 4 du PCAET).

Les lois de Grenelle et ALUR imposent de nouvelles obligations aux SCoT sur le volet mobilités, notamment concernant les enjeux énergétiques, la réduction des gaz à effet de serre, la diminution des obligations de déplacements, le développement des modes alternatifs, la maîtrise de la consommation foncière, la préservation de la biodiversité, la valorisation paysagère, etc.

Le SCOT affirme **les engagements pour le développement du territoire à l'horizon 2030** afin de garantir son positionnement juste dans un contexte de métropolisation, de compétition entre territoires et de changements sociétaux nombreux.

Ces engagements sont portés par cinq ambitions déclinées comme suit :

- la solidarité, la cohésion et la mixité sociale,
- l'emploi et de l'attractivité,
- l'ambition d'un territoire durable qui permette, à l'échelle de Nantes Saint-Nazaire, de contribuer pleinement à relever les défis environnementaux de la préservation de la biodiversité, du réchauffement climatique, de la préservation des terres agricoles, d'un développement urbain économe en espace et en énergie, de développement des énergies renouvelables,
- l'ambition de préserver une forme urbaine originale caractérisée par une organisation multipolaire permettant la coexistence des deux grands pôles urbains et des pôles structurants insérés dans un maillage de bourgs vivants ; par l'estuaire de la Loire et son réseau hydrographique (Erdre, Gesvres, Sèvre, canal de Nantes à Brest) et par des espaces naturels et agricoles riches et fragiles,
- et enfin, l'ambition d'une métropole mobile pour assurer, à toutes les catégories de la population, une bonne accessibilité à l'ensemble des territoires, des sites économiques, des équipements et services en transports en commun.

Le scénario tendanciel de développement du territoire prévoit, à l'horizon 2030, 100 à 130 000 habitants supplémentaires, ce qui devrait générer une importante augmentation de la demande de déplacements fortement polarisée vers les 2 agglomérations de Nantes et Saint-Nazaire (+500 000 déplacements par jour).

Le Document d'orientations et d'objectifs (DOO) du SCoT, traduit en règles concrètes les objectifs ci-avant du Projet d'aménagement et de développement durables (PADD).

Si le PLUi et le PDU doivent notamment être compatibles avec le DOO, le PCAET doit quant à lui prendre en compte ce dernier. Ce rapport juridique de prise en compte impose que le PCAET ne doit pas ignorer, ni s'éloigner des objectifs et orientations fondamentales du DOO.

Il convient de rappeler que le SCoT de Nantes – Saint Nazaire avait lui-même obligation de prise en compte du SRCAE de Pays de la Loire (adopté le 18 avril 2014), document avec lequel la compatibilité obligatoire du présent projet de PCAET a été assurée (cf § 2.2.2 ci-avant).

Les objectifs et orientations fondamentales du DOO du SCoT Nantes – Saint Nazaire ont été pris en compte pour le dimensionnement du projet de PCAET de la CARENE dont les actions contribueront à leur atteinte. L'analyse de cette prise en compte est synthétisée dans le tableau

ci-après en s'appuyant sur les éléments issus du volet stratégique du projet de PCAET (20 orientations et 68 objectifs opérationnels).

Pour faciliter la lisibilité du tableau, les orientations et objectifs du DOO du SCoT sont bien listés exhaustivement, mais les objectifs opérationnels PCAET ne sont détaillés que lorsque les objectifs du DOO concernent directement le périmètre des enjeux climat-air-énergie portés par le PCAET ; le cas échéant la mention d'actions proposées peut venir préciser un objectif opérationnel du PCAET pour éclairer la prise en compte d'un objectif du DOO). Si le PCAET n'est pas concerné par un objectif du DOO, sont mentionnés de façon indicative les autres plans ou documents qui portent ce dernier.

Orientations et objectifs du SCoT		Prise en compte par le PCAET
Orientations	Objectifs	Orientations et objectifs opérationnels PCAET
DOO - Axe 1 : Cohésion sociale et territoriale pour accompagner la dynamique démographique		
Construction de logements : partager la responsabilité	Production suffisante et bien répartie sur le territoire	Concerne le PLH et le PLUi : objectif moyen annuel de production de 950 à 1.100 logements/an pour la CARENE)
	Déployer une offre abordable de logements en location et accession	Concerne le PLH et le PLUi : objectif moyen de 33 % de logements locatifs sociaux pour la CARENE)
Parc existant : assurer la qualité des logements dans le temps	Permettre l'adaptation du parc aux nouveaux usages	Orientation #12 (Habitat) Poursuite de la rénovation énergétique du parc de logements prise en compte. Objectif retenu dans le PCAET : rénovation de 400 logements privés et 250 logements locatifs sociaux par an
	Favoriser la requalification du parc existant public et privé	
Besoins en logements : répondre à tous les habitants	S'adapter aux besoins et aux modes de vie	Concerne le PLH et le PLUi
	Garantir des modes d'habiter qualitatifs	Orientation #6 (Expérimenter pour innover) – objectif 6.1 : innover dans les bâtiments et process au service de la performance énergétique Orientation #17 (Résilience du territoire) – objectif 17.1 : prendre en compte les enjeux Climat-Air-Energie dans l'aménagement du territoire Orientation #18 (Aménager le territoire pour améliorer la performance globale du bâti) – objectif 18.2 : expérimenter des modes d'aménagements et des principes constructifs qui prennent en compte les enjeux d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques
DOO - Axe 2 : Performance économique et attractivité au service de l'emploi pour tous		
Emploi pour tous : cultiver une économie diversifiée et accompagner le déploiement des filières créatrices d'emplois	Développer une économie diversifiée	Orientation #8 (GPMNSN port de référence de la transition énergétique) – objectifs 8.3 et 8.4 : participer au développement de l'économie circulaire (captage CO2) et pérenniser la filière industrielle des EMR Orientation #9 (Accompagner les entreprises dans leur transition énergétique) – objectifs 9.4 et 9.5 : aménager des Zones d'Activités Economiques (ZAE) durables et intelligentes (éco-parcs) et valoriser les ZAE engagées dans des démarches de performance écologique Orientation #10 (Développer les circuits de proximité) - objectif 10.3 : structurer une filière bois énergie locale pour alimenter nos réseaux de chaleur Orientation #13 (Mobilités - Favoriser le recours à des modes de déplacement alternatifs) – objectifs 13.3 et 13.4 : développer les modes actifs et conforter l'offre de transports collectifs
	Garantir le rayonnement économique des centralités et conforter l'emploi en ville	Concerne le PLUi et le PDU
	Renforcer la lisibilité des parcs d'activités économiques	Orientation #9 (Accompagner les entreprises dans leur transition énergétique) – objectifs 9.4 et 9.5 : aménager des Zones d'Activités Economiques (ZAE) durables et intelligents (éco-parcs) et valoriser les ZAE engagées dans des démarches de performance écologique Orientation #13 (Mobilités - Favoriser le recours à des modes de déplacement alternatifs) – objectifs 13.3 et 13.4 : développer les modes actifs et conforter l'offre de transports collectifs Orientation #17 (Résilience du territoire) – objectif 17.1 : prendre en compte les enjeux Climat-Air-Energie dans l'aménagement du territoire (SAE/PDU : renforcer l'accessibilité des ZAE en transports alternatifs à la voiture individuelle)
	Favoriser l'attractivité et l'optimisation des sites	Orientation #9 (Accompagner les entreprises dans leur transition énergétique) – objectifs 9.4 et 9.5 : aménager des Zones d'Activités Economiques (ZAE) durables et intelligentes (éco-parcs) et

Orientations et objectifs du SCoT		Prise en compte par le PCAET
Orientations	Objectifs	Orientations et objectifs opérationnels PCAET
	économiques (dont franchir un palier sur l'utilisation économe et durable de l'espace)	valoriser les ZAE engagées dans des démarches de performance écologique Orientation #17 (Résilience du territoire) – objectif 17.1 : prendre en compte les enjeux Climat-Air-Energie dans l'aménagement du territoire (SAE/PDU : renforcer l'accessibilité des ZAE en transports alternatifs à la voiture individuelle) Orientation #18 (Aménager le territoire pour améliorer la performance globale du bâti) – objectif 18.2 : expérimenter des modes d'aménagements et des principes constructifs qui prennent en compte les enjeux d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques
Localisation des commerces : maîtriser l'implantation	Privilégier les centralités pour l'accueil des commerces	Orientation #13 (Mobilités - Favoriser le recours à des modes de déplacement alternatifs) – objectifs 13.1, 13.3 et 13.4 : renforcer la multimodalité et l'intermodalité, développer les modes actifs et conforter l'offre de transports collectifs
	À défaut accueillir les projets commerciaux dans des zones dédiées	Orientation #17 (Résilience du territoire) – objectif 17.1 : prendre en compte les enjeux Climat-Air-Energie dans l'aménagement du territoire : faire du PLUi et du PDU des outils de mise en œuvre du PCAET Orientation #18 (Aménager le territoire pour améliorer la performance globale du bâti) – objectif 18.2 : expérimenter des modes d'aménagements et des principes constructifs qui prennent en compte les enjeux d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques
Logistique : renforcer l'innovation et la compétitivité de l'estuaire	Conforter l'excellence logistique et développer les portes d'entrée économiques de la métropole Nantes Saint-Nazaire	Concerne surtout le PLUi et le PDU Orientation #9 (accompagner les entreprises dans leur transition énergétique) – objectif 9..3 : Accompagner les entreprises dans la réduction des émissions de GES et des polluants atmosphériques liées aux déplacements (dont diversifier les solutions de fret)
	Développer la logistique urbaine	
DOO - Axe 3 : L'estuaire de la Loire, un laboratoire de la transition énergétique et écologique		
Stratégie énergétique : affirmer les priorités	Prendre part à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et à l'économie des ressources naturelles : renforcer les performances énergétiques dans les extensions de l'urbanisation, développer les réseaux de chaleur et mieux valoriser les énergies de récupération, économiser les ressources naturelles	Orientation #5 (Faire de la commande publique durable un levier de la transition écologique et climatique) – objectif 5.1 : s'appuyer sur la commande publique pour réduire l'impact de la collectivité (dont construire une caleulette carbone pour les marchés de travaux) Orientation #8 (GPMNSN port de référence de la transition énergétique) – objectifs 8.1, 8.3 et 8.4 : produire une énergie verte et économique sur la zone industrielle portuaire (dont réseau de chaleur industrialo-urbain), participer au développement de l'économie circulaire (démarche d'écologie industrielle et territoriale, étude de faisabilité du captage CO2) et pérenniser la filière industrielle des EMR Orientation #9 (Accompagner les entreprises dans leur transition énergétique) – objectifs 9.1, 9.2, 9.4 et 9.5 : accompagner les entreprises à réduire leur consommation d'énergie et relayer les dispositifs dédiés aux entreprises, accompagner les entreprises agricoles, industrielles et tertiaires dans la production d'EnR, aménager des Zones d'Activités Economiques (ZAE) durables et intelligentes (éco-parcs) et valoriser les ZAE engagées dans des démarches de performance écologique
	Maîtriser la consommation d'énergie par l'économie des ressources fossiles et le développement des énergies renouvelables : contribuer à l'efficacité énergétique par le modèle urbain retenu, encourager et maîtriser le développement des énergies locales renouvelables	Orientation #10 (Développer les circuits de proximité) - objectifs 10.1 à 10.3 : structurer la filière de production alimentaire locale et favoriser la consommation locale sur le territoire, encourager l'implantation sur le territoire d'artisans du bâtiments RGE (Reconnu Garant de l'Environnement) en capacité d'installer des équipements de production d'EnR et de réaliser des rénovations énergétiques globales, et structurer une filière bois énergie locale pour alimenter nos réseaux de chaleur Orientation #12 : Habitat - Diminuer la dépendance énergétique des logements et lutter contre la précarité énergétique; accompagner l'adaptation des logements aux risques climatiques Orientation #18 (Aménager le territoire pour améliorer la performance globale du bâti) – objectifs 18.1 et 18.2 : anticiper les évolutions réglementaires en matière d'énergie et de climat dans les opérations d'aménagement publiques (dont inciter l'utilisation de matériaux biosourcés pour les nouvelles constructions - entreprises, habitat - et faire preuve d'exemplarité pour les opérations publiques et l'habitat social), expérimenter des modes d'aménagements et des principes constructifs qui prennent en compte les enjeux d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques
	Agir sur la production et la gestion des déchets : rechercher en priorité la réduction de la production des déchets, développer des filières complémentaires pour une gestion responsable des déchets	Orientation #14 (Déchets - Transformer les déchets en ressources et augmenter la valorisation des déchets produits) – objectifs 14.1 à 14.4 : poursuivre les actions de prévention des déchets pour réduire la production de déchets à la source (dont gestion des bio-déchets), poursuivre les actions de sensibilisation des habitants pour réduire la production de déchets et mieux trier, viser une valorisation des déchets optimale au plus proche du territoire (amplifier la collecte sélective et valoriser 100 % des OM résiduelles pour alimenter des réseaux de chaleur) et soutenir les projets d'économie circulaire

Orientations et objectifs du SCoT		Prise en compte par le PCAET
Orientations	Objectifs	Orientations et objectifs opérationnels PCAET
Biodiversité : préserver les espaces naturels, forestiers et agricoles, les faire connaître, les rendre visibles	<p>Protéger les continuités écologiques : réservoirs de biodiversité, corridors</p> <p>... jusque dans le cadre de vie du quotidien</p>	<p>Orientation #7 (Développer une culture commune de l'adaptation au changement climatique) – objectif 7.1 : Créer une culture commune du risque climatique (élus et collaborateurs comme habitants) dont former au rôle de la biodiversité, communiquer auprès des habitants sur les actions de maintien de la biodiversité lors des aménagements, développer des outils de sensibilisation grand public sur le rôle des zones humides....</p> <p>Orientation #10 (Développer les circuits de proximité) – objectifs 10.1 et 10.3 : structurer la filière de production alimentaire locale et favoriser la consommation locale sur le territoire, structurer une filière bois énergie locale pour alimenter nos réseaux de chaleur, dont recenser les gisements disponibles localement (haies bocagères, élagage routier, ...) et mobiliser les acteurs et monter des partenariats permettant de rendre la ressource exploitable</p> <p>Orientation #17 (Résilience du territoire) – objectif 17.1 : prendre en compte les enjeux Climat-Air-Energie dans l'aménagement du territoire : faire du PLUi et du PDU des outils de mise en œuvre du PCAET, dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ PLUi - construire la Trame Verte et Bleue, en s'appuyant notamment sur la production d'atlas de biodiversité participatifs, l'intégrer dans le PLUi et en définir un plan de gestion (projet environnemental), ○ PLUi - intégrer la gestion de l'eau et le développement de la nature en ville dans les aménagements d'espaces publics pour limiter le ruissellement et créer des îlots de fraîcheur <p>objectif 17.5 : adapter la gestion de l'eau aux évolutions climatiques pour réduire les risques de dégradation de la ressource en eau en qualité et en quantité, dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ GeMAPI – Optimiser la gestion hydraulique du marais pour lutter contre sa fermeture, préserver son rôle de régulation de l'eau, et limiter l'eutrophisation, ○ Définir les moyens nécessaires pour mener une politique ambitieuse de la gestion de l'eau <p>Orientation #18 (Aménager le territoire pour améliorer la performance globale du bâti) – objectif 18.2 : expérimenter des modes d'aménagements et des principes constructifs qui prennent en compte les enjeux d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques, dont : développer la gestion alternative des eaux pluviales dans les opérations d'aménagement (y compris sur ZAE - mutualisation de parkings, parkings drainants, ...)</p>
Agriculture : valoriser une activité essentielle	<p>Maintenir les grands équilibres du territoire et assurer la pérennité des espaces agricoles</p> <p>Garantir à la profession agricole des conditions d'activité satisfaisantes : préserver la fonctionnalité agricole du territoire, favoriser les conditions de développement de projets agricoles bien intégrés dans leur environnement</p> <p>Préserver et valoriser la diversité des fonctions et des usages des espaces agricoles du territoire : valoriser l'activité économique agricole, préserver l'agriculture de marais, valoriser l'agriculture péri-urbaine, valoriser les espaces agricoles comme supports d'une agriculture responsable et de loisirs, valoriser les espaces agricoles comme supports de projet</p>	<p>Concernent surtout le PLUi</p> <p>Orientation #9 (Accompagner les entreprises dans leur transition énergétique) – objectif 9.2 : accompagner les entreprises agricoles, industrielles et tertiaires dans la production d'EnR</p> <p>Orientation #10 (Développer les circuits de proximité) – objectifs 10.1 et 10.3 : structurer la filière de production alimentaire locale et favoriser la consommation locale sur le territoire (poursuivre la pérennisation des espaces agricoles des exploitations), et structurer une filière bois énergie locale pour alimenter nos réseaux de chaleur</p> <p>Orientation #11 (Accompagner les différents secteurs d'activités dans leur adaptation au changement climatique) – objectif 11.1 : Agriculteurs - Informer et former les agriculteurs aux enjeux de la transition écologique et climatique</p> <p>Orientation #17 (Résilience du territoire) – objectif 17.5 : adapter la gestion de l'eau aux évolutions climatiques pour réduire les risques de dégradation de la ressource en eau en qualité et en quantité, dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ GeMAPI – Optimiser la gestion hydraulique du marais pour lutter contre sa fermeture, préserver son rôle de régulation de l'eau, et limiter l'eutrophisation
Omniprésence de l'eau : préserver la ressource	Sécuriser l'alimentation en eau potable des habitants actuels et futurs : anticiper les besoins, rechercher des solutions techniques de	<p>Orientation #1 (Réduire la consommation énergétique du patrimoine public de 10% à l'horizon 2025 (par rapport à 2012) – objectif 1.7 : concevoir des espaces et des équipements publics économes en eau potable et améliorer la performance du réseau, dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Etudier la récupération d'eau sur les équipements publics et améliorer l'efficacité des installations via le recours à des dispositifs plus économes, arrosage automatisé

Orientations et objectifs du SCoT		Prise en compte par le PCAET
Orientations	Objectifs	Orientations et objectifs opérationnels PCAET
	réduction de la consommation notamment sur les secteurs de projet	<ul style="list-style-type: none"> ○ Limiter les pertes sur le réseau (renouvellement des canalisations, recherche systématique des fuites, ...) <p>Objectif 1.8 : mobiliser les usagers des équipements publics pour qu'ils s'inscrivent dans des démarches d'économies d'énergies et d'eau</p> <p>Orientation #11 (Accompagner les différents secteurs d'activités dans leur adaptation au changement climatique) – objectif 11.1 : Agriculteurs - Informer et former les agriculteurs aux enjeux de la transition écologique et climatique (pratiques économes en eau),</p> <p>Objectif 11.4 : favoriser le tourisme durable dont : sensibiliser les touristes à la préservation de la ressource en eau pour prévenir les conflits d'usages</p> <p>Orientation #15 : Mobilisation - Embarquer l'ensemble de la société civile dans la transition énergétique et climatique</p> <p>Orientation #17 (Résilience du territoire) – objectif 17.5 : adapter la gestion de l'eau aux évolutions climatiques pour réduire les risques de dégradation de la ressource en eau en qualité et en quantité, dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ GeMAPI – Optimiser la gestion hydraulique du marais pour lutter contre sa fermeture, préserver son rôle de régulation de l'eau, et limiter l'eutrophisation, ○ Définir les moyens nécessaires pour mener une politique ambitieuse de la gestion de l'eau
	Protéger la ressource en eau et améliorer sa qualité : protéger les zones de captage et de pompage, préserver la qualité des eaux souterraines et superficielles, pérenniser les conditions de production de la ressource halieutique, améliorer la gestion du ruissellement pluvial	<p>Concerne surtout le SAGE Estuaire</p> <p>Orientation #1 (Réduire la consommation énergétique du patrimoine public de 10% à l'horizon 2025 (par rapport à 2012) – objectif 1.3 : réduire les consommations d'énergie sur les process du cycle de l'eau de 5% en 2025 par rapport à 2012, dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Intégrer une dimension énergétique dans le projet de modernisation de l'usine de production d'eau potable, ○ Optimiser les process des stations d'épuration pour permettre des économies d'énergies et rechercher des flexibilités / Amélioration continue, ○ Améliorer l'étanchéité des réseaux d'assainissement dans le cadre de l'élaboration du schéma directeur d'assainissement et des eaux pluviales <p>Orientation #7 (Développer une culture commune de l'adaptation au changement climatique) – objectif 7.1 : Créer une culture commune du risque climatique (élus et collaborateurs comme habitants) dont former au rôle de la biodiversité, communiquer auprès des habitants sur les actions de maintien de la biodiversité lors des aménagements, développer des outils de sensibilisation grand public sur le rôle des zones humides....</p> <p>Orientation #11 (Accompagner les différents secteurs d'activités dans leur adaptation au changement climatique) – objectif 11.1 : Agriculteurs - Informer et former les agriculteurs aux enjeux de la transition écologique et climatique (pratiques économes en eau),</p> <p>Objectif 11.4 : favoriser le tourisme durable dont : sensibiliser les touristes à la préservation de la ressource en eau pour prévenir les conflits d'usages</p> <p>Orientation #15 : Mobilisation - Embarquer l'ensemble de la société civile dans la transition énergétique et climatique</p> <p>Orientation #17 (Résilience du territoire) – objectif 17.5 : adapter la gestion de l'eau aux évolutions climatiques pour réduire les risques de dégradation de la ressource en eau en qualité et en quantité, dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ GeMAPI – Optimiser la gestion hydraulique du marais pour lutter contre sa fermeture, préserver son rôle de régulation de l'eau, et limiter l'eutrophisation, ○ Définir les moyens nécessaires pour mener une politique ambitieuse de la gestion de l'eau ○ Schéma Directeur des Eaux Pluviales intercommunal - Etudier la mise en place la gestion des eaux pluviales à la parcelle ou à la zone d'aménagement ; Intégrer la gestion des orages ; Renforcer les capacités de captage et d'évacuation des eaux pluviales ; Installer des clapets anti-retours pour empêcher les intrusions d'eau de mer aux exutoires de réseaux
	Préserver les zones humides : améliorer la connaissance, protéger les zones humides de manière différenciée selon leur fonctionnalité	
Risques : développer des réponses adaptées	Réduire l'exposition des personnes et des biens aux risques liés à l'eau dans un souci d'adaptation au changement climatique : intégrer dans les stratégies de développement local, la gestion du risque d'inondation et submersion, et améliorer la gestion du ruissellement pluvial	<p>Orientation #15 : Mobilisation - Embarquer l'ensemble de la société civile dans la transition énergétique et climatique</p> <p>Orientation #16 (Améliorer et partager la connaissance sur les aléas climatiques et l'évolution de leurs impacts attendus sur le territoire) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ objectif 16.1 : réaliser des études pour améliorer la connaissance, ○ objectif 16.2 : identifier les modes constructifs adaptés et résilients aux aléas, via des retours d'expériences et analyses coûts-bénéfices, ○ objectif 16.3 : consolider et partager nos connaissances territorialisées en matière de risques naturels et technologiques à l'échelle du bassin de risques (Préfecture, Mairie, SDIS, Police Nationale, Gendarmerie Nationale, gestionnaires d'infrastructures et d'équipements,

Orientations et objectifs du SCoT		Prise en compte par le PCAET
Orientations	Objectifs	Orientations et objectifs opérationnels PCAET
		<p>etc.),</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ objectif 16.4 : diffuser auprès des habitants la connaissance territorialisée (études, données géographiques terrain, archives photos, ...) <p>Orientation #17 (Anticiper, planifier l'aménagement du territoire pour améliorer sa résilience face aux impacts du changement climatique) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ objectif 17.1 : prendre en compte les enjeux Climat - Air - Energie dans l'aménagement du territoire : faire du PLUi et du PDU des outils de mise en œuvre du PCAET, dont : PLUi - Intégrer la cartographie de susceptibilité des sols au retrait-gonflement des argiles, ainsi que des fiches de préconisation pour adapter les constructions, ○ objectif 17.2 : se prémunir des risques littoraux (appuyer les actions inscrites dans la Stratégie Locale de Gestion du Risque Inondation concernant les risques de submersion marine et d'érosion côtière sur l'ensemble du littoral de l'agglomération), ○ objectif 17.3 : planifier l'aménagement et la gestion du sentier littoral pour garantir sa pérennité, dont : développer un plan de gestion du sentier littoral moyen-long terme qui anticipe les phénomènes d'érosion côtière, ○ objectif 17.4 : mieux prendre en compte le risque Retrait-Gonflement des Argile (RGA) ○ objectif 17.5 : adapter la gestion de l'eau aux évolutions climatiques pour réduire les risques de dégradation de la ressource en eau en qualité et en quantité <p>Orientation #18 (Aménager le territoire pour améliorer la performance globale du bâti) – objectif 18.2 : expérimenter des modes d'aménagements et des principes constructifs qui prennent en compte les enjeux d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques, dont : développer la gestion alternative des eaux pluviales dans les opérations d'aménagement (y compris sur ZAE - mutualisation de parkings, parkings drainants, ...)</p>
	<p>Prévenir et limiter l'exposition de la population aux autres risques et nuisances : maîtriser l'exposition aux nuisances sonores et aux pollutions atmosphériques, maîtriser les risques technologiques et les risques liés au transport de matières dangereuse, prendre les autres risques (sismiques, feux de forêts, mouvements de terrain (retrait et gonflement des argiles, éboulements,...)</p>	<p>Orientation #4 (Améliorer la qualité de l'air intérieur des bâtiments publics et sensibiliser leurs usagers à ces enjeux) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ objectif 4.1 : accompagner les communes dans la préservation et l'amélioration de la qualité de l'air intérieur des bâtiments ○ objectif 4.2 : consolider le diagnostic de qualité de l'air sur les zones à enjeux (Ecole Jean Jaurès, Grand Café) et limiter l'exposition des publics <p>Orientation #8 (GPMNSN port de référence de la transition énergétique) – objectif 8.2 : favoriser le développement du report modal et une mobilité à faible émission, dont : étudier la faisabilité technico-économique du déploiement du courant de quai pour limiter les émissions de GES et de polluants atmosphériques des navires à quai)</p> <p>Orientation #9 (accompagner les entreprises dans leur transition énergétique) – objectif 9.3 : Accompagner les entreprises dans la réduction des émissions de GES et des polluants atmosphériques liées aux déplacements, dont : renforcer le dispositif des "nez" avec l'installation de l'unité de méthanisation pour évaluer la qualité de l'air et mettre en place des mesures correctives</p> <p>Orientation #12 (Habitat - Diminuer la dépendance énergétique des logements et lutter contre la précarité énergétique; accompagner l'adaptation des logements aux risques climatiques) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ objectif 12.4 : informer les habitants sur les dispositifs d'aide à la rénovation énergétique, sur les solutions EnR adaptées à leur logement et sur la qualité de l'air, ○ objectif 12.5 : prendre en compte le risque dans la rénovation et la construction de logements (PPRT/PPRL) dont : diffuser le guide des bonnes pratiques du BRGM et de la DDTM44 "Construire sans fissures !" pour limiter les dégâts liés au retrait-gonflement des argiles dans les zones identifiées comme moyennement et fortement sensibles au phénomène, en amont des projets) <p>Orientation #15 (Mobilisation - Embarquer l'ensemble de la société civile dans la transition énergétique et climatique) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ objectif 15.1 : organiser des temps forts réguliers de mobilisation de la société civile et de valorisation des actions locales , ○ objectif 15.2 : sensibiliser les plus jeunes pour diffuser la prise de conscience et susciter le passage à l'action dès le plus jeune âge (objectif : 10 classes mobilisées / an), ○ objectif 15.3 : impliquer les habitants dans la construction des mesures adaptatives, pour favoriser leur acceptabilité et tendre vers des projets fédérateurs <p>Orientation #16 (Améliorer et partager la connaissance sur les aléas climatiques et l'évolution de leurs impacts attendus sur le territoire) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ objectif 16.1 : réaliser des études pour améliorer la connaissance, ○ objectif 16.2 : identifier les modes constructifs adaptés et résilients aux aléas, via des

Orientations et objectifs du SCoT		Prise en compte par le PCAET
Orientations	Objectifs	Orientations et objectifs opérationnels PCAET
		<p>retours d'expériences et analyses coûts-bénéfices,</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ objectif 16.3 : consolider et partager nos connaissances territorialisées en matière de risques naturels et technologiques à l'échelle du bassin de risques (Préfecture, Mairie, SDIS, Police Nationale, Gendarmerie Nationale, gestionnaires d'infrastructures et d'équipements, etc.), ◦ objectif 16.4 : diffuser auprès des habitants la connaissance territorialisée (études, données géographiques terrain, archives photos, ...) <p>Orientation #17 (Anticiper, planifier l'aménagement du territoire pour améliorer sa résilience face aux impacts du changement climatique) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ objectif 17.1 : prendre en compte les enjeux Climat - Air - Energie dans l'aménagement du territoire : faire du PLUi et du PDU des outils de mise en œuvre du PCAET, dont : <ul style="list-style-type: none"> ▪ PLUi - Intégrer la cartographie de susceptibilité des sols au retrait-gonflement des argiles, ainsi que des fiches de préconisation pour adapter les constructions, ▪ PLUi - Intégrer des leviers d'atténuation du changement climatique (performance énergétique, ENR, qualité de l'air, ...) dans le PADD et le règlement ◦ objectif 17.4 : mieux prendre en compte le risque Retrait-Gonflement des Argile (RGA)
DOO - Axe 4 : Une éco-métropole garante de la qualité de vie pour tous ses habitants		
Urbanisation : se développer dans un espace limité	Contenir au maximum l'urbanisation dans l'enveloppe urbaine	Concernent principalement le PLUi et le PDU
	Infléchir la dynamique d'extension de l'urbanisation	
	Accompagner l'évolution qualitative des villages et hameaux	
Formes de la ville : renforcer les centralités à toutes les échelles	Les agglomérations de Nantes et Saint-Nazaire : des pôles d'habitat et d'emplois majeurs à conforter	
	Les pôles structurants : des centralités à étoffer	
	Les communes : un rôle de proximité à entretenir	
Éco-métropole : construire la ville autour de l'eau et poursuivre la dynamique de qualité	Affirmer les grands ensembles paysagers emblématiques et fédérateurs	<p>Orientation #9 (Accompagner les entreprises dans leur transition énergétique) – objectif 9.4 : aménager des Zones d'Activités Economiques (ZAE) durables et intelligentes (éco-parcs) et valoriser les ZAE engagées dans des démarches de performance écologique, dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ SAE - Améliorer la qualité environnementale urbaine et paysagère des espaces publics des ZAE <p>Orientation #17 (Résilience du territoire) – objectif 17.1 : prendre en compte les enjeux Climat-Air-Energie dans l'aménagement du territoire : faire du PLUi et du PDU des outils de mise en œuvre du PCAET, dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ PLUi - construire la Trame Verte et Bleue, en s'appuyant notamment sur la production d'atlas de biodiversité participatifs, l'intégrer dans le PLUi et en définir un plan de gestion (projet environnemental), ◦ PLUi - intégrer la gestion de l'eau et le développement de la nature en ville dans les aménagements d'espaces publics pour limiter le ruissellement et créer des îlots de fraîcheur
	Décliner les entités paysagères métropolitaines dans les paysages du quotidien	<p>Orientation #9 (accompagner les entreprises dans leur transition énergétique) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ objectif 9.3 : Accompagner les entreprises dans la réduction des émissions de GES et des polluants atmosphériques liées aux déplacements (dont SAE - Renforcer la qualité de vie sur les parcs d'activité par le développement de services à destination des salariés pour limiter leurs déplacements), ◦ objectif 9.4 : aménager des Zones d'Activités Economiques (ZAE) durables et intelligentes (éco-parcs) ◦ objectif 9.5 : valoriser les ZAE engagées dans des démarches de performance écologique

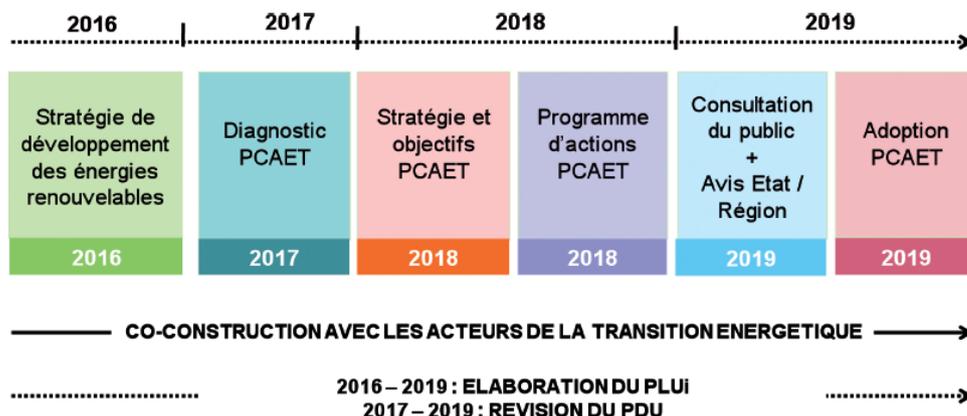
Orientations et objectifs du SCoT		Prise en compte par le PCAET
Orientations	Objectifs	Orientations et objectifs opérationnels PCAET
		<p>Orientation #15 (Mobilisation - Embarquer l'ensemble de la société civile dans la transition énergétique et climatique) - objectif 15.3 : impliquer les habitants dans la construction de mesures adaptatives, pour favoriser leur acceptabilité et tendre vers des projets fédérateurs</p> <p>Orientation #17 (Résilience du territoire) – objectif 17.1 : prendre en compte les enjeux Climat-Air-Energie dans l'aménagement du territoire : faire du PLUi et du PDU des outils de mise en œuvre du PCAET, dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ PLUi - construire la Trame Verte et Bleue, en s'appuyant notamment sur la production d'atlas de biodiversité participatifs, l'intégrer dans le PLUi et en définir un plan de gestion (projet environnemental), ○ PLUi - intégrer la gestion de l'eau et le développement de la nature en ville dans les aménagements d'espaces publics pour limiter le ruissellement et créer des îlots de fraîcheur <p>Orientation #18 (Aménager le territoire pour améliorer la performance globale du bâti) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ objectif 18.1 : anticiper les évolutions réglementaires en matière d'énergie et de climat dans les opérations d'aménagement publiques, dont : construire avec les acteurs de l'aménagement une charte d'aménagement durable ○ objectif 18.2 : expérimenter des modes d'aménagements et des principes constructifs qui prennent en compte les enjeux d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques
	Tourisme, loisirs, culture : confirmer et consolider la vocation de la métropole	Orientation #11 (Accompagner les différents secteurs d'activités dans leur adaptation au changement climatique) – objectif 11.4 : favoriser le tourisme durable dont : sensibiliser les touristes à la préservation de la ressource en eau pour prévenir les conflits d'usage
Façade atlantique : tirer parti de l'ouverture littorale	Préserver des fenêtres sur le littoral : les coupures d'urbanisation	Concernent principalement le PLUi
	Préserver et mettre en valeur les espaces remarquables	Orientation #17 (Anticiper, planifier l'aménagement du territoire pour améliorer sa résilience face aux impacts du changement climatique) :
	Apprécier la capacité d'accueil des communes	<ul style="list-style-type: none"> ○ objectif 17.1 : prendre en compte les enjeux Climat - Air - Energie dans l'aménagement du territoire : faire du PLUi et du PDU des outils de mise en œuvre du PCAET, dont : PLUi - Intégrer la cartographie de susceptibilité des sols au retrait-gonflement des argiles, ainsi que des fiches de préconisation pour adapter les constructions, ○ objectif 17.2 : se prémunir des risques littoraux (appuyer les actions inscrites dans la Stratégie Locale de Gestion du Risque Inondation concernant les risques de submersion marine et d'érosion côtière sur l'ensemble du littoral de l'agglomération), ○ objectif 17.3 : planifier l'aménagement et la gestion du sentier littoral pour garantir sa pérennité, dont : développer un plan de gestion du sentier littoral moyen-long terme qui anticipe les phénomènes d'érosion côtière
	Maintenir dans les espaces proches du rivage une urbanisation cohérente	
DOO - Axe 5 : Une organisation des mobilités favorisant l'ouverture à l'international, les connexions entre territoires et la proximité au quotidien		
Marche à pied et vélo : rendre évidente la ville de courtes distances	Intensifier les centralités pour renforcer la proximité	Concernent principalement le PDU
	Développer les aménagements à destination des modes actifs	Orientation #13 (Mobilités - Favoriser le recours à des modes de déplacement alternatifs à la voiture individuelle pour réduire sa part modale de 71% en 2015 à 63% en 2030) :
	Favoriser un espace public partagé et apaisé et inciter aux changements de comportements en faveur des modes actifs	<ul style="list-style-type: none"> ○ objectif 13.1 : renforcer la multimodalité et l'intermodalité, ○ objectif 13.2 : se doter d'une boîte à outils de l'accompagnement au changement ○ objectif 13.3 : développer les modes actifs pour atteindre 28% de part modale en 2030 (22% en 2015) <p>Orientation #17 (Anticiper, planifier l'aménagement du territoire pour améliorer sa résilience face aux impacts du changement climatique) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ objectif 17.1 : prendre en compte les enjeux Climat - Air - Energie dans l'aménagement du territoire : faire du PLUi et du PDU des outils de mise en œuvre du PCAET, dont : <ul style="list-style-type: none"> ▪ SAE / PDU - Renforcer l'accessibilité des ZAE en transports alternatifs à la voiture individuelle
Transports collectifs : relier les territoires grâce à une offre performante	Soutenir le développement de l'offre ferroviaire	Concernent principalement le PDU
	Faciliter l'utilisation des transports collectifs pour tous les usagers	Orientation #13 (Mobilités - Favoriser le recours à des modes de déplacement alternatifs à la voiture individuelle pour réduire sa part modale de 71% en 2015 à 63% en 2030) :
	Proposer une offre en transports collectifs cohérente avec l'armature	<ul style="list-style-type: none"> ○ objectif 13.1 : renforcer la multimodalité et l'intermodalité, ○ objectif 13.2 : se doter d'une boîte à outils de l'accompagnement au changement ○ objectif 13.4 : conforter l'offre de transports collectifs pour atteindre une part modale de 8% en 2030 (6% en 2015)

Orientations et objectifs du SCoT		Prise en compte par le PCAET
Orientations	Objectifs	Orientations et objectifs opérationnels PCAET
	urbaine Développer l'intermodalité et la multimodalité Relier urbanisme et transports	
Favoriser des usages raisonnés de la voirie et limités de la voiture	Hiérarchiser et optimiser les infrastructures routières existantes pour les personnes et les marchandises Optimiser le trafic routier inter-régional aux abords de l'agglomération nantaise Réduire l'usage de la voiture individuelle	Concernent principalement le PDU Orientation #3 (Optimiser les flottes de véhicules, convertir les motorisations diesel vers des solutions "propres" et favoriser les alternatives à la voiture) : <ul style="list-style-type: none"> ○ objectif 3.2 : optimiser l'usage des véhicules à travers une recherche de mutualisation de moyens et la recherche de pratiques innovantes pour réduire de 5% la consommation du parc auto en 2025 par rapport à 2012 ○ objectif 3.3 : renforcer les Plans de Déplacement des Administrations Orientation #9 (accompagner les entreprises dans leur transition énergétique) : <ul style="list-style-type: none"> ○ objectif 9.3 : Accompagner les entreprises dans la réduction des émissions de GES et des polluants atmosphériques liées aux déplacements, dont : <ul style="list-style-type: none"> ▪ SAE - Renforcer la qualité de vie sur les parcs d'activité par le développement de services à destination des salariés pour limiter leurs déplacements, ▪ PDU - Accompagner la mise en place de PDiE - Dispositif d'écomobilité en entreprise ▪ PDU - Diversifier les solutions de fret Orientation #13 (Mobilités - Favoriser le recours à des modes de déplacement alternatifs à la voiture individuelle pour réduire sa part modale de 71% en 2015 à 63% en 2030) : <ul style="list-style-type: none"> ○ objectif 13.1 : renforcer la multimodalité et l'intermodalité, ○ objectif 13.2 : se doter d'une boîte à outils de l'accompagnement au changement ○ objectif 13.3 : développer les modes actifs pour atteindre 28% de part modale en 2030 (22% en 2015) ○ objectif 13.4 : conforter l'offre de transports collectifs pour atteindre une part modale de 8% en 2030 (6% en 2015) ○ objectif 13.5 : enclencher de nouveaux usages de la voiture individuelle et développer les motorisations propres, dont : <ul style="list-style-type: none"> ▪ PDU : Poursuivre la promotion du covoiturage et développer de nouvelles solutions de covoiturage ▪ PDU : Etudier les conditions de mise en place d'un service d'autopartage (en lien avec l'étude sur le parc automobile) ▪ PDU : Accélérer le maillage du territoire en bornes de recharge électrique Orientation #17 (Résilience du territoire) – objectif 17.1 : prendre en compte les enjeux Climat-Air-Energie dans l'aménagement du territoire (SAE/PDU : renforcer l'accessibilité des ZAE en transports alternatifs à la voiture individuelle)
Nouvelles pratiques de mobilité : accompagner les changements et innovations à venir	Anticiper le développement de nouveaux modes de transports et de nouvelles motorisations Transports collectifs : relier les territoires grâce à une offre performante Travailler sur les temps de la ville	
Transport de marchandises : structurer une offre multimodale	Développer les liaisons fluviales et maritimes Encourager les projets d'interconnexions liés à la logistique portuaire et ferroviaire Développer la logistique urbaine	Concernent principalement le PDU et le PLUi Orientation #8 (GPMNSN port de référence de la transition énergétique) – objectif 8.2 : favoriser le développement du report modal et une mobilité à faible émission, dont : développer le transport fluvial par barge (Flexiloire) Orientation #9 (accompagner les entreprises dans leur transition énergétique) – objectif 9.3 : Accompagner les entreprises dans la réduction des émissions de GES et des polluants atmosphériques liées aux déplacements (dont diversifier les solutions de fret)
Renforcer l'accessibilité inter-régionale, nationale et internationale du territoire	L'accessibilité aéroportuaire de la métropole Nantes – Saint-Nazaire Améliorer l'inscription de Nantes Saint-Nazaire au sein des liaisons ferroviaires nationale et internationale Renforcer les liens avec les territoires voisins	Concernent principalement le PDU et le PLUi

2.2.5 Prise en compte du PCAET par le PLUi et le PDU

Tel que déjà mentionné précédemment les projets de PCAET, de PLUi et de révision du PDU de la CARENE ont été élaborés conjointement et de façon concomitante dans le cadre d'une démarche intégrée de co-construction menée avec les acteurs du territoire sur la période 2016-2018 (cf tome 4 du PCAET).

Le synoptique ci-dessous extrait du tome 1 (Diagnostic du PCAET) illustre cette démarche et son calendrier :



Illustration

12 : Calendrier synoptique de la démarche globale d'élaboration du PCAET de la CARENE en concomitance avec celle des projets de PLUi et de révision du PDU (Projet de PCAET 2019-2024 – Tome 1)

Les projets de PLUi et de révision du PDU ont en outre fait chacun l'objet d'une évaluation environnementale spécifique, et il convient de rappeler que le PLUi doit être compatible avec le PDU.

Le PCAET est positionné à l'articulation entre la planification territoriale à l'échelle du SCoT qu'il prend en compte, et la planification urbaine portée par le PLUi qui constitue un levier d'action et incontournable du PCAET et qui encadre les aménagements opérationnels.

L'analyse de la prise en compte du PCAET par le PLUi est détaillée dans le tableau suivant extrait de l'évaluation environnementale du PLUi.

Axes stratégiques et orientations du PCAET		Articulation avec le PLUi de la CARENE
Axe stratégique 1 : Agglomération et communes : être exemplaires sur leur périmètre d'intervention direct	Orientation 1 : Réduire la consommation énergétique du patrimoine public de 10 % à l'horizon 2024 par rapport à 2012	<i>Sans objet.</i>
	Orientation 2 : Massifier la production d'énergie d'origine renouvelable sur le patrimoine public pour contribuer à l'objectif de 24 % du mix énergétique territorial	<i>Sans objet.</i>
	Orientation 3 : Optimiser les flottes de véhicules et convertir les motorisations diesel vers des solutions « propres ».	Vivre à 15 minutes des centralités / des courtes distances pour tous ! Le PLUi souhaite favoriser l'implantation de bornes de recharge pour les voitures ou autres modes de déplacement électrique sur l'espace public et dans les projets d'équipements publics.
	Orientation 4 : Améliorer la qualité de l'air intérieur des bâtiments publics et sensibiliser leurs usagers à ces enjeux	<i>Sans objet.</i>
	Orientation 5 : S'appuyer sur la commande publique pour réduire l'impact de la collectivité	<i>Sans objet.</i>
	Orientation 6 : Expérimenter pour innover	Vivre à 15 minutes des centralités / des courtes distances pour tous ! Le PLUi souhaite saisir les opportunités de mise en œuvre de réseaux d'énergie intelligents.
	Orientation 7 : Développer une culture commune de l'adaptation au changement climatique	L'atout de la proximité, l'impératif de la qualité / une urbanité assumée Dans les centralités, le PLUi encourage l'utilisation d'une palette végétale locale adaptée au changement climatique, économe en eau, résistante aux maladies.
Axe stratégique 2 : Monde économique : développer une économie à moindre impact environnemental	Orientation 8 : Faire du Grand Port Maritime Nantes/Saint-Nazaire un port de référence de la transition énergétique	Un pôle économique de rang 1 demain plus qu'aujourd'hui / conforter les filières stratégiques, innover et diversifier Le PLUi souhaite conforter l'activité du Grand Port Maritime et renforcer la transition énergétique.
	Orientation 9 : Accompagner les entreprises dans leur transition énergétique	Un pôle économique de rang 1 demain plus qu'aujourd'hui / conforter les filières stratégiques, innover et diversifier Le PLUi souhaite permettre la croissance des énergies marines renouvelables et accompagner la recherche sur les bioressources marines.
	Orientation 10 : Développer les circuits de proximité	Une agriculture de proximité / valoriser les productions agricoles locales Le PLUi souhaite contribuer à la valorisation économique des productions locales et développer une agriculture urbaine de proximité (jardins vivriers)
	Orientation 11 : Accompagner les différents secteurs d'activités dans leur adaptation au changement climatique	Une culture du risque / s'adapter et vivre avec des risques Le PLUi demande de mettre en œuvre des formes urbaines et des constructions adaptées aux risques. Il encourage le choix de formes urbaines qui limitent la formation d'îlots de chaleur urbains. L'atout de la proximité, l'impératif de la qualité / une urbanité assumée Dans les centralités, le PLUi encourage l'utilisation d'une palette végétale locale adaptée au changement climatique, économe en eau, résistante aux maladies.
Axe stratégique 3 : Habitants : Accélérer le changement de	Orientation 12 : Habitat - Diminuer la dépendance énergétique des logements et lutter contre la précarité énergétique ; accompagner l'adaptation des logements aux risques climatiques.	Des logements pour tous et attractifs / logements de qualité à coût maîtrisé Le PLUi demande d'améliorer la performance énergétique des constructions afin de réduire la précarité énergétique. Une culture du risque / s'adapter et vivre avec des risques

Axes stratégiques et orientations du PCAET		Articulation avec le PLUi de la CARENE
pratiques pour réduire l'impact de chacun	Orientation 13 : Mobilités - Favoriser le recours à des modes de déplacement alternatifs à la voiture individuelle pour réduire sa part modale de 71 % en 2015 à 63 % en 2030	Vivre à 15 minutes des centralités / des courtes distances pour tous ! Le PLUi souhaite redonner du confort et de la visibilité aux modes actifs (marches, vélo) et rationaliser l'usage de la voiture notamment sur les courtes distances.
	Orientation 14 : Déchets - Transformer les déchets en ressources (tri à la source, compost, réemploi et réutilisation)	Une meilleure gestion des ressources / recycler et sécuriser les ressources Le PLUi souhaite développer les déchèteries avec notamment une nouvelle déchèterie à l'est.
	Orientation 15 : Mobilisation – Embarquer l'ensemble de la société civile dans la transition énergétique et climatique	<i>Sans objet.</i>
	Orientation 16 : Améliorer et partager la connaissance sur les aléas climatiques et l'évolution de leurs impacts attendus sur le territoire	<i>Sans objet.</i>
Axe stratégique 4 : Organisation territoriale : Concilier développement, efficacité énergétique et résilience au changement climatique	Orientation 17 : Anticiper, planifier l'aménagement du territoire pour améliorer sa résilience face aux impacts du changement climatique	Une culture du risque / s'adapter et vivre avec des risques Le PLUi demande de mettre en œuvre des formes urbaines et des constructions adaptées aux risques. Il encourage le choix de formes urbaines qui limitent la formation d'îlots de chaleur urbains. L'atout de la proximité, l'impératif de la qualité / une urbanité assumée Dans les centralités, le PLUi encourage l'utilisation d'une palette végétale locale adaptée au changement climatique, économe en eau, résistante aux maladies.
	Orientation 18 : Aménager le territoire pour améliorer la performance énergétique globale du bâti (construction, matériaux utilisés et fonctionnement), développer les énergies renouvelables et préserver la qualité de l'air	24 % d'énergies renouvelables dans le mix énergétique local / valoriser le potentiel énergétique Le PLUi souhaite participer à la planification et à l'accompagnement des projets de développement des énergies renouvelables (solaire photovoltaïque, biogaz, chaleur renouvelable ou de récupération, etc.). Il demande de saisir les opportunités concernant les réseaux intelligents et d'engager des réflexions autour des réseaux de chaleur et de froid urbain. Des logements pour tous et attractifs / logements de qualité à coût maîtrisé Le PLUi demande d'améliorer la performance énergétique des constructions anciennes et nouvelles L'atout de la proximité, l'impératif de la qualité / une urbanité assumée Le PLUi souhaite aménager des espaces de nature en ville pour lutter contre les effets des îlots de chaleur urbains.
Axe transversal : Piloter, évaluer le PCAET et communiquer les résultats	Orientation 19 : Piloter et évaluer le PCAET.	<i>Non concerné.</i>
	Orientation 20 : Communiquer et rendre compte de l'atteinte des objectifs	<i>Non concerné.</i>

Illustration 13 : Prise en compte du projet de PCAET par le projet de PLUi (source : CARENE)

S'agissant de l'articulation des projets de PCAET et de révision du PDU, les actions suivantes figurant dans le plan d'actions du PCAET et rattachées aux orientations n°9 et 13 de ce dernier, ont en particulier été intégrées au projet de révision du PDU :

- **Orientation 9** : accompagner les entreprises dans leur transition énergétique
 - **objectif opérationnel 9.3** : accompagner les entreprises dans la réduction des émissions de GES et des polluants atmosphériques liées aux déplacements
 - **action 9.3.2** : *Des ambassadeurs de la mobilité pour faire monter en puissance les PDE - PDiE*
 - **action 9.3.3** : *Une plateforme de transport combiné pour un essor du fret ferroviaire*
- **Orientation 13** : mobilités – Favoriser le recours à des modes de déplacement alternatifs à la voiture individuelle pour réduire sa part modale de 71 % en 2015 à 63 % en 2030

Toutes les actions proposées dans le cadre de la déclinaison de cette orientation et de ses 4 objectifs opérationnels ont été intégrées au projet de révision du PDU, à savoir :

Orientation #13 : Mobilités - Favoriser le recours à des modes de déplacement alternatifs à la voiture individuelle pour réduire sa part modal de 71% en 2015 à 63% en 2030	Objectif opérationnel 13.1. Renforcer la multimodalité et l'intermodalité	Action 13.1.1	PDU : Information, promotion, sensibilisation de l'offre mobilité
		Action 13.1.2	PDU : Créer une boîte à outils mobilité
	Objectif opérationnel 13.2. Apporter des réponses sur mesure aux différents usages	Action 13.2.1	PDU : La mobilité des actifs
		Action 13.2.2	PDU : La mobilité des scolaires et des étudiants
	Objectif opérationnel 13.3. Développer les modes actifs pour atteindre 28% de part modale en 2030 (22% en 2015)	Action 13.3.1	PDU / livret vélo : Se doter d'une compétence élargie pour les aménagements cyclables
		Action 13.3.2	PDU / livret vélo : vélycéo, un service de location vélo pour tous
		Action 13.3.3	PDU / livret vélo : Des dispositifs de promotion du vélo adaptés aux publics
	Objectif opérationnel 13.4. Conforter l'offre de transports collectifs pour atteindre une part modale de 8% en 2030 (6% en 2015)	Action 13.4.1	PDU : Accessibilité de l'offre mobilité
		Action 13.4.2	PDU/ livret TC : Mettre à l'étude la création d'une 2ème ligne héliYce
		Action 13.4.3	PDU : Une desserte littorale en transports publics
	Objectif opérationnel 13.5. Enclencher de nouveaux usages de la voiture individuelle	Action 13.5.1	PDU / livret voiture autrement : Communication et animation : la promotion comme pivot du développement du covoiturage
		Action 13.5.2	PDU / livret voiture autrement : Des aménagements propices au
		Action 13.5.3	PDU / livret voiture autrement : un modèle d'autopartage à identifier

3 Etat initial de l'environnement

Le présent état initial de l'environnement reprend de façon synthétique les éléments issus de l'état initial dressé pour les projets de PLUi et de révision du PDU, projets élaborés de façon concomitante avec le projet de PCAET dans le cadre de la démarche intégrée de co-construction mise en œuvre avec les acteurs du territoire. Il s'appuie également sur le diagnostic du PCAET (tome1).

Afin de faciliter la compréhension des enjeux, l'état initial de l'environnement complet du projet de PLUi intégrant les éléments cartographiques et descriptifs détaillés permettant d'apprécier la spatialisation des enjeux, est joint en annexe au présent rapport.

Les principales caractéristiques et dynamiques territoriales sont présentées ci-après respectivement au regard des thématiques environnementales suivantes :

- Milieu physique et occupation du sol
- Paysages et patrimoine
- Milieux naturels et biodiversité
- Gestion de l'eau
- Ressources minérales
- Energie, gaz à effet de serre, pollutions atmosphériques et stockage du carbone
- Nuisances : bruit, radon et champs électromagnétiques
- Déchets
- Sites et sols pollués et installations classées
- Risques naturels et technologiques.

L'état initial intègre les tendances observées par le passé et résultant notamment des plans, programmes et cadres réglementaires préexistants, ainsi que les interactions entre les thématiques dans une vision dynamique et prospective, l'objectif étant de permettre de mieux projeter les incidences de la mise en oeuvre du projet de PCAET.

Dans le corps du présent rapport, chacune des thématiques environnementales ci-avant est positionnée par rapport au PCAET (avec renvoi le cas échéant vers le diagnostic dédié figurant dans le tome 1), et une synthèse est présentée sous forme de tableau mentionnant d'une part les atouts et faiblesses, et d'autre part, les tendances d'évolution au fil de l'eau (scénario tendanciel) ces tendances synthétisent ainsi les perspectives d'évolution du territoire en l'absence de mise en oeuvre du PCAET. La légende de ce tableau est la suivante :

Légende				
Situation actuelle		Perspectives d'évolution		
+	Atout pour le territoire	↗	La situation initiale va se poursuivre	Les perspectives d'évolution sont positives
-	Faiblesse pour le territoire		☐ Problématique déjà prise en compte par d'autres documents ou politiques publiques	
		=	La situation est globalement stable	La situation actuelle est globalement stable
		↘	La situation initiale va ralentir ou s'inverser	Les perspectives d'évolution sont négatives

Une synthèse des enjeux du territoire de la CARENE pour lesquels le PCAET peut avoir prise en termes d'interaction permettant d'envisager une amélioration, est ensuite établie par thématique. Cette synthèse a servi de support pour décliner la stratégie territoriale retenue et élaborer le programme d'actions du PCAET.

3.1 Milieu physique et occupation du sol

POSITIONNEMENT DE LA THEMATIQUE PAR RAPPORT AU PCAET

Le territoire de la CARENE est constitué d'un ensemble de caractéristiques physiques et chimiques (climat, géologie, relief, hydrographie) qui conditionne fortement les développements urbains (présence de conditions favorables, de contraintes, etc.) ainsi que l'ensemble des déplacements sur le territoire, et par voie conséquence, les pressions sur les enjeux climat-air-énergie portés par le PCAET.

L'occupation du sol quant à elle désigne le type d'usage fait des terres par l'Homme. Cette thématique est primordiale pour le PCAET car l'urbanisation influe directement sur les changements d'affectation de ces sols, et par voie de conséquence sur le stockage du carbone dont le renforcement fait partie des objectifs du PCAET. De manière globale, ces évolutions se font généralement en faveur des espaces artificiels et au détriment des espaces naturels et agricoles.

MILIEU PHYSIQUE ET OCCUPATION DU SOL - CE QU'IL FAUT RETENIR

Situation actuelle		Perspectives d'évolution	
+	Un climat tempéré océanique aux des étés moyennement chauds et des hivers relativement doux. Ce climat est attractif notamment en été au niveau du littoral et constitue une opportunité vis-à-vis du tourisme, de la production d'énergie solaire et de la praticité des modes doux	↗	L'attractivité du territoire lié au climat va se poursuivre
-	Un réchauffement climatique depuis plusieurs décennies	↗	Le réchauffement climatique va se poursuivre et s'accélérer et aura de nombreux impacts sur l'environnement
+	Un relief peu marqué et une très faible altitude qui constitue un avantage pour l'aménagement urbain et la praticité des modes doux, mais très fragiles faces aux inondations/submersions	↗	
-	Phénomène d'érosion littorale lié à la montée des eaux	↗	Ces phénomènes vont se poursuivre en lien avec le réchauffement climatique
+	Un réseau hydrographique varié, dense et complexe		
+	Un territoire riche constitué en majorité de zones humides (30 %)		
	... mais également très urbanisé principalement au niveau du littoral et de l'estuaire		
-	Une consommation d'espaces importante de 68 ha/an entre 1999 et 2012 Des consommations importantes de la part du secteur industrialo-portuaire qui nécessite de grands espaces	↘	
+	Ralentissement de la consommation d'espaces depuis 2009 grâce au renouvellement urbain et la densification		

MILIEU PHYSIQUE ET OCCUPATION DU SOL - ENJEUX DU TERRITOIRE POUR LE PCAET

- Prendre en compte les effets des changements climatiques dans les décisions d'aménagement afin de s'y adapter,
- Limiter la consommation des espaces naturels et agricoles
- Limiter voire réduire l'artificialisation des sols
- Elaborer une stratégie intégrée et prospective en matière de gestion du trait de côte et la décliner dans le PLUi

3.2 Paysages et patrimoine

POSITIONNEMENT DE LA THEMATIQUE PAR RAPPORT AU PCAET

Cette thématique des paysages et du patrimoine interagit de façon ponctuelle avec le changement climatique, et indirectement en termes de pressions sur les enjeux climat-air-énergie portés par le PCAET. Les tendances observées (déclin de l'agriculture, disparition du bocage traditionnel, développement de l'industrialisation, de l'urbanisation et notamment de l'habitat individuel en lotissement, et du tourisme) engendrent des risques de changement d'affectation des sols et de diminution de la capacité de stockage du carbone (déjà évoquées ci-avant pour la thématique « occupation des sols ») et indirectement des risques d'augmentation de la consommation énergétique et des émissions de GES et polluants atmosphériques en lien avec les problématiques transport-urbanisme-déplacements et avec les formes urbaines.

Le PLUi constitue le levier d'action principal pour la préservation et la restauration des paysages et du patrimoine ; en tant qu'outil de planification il peut avoir des effets à deux échelles :

- il doit veiller à limiter le développement urbain au sein des sites remarquables du point de vue paysager, patrimonial et culturel ;
- il doit également prendre en compte le devenir des formes urbaines (densification par épaissement de la tâche urbaine plutôt qu'une urbanisation diffuse ou linéaire) et peut préserver les cônes de vue. De plus, le PLUi peut prescrire des règles et des préconisations en matière d'architecture au niveau du bâti.

De son côté, le PDU, en tant qu'outil de planification de la mobilité sur le territoire de la CARENE, doit intégrer les aménagements relatifs aux transports en prenant en compte le paysage et le contexte urbain, et réduire l'utilisation de la voiture et de ses émissions responsables de la dégradation des monuments.

PAYSAGES ET PATRIMOINE - CE QU'IL FAUT RETENIR

Situation actuelle		Perspectives d'évolution	
+	Un territoire à l'interface de trois grands espaces emblématiques de renommée nationale : l'estuaire de la Loire, la Brière et l'océan Atlantique 2 grands sites inscrits (servitudes d'utilité publique) : le plus grand site des Pays-de-la-Loire, la Grande Brière (qui concerne près de la moitié de la superficie du territoire) et un site maritime littoral (Site côtier de Pornichet à Saint-Marc)	=	Pas de nouveau projet de classement ou d'inscription L'estuaire et le littoral peuvent être impactés par le développement industriel et portuaire du territoire
-	Mais aucun site classé assurant une protection plus forte	≈	
+	Une variété et diversité paysagère déclinable autour de cinq grandes unités complémentaires : la Loire Monumentale, la Loire Estuarienne, les grands marais, la Presqu'île guérandaise, la côte urbanisée	↗	L'identité paysagère des unités devrait être préservée grâce aux différentes protections (engageant un avis de l'Architecte des Bâtiments de France dans les zones protégées) ou à travers les actions du PNR de Brière notamment

Situation actuelle		Perspectives d'évolution	
-	Une exposition forte des franges dans le grand paysage et l' absence de traitement qualitatif de certaines franges et lisières (franges urbaines en interface des espaces agricoles, bocagers et des marais, entrées de villes et zones d'activités pas toujours très bien intégrées)	↘	L'urbanisation diffuse peut fragiliser et banaliser les paysages, notamment dans les zones d'interface avec les marais.
-	Un déclin significatif des activités traditionnelles qui participent à l'entretien et l'identité des paysages : exploitation du roseau en Brière, disparition d'exploitations agricoles...	↘	Le déclin des activités traditionnelles va se poursuivre, mais devrait être ralenti grâce aux actions du PNR de Brière et à la politique agricole menée par la CARENE
+	Un patrimoine bâti varié appartenant à différents registres (néolithique, balnéaire, briéron, industriel, architecture moderne...) Un patrimoine balnéaire et briéron qui fait déjà l'objet d'attentions : des servitudes d'utilité publique (Aire de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine de Pornichet, site inscrit de la Brière) et la Charte du PNR de Brière (protection des chaumières)	=	Le classement et l'inscription devraient permettre de préserver les monuments historiques
-	Un patrimoine historique bâti assez confidentiel (14 monuments historiques) surtout porté sur le registre néolithique		
+	Une ville principale de l'agglomération, Saint-Nazaire, bombardée mais avec un patrimoine du XXème siècle intéressant (plusieurs édifices labellisés) Un petit patrimoine riche tant végétal (alignement d'arbres, arbres isolés, parcs et squares, etc.) que bâti	↗	Des démarches patrimoniales en projet à Saint-Nazaire pour protéger ou mettre en valeur le patrimoine du XXème siècle et les autres traces historiques (Aire de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine, label Ville d'Art et d'Histoire)

PAYSAGES ET PATRIMOINE - ENJEUX DU TERRITOIRE POUR LE PCAET

- Favoriser le maintien et le développement des zones agricoles,
- Favoriser l'entretien des haies et du réseau de canaux, notamment via les projets de compensation,
- Développer les voies vertes intégrant les modes doux et la végétation qui permet de faciliter la hiérarchisation des voies,
- Améliorer la qualité paysagère des espaces publics et la place du végétal en ville.

3.3 Milieux naturels et biodiversité

POSITIONNEMENT DE LA THEMATIQUE PAR RAPPORT AU PCAET

Le changement climatique pourrait contribuer à l'érosion de la biodiversité en contribuant à la modification des conditions de biotope des espèces, engendrant des pressions sur la dynamique des populations, avec par exemple des migrations ou adaptations de ces dernières voire la disparition de certaines espèces. La préservation des continuités écologiques (et notamment de certains milieux ordinaires qui ne bénéficient pas aujourd'hui de protection particulière mais sont néanmoins indispensables à la biodiversité) est particulièrement importante. Ceci est d'autant plus vrai dans le contexte actuel de développement de l'urbanisation sur le territoire de la CARENE.

La préservation des espaces naturels et notamment des zones humides, espaces boisés, et globalement des continuités écologiques et de la biodiversité constitue des enjeux importants

pour le développement de la résilience face aux impacts prévisibles du changement climatique. Ces enjeux sont indirectement portés par le PCAET qui doit être pris en compte par le PLUi et le PDU, ces derniers constituant des outils de mise en œuvre du PCAET.

Le PLUi de la CARENE doit prendre en considération la préservation des milieux naturels et de la biodiversité afin d'éviter et de réduire au maximum les incidences du développement urbain sur la destruction et la fragmentation des habitats. Il en est de même pour le PDU qui est amené à créer de nouvelles voies ou être à l'origine d'aménagements en lien avec les transports. Ce faisant, il crée des incidences directes (consommation et fragmentation des espaces via la création de voies, impacts sur les continuités écologiques) et/ou indirectes (augmentation du risque de collisions, pollutions de l'eau, dérangement sonore, etc.) sur les milieux naturels et les espèces correspondantes. Ces documents veilleront donc à préserver au maximum l'ensemble des continuités et fonctions écologiques sur son territoire.

A cet effet, deux analyses ont été réalisées dans le cadre de l'état initial de l'environnement :

- une analyse du patrimoine naturel de la CARENE, qui expose les caractéristiques des zones/habitats répertoriés comme sensibles ou à préserver, ainsi que les espèces animales et végétales en fonction de leur importance à l'échelle locale, régionale ou nationale,
- une analyse des continuités écologiques permettant d'identifier les fonctions écologiques des différents milieux naturels, semi-naturels ou artificialisés du territoire. Il s'agit de présenter le fonctionnement du territoire d'un point de vue écologique en identifiant les secteurs qui jouent des rôles stratégiques dans le maintien de la biodiversité sur la CARENE.

MILIEUX NATURELS ET BIODIVERSITE - CE QU'IL FAUT RETENIR

Situation actuelle		Perspectives d'évolution	
+	<p>Un territoire riche abritant des milieux naturels uniques à l'échelle européenne notamment représentés par le marais de Brière (2ème plus grand marais de France) et l'estuaire de la Loire :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 14 ZNIEFF de type 1 et 3 ZNIEFF de type 2 recouvrant 52 % du territoire ; - Un territoire couvert en grande partie par de nombreuses zones humides d'importance majeure à l'échelle communautaire et internationale (site RAMSAR) 	⇒	<p>Abandon et déclin des activités traditionnelles qui entretiennent le caractère unique du site (entraînant envasement, développement excessif des roselières, etc.)</p> <p>Incidences négatives de l'urbanisation (artificialisation des sols et pertes de fonctionnalités au niveau du bassin versant)</p> <p>Prélèvements en eau de surface en amont</p> <p>Prolifération des espèces invasives</p>
		⇒	<p>L'activité agricole traditionnelle va être favorisée grâce aux Mesures AgroEnvironnementales et Climatiques (Natura 2000) et à la mise en place d'un PEAN sur la commune de St Nazaire.</p>
+	<p>Des espaces naturels faisant l'objet de nombreuses protections :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Des sites Natura 2000 regroupant 3 ZPS et 3 ZSC - Présence du Parc Naturel Régional de Brière, acteur important du territoire en matière de protection de la nature - Plusieurs Espaces Naturels Sensibles (ENS) propriétés du Département sur la commune de Pornichet et de nombreuses zones de préemption sur le territoire (Pornichet, Saint-Joachim et Trignac) - 1 Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope 	⇒	<p>L'ensemble des sites d'inventaires sont en majorité préservés.</p> <p>Ces protections vont continuer à jouer leur rôle.</p>

	(APPB) : Le marais de Liberge à Donges - 1 Réserve Naturelle Régionale (RNR) : Le marais de Brière	↔	Le projet de Réserve Naturelle Nationale de l'estuaire a fait l'objet d'une demande de prise en considération
+	Des continuités écologiques fonctionnelles bien que soumises à des pressions et à des infrastructures qui dégradent leur fonctionnalité	↔	Le développement du territoire est susceptible de dégrader ces fonctionnalités (urbanisation et industrialisation)

MILIEUX NATURELS ET BIODIVERSITE - ENJEUX DU TERRITOIRE POUR LE PCAET

- Préserver les espaces naturels, notamment ceux qui sont situés en interface du pôle urbain nazairien et du marais de Brière via la mise en place de coupures d'urbanisation et d'une trame verte et bleue adaptée aux forts enjeux locaux,
- Préserver les espaces naturels estuariens et littoraux en application de la loi littorale,
- Préserver les zones humides du développement de la CARENE,
- Veiller à ne pas augmenter l'imperméabilisation des sols afin de préserver les fonctionnalités écologiques et hydrologiques associées au bassin versant de Brière et du Brivet,
- Favoriser le maintien des espaces agro-naturels et notamment au sein et à proximité des sites Natura 2000,
- Préserver et renforcer les continuités écologiques via la trame verte et bleue.

3.4 Gestion de l'eau

POSITIONNEMENT DE LA THEMATIQUE PAR RAPPORT AU PCAET

La gestion de l'eau est encadrée par des outils spécifiques (Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux : SDAGE, SAGE, contrats de milieux).

S'agissant de l'articulation des documents de planification, le SCoT intègre les dispositions des SDAGE et SAGE, le PCAET devant prendre en compte le SCoT Nantes Saint Nazaire. Le PLUi ainsi que le PDU doivent quant à eux être compatibles avec ce dernier.

La disponibilité de la ressource en eau est très sensible au changement climatique dans la mesure où celui-ci conduira à l'intensification des pluies, des ruissellements, à la salinisation croissante des ressources en eau douce (prévision de remontée du sel et du bouchon vaseux dans l'estuaire de la Loire) et à une plus forte sécheresse des sols. En outre, les tensions sur cette ressource sont accrues par l'importante pression démographique sur le littoral notamment en période estivale et par les prélèvements pour les besoins liés aux activités humaines (agriculture, industrie, énergie) qui, en cas d'augmentation tendancielle, accroîtraient encore la vulnérabilité et les conflits d'usage. Par ailleurs, la qualité de l'eau représente un enjeu majeur pour la CARENE car près de 70 % du territoire sont occupés par des eaux douces, salées ou saumâtres, et les usages de l'eau sensible au risque sanitaire sont nombreux (alimentation en eau potable, baignade, aquaculture,...) sans oublier les interactions avec les milieux naturels et la biodiversité.

Le PLUi constitue le levier d'action principal du PCAET pour cette thématique de gestion de l'eau. En effet, le PLUi intervient au niveau de l'interaction entre développement urbain et réseaux d'eau potable et d'assainissement. Le PLUi peut conditionner les développements urbains et économiques à l'existence d'une ressource en eau suffisante et à la présence des réseaux de distribution d'eau potable et de collecte des eaux usées.

Il peut également se positionner comme un outil de protection de la ressource, en identifiant des zones humides, lits majeurs, périmètres de captage ou encore des zones d'infiltration à protéger de toute urbanisation pour un usage actuel ou futur.

GESTION DE L'EAU - CE QU'IL FAUT RETENIR

• Ressource en eau

Situation actuelle		Tendances	
-	L'état écologique des deux masses d'eau superficielles recensées sur le territoire est moyen. L'objectif d'atteinte du bon état écologique a été fixé en 2027 en raison du non-respect des paramètres : morphologie, obstacles à l'écoulement.	↗	La mise en œuvre des programmes d'actions construits conformément aux préconisations du SAGE Estuaire de la Loire (et donc du SDAGE Loire-Bretagne) devrait permettre d'améliorer ou de maintenir l'état global de l'ensemble des masses d'eau
+	L'état écologique et chimique de la masse d'eau côtière « Loire (large) » est bon	↗	
+	L'état chimique et quantitatif de la seule masse d'eau souterraine du territoire est bon (« Estuaire Loire »)	↗	
-	La Loire, masse d'eau en transition est dégradée physiquement et chimiquement	↘	Les actions mises en œuvre sur le territoire peuvent contribuer à l'amélioration de l'état de la masse d'eau de transition : diminution des rejets industriels, gestion des eaux du marais de Donges, meilleurs contrôles des bassins pluviaux

• Alimentation en eau potable

Situation actuelle		Tendance	
-	Aucun captage d'eau potable n'est situé sur le territoire. La CARENE est gestionnaire de la nappe de Campbon située à l'extérieur du territoire	↗ ↘	Bien que le SAGE incite à l'exploration de nouvelles ressources souterraines, celles-ci sont rares. La mise en place de mesures d'utilisation régulières des eaux pluviales dans le PLUi permettrait d'économiser la ressource
-	Une forte consommation en eau potable par l'industrie	=	Le SAGE incite à une recherche d'autres sources d'approvisionnement pour les industries. Toutefois, les ressources disponibles sont rares Des campagnes de sensibilisation auprès des industriels permettront de maîtriser les consommations d'eau
	Un territoire touristique avec des sollicitations saisonnières en eau	↗	L'affluence touristique et les sollicitations en eau se poursuivront
-	Une méconnaissance du fonctionnement hydrologique du territoire et des eaux pluviales/de ruissellement	↗	Le SAGE incite à une meilleure connaissance des liens entre nappes et cours d'eau
	La qualité de l'eau de la nappe de Cambon est constante. Toutefois, la qualité de l'eau provenant de Nantes et Ferrel est variable.	↗	Malgré une ressource de qualité variable, la performance des unités de traitement d'eau potable permet de distribuer une eau de qualité.
+	Une eau potable distribuée conforme d'après l'ARS : les taux de conformité microbiologiques et physico-chimiques sont de 100 %	↗	
+	Un très bon rendement du réseau d'eau potable qui s'améliore : - Communes en régie : 94,5 % en 2016	↗	L'interconnexion départementale et les travaux d'ores et déjà menés permettront de sécuriser l'AEP sur la CARENE et la presqu'île guérandaise
+	Une consommation d'eau par habitant faible comparée à la moyenne nationale : - Communes en régie : 122L/j/hab. sans compter les 30 plus gros consommateurs - Besné : 104L/j/hab.	↗	L'interconnexion départementale depuis l'usine de Campbon permettra de sécuriser l'alimentation en eau potable

- **Assainissement**

Situation actuelle		Tendances	
+	Un taux de raccordement à l'assainissement collectif de 92,9 %	↗	Levier d'action du schéma d'assainissement de la CARENE et du programme d'extension du réseau d'eaux usées 2018/2024 pluriannuel
+	9 stations d'épuration récentes sur l'ensemble du territoire dimensionnées pour un total de 193 105 équivalents habitants	↗	L'amélioration de la performance du réseau d'assainissement va se poursuivre Une étude sur les charges reçues/disponibles sera réalisée est en cours de réalisation
+	Une intégration des eaux usées des industries	↗	Le schéma directeur d'assainissement des eaux usées est en cours en parallèle du PLUi afin de prendre en compte les besoins futurs.
+	Le taux de conformité des performances des 2 plus grandes stations s'élève à 100 % Il est de 92 % pour les autres stations de plus de 2 000 équivalents habitants	↗	
+	Le taux de conformité des boues est de 100 %. Ces dernières sont valorisées en compost	↗	Réflexion menée également sur une filière d'élimination des graisses.
-	Le taux de conformité des dispositifs d'assainissement non collectif s'élève à 45,98 %, en 2016	↘	Les contrôles et la mise en place du dispositif d'aide à la réhabilitation des installations de la CARENE permettront une remise aux normes des dispositifs d'assainissement non collectif Le programme d'extension des réseaux d'eaux usées permettra de réduire le nombre d'ANC présents sur le territoire

GESTION DE L'EAU - ENJEUX DU TERRITOIRE POUR LE PCAET

- Adapter la gestion de l'eau aux évolutions climatiques pour réduire les risques de dégradation de la ressource en eau en qualité et en quantité, et prévenir les conflits d'usage,
- Prioriser le développement résidentiel et industriel dans les zones d'ores et déjà équipées en réseaux d'eau potable et d'assainissement collectif,
- Anticiper les besoins d'équipements et d'infrastructures pour la gestion de l'eau potable et de l'assainissement (intégration des bassins de rétention des eaux usées notamment),
- Réglementer l'infiltration des eaux pluviales à la parcelle,
- Privilégier les techniques alternatives de gestion des eaux pluviales,
- Préserver les zones humides dans le développement de la CARENE,
- Vérifier l'adéquation entre ressource en eau et besoins industriels notamment lors de nouvelles implantations,
- Développer l'infiltration des eaux pluviales au niveau des projets (notamment pour le stationnement).

3.5 Ressources minérales

POSITIONNEMENT DE LA THEMATIQUE PAR RAPPORT AU PCAET

Les matériaux de carrières sont des composants de base de l'activité du bâtiment et des travaux publics.

L'exploitation des ressources minérales et leur gestion en termes de planification et d'aménagement du territoire (création, extension, réhabilitation de carrières), de transport et plus globalement au regard des nuisances environnementales peuvent avoir des incidences significatives au regard des enjeux climat-air-énergie portées par le PCAET. Elles constituent surtout un enjeu pour l'économie circulaire dans un objectif de gestion sobre et durable des ressources naturelles.

Le PCAET n'a pas de levier d'action direct sur cette thématique, et c'est principalement le PLUi qui a en charge l'anticipation des besoins et notamment les enjeux liés à l'approvisionnement en granulats.

Le PLUi devra en particulier répondre et proposer des solutions en matière d'accès à la ressource, de transport, de choix d'implantation, d'anticipation et de gestion des nuisances mais aussi de reconversion de

sites. Il devra intégrer cette problématique et ses exigences réglementaires dans son projet de développement, mais également dans son zonage et son règlement.

RESSOURCES MINERALES - CE QU'IL FAUT RETENIR

Situation actuelle		Tendances	
+	Une ressource minérale locale	↗	Renouvellement d'autorisation récent
-	De nombreuses anciennes carrières sans plan de réhabilitation	↗	Pas de plan de réaménagement connu
+	D'autres carrières en activité sont présentes dans les communes voisines du territoire	↗	Situation stable

RESSOURCES MINERALES - ENJEUX DU TERRITOIRE POUR LE PCAET

- Intégrer des critères de développement durable et des clauses environnementales dans les marchés de travaux publics,
- Participer au développement de l'économie circulaire.

3.6 *Energie, gaz à effet de serre, pollutions atmosphériques et stockage du carbone*

POSITIONNEMENT DE LA THEMATIQUE PAR RAPPORT AU PCAET

Ces thématiques environnementales sont majeures et prioritaires au regard des pressions exercées sur les enjeux climat-air-énergie qui sont au cœur du PCAET dont la finalité est de guider l'action territoriale dans la lutte et l'adaptation au changement climatique afin de renforcer la résilience du territoire face aux évolutions attendues du climat. Elles sont traitées de façon approfondie dans le diagnostic du PCAET (tome 1).

Le PLUi et le PDU qui s'articulent avec le PCAET, et relèvent des compétences d'aménagement du territoire de la CARENE, constituent des leviers d'action majeurs pour la prise en compte des enjeux relevant de ces thématiques. En effet, il ressort du diagnostic PCAET que le secteur résidentiel et celui des transports représentent plus de la moitié des consommations d'énergie et des émissions de GES sur le territoire de la CARENE.

S'agissant de la pollution atmosphérique, les enjeux sanitaires sont colossaux et le territoire est soumis à un Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) avec lequel PCAET doit être compatible ; le plan d'actions du PPA Nantes-Saint Nazaire décline des orientations stratégiques ciblant notamment les choix de mobilité et d'urbanisme, ainsi que les sources fixes de pollution en particulier celles du secteur industriel (cf chapitre 2.2.3 ci-avant).

Le PLUi en tant que projet d'aménagement et de planification du territoire est un outil qui participe à la transition énergétique au travers de deux champs d'action :

- les économies d'énergie :
 - en réduisant les besoins en transports et déplacements par des choix de positionnement des activités, de densité des aménagements notamment dans le tissu urbain, le maintien des services et du commerce de proximité et le développement des modes actifs et des transports collectifs ;
 - en réduisant les besoins énergétiques au niveau du bâti résidentiel et tertiaire par des choix d'implantation et de conception du bâti, de formes urbaines, de compacité, l'identification des besoins en réhabilitation du bâti existant, les îlots de fraîcheur, etc.) ;

- les énergies renouvelables en identifiant les opportunités de développement et en permettant leur installation par une réglementation spécifique de l'occupation du sol.

Pour ce qui est de la qualité de l'air, l'outil PLUi peut influencer sur les émissions de polluants atmosphériques en réduisant les besoins en déplacements. Il peut également être un levier afin d'agir sur l'exposition de la population dans les zones où les concentrations de polluants sont importantes par des choix en termes de localisation des aménagements.

Le PDU est un outil qui participe pleinement à la transition énergétique par la diminution des consommations énergétiques et l'amélioration de la qualité de l'air. Pour cela, son objectif est de réduire l'usage des véhicules particuliers et des produits pétroliers tout en favorisant l'utilisation des modes actifs (marche à pied et vélo) et des transports collectifs. Il peut également fluidifier le trafic et travailler sur les points de congestion identifiés.

ENERGIE, GAZ A EFFET DE SERRE, POLLUTIONS ATMOSPHERIQUES ET STOCKAGE DU CARBONE - CE QU'IL FAUT RETENIR

- **Consommations d'énergie et ressources en énergie**

Situation actuelle		Perspectives d'évolution	
-	La consommation d'énergie par habitant sur le territoire de la CARENE en 2014 est supérieure à celles du SCoT, du département Loire-Atlantique et de la région Pays de la Loire (26 MWh/hab. pour la CARENE et respectivement 21 MWh/hab., 22 MWh/hab. et 24 MWh/hab.)	∞	<p>☐ Des actions prévues au titre des documents de planification en matière d'énergie (SRCAE des Pays de la Loire, PCAET de la CARENE) qui devraient favoriser la réduction de la consommation d'énergie globale</p> <p>Mais des objectifs très ambitieux de réduction des consommations d'énergie finale à l'échelle nationale qui impliquent des engagements forts à l'échelle locale à travers toutes les politiques publiques</p>
	Le secteur industriel est un des principaux secteurs consommateurs du territoire de la CARENE en 2014 (22 %). Ces consommations sont concentrées sur les communes de Donges, Montoir-de-Bretagne et Saint-Nazaire qui accueillent la majorité des activités industrielles du territoire. Les consommations du secteur des transports non routiers (trafic maritime) sont significatives sur le territoire (27 % des consommations totales du territoire), principalement sur les communes de Montoir-de-Bretagne et de Donges où sont localisés les terminaux portuaires	=	<p>Les consommations du secteur industriel et du secteur des transports non routier (trafic maritime notamment sur le territoire) sont variables d'une année à l'autre. Elles sont tributaires des performances économiques et énergétiques des principaux industriels du territoire. Les obligations imposées aux entreprises jouent aussi significativement sur leurs consommations (réglementation matériel, installations, normes, etc.)</p> <p>Il est donc difficile de prévoir une tendance globale.</p>
+	Diminution des consommations énergétiques du secteur industriel et du secteur des transports routiers (respectivement : -6 % et -4%)	=	
	Les consommations énergétiques des secteurs résidentiel (24 %) et tertiaire (22 %) occupent toutefois aussi une place importante au sein des autres communes de la CARENE et notamment de Saint-Nazaire.	?	<p>La diminution des consommations imputables au secteur résidentiel devrait se poursuivre en raison de l'évolution des comportements (incitations aux économies d'énergie), et des mesures d'économie d'énergie mises en place par l'Etat et la CARENE (mesures favorisant les économies d'énergie). Toutefois, les consommations sont aussi très dépendantes des conditions climatiques. Les consommations du secteur des transports routiers devraient également diminuer (réduction de l'utilisation des véhicules individuels liée à l'augmentation du prix des carburants à long terme et augmentation de la performance énergétique des véhicules). Toutefois, le trafic est susceptible d'augmenter et de compenser l'effet positif des améliorations technologiques des consommations des véhicules.</p> <p>La diminution des consommations du secteur tertiaire devrait se poursuivre avec l'amélioration de la gestion énergétique des bâtiments.</p>
+	Diminutions des consommations du secteur résidentiel (-5%) entre 2008 et 2014	?	

- +	Augmentation globale des consommations du secteur tertiaire (+ 5 %) entre 2008 et 2014 mais diminution depuis 2013	?	
-	Une production d'énergies renouvelables et des économies d'énergie encore insuffisantes	↘	

- Emissions gaz à effet de serre (GES)

Situation actuelle		Perspectives d'évolution	
-	Les émissions de GES par habitant sur le territoire de la CARENE (16 teqCO₂/hab.) sont beaucoup plus importantes que celles rencontrées aux niveaux départemental, régional et du SCoT (respectivement 6 teqCO ₂ /hab., 7 teqCO ₂ /hab. et 8 teqCO ₂ /hab.).	≈	📄 Des actions prévues au titre des documents de planification en matière d'énergie (SRCAE des Pays de la Loire, PCAET de la CARENE) qui devraient favoriser des leviers d'actions du SRCAE et du PCAET de la CARENE sur la réduction des émissions de GES
	Les émissions de GES du territoire de la CARENE sont nettement dominées par le secteur de la production et distribution d'énergie (66 %)		Les émissions du secteur industriel et du secteur des transports non routier (trafic maritime notamment sur le territoire) sont variables d'une année l'autre. Elles sont tributaires des performances économiques et énergétiques des principaux industriels du territoire. Les obligations imposées aux entreprises jouent aussi significativement sur leurs consommations (réglementation matériel, installations, normes, etc.)
+	Diminution significative des émissions de la branche énergie entre 2008 et 2014 (- 16 %)	=	
	Les émissions de GES imputables au secteur des transports routiers arrivent en deuxième position (11% et 33 % hors branche énergie). Les émissions du secteur des transports non routiers (trafic maritime) est significatif sur le territoire (5 % et 15 % hors branche énergie), principalement sur les communes de Montoir et de Donges et doit être lié à la présence des terminaux portuaires	=	
+	Diminution des émissions de GES du secteur des transports routiers		
-	Augmentation des émissions du secteur des transports non routiers (+4 %),	=	
	Des émissions significatives du secteur industriel (6 % et 16 % hors branche énergie) Ces émissions sont concentrées principalement sur la commune de Donges (présence de la raffinerie).	=	
+	Diminution importante des émissions du secteur industriel (- 57 % entre 2008 et 2014)	=	Les émissions du secteur industriel sont tributaires des performances économiques et énergétiques des principaux industriels du territoire.
	Hors branche énergie, les émissions de GES des secteurs routier (26 %), résidentiel (13 %) et tertiaire (9 %) occupent toutefois aussi une place importante au sein des autres communes de la CARENE et également au sein de Saint-Nazaire.	=	Mêmes raisons que celles évoquées pour l'énergie

- **Pollutions atmosphériques**

Situation actuelle		Perspectives d'évolution	
-	Des émissions de polluants concentrées principalement sur les communes de Donges, Montoir-de-Bretagne et Saint-Nazaire en lien avec le secteur industriel (raffinerie, activités du port, etc.) Donges est la commune la plus émettrice de polluants en raison de la présence de la raffinerie (secteurs de l'énergie et trafic maritime) Des concentrations élevées sont rencontrées au niveau des axes à fort trafic (RD492, RD213, RN171, RN471)	↘	Des émissions de polluants atmosphériques globalement en baisse entre 2008 et 2012 (stabilisation de la pollution en dioxyde d'azote, baisse des émissions de particules) → amélioration de la qualité de l'air
		↘	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Des actions prévues au titre des documents de planification en matière d'énergie (SRCAE des Pays de la Loire, PCAET de la CARENE) qui devraient favoriser la réduction des pollutions atmosphériques ☐ Des actions prévues au titre du Plan de Protection de l'Atmosphère de Nantes-Saint-Nazaire
	La région est balayée par des vents d'ouest qui déplacent et diffusent les polluants dans l'atmosphère	=	
+	Un faible nombre d'habitants exposés à un dépassement de valeur limite	=	
	Les émissions de polluants atmosphériques de la CARENE sont principalement dues au secteur extraction et distribution d'énergie (80 % des émissions de SO ₂ et 45 % des émissions de NO _x). L'industrie est également un secteur émetteur important au sein de la CARENE (52 % des émissions de PM _{2,5} et PM ₁₀ et 67 % des émissions de ?? COVNM)	=	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Diminution des émissions du secteur industriel grâce aux dispositions réglementaires sur les valeurs limites de rejets industriels (directive 2010/75/UE) Diminution des émissions imputées au secteur des transports (limitation des teneurs en soufre dans les carburants) Substitution des combustibles fortement émetteurs par des consommations d'électricité, de gaz ou de chaleur Toutefois certaines émissions du secteur industriel connaissent des variations annuelles importantes liées à leur activité (performance économique). Il est donc difficile de prévoir certaines tendances. Il en est de même pour le secteur résidentiel dont les émissions varient avec le climat.
+	Un air de bonne qualité sur l'ensemble de l'année d'après l'indice de qualité (79 % de l'année en 2015)	=	
+	Diminution du nombre de dépassements ponctuels des seuils d'information en SO ₂ , NO ₂ et PM ₁₀	=	
+	Diminution des émissions du secteur des transports routiers (NO _x), et du secteur industriel pour le COVNM entre 2008 et 2014	=	
	Augmentation des émissions du secteurs industriel et résidentiel pour les polluants (PM ₁₀ et PM _{2,5} ; SO ₂)	=	

- **Stockage du carbone**

Le stockage du carbone est un service écosystémique qui concourt directement à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Ce stockage est impacté par l'aménagement du territoire, notamment par les changements d'affectation des sols et leur artificialisation (étalement urbain, modification des pratiques culturales, imperméabilisation des sols).

Le diagnostic fait ressortir une diminution de la capacité d'absorption du carbone qui est liée à l'extension des surfaces artificialisées, dont le rythme annuel est toutefois en diminution ; cette dernière est estimée à environ 23 % en terme de consommation d'espace sur le territoire de la CARENE (passage d'une artificialisation des sols de 708 ha/an à 547 ha/an), et permet d'évaluer que le rythme annuel de déstockage diminuera de l'ordre de 19 % sur la période 2019-2032 par rapport à la période 1999-2012.

La marge d'erreur est toutefois importante sur ces données, et un approfondissement de la connaissance est nécessaire pour fiabiliser l'approche quantitative tant pour le stockage dans les sols que pour les flux engendrés par les changements d'affectation.

Le rôle du PLUi est fondamental dans le contrôle de l'imperméabilisation des sols et la maîtrise de leur artificialisation qui pourront faire l'objet d'un suivi particulier dans le cadre des actions du PCAET.

De façon globale, la préservation des espaces agricoles, naturels et forestiers, notamment des milieux humides, ainsi que la reconquête de la trame verte et bleue et le développement de la nature en ville constituent des enjeux importants pour améliorer le stockage du carbone.

ENERGIE, GAZ A EFFET DE SERRE, POLLUTIONS ATMOSPHERIQUES ET STOCKAGE DU CARBONE - ENJEUX DU TERRITOIRE POUR LE PCAET

- Développer des formes urbaines favorisant la mixité d'activité et la compacité (formes urbaines denses),
- Favoriser le rapprochement entre les sites d'emploi, de consommation et d'habitation,
- Poursuivre les efforts sur le développement des modes de déplacements collectifs (bus) et actifs (vélo, marche, etc.) notamment par la mise en place d'infrastructures adaptées et performantes,
- Permettre le développement des équipements de transformations agro-alimentaires pour faciliter l'émergence des circuits courts,
- Développer des formes d'habitats et urbaines à haute performance énergétique,
- Accélérer et accompagner la rénovation énergétique du patrimoine bâti,
- Favoriser le développement de projets de production/économie d'énergie portés par les entreprises,
- Mettre en place des conditions (règles) en faveur des économies d'énergie et de réduction des émissions des entreprises avant toute implantation ou développement significatif dans certains secteurs (ex : règle au niveau de la forme du bâti industriel, des matériaux utilisés, etc.),
- Promouvoir la mobilisation et le développement de sources d'énergies alternatives (énergies solaires, marines, biomasse, etc.) et renouvelables (notamment le solaire sur le bâti, les friches et autres délaissés) en cohérence avec les autres besoins d'occupation des sols, notamment à travers l'établissement d'un schéma directeur Réseaux de Chaleur Urbains,
- Eviter et réduire l'exposition de la population aux polluants à proximité des axes à fort trafic (RD492, RD213, RN171, RN471),
- Limiter les activités industrielles polluantes, et le cas échéant les concentrer loin des zones résidentielles,
- Diminuer la part modale des véhicules particuliers (VP) au profit des transports collectifs (TC) ou usage collectif du VP (covoiturage) et surtout des modes doux, notamment pour les trajets courts,
- Réduire les émissions (GES et polluants) des transports en commun : équiper les véhicules existants (carburants ou traitement postcombustion) ; renouveler le parc roulant en privilégiant l'utilisation de véhicules dits « propres » (fonctionnement au GNV, véhicules électriques...),
- Fluidifier les trafics afin de réduire le temps des transports et les ralentissements (notamment au niveau des points de congestion identifiés) en limitant par exemple les vitesses de circulation sur les tronçons identifiés,

- Mener une réflexion préalable avant toute réalisation d'infrastructure nouvelle en évaluant son impact et en favorisant les modes de transport les moins polluants (vélo, Rail, TCSP : Transports en Commun en Site Propre, covoiturage, etc.),
- Limiter le stationnement et la pénétration des voitures en ville où la population exposée est forte et où les polluants se dispersent mal du fait de la densité du bâti,
- Éloigner les infrastructures de transport des zones densément peuplées,
- Réduire la part de la voiture particulière dans les déplacements,
- Limiter la présence des véhicules de transport de marchandises (poids-lourds) en ville ou à proximité des bourgs (notamment celui lié à l'activité industrielle),
- Participer au développement de l'économie circulaire,
- Accompagner la recherche et le développement de procédés de captage du CO2 des activités industrielles.

3.7 Nuisances : bruit, radon et champs électromagnétiques

POSITIONNEMENT DE LA THEMATIQUE PAR RAPPORT AU PCAET

- **Bruit**

Le bruit est perçu comme la principale nuisance de l'environnement pour près de 40% des français. La sensibilité aux nuisances sonores, qui apparaît comme très subjective, peut avoir des conséquences importantes sur la santé humaine (troubles du sommeil, stress...).

Les nuisances sonores sont principalement dues aux trafics ferroviaire et routier à l'échelle du territoire de la CARENE. Les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre portés par le PCAET devraient conduire à réduire le trafic routier et donc de façon indirecte les nuisances sonores afférentes.

Le PLUi, en tant qu'outil de planification des zones d'activité et des zones d'habitation, doit permettre de limiter l'exposition des populations à des niveaux sonores trop importants principalement au niveau des axes routiers à fort trafic.

Le PDU, en tant qu'outil de gestion et de planification des modalités de transport sur un territoire, diminue les nuisances sonores en réduisant le nombre de véhicules en service et en améliorant les conditions de circulation. Il peut également contraindre l'utilisation des véhicules motorisés dans les zones sensibles aux sources bruyantes (zones à accès et vitesses limitées, etc.). De manière générale, son objectif est de diminuer la part modale des véhicules particuliers au profit des modes actifs et des transports collectifs.

- **Radon**

Le radon est un gaz radioactif naturel inodore, incolore et inerte, présent partout dans les sols mais plus fortement dans les sous-sols granitiques et volcaniques. Ce gaz s'accumule dans les espaces clos, notamment dans les bâtiments.

Il a été reconnu cancérigène pulmonaire certain pour l'homme depuis 1987 par le centre international de recherche sur le cancer (CIRC) de l'Organisation mondiale pour la santé (OMS). En France, il constitue la principale source d'exposition aux rayonnements ionisants et le second facteur de risque de cancer du poumon après le tabagisme.

Le risque sanitaire lié au radon restant mal connu du grand public, il convient de le sensibiliser à ce

polluant de l'air intérieur et aux moyens de réduire son exposition. C'est pourquoi le 3e plan national d'actions pour la gestion du risque lie au radon 2016-2019 (dit 3e plan radon) inscrit en première priorité le développement d'une stratégie d'information et de sensibilisation du public et des acteurs concernés par ce risque (professionnels du bâtiment, collectivités, professionnels de santé...).

Le PCAET n'a pas de levier d'action sur l'enjeu radon qui relève d'une réglementation spécifique portant sur la prévention de l'exposition au radon dans les bâtiments existants.

- **Champs électromagnétiques**

L'instruction du 15 avril 2013 du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie relative à l'urbanisme à proximité des lignes de transport d'électricité demande aux préfets de recommander aux gestionnaires d'établissements et aux autorités compétentes en matière d'urbanisme de ne pas implanter de nouveaux établissements sensibles dans des zones exposées à un champ magnétique supérieur à 1 µT (un microTesla). Des servitudes d'utilité publique peuvent être établies pour des raisons de sécurité, afin de prévenir les accidents comme la chute de pylônes ou de câbles.

Ces servitudes sont à intégrer le cas échéant dans le PLUi. Le PCAET n'a pas de levier d'action sur cet enjeu.

NUISANCES : BRUIT, RADON ET CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES - CE QU'IL FAUT RETENIR

- **Bruit**

Situation actuelle		Perspectives d'évolution	
-	<p>De nombreux axes bruyants dans le centre-ville de Saint-Nazaire et sur les principaux axes routiers du territoire liés aux niveaux de trafic :</p> <p>Le seuil de 68 dB(A) est dépassé sur les axes suivants : D92, RD47, RD50, RD92, RD100, RD213, RD213, RD392, RD773, RD492, RD971, RN171.</p> <p>Un trafic de poids-lourds important notamment en lien avec les activités portuaires (transport de marchandises routier important en pré et post acheminement)</p> <p>Environ 5 000 habitants (5 % de la population), 8 établissements d'enseignement et 3 établissements de santé sont concernés par des niveaux sonores supérieurs à la valeur limite de bruit sur 24 h Lden = 68 dB(A)</p> <p>Environ 400 personnes (0,5 % de la population) exposées à des dépassements de valeur limite de bruit en période nocturne (Ln = 65 dB(A).</p> <p>Plusieurs points noirs de bruit notamment à proximité de la RN171</p>	<p>⊘</p>	<p>📄 Des actions prévues au titre des Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) de l'Etat, du Conseil départemental 44.</p>
-	<p>Des mesures prises en matière de réduction du bruit routier et de l'exposition des populations : mise en place d'un TCSP (ligne « héliYce »), contournements routiers (Saint-André-des-Eaux, Besné), écrans acoustiques, merlons, isolations de bâtiments</p>	<p>⊘</p>	<p>D'autres travaux d'isolation acoustique sont prévus (Trignac et Montoir-de-Bretagne)</p>
-	<p>Des nuisances sonores proviennent de la voie ferrée, toutefois aucun habitant n'est exposé à des niveaux sonores supérieurs aux limites réglementaires</p>	<p>=</p>	
-	<p>Des nuisances sonores provenant des sites industriels sur les communes de Donges, Montoir-de-Bretagne et Saint-Nazaire principalement, toutefois aucun habitant n'est exposé à des niveaux sonores supérieurs aux limites réglementaires</p>	<p>=</p>	<p>Les activités industrielles devraient s'intensifier au vu des carnets de commandes prévus sur les 10 prochaines années</p>

- **Radon**

Le radon est présent en tout point du territoire de la CARENE et sa concentration dans les bâtiments est très variable : de quelques becquerels par mètre-cube (Bq.m⁻³) à plusieurs milliers de becquerels par mètre-cube. La géologie et, en particulier, la teneur en uranium des terrains sous-jacents joue sur les émissions de radon. Le radon accumulé dans certains logements ou autres locaux (notamment dans les espaces clos ou mal ventilés), peut constituer une source significative d'exposition de la population aux rayonnements ionisants (risque de cancer des poumons principalement).

Les communes de Besné, Saint-André-des-Eaux et Saint-Joachim ont un potentiel de moyen à élevé (catégorie 3). Donges a un potentiel faible dû à des facteurs géologiques particuliers (catégorie 2). Les autres communes sont en catégorie 1.

La réglementation a été renforcée au 1^{er} juillet 2018 afin d'éviter l'exposition du public et des travailleurs : outre l'obligation d'information sur le risque radon, en vente et location qui s'applique à toutes les zones (catégorie 1 à 3), pour celles de catégorie 3, le dépistage du radon est obligatoire sur certains établissements recevant du public (écoles, crèches, établissements sanitaires et sociaux,...) et pour tous les lieux de travail situés en sous-sol ou rez-de-chaussée.

Cette situation qui résulte de la nature de la géologie du territoire est stable et n'est pas évolutive.

- **Champs électromagnétiques**

Plusieurs lignes à haute et à très haute tension sources d'ondes électromagnétiques traversent le territoire :

- des lignes dont la tension est égale à 225 kV qui traversent les communes de Besné, Donges, Montoir-de-Bretagne, Saint-Malo-de-Guersac, Trignac et Saint-Nazaire.
- des lignes dont la tension est inférieure ou égale à 150kV.

Le projet de parc éolien en mer implanté sur le banc de Guérande à 12 km au large du Croisic comprend un raccordement électrique au réseau 225 kV. La partie sous-marine (33 km) de cette liaison présente une jonction d'attelage avec la partie terrestre (28 km) sur la plage de la Courance à Saint-Nazaire. Cette partie terrestre sera souterraine et rejoindra le réseau public de transport d'électricité existant à Prinquiau en passant par Trignac, Montoir-de-Bretagne et Donges. Les travaux sont prévus sur 2019-2020, avec une mise en service envisagée en 2021.

La situation d'exposition aux champs électromagnétiques est globalement stable sur le territoire de la CARENE.

NUISANCES : BRUIT, RADON ET CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES - ENJEUX DU TERRITOIRE POUR LE PCAET

Il n'y a pas d'enjeu du territoire pour le PCAET sur ces thématiques, mais les actions qui seront mises en œuvre au regard :

- des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre et plus particulièrement dans le secteur des transports et le champ des mobilités,
- ainsi qu'au regard des objectifs de réduction de la consommation énergétique et plus particulièrement avec la rénovation énergétique des bâtiments qui peut présenter un co-bénéfice de confort acoustique,

contribueront la réduction des nuisances sonores.

3.8 Déchets

POSITIONNEMENT DE LA THEMATIQUE PAR RAPPORT AU PCAET

Le PCAET peut interagir avec cette thématique au travers :

- de la valorisation énergétique des déchets qui contribue au développement de la production d'énergie renouvelable,
- des actions relevant des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre et de la consommation énergétique et qui peuvent concerner les différents maillons de la chaîne de gestion des déchets (collecte, transport, traitement incluant par exemple le tri sélectif, le compostage voire la méthanisation) ainsi que le développement de l'économie circulaire.

Le PLUi doit s'assurer que le développement de population prévu est en adéquation avec le service de collecte et la capacité de traitement des déchets notamment pour les extensions de l'urbanisation. Le PLUi devra anticiper les besoins d'infrastructures de collecte et traitement des déchets.

DECHETS - CE QU'IL FAUT RETENIR

Situation actuelle		Perspectives d'évolution	
-	Un territoire concerné par deux gisements : les déchets ménagers et assimilés inhérents à la présence de sa population résidente et à sa fréquentation touristique en saison estivale ; et des déchets dangereux d'entreprises implantées localement	↗	L'augmentation de la population ainsi que le développement économique du territoire tend à produire un gisement plus important même si la collecte et l'information à la population porte ses fruits
-	Une production de déchets ménagers et assimilés par habitant stable mais au-dessus des moyennes de comparaison Une augmentation de la production de déchets en période estivale sur la commune de Pornichet	↗	La présence d'un tissu d'entreprises à gros effectifs (Donges, Montoir-de-Bretagne et Saint-Nazaire), commercial et touristique (Pornichet) participe à l'augmentation du ratio de déchets par personne
+	Une diminution de la production d'ordures ménagères résiduelles notamment grâce au compostage	=	
+	Un service de collecte qui s'adapte aux flux estivaux liés à la présence de touristes	=	Situation stable
+	Un accroissement des flux et tonnages reçus en déchèteries témoignant d'une logique de tri ancrée sur le territoire	↗	Une dynamique croissante depuis les 10 dernières années Elaboration d'une étude diagnostique des déchèteries
-	Les installations présentes en déchèterie sont globalement vieillissantes ce qui interroge les conditions d'accueil	=	
+	Une filière de traitement des DMA organisée avec les autres territoires : une valorisation de la plupart des DMA et seulement 12% des déchets ménagers enfouis	↗	Depuis 2012, on constate un report du stockage vers l'incinération permettant une valorisation énergétique
-	20 entreprises produisent 3570 tonnes de déchets dangereux	↗	Ce tonnage devrait se développer au regard de l'essor économique du territoire

DECHETS - ENJEUX DU TERRITOIRE POUR LE PCAET

- Valoriser les biodéchets (unités de méthanisation),
- Participer au développement de l'économie circulaire,
- Inciter à la réduction des déchets « à la source » pour les particuliers et les entreprises,

- Privilégier des formes urbaines favorisant la collecte des déchets ménagers en articulant l'urbanisme et les services publics urbains en amont des projets,
- Pérenniser et optimiser le réseau de collecte et les équipements de traitement des déchets
- Etudier la mutualiser les outils de traitement avec Nantes Métropole.

3.9 Sites et sols pollués et installations classées

POSITIONNEMENT DE LA THEMATIQUE PAR RAPPORT AU PCAET

Le PCAET n'a pas de levier d'action direct sur cette thématique, notamment sur le traitement des pollutions présentes. Il peut toutefois interagir avec des actions visant à développer une économie de moindre impact environnemental et ciblant les objectifs de réduction des émissions de polluants et de la consommation énergétique, notamment dans le champ de l'écologie industrielle et territoriale.

Il en est de même pour le PLUi qui pourra toutefois identifier et caractériser les sites pollués, les intégrer à la prospective foncière et ainsi orienter les équipes décisionnaires dans leurs choix.

SITES ET SOLS POLLUES ET INSTALLATIONS CLASSEES - CE QU'IL FAUT RETENIR

Situation actuelle		Perspectives d'évolution	
-	<p>Situation liée à l'historique industriel du territoire 374 sites BASIAS (sites potentiellement pollués au vu de l'activité exercée) dont 194 encore en activité (la moitié environ) répartis sur l'ensemble des communes mais la moitié situés à Saint-Nazaire 13 sites BASOL (sites pollués avérés) dont 4 sites avec surveillance et/ou restriction d'usage Trois communes plus concernées : Saint-Nazaire, Trignac et Montoir-de-Bretagne</p>	↗	<p>Les sites sont répertoriés et ceux dont la pollution est avérée sont pris en charge. Les contraintes techniques et financières de dépollution peuvent limiter la dynamique de renouvellement urbain sur ces sites.</p>
-	<p>Un grand nombre d'implantations industrielles sources de pollution, mais très surveillées 30 sites recensés pour leurs émissions polluantes d'après l'iREP sur seulement 3 communes : Donges, Montoir-de-Bretagne et Saint-Nazaire. La concentration de ces sites est très importante, pour un territoire tel que la CARENE 77 installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) dont 8 installations SEVESO et 59 ICPE soumises à autorisation</p>	↘	<p>La surveillance des émissions polluantes et la réglementation afférente garantit un encadrement de ces activités. 7 ICPE sont en cessation d'activité (dont un SEVESO sur la commune de Saint-Nazaire) et 3 en construction.</p>

SITES ET SOLS POLLUES ET INSTALLATIONS CLASSEES - ENJEUX DU TERRITOIRE POUR LE PCAET

- Accompagner et favoriser la reconversion des sites pollués (production d'énergie renouvelable, stationnement, parcs relais,...)
- Contribuer au contrôle et à la maîtrise de l'implantation de nouvelles activités potentiellement polluantes,
- Inciter aux synergies industrielles et accompagner les démarches d'écologie industrielle et territoriale.

3.10 Risques naturels et technologiques

POSITIONNEMENT DE LA THEMATIQUE PAR RAPPORT AU PCAET

La thématique des risques est prédominante sur le territoire. Quelle que soit la commune ou le secteur, on observe des aléas, naturels ou industriels, voire les deux, conséquents.

Cette thématique est au cœur du volet « adaptation au changement climatique » qui répond à l'un des 3 objectifs principaux du PCAET, à savoir : adapter le territoire aux effets du changement climatique, afin d'en diminuer la vulnérabilité.

Un diagnostic de vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique a été réalisé (cf tome 1 : Diagnostic du PCAET) et a permis de dégager les enjeux principaux en les territorialisant pour 3 entités géographiques :

- le littoral qui est principalement concerné par l'élévation du niveau marin et des températures,
- l'estuaire de la Loire qui est principalement concerné par l'évolution des débits de la Loire et des influences océaniques,
- l'arrière-pays briéron qui est principalement concerné par l'augmentation de l'intensité et de la fréquence des pluies extrêmes et par l'élévation des températures qui induisent des évolutions des écosystèmes et des pratiques agricoles.

Ces enjeux sont également portés par le PLUi et le PDU qui constituent des outils de mise en œuvre du PCAET. L'élaboration concomitante des 3 plans a constitué une opportunité pour placer le risque au cœur des décisions politiques à venir. Elle a en particulier permis de travailler sur l'ensemble des champs des possibles pour limiter l'exposition des biens et des personnes mais également pour proposer des solutions qui n'aggravent pas les risques actuels, voire qui les réduisent.

S'agissant du risque inondation, la Stratégie Locale de Gestion du Risque Inondation (approuvée le 8 juin 2018) sur le périmètre du TRI (Territoire à Risque Important d'Inondation) Saint-Nazaire-Presqu'île de Guérande a décliné localement le Plan de gestion des Risques d'Inondation (PGRI) du bassin Loire-Bretagne, et intègre l'ensemble des actions menées par les acteurs locaux pour réduire les incidences des inondations par submersion marine et par érosion côtière. Il a été articulé avec le projet de PCAET de la CARENE qui, lui, anticipe les effets du changement climatique et définit la stratégie d'adaptation du territoire pour le rendre plus résilient.

RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES - CE QU'IL FAUT RETENIR

Situation actuelle		Perspectives d'évolution	
	Risque inondation important par : - débordement de la Loire et du Brivet (et zones humides à proximité), - remontée de nappe phréatique (marais de la Brière)	↘	📄 Levier d'action du PAPI de la CARENE sur les communes de Montoir-de-Bretagne, Trignac, Saint-Nazaire et Pornichet
		↘	📄 Levier d'action du PGRI Loire Bretagne
		↘	📄 Levier d'action du SAGE Estuaire de la Loire
-	Perspective d'évolution négative (à la hausse) du fait de l'impact du changement climatique, que ce soit pour le risque inondation et submersion marine Les deux communes estuariennes de Donges et Montoir-de-Bretagne, au risque industriel très important, ne font l'objet d'aucun PPRL. Pour autant, ces communes sont également concernées par les risques de submersion marine et d'érosion côtière	↘	📄 TRI Presqu'île de Guérande

-	Un aléa submersion marine et tempête important et des phénomènes d'érosion marqués au niveau du littoral (chocs mécaniques liés à l'action des vagues)	↗	☑ Levier d'action du Plan de Prévention des Risques Littoraux (PPRL) de la Presqu'île Guérandaise - Saint-Nazaire sur les communes de Pornichet et Saint-Nazaire
↗		☑ Mise en œuvre du PGRI qui devrait apporter quelques améliorations.	
↗		Ces phénomènes seront potentiellement plus fréquents et intenses avec les changements climatiques	
-	Risque de mouvements de terrain (coulées de boues, retrait et gonflement des argiles, etc.) présent et peu réglementé excepté au niveau du littoral (risque d'érosion abordé via le PPRL)	↗	risque de retrait-gonflement des argiles potentiellement plus important à l'avenir du fait de l'augmentation en fréquence et durée des épisodes de sécheresse
-	Risque incendie sur la commune de Pornichet	↗	Aucun Plan de Prévention des Risques
-	Un aléa sismique modéré valant risque majeur	↗	Permanence du contexte géologique
-	Risque industriel très important : 77 ICPE dont : - 59 soumises à autorisation - 12 soumises à enregistrement - 8 sites SEVESO (5 sites SEVESO seuil haut et 3 sites SEVESO seuil bas) sur les communes de Donges, Montoir-de-Bretagne et Saint-Nazaire	↗	☑ Levier d'action du PPRt TOTAL – ANTARGAZ et du PPRt YARA FRANCE-ELENGY-FRAT SER sur les communes de Donges et Montoir-de-Bretagne
-	Risque important lié au transport de matières dangereuses (routes, voie ferrée Nantes-Nazaire, estuaire et océan, canalisations)	↗	☑ La réflexion sur des nouveaux modes de transport de matière dangereuses dans le cadre de la réalisation du PDU permettra potentiellement de limiter l'aléa sur certaines voiries
+	Des Plans Communaux de Sauvegarde (PCS) sur les communes de Saint-André-les-Eaux, Pornichet, Montoir-de-Bretagne et Saint-Nazaire	↗	Ces documents vont permettre d'améliorer la prise en compte des risques à l'échelle communale

RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES - ENJEUX DU TERRITOIRE POUR LE PCAET

- Veiller à la prise en compte rigoureuse du risque inondation et du risque de submersion marine dans l'aménagement en limitant l'exposition des biens et des populations,
- Reconquérir les secteurs les plus exposés afin de diminuer l'exposition des personnes sur les secteurs stratégiques,
- Limiter le développement des zones futures d'urbanisation sur les secteurs d'aléa majeur en s'appuyant sur la côte NGF et les travaux de modélisation des crues potentielles,
- Approfondir le lien entre remontée des eaux marines et saturation des zones humides limitant leur capacité de rétention des épisodes extrêmes,
- Anticiper les impacts de l'érosion du littoral sur l'urbain,
- Proposer une adaptation des futurs aménagements (localisation, forme urbaine, place du végétal, transparence hydraulique, matériaux, ...) pour qu'ils n'aient pas d'impacts potentiels sur les aléas,
- Intégrer les dispositions des différents Plans de Prévention des Risques (PPR) : PPRL de la Presqu'île Guérandaise - Saint-Nazaire, PPRt TOTAL – ANTARGAZ et PPRt YARA FRANCE-ELENGY-FRAT SER,
- Réduire la vulnérabilité des constructions existantes situées en zone inondable ou submersible (champs d'expansion des crues ...),
- Localiser et maintenir les espaces naturels et agricoles (en lien avec la trame verte et bleue) pouvant jouer le rôle de champs d'expansion des crues et les préserver de toute urbanisation,
- Prendre en compte le risque de mouvement de terrain dans les décisions d'aménagement,

en réglementant spécifiquement l'implantation du bâti en fonction des zones d'aléa (adaptation du bâti et des fondations selon le contexte géologique local),

- Prendre en compte le risque feu de forêt sur la commune de Pornichet en évitant d'exposer la population aux zones boisées susceptibles de prendre feu,
- Veiller à ne pas augmenter l'imperméabilisation des sols dans les aménagements (stationnement notamment) et prévoir l'évacuation des eaux pluviales (bassin de rétention, puits d'infiltration, chaussées, réservoirs...) dans les aménagements et créations d'infrastructures,
- Limiter les aménagements sur les zones à risque pour ne pas y implanter d'infrastructures vulnérables,
- Interdire la proximité entre transports ferroviaires de TMD et de voyageurs,
- Interdire le passage de poids-lourds à proximité de certaines zones d'habitations ou zones à risques.

3.11 Hiérarchisation des enjeux environnementaux et enjeux retenus pour évaluer le PCAET

A la lumière des objectifs principaux du PCAET et de l'état initial présentés ci-avant, les enjeux environnementaux structurants à considérer pour l'élaboration du PCAET de la CARENE peuvent être identifiés et mis en lien avec les thématiques associées. Ils peuvent également être qualifiés en fonction de leurs caractéristiques intrinsèques et des pressions probables du PCAET.

Afin de permettre une hiérarchisation globale de ces enjeux environnementaux, une évaluation du niveau sensibilité du point de vue territorial est proposée pour chacun d'eux. Les critères pris en compte pour la qualification de ces niveaux de sensibilité sont les suivants :

Niveaux de sensibilité territoriale	
●	Sensibilité faible : thématique caractérisée par des enjeux de faible ampleur et ponctuels, et/ou un enjeu maîtrisé à l'échelle du territoire de la CARENE
●●	Sensibilité modérée : existence de zones à enjeux modérés, et/ou enjeu modéré à l'échelle du territoire de la CARENE
●●●	Sensibilité forte : existence de zones critiques ou à fort niveau d'enjeu, et/ou enjeu fort et généralisé sur l'ensemble du territoire de la CARENE

Le niveau de priorité de chaque enjeu est également évalué qualitativement par croisement des sensibilités environnementales avec les pressions générales ou spécifiques associées aux effets (positifs ou négatifs) potentiels du PCAET. Cette qualification intègre la vision dynamique du contexte territorial et les risques de cumuls d'effets de ce dernier avec d'autres sources de pressions (dont d'autres plans et programmes).

L'échelle utilisée est la suivante :

Niveau de priorité des enjeux environnementaux	
+++	Enjeu majeur : sensibilité territoriale forte des thématiques associées, soumises à des pressions nombreuses et sur lesquelles le PCAET est susceptible d'engendrer des effets importants
++	Enjeu important : sensibilité territoriale modérée des thématiques associées, avec des pressions actuelles plus limitées et sur lesquelles le PCAET est susceptible d'avoir des effets importants, ou sensibilité territoriale forte mais sur lesquelles le PCAET est moins susceptible d'engendrer des effets importants
+	Absence d'enjeu : sensibilité territoriale forte des thématiques associées mais pour lesquelles le PCAET n'est pas susceptible d'avoir des effets, ou sensibilité territoriale faible et/ou subissant globalement peu de pressions

La synthèse qui en résulte pour les enjeux structurants figure dans le tableau ci-dessous :

Enjeux structurants	Thématiques associées	Sensibilité	Priorité
Atténuation du changement climatique	Energie, GES , stockage du carbone, occupation du sol, ressources minérales, pollutions atmosphériques	●●●	+++
Adaptation au changement climatique	Milieu physique et occupation du sol, gestion de l'eau, risques naturels et technologiques, nature en ville	●●●	+++
Qualité de l'air et santé humaine	Pollutions atmosphériques, santé humaine et population	●●●	+++
Gestion de l'eau	Ressource en eau, alimentation en eau potable et assainissement	●●●	++
Risques naturels et technologiques	Risques naturels et technologiques	●●●	+++
Déchets	Economie circulaire, gestion des déchets, réduction à la source	●●	++
Utilisation et pollution des sols	Occupation du sol, sites et sols pollués, pollutions atmosphériques	●●●	++
Patrimoine naturel et biodiversité	Biodiversité, Natura 2000, trame verte et bleue, nature en ville	●●●	++
Paysages et patrimoine	Paysages et patrimoine	●●●	++
Nuisances sonores	Bruit, santé humaine et population	●●●	++
Nuisances liées au radon et aux champs électromagnétiques	Radon et champs électromagnétiques, santé humaine et population	●●●	+

Les enjeux retenus pour évaluer le PCAET correspondent aux 10 enjeux structurants de niveau majeur ou important du tableau ci-dessus. En l'absence d'incidence potentielle du PCAET sur cet enjeu, l'enjeu « radon et champs électromagnétiques » n'est pas retenu.

La justification de ces enjeux et de leur caractère majeur ou important est établie tant par l'analyse précédente propre au territoire de la CARENE qu'au regard des effets génériques prévisibles du changement climatique ou de leurs interactions avec ce dernier.

La justification de ces 10 enjeux structurants s'établit comme suit :

- **E1 - Atténuation du changement climatique**

L'atténuation du changement climatique constitue le premier des objectifs principaux du PCAET. La réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) reste l'un des principaux leviers pour contenir l'évolution des températures. Cette thématique, fortement liée aux enjeux climatiques, doit donc faire l'objet d'actions prioritaires. Les secteurs du transport routier, du résidentiel et du tertiaire sont ceux qui nécessitent des engagements forts, car ils sont directement et fortement en lien avec les consommations d'énergie et les émissions de GES, notamment via leur dépendance actuelle aux énergies fossiles.

Cette réduction des émissions passera aussi par la transition du territoire vers une énergie plus renouvelable. La CARENE possède un potentiel de développement des énergies renouvelables intéressant qu'elle devra exploiter pour réduire ses consommations issues d'énergies fossiles, cette réduction contribuant également à la diminution des pollutions atmosphériques.

Enfin, le développement de la séquestration nette du carbone passe par la maîtrise de la consommation foncière et de l'artificialisation des sols en lien avec le développement de l'urbanisation. En effet cette dernière est responsable d'un déstockage du carbone stocké dans les sols et dans l'eau, et d'autant plus important si des surfaces nouvellement artificialisées correspondent à l'origine à des zones humides, des forêts, des prairies ou des terres cultivées. De plus, selon le niveau d'imperméabilisation des sols, le carbone peut être partiellement ou totalement déstocké, et ne peut plus être séquestré par ces derniers.

- **E2 – Adaptation au changement climatique**

L'adaptation au changement climatique constitue le deuxième des objectifs principaux du PCAET. Cet objectif vise à renforcer la résilience du territoire face aux évolutions attendues du climat, ainsi que celle de ses habitants, usages et activités, et à concilier cette résilience avec le développement du territoire. Ce dernier est particulièrement exposé au risque d'inondation et celui-ci devrait s'accroître avec l'évolution du climat. Une vigilance particulière devra ainsi être adoptée. Par ailleurs, le PCAET devra également cibler les risques liés à l'intensification des vagues de chaleur car la ville de Saint-Nazaire est sujette aux effets d'îlots de chaleur urbain.

A la lumière du diagnostic réalisé, la stratégie d'adaptation du territoire au changement climatique repose sur cinq enjeux fondamentaux et interdépendants, à savoir :

1. préserver la ressource en eau tant au plan quantitatif que qualitatif ;
2. préserver les écosystèmes naturels et semi naturels (zones humides, milieux aquatiques, ...) ainsi que les continuités écologiques nécessaires à la recharge des nappes en eau de qualité ;
3. anticiper la gestion à long-terme du trait de côte et du sentier littoral soumis aux risques de submersion marine et d'érosion côtière ;
4. intégrer les enjeux d'adaptation aux risques naturels et à leur évolution liée au changement climatique dans le Plan Local d'Urbanisme intercommunal et dans les opérations d'aménagement ;
5. améliorer la connaissance des risques pour réduire l'exposition des personnes et des activités aux impacts du changement climatique et aux pollutions.

- **E3 – Qualité de l'air et santé humaine**

La qualité de l'air extérieur est un enjeu majeur environnemental et de santé publique ; il constitue le troisième des objectifs principaux du PCAET. La qualité de l'air étant fortement liée aux consommations d'énergies fossiles et aux émissions de gaz à effet de serre du territoire, elle a aussi un fort lien de dépendance au changement climatique. En dehors du secteur de la production d'énergie (raffinerie de pétrole, terminal méthanier gaz), ce sont les secteurs de l'industrie et des transports routiers et non routiers qui sont la cause principale des émissions de polluants. Des actions sont à mettre en place pour améliorer la qualité de l'air, et par corollaire la santé des habitants.

- **E4 – Gestion de l'eau**

La disponibilité de la ressource en eau est très sensible au changement climatique dans la mesure où celui-ci conduira à l'intensification des pluies, des ruissellements, à la salinisation croissante des ressources en eau douce (prévision de remontée du sel et du bouchon vaseux dans l'estuaire de la Loire) et à une plus forte sécheresse des sols. En outre, les tensions sur cette ressource sont accrues par l'importante pression démographique sur le littoral notamment en période estivale et par les prélèvements pour les besoins liés aux activités humaines (agriculture, industrie, énergie) qui, en cas d'augmentation tendancielle, accroîtraient encore la vulnérabilité et les conflits d'usage.

Par ailleurs, la qualité de l'eau représente un enjeu majeur pour la CARENE car près de 70 % du territoire sont occupés par des eaux douces, salées ou saumâtres, et les usages de l'eau sensible au risque sanitaire sont nombreux (alimentation en eau potable, baignade, aquaculture, ...) sans oublier les interactions avec les milieux naturels et la biodiversité.

La gestion quantitative des eaux pluviales (rétention, infiltration, ...) est enfin indirectement en lien avec la séquestration du carbone et avec le risque d'inondation par ruissellement.

- **E5 – Risques naturels et technologiques**

Le risque naturel le plus important sur le territoire de la CARENE est le risque d'inondation. Le changement climatique, en augmentant l'intensité et la fréquence des événements extrêmes (ruissellements, pluies, températures, sécheresses, ...) et en engendrant une élévation du niveau marin, devrait augmenter la probabilité d'occurrence d'inondation et de submersion marine. Le risque d'inondation doit donc faire l'objet d'une vigilance particulière. Par ailleurs, les risques de mouvements de terrain (notamment avec l'érosion littoral, le recul du trait de côte ainsi que le retrait-gonflement des argiles) et de tempêtes peuvent aussi être amplifiés par le changement climatique. Il est donc essentiel d'anticiper et de prévenir ces risques afin de mieux s'y adapter, et ce dès la planification urbaine, levier incontournable pour renforcer la résilience du territoire.

- **E6 – Déchets**

Des déchets générés par les activités et usages sur le littoral et en mer ou transportés par les cours d'eau, le vent, le ruissellement et les réseaux d'assainissement pluvial (industrialisation, urbanisation, activités portuaires et nautiques, exploitation des ressources marines, transport maritime, développement du tourisme...). Ils altèrent l'environnement, les paysages et les écosystèmes, peuvent constituer un vecteur important de l'introduction d'espèces invasives et représenter un risque direct ou indirect pour la santé humaine.

De plus, la réduction des déchets à la source et leur valorisation au plus proche du territoire interagissent avec la réduction des gaz à effet de serre (réduction des volumes à collecter et transporter), le développement des énergies renouvelables (valorisation de la biomasse), l'amélioration de la qualité de l'air (réduction de l'incinération) et avec le développement de l'économie circulaire (réemploi, réutilisation, gestion économe et durable des ressources naturelles).

- **E7 – Utilisation et pollution des sols**

Le territoire de la CARENE connaît une artificialisation importante de ses sols, parallèlement à une consommation des espaces naturels et agricoles. Le contexte de développement démographique est susceptible de conduire à une poursuite de la consommation d'espaces naturels, notamment situés en zones péri-urbaines, avec des conséquences potentiellement néfastes sur la biodiversité et l'imperméabilisation des sols. Comme déjà évoqué pour l'enjeu E1 (atténuation du changement climatique) ci-avant, le développement de la séquestration nette du carbone passe par la maîtrise de la consommation foncière et de l'artificialisation des sols.

S'agissant de la pollution des sols, l'importance des activités industrielles et leur développement sur le territoire de la CARENE, et en particulier dans la zone industrialo-portuaire justifient une vigilance accrue, tant vis à vis de la reconversion des sites pollués que du développement d'une écologie industrielle et territoriale. La pollution des sols est également indirectement en lien avec les retombées de pollution atmosphérique et impacte la biodiversité.

- **E8 – Patrimoine naturel et biodiversité**

Le changement climatique pourrait contribuer à l'érosion de la biodiversité en contribuant à la modification des conditions de biotope des espèces, engendrant des pressions sur la dynamique des populations, avec par exemple des migrations ou adaptations de ces dernières voire la disparition de certaines espèces. La préservation des continuités écologiques (et notamment de certains milieux ordinaires qui ne bénéficient pas aujourd'hui de protection particulière mais sont néanmoins indispensables à la biodiversité) est particulièrement importante. Ceci est d'autant plus vrai dans le contexte actuel de développement de l'urbanisation sur le territoire de la CARENE.

La préservation des espaces naturels et notamment des zones humides, espaces boisés, et globalement des continuités écologiques et de la biodiversité constitue des enjeux importants pour le développement de la résilience face aux impacts prévisibles du changement climatique.

- **E9 – Paysages et patrimoine**

Cette thématique des paysages et du patrimoine interagit de façon ponctuelle avec le changement climatique, et indirectement en termes de pressions sur les enjeux climat-air-énergie portés par le PCAET. Les tendances observées (déclin de l'agriculture, disparition du bocage traditionnel, développement de l'industrialisation, de l'urbanisation et notamment de l'habitat individuel en lotissement, et du tourisme) engendrent des risques de changement d'affectation des sols et de diminution de la capacité de stockage du carbone (déjà évoquées ci-avant pour la thématique « occupation des sols ») et indirectement des risques d'augmentation de la consommation énergétique et des émissions de GES et polluants atmosphériques en lien avec les problématiques transport-urbanisme-déplacements et avec les formes urbaines.

- **E10 – Nuisances sonores**

Le bruit est perçu comme la principale nuisance de l'environnement pour près de 40% des français. La sensibilité aux nuisances sonores, qui apparaît comme très subjective, peut avoir des conséquences importantes sur la santé humaine (troubles du sommeil, stress...).

Les nuisances sonores sont principalement dues aux trafics ferroviaire et routier à l'échelle du territoire de la CARENE. Les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre portés par le PCAET devraient conduire à réduire le trafic routier et donc de façon indirecte les nuisances sonores afférentes.

4 Justification des choix retenus

4.1 Démarche globale et transparence

La présentation de la démarche globale d'élaboration du PCAET mise en œuvre par la CARENE figure dans le tome 4 du PCAET. Elle détaille en particulier la chronologie et le périmètre de sa co-construction avec les acteurs du territoire, ainsi que le processus de gouvernance partagée et l'approche systémique et durable de développement du territoire qui ont été adoptés et qui ont permis d'élaborer de façon concomitante les projets de PCAET, de PLUi et de révision du PDU.

Cette organisation de projet a permis d'assurer tant la cohérence interne entre les différents éléments du PCAET (diagnostic, stratégie, plan d'actions, dispositif de suivi et d'évaluation) que sa cohérence externe avec les autres documents et politiques en œuvre sur le territoire de la CARENE.

La frise chronologique ci-dessous extrait du tome 4 illustre cette démarche globale et les processus de gouvernance, d'élaboration et de décision adoptés :

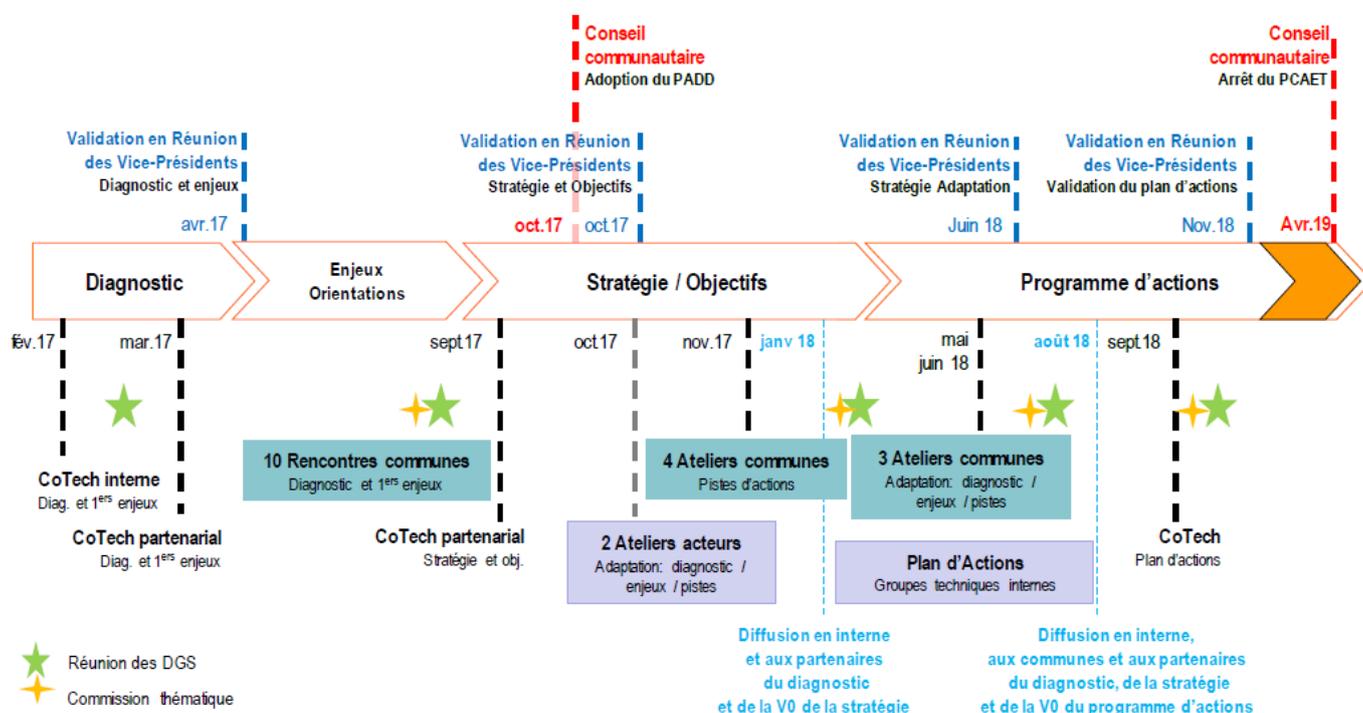


Illustration 14 : Démarche d'élaboration du PCAET : frise chronologique (source : CARENE)

S'agissant de la transparence de la démarche, il convient de mentionner qu'au-delà de la mobilisation des élus et des acteurs socio-économiques (publics et privés) du territoire dans le cadre des ateliers et rencontres qui figurent sur la frise ci-dessus, **la mobilisation de la société civile dans son ensemble (entreprises, associations, élus et habitants) a été initiée dès octobre 2016 avec l'organisation de la 1ère biennale de la transition écologique.** Ce rendez-vous était organisé dans le cadre de la mise en œuvre du premier Plan Climat Energie Territorial adopté par la CARENE en 2013 et dont l'objectif principal portait sur la maîtrise des consommations énergétiques, et dans le prolongement de la réalisation d'une stratégie de développement des énergies renouvelables co-construite avec les acteurs du territoire en 2015-2016.

Cette biennale a permis de mobiliser les différentes cibles avec les objectifs respectifs suivants :

- les acteurs socio-économiques du territoire (associations, entreprises, partenaires institutionnels) pour contribuer à l'élaboration du PCAET au travers d'ateliers de co-construction,
- les élus du territoire mobilisés pour croiser les enjeux aménagement-urbanisme / mobilité / qualité de l'air-climat-énergie,
- et les habitants pour favoriser l'implication du plus grand nombre et massifier les effets de la lutte contre le changement climatique.

La 2^e édition de la biennale est programmée en juin 2019.

Le Conseil de développement, créé en 2002 par la CARENE et composé de citoyens et de membres volontaires de la société civile (environ 140 membres, acteurs des milieux économiques, sociaux, culturels et associatifs locaux, citoyens volontaires), a en outre été convié, tout comme les associations partenaires, aux différents ateliers pour l'élaboration du PCAET (stratégie de développement des EnR, adaptation au changement climatique, programme de sensibilisation du PCAET), ainsi qu'au Comité technique partenarial du PCAET. Ce Conseil a outre émis fin 2014 (suite à saisine par la CARENE fin 2013) des préconisations en vue du renforcement de la participation citoyenne dans la durée, tant en termes de sensibilisation que de mobilisation des citoyens et tant pour l'élaboration du PCAET que pour sa mise en œuvre ou encore son évaluation (cf chapitre II du tome 4 du PCAET).

Il convient enfin de citer parmi les temps de concertation partagée, le Forum des acteurs locaux organisé le 15 février 2018 qui a mobilisé 32 structures (associations d'usagers, d'entreprises, de commerçants, de protection de l'environnement et du cadre de vie, aménageurs, etc.) et qui, au-delà du partage de la stratégie territoriale de transition énergétique et écologique pour le PCAET, a permis :

- d'une part d'associer les acteurs locaux aux réflexions portant sur la traduction concrète dans le PLUi des orientations du PCAET, du SAE et du PDU,
- et d'autre part, d'alimenter les études techniques par l'expertise d'usage de ces acteurs (cf chapitre III du tome 4 du PCAET).

4.2 Une stratégie partagée basée sur un diagnostic poussé et intégrant les enjeux environnementaux du territoire

Le diagnostic territorial du PCAET a permis d'analyser les potentiels du territoire en termes de réduction des consommations d'énergie, notamment fossiles, d'émission des gaz à effet de serre et de pollution atmosphérique (atténuation du changement climatique) ainsi qu'en termes d'adaptation du territoire aux changements climatiques. Ces potentiels ont été convertis en objectifs à l'horizon 2030 qui visent : la préservation des milieux et de la santé, une plus grande sobriété énergétique et le développement des énergies renouvelables.

C'est sur ce diagnostic, embrassant les thèmes du climat, de l'énergie, de l'air et de la santé que repose le processus d'élaboration de la stratégie puis du programme d'actions du PCAET, initié par la mise en place de plusieurs ateliers avec les services, les élus, et les acteurs du territoire pour chacun des domaines du PCAET.

L'état initial de l'environnement a permis pour chacune des thématiques analysées, d'identifier les enjeux du territoire pour lesquels le PCAET est susceptible d'interagir avec un effet positif sur les enjeux environnementaux concernés (cf chapitre 3 ci-avant).

Ces enjeux du territoire ont permis d'éclairer la co-construction de la stratégie du PCAET, en particulier s'agissant de sa déclinaison en orientations et objectifs opérationnels.

4.3 Choix d'un scénario ambitieux mais réaliste

La définition des objectifs énergétiques s'appuie sur le diagnostic territorial évaluant les consommations et productions d'énergies renouvelables actuelles et potentielles en 2030. Ce travail a été suivi d'une consolidation des trajectoires de consommation énergétique de chacun des secteurs d'activité.

La réunion des Vice-présidents du 17 octobre 2017 a retenu un scénario ambitieux mais réaliste. De nombreux paramètres, locaux mais aussi régionaux et nationaux, ont été considérés pour déterminer la trajectoire d'évolution des consommations énergétiques (capacité d'agir du territoire, économie, démographie, emplois, politique de l'État et de la région...).

Les considérations environnementales ont été intégrées de façon continue dans le cadre de la démarche de co-construction adoptée et de sa gouvernance partagée. En particulier, les enjeux spécifiques climat-air-énergie, en lien avec la vulnérabilité du territoire et son adaptation au changement climatique, ont été croisés dans les trois documents PCAET-PLUi-PDU élaborés de façon concomitante (PCAET, PLUi et PDU).

S'appuyant sur l'analyse de l'évolution tendancielle et sur les éléments issus du diagnostic territorial, les objectifs visés par le projet de PCAET à l'horizon 2030 ont ainsi été définis comme suit :

- **Objectifs en matière de maîtrise de l'énergie**

Les trajectoires ont été détaillées, à l'horizon 2030, en objectifs de réduction de consommations énergétiques du territoire par secteur.

Au total, la CARENE vise une diminution de 17 % de la consommation d'énergie finale du territoire, soit une réduction de 25 % de la consommation moyenne par habitant à l'horizon 2030 par rapport à 2012.

- **Objectifs en matière de production d'énergie renouvelable et de récupération**

Les trajectoires ont été détaillées, à l'horizon 2030, en objectifs de développement des énergies renouvelables par filière.

En misant sur le développement de 6 filières, la CARENE vise 25 % d'EnR dans le mix énergétique territorial à l'horizon 2030 : 31 % des besoins de chaleur et 39 % des besoins en électricité.

- **Objectifs en matière d'évolution coordonnée des réseaux énergétiques**

La CARENE approfondira les partenariats engagés avec les gestionnaires de réseaux afin d'optimiser leur coordination sur son territoire. L'inscription de la CARENE dans la gouvernance du projet Smile comme membre du Conseil d'Administration attribue à la CARENE une place privilégiée dans les discussions avec les « gaziers » comme avec les « électriciens » autour de la création de réseaux intelligents.

Par ailleurs, la CARENE établira un schéma directeur des réseaux de chaleur qui sera porté au PLUi et mènera une étude de planification du développement des réseaux électriques pour s'assurer de

l'intégration des productions d'électricité renouvelable projetées ;

- **Objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre**

La traduction en termes d'évolution des émissions de gaz à effet de serre du scénario retenu a également été réalisée. L'ensemble des actions entreprises devrait aboutir à une réduction de 50 % des émissions de GES en moyenne par habitant (hors branche énergie) à l'horizon 2030 par rapport à 2012.

- **Objectifs de renforcement du stockage carbone sur le territoire (dans la végétation, les sols et les bâtiments)**

Compte tenu de la forte présence des milieux aquatiques et de marais, le territoire a de bonnes capacités de stockage du CO₂. Afin de maintenir, voire d'augmenter ces capacités de stockage carbone, la CARENE, dans le cadre de son Plan Local d'Urbanisme intercommunal, entend préserver les terres agricoles et les espaces naturels, et renforcer la place de la nature en ville.

Ainsi, le PLUi vise une **réduction** de la consommation d'espaces agricoles, naturels et forestiers de 36 %, par rapport à la période 2004 – 2016. Des objectifs chiffrés ont été fixés dans le PADD pour le maintien de la vocation agricole des terres à court, moyen et long-termes.

- **Objectifs de réduction des émissions de polluants**

La maîtrise de l'énergie et les réductions des consommations d'énergie fossile associées ont des répercussions sur la réduction des émissions de particules polluantes affectant la santé des habitants du territoire.

La CARENE doit contribuer à atteindre les objectifs fixés à l'horizon 2020 par le Plan de Protection de l'Atmosphère.

Ces objectifs seront réactualisés à l'aune du prochain PPA.

- **Objectifs en matière d'adaptation au changement climatique**

L'objectif qui sous-tend la stratégie d'adaptation du territoire au changement climatique est bien de concilier le développement du territoire et sa résilience, ainsi que celle de ses habitants et activités.

A partir des éléments du diagnostic, la stratégie d'adaptation aux changements climatiques de l'agglomération repose sur cinq enjeux fondamentaux qui touchent les secteurs les plus vulnérables du territoire au regard des évolutions climatiques attendues :

- préserver la ressource en eau tant au plan quantitatif que qualitatif ;
- préserver les écosystèmes naturels et semi-naturels (zones humides, milieux aquatiques,...) ainsi que les continuités écologiques nécessaires à la recharge des nappes en eau de qualité ;
- anticiper la gestion à long-terme du trait de côte et du sentier littoral soumis aux risques de submersion marine et d'érosion côtière ;
- intégrer les enjeux d'adaptation aux risques naturels et à leur évolution liée au changement climatique dans le Plan Local d'Urbanisme intercommunal et dans les opérations d'aménagement ;
- améliorer la connaissance des risques pour réduire l'exposition des personnes et des activités aux impacts du changement climatique et aux pollutions.

Ces enjeux sont interdépendants. Il existe en effet des synergies entre la ressource en eau et les écosystèmes naturels, ou encore entre ces derniers et la réduction de l'exposition de la population aux aléas. A titre d'illustration, la végétalisation des espaces urbains participe au rafraîchissement de l'air ambiant et réduit l'exposition des personnes au stress thermique en période de canicule tout en limitant le risque inondation par ruissellement.

Des actions sont d'ores et déjà mises en place par l'agglomération, il s'agira de les poursuivre.

Les ateliers partenariaux de co-construction tenus dans le cadre de l'élaboration du PCAET en octobre 2017 et au printemps 2018 ont permis d'identifier et de hiérarchiser des champs d'actions prioritaires.

La justification du caractère réaliste du scénario retenu au regard des objectifs stratégiques et opérationnels visés à l'horizon 2030 figure dans le tome 2 (Stratégie territoriale de transition énergétique et écologique) du PCAET avec les détails des dispositions prises notamment en termes d'actions et de mobilisation des partenaires et acteurs pour garantir l'atteinte de ces objectifs (cf chapitre III, p. 23 à 57), et ce avec une déclinaison selon les grands objectifs suivants du PCAET :

- réduire la consommation énergétique moyenne par habitant de 25 %,
- porter à 25 % la part d'énergie renouvelable dans le mix énergétique territorial,
- diviser par deux les émissions de gaz à effet de serre par habitant,
- respecter les valeurs limites du Plan de Protection de l'Atmosphère,
- adapter le territoire au changement climatique pour le rendre plus résilient.

S'agissant des trajectoires énergétiques (maîtrise des consommations et production d'énergies renouvelables), les scénarios ayant servi à construire la stratégie PCAET ont été étudiés à travers un jeu d'hypothèses tenant compte de l'évolution démographique et de l'activité économique du territoire, des évolutions réglementaires et technologiques, et de la capacité d'agir du territoire.

- Le scénario dit « tendanciel » estime les évolutions des consommations d'énergie par secteurs et le développement des énergies renouvelables par filières sur la base de la dynamique nationale et régionale, sans actions volontariste de la collectivité.
- L'évaluation des gisements sur la base des spécificités du territoire a permis d'évaluer les potentiels maximums théoriques de développement des énergies renouvelables.
- A partir de ces deux « baselines », un travail itératif avec les acteurs du territoire et avec les élus de la CARENE a permis de définir le scénario dans lequel la CARENE souhaitait s'engager sur la base des leviers identifiés et des moyens mobilisables.

L'approche s'est ainsi voulue ambitieuse (au regard du tendanciel), cohérente (au regard des objectifs nationaux et régionaux) et pragmatique (au regard des leviers et moyens de la collectivité et du territoire). C'est ce travail itératif qui a positionné les curseurs pour construire le scénario volontariste, base sur laquelle les objectifs stratégiques du PCAET ont été définis. Aussi, le choix du pragmatisme a conduit à ne pas multiplier les scénarios alternatifs.

Les objectifs chiffrés du scénario dit « volontariste » retenu par la CARENE, sont mis en regard de ceux issus du scénario dit « tendanciel » pour les différents secteurs, et ce pour les horizons 2024 et 2030 (cf tome 2, chapitre II, p. 23 à 36).

5 Analyse des effets notables probables de la mise en œuvre du PCAET sur l'environnement

Cette analyse a été établie sur la base du plan d'actions détaillé dans le tome 3 du PCAET.

À ce stade, sur la base des éléments figurant dans le tableau de synthèse du plan d'actions du PCAET établi par la CARENE (version du 15/04/2019 et projets de fiches actions disponibles à cette date).

Ce plan comporte environ 160 actions déclinées selon la stratégie du projet de PCAET structurée selon 5 axes stratégiques, 20 orientations et 63 objectifs opérationnels.

Il s'agit d'identifier l'ensemble des effets notables probables, qu'ils soient positifs ou négatifs, directs ou indirects, temporaires ou permanents, à court, moyen ou long terme ou encore les incidences cumulées d'une action sur plusieurs enjeux ou de plusieurs actions sur un même enjeu.

Cette finesse d'analyse de la typologie des effets n'a cependant pas pu être menée de façon systématique, compte tenu du niveau de précision des actions proposées à ce stade (exploitation des fiches actions composant le tome 3 du PCAET).

Pour des raisons de lisibilité, l'analyse des effets notables probables du PCAET est présentée à la maille des « objectifs opérationnels » (structurés par orientation), mais les actions proposées pour chacun de ces objectifs ont bien été prises en compte pour mener à bien la présente analyse.

La matrice utilisée pour l'analyse figure en annexe et se lit avec la légende suivante **s'agissant de la qualification des effets notables probables des objectifs opérationnels proposés** :

++	L'objectif présente des effets POSITIFS sur l'enjeu qu'elle CIBLE
+	L'objectif présente des effets POSITIFS sur l'enjeu
	L'objectif ne présente PAS D'EFFET sur l'enjeu, ou des effets MARGINAUX
- ?	L'objectif pourrait présenter des effets négatifs, ce qui soulève des POINTS DE VIGILANCE
--	L'objectif présente des effets NEGATIFS sur l'enjeu, ce qui nécessite la mise en œuvre de mesures ERC

La première colonne de la matrice reprend les orientations qui structurent les objectifs opérationnels et qui sont déclinées dans l'ordre des 5 axes constituant le cadre stratégique du PCAET.

La forme synoptique de la matrice permet de :

- d'une part de visualiser le croisement de l'ensemble des 68 objectifs opérationnels avec l'ensemble des 10 enjeux environnementaux principaux retenus,
- et d'autre part, d'afficher l'analyse des effets cumulés de l'ensemble de ces objectifs pour chacun des enjeux environnementaux (dernière ligne) et les effets cumulés de chaque objectif sur l'ensemble des enjeux (dernière colonne).

Cette lisibilité permet une visualisation globale de la cohérence interne du plan d'actions du projet de PCAET.

Pour mémoire, les 10 enjeux environnementaux retenus pour évaluer le PCAET sont les suivants avec mention des codes et libellés courts utilisés dans la matrice :

Enjeux environnementaux principaux			
Intitulé	Code enjeu	Libellé court	Thématiques associées
Atténuation du changement climatique	E1	Atténuation	Energie, GES , stockage du carbone, occupation du sol, ressources minérales, pollutions atmosphériques
Adaptation au changement climatique	E2	Adaptation	Milieu physique et occupation du sol (consommation d'espaces naturels et agricoles, artificialisation), gestion de l'eau, risques naturels et technologiques, nature en ville
Qualité de l'air et santé humaine	E3	Air	Pollutions atmosphériques, santé humaine et population
Gestion de l'eau	E4	Eau	Ressource en eau, alimentation en eau potable et assainissement
Risques naturels et technologiques	E5	Risques	Risques naturels et technologiques
Déchets	E6	Déchets	Economie circulaire, gestion des déchets, réduction à la source
Utilisation et pollution des sols	E7	Sols	Occupation du sol, sites et sols pollués, pollutions atmosphériques
Patrimoine naturel et biodiversité	E8	Biodiversité	Biodiversité, Natura 2000, trame verte et bleue, nature en ville
Paysages et patrimoine	E9	Paysages et patrimoine	Paysages et patrimoine
Nuisances sonores	E10	Bruit	Bruit, santé humaine et population

Plusieurs itérations ont été menées au cours de la démarche d'élaboration du plan d'actions du PCAET et ont permis de consolider ce dernier au regard du critère de performance environnementale. Ne subsistent donc à ce stade dans la matrice d'analyse figurant en annexe, que les points de vigilance résiduels lesquels sont développés ci-après.

5.1 Résultats de l'analyse des effets notables probables

Au terme de l'analyse menée, aucun effet négatif prévisible n'a été identifié et il apparaît que les effets du plan d'actions du projet de PCAET sont globalement positifs, et ce sur l'ensemble des enjeux environnementaux, tant sur ceux ciblés par les objectifs opérationnels du projet de PCAET que sur les autres, et y compris pour les effets cumulés.

Ce résultat ne peut être surprenant compte tenu du caractère intégrateur du PCAET et de sa vocation environnementale, en tant qu'outil opérationnel de coordination de la transition énergétique et climatique sur le territoire concerné.

Il convient en outre de rappeler que le PCAET est tenu de prendre en compte les objectifs et orientations fondamentales du SCoT qui constitue un outil privilégié de construction d'un projet de territoire dans une démarche de développement durable. A ce titre, ce dernier vise à mettre en cohérence l'ensemble des politiques d'aménagement du territoire (urbanisme, habitat, déplacements, équipements commerciaux, protection de l'environnement, ...) et à fixer un cadre au développement du territoire à l'horizon 2030. Le SCoT doit en particulier être compatible avec le schéma régional de cohérence écologique (SRCE) des Pays de la Loire adopté le 30 octobre 2015.

En l'espèce, il convient de citer parmi les 5 ambitions portant les engagements du SCoT Nantes - Saint-Nazaire (révisé fin 2016 et exécutoire depuis le 21 février 2017) :

« L'ambition d'un territoire durable qui permette, à l'échelle de Nantes - Saint-Nazaire, de contribuer pleinement à relever les défis environnementaux de la préservation de la biodiversité, du réchauffement climatique, de la préservation des terres agricoles, d'un développement urbain économe en espace et en énergie, de développement des énergies renouvelables. »

Toutefois, si aucun effet négatif notable probable n'a été identifié, pour certains des objectifs opérationnels et actions proposés, des points de vigilance ont pu être formulés vis à vis de risques d'effets négatifs potentiels voire d'effets cumulés. Ces points de vigilance sont détaillés dans le chapitre suivant.

5.2 Points de vigilance

Ces points de vigilance ont vocation à consolider le cadre de mise en œuvre des actions concernées, et au final, à renforcer la cohérence interne du PCAET et sa performance environnementale.

Ils sont exposés ci-après à la maille des « objectifs opérationnels » (structurés par axe stratégique), et font référence aux actions concernées :

Axe stratégique #1 – Agglomération et communes : être exemplaire sur leur périmètre d'intervention direct

- **Objectif opérationnel 1.1. - Réduire les consommations d'énergie sur le patrimoine bâti de 15% en 2025 par rapport à 2012**
- **Objectif opérationnel 1.2. - Réduire les consommations d'énergie des équipements aquatiques pour minimiser l'augmentation des consommations liée à l'ouverture du centre aquatique en 2018 (+26% en 2025 par rapport à 2012)**
- **Objectif opérationnel 1.3. - Réduire les consommations d'énergie sur les process du cycle de l'eau de 5% en 2025 par rapport à 2012**

Pour les actions déclinant ces 3 objectifs, et en particulier les actions 1.1.1, 1.1.2, 1.1.8, 1.2.1 et 1.3.1, deux points de vigilance sont émis s'agissant de l'intégration des enjeux E6 (Déchets) et E8 (Biodiversité) :

- les opérations de rénovation énergétique génèrent des déchets de nature inerte ou non dangereuse, et dont certains peuvent être dangereux pour l'homme ou pour l'environnement, et représentent un volume important à l'échelle du territoire de la CARENE. Il convient de porter une vigilance particulière au tri sélectif à la source de ces déchets (c'est dire sur chaque chantier) et à leur évacuation vers les filières de traitement ou de recyclage appropriées ;

- s'agissant de la mise en œuvre d'isolation thermique extérieure (ITE) ou d'interventions au niveau des toitures (isolation, couverture, installations solaires), notamment sur le bâti ancien, il convient d'être vigilant vis à vis du risque de présence de gîtes à chiroptères (chauves-souris) au niveau des toitures.

S'agissant des déchets de rénovation énergétique, la mise en place d'une doctrine à destination des maîtres d'ouvrage et/ou d'une charte à destination des professionnels édictant des préconisations de tri sélectif et de gestion de ces déchets, permettrait de contribuer au développement de l'économie circulaire et à l'amélioration de l'empreinte environnementale de ces opérations (réduction des GES en lien avec le réemploi, la valorisation et la gestion économe et durable des ressources naturelles).

Concernant la conservation des chiroptères, des préconisations sont émises ci-après au chapitre 6.3 (points de vigilance au regard des risques d'incidences Natura 2000) en vue d'une meilleure prise en compte des enjeux de conservation des chiroptères dont toutes les espèces présentes sont protégées.

Ces points de vigilance sont également en lien avec les orientations #12 et #14 au sein de l'axe stratégique #3 ciblant les habitants, pour les actions concernant respectivement la rénovation énergétique des logements privés et la valorisation des déchets. Dans le cadre de la création d'une dynamique territoriale, la sensibilisation et la mobilisation des habitants et des partenaires identifiés constituent des vecteurs clés pour la prise en compte de ces enjeux.

- **Objectif opérationnel 1.6. - Mettre en œuvre la stratégie d'achat d'énergie pour obtenir le meilleur service au meilleur prix et assurer le suivi énergétique**

L'action 1.6.1 visant à « assurer la coordination des achats d'énergie (gaz et électricité) » au niveau des 10 communes et de la CARENE, un point de vigilance est émis au regard de l'enjeu E1 (Atténuation du changement climatique), afin de veiller à privilégier l'achat d'énergie verte en vue de la réduction des émissions de GES et de la réduction de la dépendance aux énergies fossiles.

Ce point de vigilance est bien pris en compte dans les actions 2.1.4 et 2.3.1 au sein de l'orientation #2 visant à contribuer à l'objectif de 25 % d'énergie renouvelable et de récupération (EnR & R) dans le mix énergétique territorial global à l'horizon 2030 ; ces 2 actions portent sur l'intégration du rachat respectivement d'électricité renouvelable et de biogaz dans la stratégie d'achat d'énergie.

Il est suggéré de formaliser explicitement dans la fiche action 1.6.1 l'intégration de cet objectif de soutien à la production d'énergies renouvelables et aux filières innovantes, et de mentionner le lien avec les actions 2.1.4 et 2.3.1.

- **Objectif opérationnel 2.1. - Electricité renouvelable : développer la production de 10 MW de puissance installée par les collectivités (soit l'équivalent de 70.000 m² de PV) et 40 MW de PV au sol à 2030**

Les actions 2.1.2 et 2.1.3 au sein de l'orientation #2 visant à massifier la production d'énergie renouvelable, comportent le développement de centrales photovoltaïques respectivement en toiture sur le patrimoine public et en ombrières d'une part et au sol sur friches industrielles et délaissés d'autre part. Des points de vigilance sont émis s'agissant de l'intégration des enjeux E7 (Sols), E8 (Biodiversité) et E9 (Paysages et patrimoine) :

- les emprises liées à ce développement sont susceptibles d'engendrer une augmentation de l'artificialisation des sols, voire des impacts négatifs sur la flore présente sur les friches industrielles et délaissés, ainsi que sur la faune inféodée ou fréquentant les espaces concernés au cours de leur cycle de vie (reproduction, repos, déplacements,...) ; cela peut

concerner en particulier l'avifaune, ainsi que les espèces pouvant être impactées par des ruptures des continuités écologiques éventuelles ;

- s'agissant des installations solaires en toiture, notamment sur le bâti ancien, il convient d'être vigilant vis à vis du risque de présence de gîtes à chiroptères (chauves-souris) ; des préconisations sont émises ci-après au chapitre 6.3 (points de vigilance au regard des risques d'incidences Natura 2000) en vue d'une meilleure prise en compte des enjeux de conservation des chiroptères dont toutes les espèces présentes sont protégées ;
 - les incidences sur les paysages pouvant être engendrées par les fermes photovoltaïques tant au regard de l'importance des emprises des projets que de l'insertion des équipements en superstructures ou infrastructures afférents et de la sensibilité paysagère des sites concernés.
- **Objectif opérationnel 2.2. - Chaleur renouvelable et de récupération - Contribuer à l'objectif territorial de 31 % de chaleur renouvelable dans le mix énergétique en 2030**

Pour les actions 2.2.1 et 2.2.2 qui portent respectivement sur la définition et la mise en oeuvre d'un schéma directeur des réseaux de chaleur à l'échelle de l'agglomération et sur la construction et la gestion du réseau de chaleur de Donges, des points de vigilance sont émis s'agissant de l'intégration des enjeux E3 (Air), E7 (Sols) et E8 (Biodiversité) :

- les chaufferies biomasse projetées dans le cadre du développement des réseaux de chaleur, et en particulier de chaleur bois, nécessitent une attention particulière s'agissant du traitement des fumées susceptibles d'avoir des effets négatifs sur la santé environnementale sans occulter l'acceptabilité sociale de ce type de projets ; le dialogue environnemental et le suivi de conformité des rejets de ces chaufferies, notamment celles qui ne sont pas soumises à étude d'impact ou autorisation réglementaire justifient une vigilance particulière ;
 - le développement de réseaux de chaleur bois est susceptible d'engendrer des effets négatifs indirects en matière de changement d'affectation des sols (espaces naturels ou agricoles) du fait du développement de la biomasse locale pouvant avoir des incidences négatives sur la biodiversité en lien avec la gestion des haies bocagères ou encore le maintien de la trame bocagère, voire avec l'accaparement de terres agricoles aujourd'hui consacrées à des cultures alimentaires ou au pâturage (prairies humides).
- **Objectif opérationnel 2.2. - Chaleur renouvelable et de récupération - Contribuer à l'objectif territorial de 31 % de chaleur renouvelable dans le mix énergétique en 2030**

Pour l'action 2.3.2 concernant la création d'une unité de méthanisation pour valoriser les biodéchets en biogaz injecté dans le réseau, un point de vigilance est émis s'agissant de l'intégration de l'enjeu E3 (Air). En effet, la quantification des impacts en termes de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques réalisée par Air Pays de la Loire met en évidence que le projet d'unité de méthanisation est émetteur nette de polluants atmosphériques d'ammoniac (NH₃) lié à l'épandage des digestats.

Il est cependant à souligner que ce projet permet d'éviter des émissions, les 28 000 tonnes de déchets utilisés pour le digesteur étant sinon traitées à l'extérieur du territoire. Ces émissions évitées à l'extérieur du territoire ne sont pas estimées par Air Pays de la Loire car elles n'entrent pas dans le champ de l'étude qui porte exclusivement sur le territoire CARENE.

Les unités de méthanisation sont soumises à la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Suivant la taille de l'installation, le projet est au régime de la déclaration, de l'enregistrement ou de l'autorisation. Le projet concerné relève a priori du régime

de l'enregistrement : une vigilance particulière sera à apporter s'agissant de l'épandage du digestat, en vue de minimiser l'impact en termes d'émissions atmosphériques d'ammoniac, dans le cadre de l'étude préalable d'épandage et du plan d'épandage (obligatoires).

- **Objectif opérationnel 3.1. - Renouveler l'ensemble des flottes de véhicules au profit d'une énergie moins émissive de polluants atmosphériques et de GES à l'horizon 2025 (objectif intermédiaire : 50% des nouveaux véhicules à l'horizon 2020)**

Les actions 3.1.1 et 3.1.2 au sein de l'orientation #3 visant à optimiser les flottes de véhicules, portent sur la mutation des parcs de véhicules publics (y compris utilitaires et transports publics) vers des solutions « propres » (utilisant une énergie moins émissive en polluants atmosphériques et en GES).

Un point de vigilance est émis s'agissant de l'intégration de l'enjeu E6 (Déchets) en vue de soutenir le développement de l'économie circulaire (réemploi, recyclage, gestion économe et durable des ressources naturelles).

- **Objectif opérationnel 5.1 - S'appuyer sur la commande publique pour réduire l'impact de la collectivité**
- **Objectif opérationnel 6.1. - Innover dans les bâtiments et process au service de la performance énergétique**

Pour les actions déclinant ces 2 objectifs, et en particulier les actions 5.1.1, 5.1.3, 6.1.1 et 6.1.3, un point de vigilance est émis s'agissant de l'intégration de l'enjeu E6 (Déchets), et plus particulièrement de l'intégration de critères en lien avec l'éco-conception et le développement de l'économie circulaire :

- l'action 5.1.1 qui porte sur l'intégration de critères de développement durable et de clauses environnementales dans les marchés (y compris l'étude d'une extension aux marchés mutualisés de l'ensemble des communes de l'agglomération), a prévu d'intégrer l'enjeu de réutilisation et de recyclage des matériaux de construction. Elle pourrait avantageusement intégrer également un critère en lien avec l'éco-conception qui permet de réduire l'empreinte environnementale du cycle de vie des matériels et équipements ;
- l'action 5.1.3 qui porte sur la réalisation d'un inventaire du mobilier disponible, prévoit de privilégier l'achat de matériel de seconde main notamment pour l'électroménager. Pour les achats neufs de mobilier, un critère d'éco-conception pourrait judicieusement être intégré ;
- l'action 6.1.1 vise à « expérimenter la construction de bâtiments démonstrateurs à énergie positive et à faible empreinte carbone (E+ C-) ». Au-delà de l'empreinte carbone analysée sur le cycle de vie du bâtiment, l'intégration de l'enjeu de gestion économe et durable des ressources naturelles pourrait avantageusement être intégré, notamment avec des critères en lien avec l'éco-conception et le développement de l'économie circulaire ;
- l'action 6.1.3 vise à « multiplier les partenariats avec les écoles (IUT, Polytech, Chaire d'écoconstruction, ...) », et notamment de faire appel aux étudiants et à leurs idées pour apporter un regard novateur sur les projets du territoire. L'intégration de critères en lien avec l'éco-conception et le développement de l'économie circulaire pourrait avantageusement compléter l'objectif d'amélioration de la performance énergétique.

Axe stratégique #2 - Monde économique : développer une économie à moindre impact environnemental

○ Objectif opérationnel 8.1. - Produire une énergie verte et économique sur la zone industrielle portuaire

Les actions 8.1.1 et 8.1.4 au sein de l'orientation #8 visant à « faire du Grand Port Maritime de Nantes-St-Nazaire un port de référence de la transition énergétique », portent respectivement sur le développement d'un réseau de chaleur industrialo-urbain et sur l'étude d'opportunité d'implanter des équipements de stockage de l'énergie (méthanation, hydrogène...).

Des points de vigilance sont émis s'agissant de l'intégration des enjeux E7 (Sols) et E8 (Biodiversité). Les implantations de chaufferies nouvelles et d'équipements de stockage de l'énergie sont susceptibles d'engendrer une augmentation de l'artificialisation des sols, voire des impacts négatifs sur la flore présente sur les sites concernés, ainsi que sur la faune inféodée ou fréquentant les espaces concernés au cours de leur cycle de vie (reproduction, repos, déplacements,...) ; cela peut concerner en particulier l'avifaune, ainsi que les espèces pouvant être impactées par des ruptures des continuités écologiques éventuelles.

○ Objectif opérationnel 8.2. - Favoriser le développement du report modal et une mobilité à faible émission

L'action 8.2.3 porte sur le développement du transport fluvial par barge, notamment pour les colis XXL (service Flexiloire). Un point de vigilance est émis concernant l'intégration de l'enjeu E3 (Air). En effet, la quantification des impacts en termes de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques réalisée par Air Pays de la Loire met en évidence que l'action « Flexiloire », telle qu'opérée avec la barge actuelle à propulsion diesel, semble faire augmenter les émissions de GES et de polluants atmosphériques. Le projet de remotorisation pour évolution vers une propulsion hydrogène supprimera cet impact négatif potentiel.

○ Objectif opérationnel 9.1. - Accompagner les entreprises à réduire leur consommation d'énergie et à développer la production d'EnR

L'action 9.1.1, au sein de l'orientation #9 visant à accompagner les entreprises dans leur transition énergétique, consiste à « réaliser un kit de communication avec l'ensemble des contacts utiles et des dispositifs existants + fiches techniques et le diffuser lors du dépôt des autorisations d'occupation du sol ».

Un point de vigilance est émis s'agissant de l'intégration de l'enjeu E6 (Déchets) : les opérations de rénovation énergétique génèrent des déchets de nature inerte ou non dangereuse, et dont certains peuvent être dangereux pour l'homme ou pour l'environnement, et représentent un volume important à l'échelle du territoire de la CARENE.

Une fiche technique au sein du kit de communication pourrait avantageusement porter sur la gestion des déchets de rénovation énergétique : repères et conseils sur le tri sélectif à la source de ces déchets (c'est dire sur chaque chantier) et évacuation vers les filières de traitement ou de recyclage appropriées.

Les actions 9.1.2 et 9.1.3 comportent respectivement la promotion du solaire thermique et le développement d'installations photovoltaïques en toiture et/ou en ombrière avec conseil et accompagnement auprès des entreprises.

Pour ces actions des points de vigilance sont émis concernant les enjeux E7 (Sols), E8 (Biodiversité) et E9 (Paysages et patrimoine) :

- la mise en place d'ombrières photovoltaïques sur des aires de stationnement est

susceptible d'engendrer une augmentation de l'artificialisation des sols, notamment si les surfaces existantes concernées ne sont pas imperméabilisées, voire des impacts négatifs sur la flore présente sur les sites concernés, ainsi que sur la faune inféodée ou fréquentant les espaces concernés au cours de leur cycle de vie (reproduction, repos, déplacements,...) ; une végétalisation appropriée de ces aires pourrait toutefois dans certains cas permettre de créer des canopées favorables à un ombrage naturel et à la biodiversité (habitats naturels, espèces végétales mellifères, etc.), ainsi qu'à la résorption d'îlots de chaleur (évapotranspiration) ;

- s'agissant des installations solaires en toiture, notamment sur le bâti ancien, il convient d'être vigilant vis à vis du risque de présence de gîtes à chiroptères (chauves-souris) ; des préconisations sont émises ci-après au chapitre 6.3 (points de vigilance au regard des risques d'incidences Natura 2000) en vue d'une meilleure prise en compte des enjeux de conservation des chiroptères dont toutes les espèces présentes sont protégées ;
- les incidences sur les paysages pouvant être engendrées par les toitures et ombrières photovoltaïques tant au regard de l'importance des emprises des projets que de l'insertion des équipements en superstructures ou infrastructures afférents et de la sensibilité paysagère des sites concernés.
- **Objectif opérationnel 9.3. - Aménager des Zones d'Activités Economiques durables et intelligentes : vers des éco-parcs**

L'action 9.3.2 porte sur la politique foncière des ZAE et vise à mettre en place un dispositif incitatif pour la transition énergétique ou environnementale. Il est projeté de :

- favoriser le développement à grande échelle d'équipements en panneaux solaires en toiture ou en ombrière, tant sur des projets neufs que dans l'existant, notamment à l'occasion de réhabilitation ;
- favoriser la livraison de bâtiments à haute performance énergétique ou haute qualité environnementale.

Cette action appelle les points de vigilance suivants concernant les enjeux E7 (Sols), E8 (Biodiversité) et E9 (Paysages et patrimoine), lesquels pourraient être pris dans les critères énergétiques et environnementaux qui restent à définir à ce stade :

- la mise en place d'ombrières photovoltaïques sur des aires de stationnement est susceptible d'engendrer une augmentation de l'artificialisation des sols, voire des impacts négatifs sur la flore présente sur les sites concernés, ainsi que sur la faune inféodée ou fréquentant les espaces concernés au cours de leur cycle de vie (reproduction, repos, déplacements,...) ; une végétalisation appropriée de ces aires pourrait (notamment dans le cas des parcs ayant encore des surfaces à commercialiser) permettre de créer des canopées favorables à un ombrage naturel et à la biodiversité (habitats naturels, espèces végétales mellifères, etc.), et évitant le phénomène d'îlot de chaleur (évapotranspiration) ;
- s'agissant des installations solaires en toiture, notamment sur le bâti ancien, il convient d'être vigilant vis à vis du risque de présence de gîtes à chiroptères (chauves-souris) ; des préconisations sont émises ci-après au chapitre 6.3 (points de vigilance au regard des risques d'incidences Natura 2000) en vue d'une meilleure prise en compte des enjeux de conservation des chiroptères dont toutes les espèces présentes sont protégées ;
- les incidences sur les paysages pouvant être engendrées par les toitures et ombrières photovoltaïques tant au regard de l'importance des emprises des projets que de l'insertion des équipements en superstructures ou infrastructures afférents et de la sensibilité

paysagère des sites concernés.

L'action 9.3.3 concerne le schéma d'accueil des entreprises (SAE) et consiste à « mettre en place une démarche de certification pour valoriser les parcs d'activités engagés dans la qualité environnementale ».

Des points de vigilance sont émis s'agissant de l'intégration des enjeux E6 (Déchets) et E7 (Sols) : une attention particulière est à porter quant au tri sélectif à la source des déchets d'activités économiques et à l'évacuation de ces derniers vers les filières de traitement ou de recyclage appropriées, ainsi qu'à l'artificialisation des sols susceptible d'engendrer des effets négatifs indirects en matière de changement d'affectation des sols (espaces naturels ou agricoles) pouvant avoir des incidences négatives sur la séquestration du carbone.

S'agissant des démarches de valorisation des ZAE en termes de performance écologique, il conviendrait de s'assurer que les labellisations envisagées et les indicateurs de qualité afférents ciblent effectivement l'enjeu déchets en lien avec les aspects ci-avant.

- **Objectif opérationnel 10.2. - Encourager l'implantation sur le territoire d'artisans du bâtiment RGE (Reconnu Garant de l'Environnement) en capacité de réaliser des rénovations énergétiques globales et des installations EnR**

L'action 10.2.1 porte sur la mobilisation des professionnels de la construction pour répondre aux objectifs de rénovation et de développement des énergies renouvelables. Elle vise à inscrire cette mobilisation dans l'animation territoriale du dispositif ECORENOVE CARENE pour structurer la réponse du secteur privé et permettre l'accompagnement massif des projets de rénovation sur le parc de logements. Elle prévoit également de développer des formations pour augmenter le niveau de qualification des artisans locaux et de faire des professionnels des prescripteurs de ce dispositif.

S'agissant de l'intégration des enjeux E6 (Déchets) et E8 (Biodiversité), cette action appelle les mêmes points de vigilance que ceux émis pour les objectifs opérationnels 1.1 à 1.3 ci-avant, à savoir :

- les opérations de rénovation énergétique génèrent des déchets de nature inerte ou non dangereuse, et dont certains peuvent être dangereux pour l'homme ou pour l'environnement, et représentent un volume important à l'échelle du territoire de la CARENE. Il convient de porter une vigilance particulière au tri sélectif à la source de ces déchets (c'est dire sur chaque chantier) et à leur évacuation vers les filières de traitement ou de recyclage appropriées ;
- s'agissant de la mise en œuvre d'isolation thermique extérieure (ITE) ou d'interventions au niveau des toitures (isolation, couverture, installations solaires), notamment sur le bâti ancien, il convient d'être vigilant vis à vis du risque de présence de gîtes à chiroptères (chauves-souris) au niveau des toitures.

S'agissant des déchets de rénovation énergétique, la mise en place d'une doctrine à destination des maîtres d'ouvrage et/ou d'une charte à destination des professionnels édictant des préconisations de tri sélectif et de gestion de ces déchets, permettrait de contribuer au développement de l'économie circulaire et à l'amélioration de l'empreinte environnementale de ces opérations (réduction des GES en lien avec le réemploi, la valorisation et la gestion économe et durable des ressources naturelles).

Concernant la conservation des chiroptères, des préconisations sont émises ci-après au chapitre 6.3 (points de vigilance au regard des risques d'incidences Natura 2000) en vue d'une meilleure prise en compte des enjeux de conservation des chiroptères dont toutes les espèces présentes

sont protégées.

- **Objectif opérationnel 11.2. - Industriels - Fédérer les acteurs présents sur la Zone Industriale-Portuaire autour d'une stratégie portant sur son adaptation et sa sécurisation face à l'aléa de submersion marine**

L'action 11.2.1 porte sur la mobilisation des entreprises implantées sur la Zone Industriale-Portuaire aux fins de partage de la connaissance de l'aléa de submersion marine (modélisation du risque de submersion marine dans l'estuaire de la Loire portée par la DDTM 44), et de la définition d'une stratégie d'adaptation à l'échelle de la ZIP.

Des points de vigilance sont émis au regard de l'intégration des enjeux E7 (Sols), E8 (Biodiversité) et E9 (Paysages et patrimoine) :

- les emprises liées à d'éventuels renforcements de digues ou nouveaux ouvrages de protection sont susceptibles d'engendrer une augmentation de l'artificialisation des sols, voire des impacts négatifs sur la flore ainsi que sur la faune inféodée ou fréquentant les espaces concernés au cours de leur cycle de vie (reproduction, repos, déplacements,...) ; cela peut concerner en particulier l'avifaune, ainsi que les espèces pouvant être impactées par des ruptures des continuités écologiques éventuelles ;
- les incidences sur les paysages pouvant être engendrées par les aménagements liés à l'adaptation des installations actuelles et futures tant au regard de l'importance des emprises des projets que de l'insertion des équipements en superstructures ou infrastructures afférents et de la sensibilité paysagère des sites concernés.

Axe stratégique #3 - Habitants : Accélérer le changement de pratiques pour réduire l'impact de chacun

- **Objectif opérationnel 12.1. - Accélérer la rénovation énergétique des logements privés et accompagner le développement des EnR : EcoRénove - objectif : 400 logements rénovés / an**
- **Objectif opérationnel 12.2. - Accompagner la rénovation énergétique et le recours aux énergies renouvelables du parc locatif social - objectif : 250 logements rénovés / an**
- **Objectif opérationnel 12.4. - Informer les habitants sur les dispositifs d'aide à la rénovation énergétique, sur les solutions EnR adaptées à leur logement et sur la qualité de l'air**

Pour les actions déclinant ces 3 objectifs, et en particulier les actions 12.1.1 à 12.1.5, 12.2.1 et 12.2.2, et 12.4.1, des points de vigilance sont émis s'agissant de l'intégration des enjeux E6 (Déchets) et E8 (Biodiversité) :

- les opérations de rénovation énergétique génèrent des déchets de nature inerte ou non dangereuse, et dont certains peuvent être dangereux pour l'homme ou pour l'environnement, et représentent un volume important à l'échelle du territoire de la CARENE. Il convient de porter une vigilance particulière au tri sélectif à la source de ces déchets (c'est dire sur chaque chantier) et à leur évacuation vers les filières de traitement ou de recyclage appropriées ;
- s'agissant de la mise en œuvre d'isolation thermique extérieure (ITE) ou d'interventions au niveau des toitures (isolation, couverture, installations solaires), notamment sur le bâti ancien, il convient d'être vigilant vis à vis du risque de présence de gîtes à chiroptères (chauves-souris) au niveau des toitures.

Ces points de vigilance sont également en lien avec ceux émis pour les orientations #1 et #14 pour les actions concernant respectivement la rénovation énergétique du patrimoine public bâti et la valorisation des déchets. Dans le cadre de la création d'une dynamique territoriale, la sensibilisation et la mobilisation des habitants et des partenaires identifiés constituent des vecteurs clés pour la prise en compte de ces enjeux.

S'agissant des déchets de rénovation énergétique, la mise en place d'une doctrine à destination des maîtres d'ouvrage et/ou d'une charte à destination des professionnels, édictant des préconisations de tri sélectif et de gestion de ces déchets, permettrait de contribuer au développement de l'économie circulaire et à l'amélioration de l'empreinte environnementale de ces opérations (réduction des GES en lien avec le réemploi, la valorisation et la gestion économe et durable des ressources naturelles).

Concernant la conservation des chiroptères, des préconisations sont émises ci-après au chapitre 6.3 (points de vigilance au regard des risques d'incidences Natura 2000) en vue d'une meilleure prise en compte des enjeux de conservation des chiroptères dont toutes les espèces présentes sont protégées.

- **Objectif opérationnel 12.3. - Soutenir les projets citoyens d'énergies renouvelables - objectif : 50 projets installés**

L'action 12.3.1 consiste à soutenir les collectifs citoyens locaux pour faciliter l'émergence de projets citoyens, et il est prévu en particulier de proposer des toitures publiques à l'association Toits au soleil.

Un point de vigilance est émis s'agissant de l'intégration des enjeux E8 (Biodiversité) et E9 (Paysages et patrimoine) :

- s'agissant d'interventions au niveau des toitures, notamment sur le bâti ancien, il convient d'être vigilant vis à vis du risque de présence de gîtes à chiroptères (chauves-souris) ;
- une attention particulière est à porter quant aux incidences sur les paysages et le patrimoine susceptibles d'être générées par des installations photovoltaïques sur les toitures de bâtiments publics emblématiques.

Concernant la conservation des chiroptères, des préconisations sont émises ci-après au chapitre 6.3 (points de vigilance au regard des risques d'incidences Natura 2000) en vue d'une meilleure prise en compte des enjeux de conservation des chiroptères dont toutes les espèces présentes sont protégées.

S'agissant des risques d'incidences sur les paysages et le patrimoine, un diagnostic préalable pourrait être réalisé le cas échéant en fonction de la sensibilité des secteurs concernés au regard de ces enjeux (secteurs non déjà sauvegardés ou bâtiments non protégés échappant à l'avis de l'Architecte des Bâtiments de France).

Axe stratégique #4 - Organisation territoriale : Concilier développement, efficacité énergétique et résilience au changement climatique

- **Objectif opérationnel 18.1. - Anticiper les évolutions réglementaires en matière d'énergie et de climat dans les opérations d'aménagement publiques**

L'action 18.1.1 porte sur la co-construction d'une charte d'aménagement durable avec l'ensemble des acteurs de l'aménagement (élu, services, promoteurs, partenaires, etc.). Elle vise à actualiser la charte de la ville de St Nazaire datant de 2013 et à l'étendre à l'ensemble de la CARENE.

Cette action appelle les points de vigilance suivants au regard des enjeux E6 (Déchets) et E7 (Sols) en lien avec le développement de l'économie circulaire et l'amélioration de l'empreinte environnementale des opérations d'aménagement :

- gestion économe et durable des ressources naturelles en lien avec le réemploi, la valorisation des déchets (dont ceux issus de la rénovation énergétique) et la dépollution des sols,
- limitation de la consommation d'espace (recyclage foncier, forme du développement urbain, rénovation et requalification du bâti existant, reconstruction sur place,...),
- objectif « zéro artificialisation nette » (recyclage urbain, renaturation d'espaces imperméabilisés,...), etc.

L'action 18.1.2 porte sur la promotion de l'utilisation de matériaux bio-sourcés pour les nouvelles constructions avec un objectif d'exemplarité pour les opérations publiques et l'habitat social.

Un point de vigilance est émis au regard de l'enjeu E3 (Air) vis à vis du risque de dégradation de la qualité de l'air intérieur des logements en cas de recours à des matériaux biosourcés émissifs (COV, etc. y compris en cas de feu) pour leur isolation thermique.

- **Objectif opérationnel 18.2. - Expérimenter des modes d'aménagements et des principes constructifs qui prennent en compte les enjeux d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques**

L'action 18.2.1 consiste à « tester des modes d'aménagement et d'habitat résilients aux risques inondation et submersion marine (pilotis, ...) : par exemple une opération innovante par type de risque ».

Des points de vigilance sont émis au regard de l'intégration des enjeux E8 (Biodiversité) et E9 (Paysages et patrimoine), s'agissant notamment des constructions envisagées en secteurs inondables (constructions sur pilotis, flottantes, amphibies, étanches,...) et de la création éventuelle de voies nouvelles d'accès et de dessertes par les réseaux, et en particulier sur des terrains en marge d'espaces naturels ou agricoles, voire de milieux littoraux ou aquatiques (marais, lits majeurs de cours d'eau,...):

- au-delà de la prise en compte de la perméabilité hydraulique des sols et de la végétalisation, il convient de veiller à la préservation de toute continuité écologique terrestre ou aquatique, voire à la restauration ou amélioration de celles-ci en cas de constat de dégradation de telles connexions ;
- une attention particulière est à porter quant aux incidences sur les paysages et le patrimoine susceptibles d'être générées par les constructions projetées y compris leurs voies d'accès et dessertes par les réseaux.

Ces points de vigilance devraient pouvoir être intégrés dès l'amont, au stade des cahiers des charges des études de faisabilité des projets concernés.

Effets cumulés

La matrice figurant en annexe 2 du présent document permet de visualiser de façon synoptique l'analyse des effets cumulés :

- d'une part de l'ensemble des objectifs opérationnels, et donc du plan d'actions du PCAET, sur chacun des enjeux environnementaux (dernière ligne du tableau)

- de chaque objectif opérationnel sur l'ensemble des enjeux environnementaux (dernière colonne du tableau).

Aucun effet négatif prévisible n'ayant été identifié, il s'agit en l'occurrence de points de vigilance vis-à-vis du risque d'effets cumulés négatifs potentiels. Ces points de vigilance peuvent être détaillés comme suit :

Les risques d'effets cumulés sur un même enjeu environnemental résultant des actions relevant de plusieurs objectifs opérationnels sont identifiés comme suit :

- **enjeu E6 (Déchets) :**
 - risque de cumul d'effets négatifs potentiels liés aux déchets issus des opérations de rénovation énergétique, dont certains peuvent être dangereux pour l'homme ou pour l'environnement, et qui représentent un volume important à l'échelle du territoire de la CARENE. Il convient de porter une vigilance particulière au tri sélectif à la source de ces déchets (c'est dire sur les chantiers) et à leur évacuation vers les filières de traitement ou de recyclage appropriées (objectifs opérationnels 1.1 à 1.3, 9.1, 10.2, 12.1, 12.2, 12.4 et 18.1) ;
 - risque de cumul d'effets négatifs potentiels au regard de l'objectif de développement de l'économie circulaire (réemploi, recyclage, gestion économe et durable des ressources naturelles), et qui justifie une attention particulière quant à l'intégration de critères en lien avec l'éco-conception pour certaines actions en vue de réduire l'empreinte environnementale du cycle de vie de matériaux, de matériels, d'équipements ou de constructions (objectifs opérationnels 3.1, 5.1, 6.1 et 18.1) ;
- **enjeu E7 (Sols) :** risque de cumul des effets négatifs résultant d'emprises nouvelles ou de changements d'affectations des sols (espaces naturels ou agricoles), susceptibles d'engendrer respectivement :
 - une augmentation de l'artificialisation des sols, voire des impacts négatifs sur la flore présente sur les sites concernés, ainsi que sur la faune inféodée ou fréquentant les espaces concernés au cours de leur cycle de vie (reproduction, repos, déplacements,...), en particulier en cas de rupture de continuités écologiques éventuelles (objectifs opérationnels 2.1, 8.1, 9.3, 11.2 et 18.1) ;
 - des effets négatifs indirects en matière de changement d'affectation des sols pouvant avoir des incidences négatives sur la séquestration du carbone en lien avec la gestion des haies bocagères ou encore le maintien de la trame bocagère, voire avec l'accaparement de terres agricoles aujourd'hui consacrées à des cultures alimentaires ou au pâturage (objectif opérationnel 2.2) ;
- **enjeu E8 (Biodiversité) :**
 - risque de cumul d'effets négatifs sur la conservation des chiroptères en lien avec la mise en œuvre d'isolation thermique extérieure (ITE) ou d'interventions au niveau des toitures (isolation, couverture, installations solaires), notamment sur le bâti ancien, et qui justifie une vigilance vis à vis du risque de présence de gîtes à chiroptères (chauves-souris) au niveau des toitures (objectifs opérationnels 1.1 à 1.3, 9.1, 9.3, 10.2 et 12.1 à 12.4) ;
 - risque de cumul d'effets négatifs potentiels sur la flore ainsi que sur la faune inféodée ou fréquentant les espaces concernés dont l'avifaune (objectifs opérationnels 2.1, 8.1, 9.1, 9.3, 11.2 et 18.1 et 18.2) ;

- **enjeu E9 (Paysages et patrimoine)** : risque de cumul d'effets négatifs pouvant être engendrés par :
 - les fermes photovoltaïques (au sol ou sur toiture) tant en fonction de l'importance des emprises des projets que de l'insertion des équipements en superstructures ou infrastructures afférents et de la sensibilité paysagère ou patrimoniale des sites ou bâtiments concernés (objectifs opérationnels 2.1, 9.1, 9.3 et 12.3) ;
 - les changements d'affectation des sols (boisements, haies et trames bocagères, etc.) ou l'insertion paysagère et/ou patrimoniale des aménagements ou constructions (objectifs opérationnels 11.2 et 18.2).

Enfin, les risques d'effets cumulés d'un même objectif opérationnel sur l'ensemble des enjeux environnementaux sont principalement identifiés comme suit :

- **Objectif opérationnel 2.1. - Electricité renouvelable : développer la production de 10 MW de puissance installée par les collectivités (soit l'équivalent de 70.000 m² de PV) et 40 MW de PV au sol à 2030**

Les actions 2.1.2 et 2.1.3 au sein de l'orientation #2 visant à massifier la production d'énergie renouvelable, comportent le développement de centrales photovoltaïques respectivement en toiture sur le patrimoine public et en ombrières d'une part et au sol sur friches industrielles et délaissés d'autre part. Les effets liés aux points de vigilance émis s'agissant de l'intégration des enjeux E7 (Sols), E8 (Biodiversité) et E9 (Paysages et patrimoine) peuvent se cumuler :

- les emprises liées à ce développement sont susceptibles d'engendrer une augmentation de l'artificialisation des sols, voire des impacts négatifs sur la flore présente sur les friches industrielles et délaissés, ainsi que sur la faune inféodée ou fréquentant les espaces concernés au cours de leur cycle de vie (reproduction, repos, déplacements,...) ; cela peut concerner en particulier l'avifaune, ainsi que les espèces pouvant être impactées par des ruptures des continuités écologiques éventuelles ;
- les incidences sur les paysages pouvant être engendrées par les fermes photovoltaïques tant au regard de l'importance des emprises des projets que de l'insertion des équipements en superstructures ou infrastructures afférents et de la sensibilité paysagère des sites concernés.

- **Objectif opérationnel 2.2. - Chaleur renouvelable et de récupération - Contribuer à l'objectif territorial de 31 % de chaleur renouvelable dans le mix énergétique en 2030**

Pour les actions 2.2.1 et 2.2.2 qui portent respectivement sur la définition et la mise en œuvre d'un schéma directeur des réseaux de chaleur à l'échelle de l'agglomération et sur la construction et la gestion du réseau de chaleur de Donges, les effets liés aux points de vigilance émis s'agissant de l'intégration des enjeux E7 (Sols) et E8 (Biodiversité) peuvent se cumuler :

- le développement de réseaux de chaleur bois est susceptible d'engendrer des effets négatifs indirects en matière de changement d'affectation des sols (espaces naturels ou agricoles) du fait du développement de la biomasse locale pouvant avoir des incidences négatives sur la biodiversité en lien avec la gestion des haies bocagères ou encore le maintien de la trame bocagère, voire avec l'accaparement de terres agricoles aujourd'hui consacrées à des cultures alimentaires ou au pâturage (prairies humides).

○ **Objectif opérationnel 8.1. - Produire une énergie verte et économique sur la zone industrielle portuaire**

Les actions 8.1.1 et 8.1.4 au sein de l'orientation #8 visant à « faire du Grand Port Maritime de Nantes-St-Nazaire un port de référence de la transition énergétique », portent respectivement sur le développement d'un réseau de chaleur industrialo-urbain et sur l'étude d'opportunité d'implanter des équipements de stockage de l'énergie (méthanation, hydrogène...).

Les effets liés aux points de vigilance sont émis s'agissant de l'intégration des enjeux E7 (Sols) et E8 (Biodiversité) peuvent se cumuler :

- les implantations de chaufferies nouvelles et d'équipements de stockage de l'énergie sont susceptibles d'engendrer une augmentation de l'artificialisation des sols, voire des impacts négatifs sur la flore présente sur les sites concernés, ainsi que sur la faune inféodée ou fréquentant les espaces concernés au cours de leur cycle de vie (reproduction, repos, déplacements,...) ; cela peut concerner en particulier l'avifaune, ainsi que les espèces pouvant être impactées par des ruptures des continuités écologiques éventuelles.

○ **Objectif opérationnel 9.1. - Accompagner les entreprises à réduire leur consommation d'énergie et à développer la production d'EnR**

L'action 9.1.3 porte sur le développement d'installations photovoltaïques en toiture et/ou en ombrière avec conseil et accompagnement auprès des entreprises.

Les effets liés aux points de vigilance émis concernant les enjeux E7 (Sols), E8 (Biodiversité) et E9 (Paysages et patrimoine) peuvent se cumuler s'agissant des installations d'ombrières :

- la mise en place d'ombrières photovoltaïques sur des aires de stationnement est susceptible d'engendrer une augmentation de l'artificialisation des sols, notamment si les surfaces existantes concernées ne sont pas imperméabilisées, voire des impacts négatifs sur la flore présente sur les sites concernés, ainsi que sur la faune inféodée ou fréquentant les espaces concernés au cours de leur cycle de vie (reproduction, repos, déplacements,...) ; une végétalisation appropriée de ces aires pourrait toutefois dans certains cas permettre de créer des canopées favorables à un ombrage naturel et à la biodiversité (habitats naturels, espèces végétales mellifères, etc.), ainsi qu'à la résorption d'ilôts de chaleur (évapotranspiration) ;
- les incidences sur les paysages pouvant être engendrées par les ombrières photovoltaïques tant au regard de l'importance des emprises des projets que de l'insertion des équipements en superstructures ou infrastructures afférents et de la sensibilité paysagère des sites concernés.

○ **Objectif opérationnel 11.2. - Industriels - Fédérer les acteurs présents sur la Zone Industrialo-Portuaire autour d'une stratégie portant sur son adaptation et sa sécurisation face à l'aléa de submersion marine**

L'action 11.2.1 porte sur la mobilisation des entreprises implantées sur la Zone Industrialo-Portuaire aux fins de partage de la connaissance de l'aléa de submersion marine (modélisation du risque de submersion marine dans l'estuaire de la Loire portée par la DDTM 44), et de la définition d'une stratégie d'adaptation à l'échelle de la ZIP.

Les effets liés aux points de vigilance sont émis au regard de l'intégration des enjeux E7 (Sols), E8 (Biodiversité) et E9 (Paysages et patrimoine) peuvent se cumuler :

- les emprises liées à d'éventuels renforcements de digues ou nouveaux ouvrages de

protection sont susceptibles d'engendrer une augmentation de l'artificialisation des sols, voire des impacts négatifs sur la flore ainsi que sur la faune inféodée ou fréquentant les espaces concernés au cours de leur cycle de vie (reproduction, repos, déplacements,...) ; cela peut concerner en particulier l'avifaune, ainsi que les espèces pouvant être impactées par des ruptures des continuités écologiques éventuelles ;

- les incidences sur les paysages pouvant être engendrées par les aménagements liés à l'adaptation des installations actuelles et futures tant au regard de l'importance des emprises des projets que de l'insertion des équipements en superstructures ou infrastructures afférents et de la sensibilité paysagère des sites concernés.

○ **Objectif opérationnel 18.1. - Anticiper les évolutions réglementaires en matière d'énergie et de climat dans les opérations d'aménagement publiques**

L'action 18.1.1 porte sur la co-construction d'une charte d'aménagement durable avec l'ensemble des acteurs de l'aménagement (élus, services, promoteurs, partenaires, etc.). Elle vise à actualiser la charte de la ville de St Nazaire datant de 2013 et à l'étendre à l'ensemble de la CARENE.

Les effets liés aux points de vigilance émis au regard des enjeux E6 (Déchets) et E7 (Sols) en lien avec le développement de l'économie circulaire et l'amélioration de l'empreinte environnementale des opérations d'aménagement peuvent se cumuler :

- gestion économe et durable des ressources naturelles en lien avec le réemploi, la valorisation des déchets (dont ceux issus de la rénovation énergétique) et la dépollution des sols,
- limitation de la consommation d'espace (recyclage foncier, forme du développement urbain, rénovation et requalification du bâti existant, reconstruction sur place,...),
- objectif « zéro artificialisation nette » (recyclage urbain, renaturation d'espaces imperméabilisés,...), etc.

6 Evaluation des incidences Natura 2000

La démarche Natura 2000 n'exclut pas la mise en œuvre de projets d'aménagements ou la réalisation d'activités humaines dans les sites Natura 2000, sous réserve qu'ils soient compatibles avec les objectifs de conservation des habitats et des espèces qui ont justifié la désignation des sites. L'outil de prévention qu'est l'évaluation des incidences permet d'assurer l'équilibre entre préservation de la biodiversité et activités humaines.

La présente évaluation des incidences Natura 2000 est effectuée dans le respect de l'article R414-23 du code de l'environnement. Elle est proportionnée à l'importance du projet de PCAET et aux enjeux de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 en présence, et évalue les risques d'incidences du plan d'actions du PCAET sur les objectifs de conservation de ces derniers.

L'analyse préliminaire conduite ci-après permet à ce stade de conclure à l'absence d'identification d'incidences significatives dommageables du projet PCAET sur les objectifs de conservation des sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés.

Il apparaît en outre que les effets prévisibles du PCAET s'avèrent globalement favorables à la préservation de ces enjeux de biodiversité.

Toutefois, des points de vigilance ont été identifiés à l'égard de la mise en œuvre de projets précis résultant de la déclinaison opérationnelle des actions du PCAET, et dont les porteurs devront, dans le cadre des procédures réglementaires applicables à ces projets, démontrer à l'échelle plus fine de ces derniers, l'absence d'incidences Natura 2000.

Il convient par ailleurs de rappeler que les projets de PCAET, de PLUi et de révision du PDU de la CARENE ont été élaborés conjointement dans le cadre d'une démarche intégrée de co-construction avec les acteurs du territoire. Le PLUi et le PDU constituent en effet des leviers d'action incontournables et privilégiés pour la prise en compte des enjeux Climat-Air-Energie portés par le PCAET, et c'est à dessein qu'un objectif opérationnel spécifique a été décliné comme suit dans le plan d'actions du projet de PCAET au sein de l'axe stratégique #4 (organisation territoriale) et de l'orientation #17 « Anticiper, planifier l'aménagement du territoire pour améliorer sa résilience face aux impacts du changement climatique » :

- **Objectif opérationnel 17.1 : « Prendre en compte les enjeux Climat - Air - Energie dans l'aménagement du territoire : faire du PLUi et du PDU des outils de mise en œuvre du PCAET ».**

Tant le projet de PLUi que le projet de révision du PDU sont également soumis à évaluation environnementale et ont fait chacun l'objet d'une évaluation des incidences Natura 2000.

S'agissant du lien avec le développement de l'urbanisation, les enjeux territoriaux de maîtrise de la consommation des espaces naturels et agricoles et de limitation de l'artificialisation des sols portés par le SCoT et le PLUi se positionnent au cœur de la mise en œuvre de la transition écologique, et en particulier pour la prévention des risques d'incidences Natura 2000.

Il convient en effet de rappeler l'articulation entre les documents : le SCoT doit en particulier être compatible avec le schéma régional de cohérence écologique (SRCE), et le PLUi être compatible avec le SCoT, lequel est en outre pris en compte par le PCAET (cf chapitre 2.2 ci-avant).

Dans ce contexte, et compte tenu de l'articulation entre le PCAET et le PLUi, l'évaluation Natura 2000 du projet de PLUi est reprise en annexe du présent rapport, et sert d'appui à la présente analyse des incidences du PCAET.

6.1 Sites Natura 2000 concernés

Le territoire de la CARENE est concerné par 6 sites Natura 2000 dont 3 ZPS et 3 ZSC et qui couvrent 3 entités géographiques. Près de la moitié du territoire de la CARENE est couvert par ces sites.

Il s'agit des sites suivants localisés sur la carte figurant ci-après, et pour lesquels la description synthétique s'établit comme suit :

- **Grande Brière, marais de Donges et du Brivet (ZPS) et Grande Brière et marais de Donges (ZSC)**

Le site Natura 2000 occupe un peu moins de la moitié du territoire de la CARENE. Il est composé d'une ZPS arrêtée le 26/04/2006 et d'une ZSC arrêtée le 10/04/2015. Le périmètre de ces deux zones se superposent, bien que la ZPS occupe plus d'espace que la ZSC (Bassin du Brivet en amont). Le site est géré par le PNR de Brière qui regroupe tous les acteurs de la gestion du site. Le DOCOB de la ZSC a été approuvé en juillet 2003. Le DOCOB de la ZPS a été quant à lui validé le 16 mars 2007.

- **Estuaire de la Loire (ZPS + ZSC)**

Le site Natura 2000 « Estuaire de la Loire » concerne une partie territoire terrestre de la commune de Donges ainsi que toute la partie aquatique de l'Estuaire faisant face aux communes de Donges, Montoir-de-Bretagne et Saint-Nazaire. Il est également composé d'une ZPS arrêtée le 27/10/2004 et d'une ZSC arrêtée le 06/05/2014 dont les périmètres se superposent. Même si la ZCS occupe une superficie plus importante (notamment au milieu de l'estuaire). Le préfet du département de la Loire-Atlantique et la DREAL Pays de la Loire sont responsables de la gestion du site. Le site Natura 2000 a fait l'objet d'un document d'objectifs commun approuvé par arrêté préfectoral le 13 janvier 2012.

- **Estuaire de la Loire – Baie de Bourgneuf (ZPS) et Estuaire de la Loire Nord (ZSC)**

La ZPS « Estuaire de la Loire – Baie de Bourgneuf » (arrêtée le 30/10/2008) et la ZCS « Estuaire de la Loire Nord » (arrêtée le 31/12/2015) se trouvent dans la partie située en aval de l'estuaire (à l'ouest), dans la continuité du site Natura 2000 « Estuaire de la Loire » (ZPS + ZCS). La ZCS « Estuaire de la Loire Nord » correspond à la moitié nord de la ZPS « Estuaire de la Loire – Baie de Bourgneuf ». Ces sites concernent le littoral des communes de Saint-Nazaire et Pornichet, au sud du territoire de la CARENE, et sont majoritairement marins.

Pour la description détaillée de ces sites, notamment de leurs vulnérabilités au regard des enjeux de conservation qui ont justifié leur désignation Natura 2000, il convient de se reporter à l'analyse des incidences Natura 2000 du PLUi qui figure en annexe du présent rapport.

Le territoire de la CARENE et son projet d'urbanisation concerne principalement le site Natura 2000 de la « Grande Brière et marais de Donges » (ZPS) et de la « Grande Brière, marais de Donges et du Brivet » (ZSC). Le croisement des secteurs susceptibles d'être impactés (SSEI) avec les périmètres Natura 2000 montre qu'une superficie de près de 63 hectares se trouve au sein de ces périmètres. (cf p. 253-254 de l'analyse Natura 2000 du PLUi figurant en annexe).

Le site « Estuaire de la Loire » est principalement concerné par les pressions résultant des activités industrielles et portuaires sur la rive Nord de l'estuaire, et accessoirement par les pratiques agricoles et la gestion du réseau hydraulique d'une partie des marais de Donges.

Le 3^e site « Estuaire de la Loire – Baie de Bourgneuf » et « Estuaire de la Loire Nord » est principalement concerné par les pressions liées aux transports maritimes (accès au port de Nantes – Saint-Nazaire) et aux activités littorales des communes de Saint-Nazaire et Pornichet pour ce qui concerne le territoire de la CARENE.

6.2 Evaluation des risques d'incidences Natura 2000 du PCAET

Le PCAET se décline à travers différentes actions structurées en objectifs opérationnels, lesquels sont issus de sa stratégie articulée autour d'objectifs principaux quantifiés en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre, des consommations énergétiques, de développement des énergies renouvelables, d'adaptation du territoire au changement climatique et d'amélioration de la qualité de l'air (cf tome 2 du PCAET).

Ces actions ne sont pas spatialisées ni géolocalisées, et il n'est donc pas possible d'identifier de façon précise des effets potentiels sur les sites Natura 2000 susceptibles d'être impactés, mais pour autant, le risque d'incidences significatives dommageables ne peut être écarté à ce stade quant à la mise en oeuvre au niveau local de projets répondant aux objectifs opérationnels du PCAET.

Les évaluations Natura 2000 propres aux projets de PLUi et de révision du PDU de la CARENE ont permis de définir des mesures génériques d'évitement et de réduction en lien avec leurs déclinaisons ou actions spatialisées. Ces mesures ne préjugent pas toutefois des études d'impact à mener pour toute occupation ou utilisation du sol ou pour tout projet d'aménagement dans le respect de la réglementation en vigueur.

D'un point de vue général, la localisation des projets en dehors du réseau Natura 2000 doit être préférée. Si elle ne peut être évitée, et que des impacts notables dommageables sur les objectifs de conservation des sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés sont identifiés, des mesures d'évitement et le cas échéant de réduction doivent être prévues. Si un effet significatif résiduel prévisible (après prise en compte des mesures d'évitement ou de réduction des incidences) est démontré, le projet ne peut aboutir (hors cas particulier d'intérêt public majeur en l'absence d'alternatives possibles et nécessitant alors la définition de mesures compensatoires ainsi que l'information voire l'avis préalable de la Commission européenne).

A ce stade, il apparaît que les effets prévisibles du PCAET s'avèrent globalement favorables à la préservation des enjeux de conservation des sites Natura 2000 en présence, ces derniers ayant été intégrés dans la stratégie territoriale de transition énergétique et écologique portée par le PCAET.

Il convient ainsi de citer en particulier les effets notables probables positifs et prévisibles pour les orientations, et les objectifs opérationnels et actions associées suivants :

Orientation #9 - Accompagner les entreprises dans leur transition énergétique

- **Objectif opérationnel 9.3 :** Aménager des Zones d'Activités Economiques (ZAE) durables et intelligents : vers des éco-parcs
 - action 9.3.4 : SAE - Mettre en place une démarche de certification pour valoriser les parcs d'activités engagés dans la qualité environnementale.

Cette action agit favorablement sur la conservation de certains habitats ou espèces d'intérêt communautaire, par exemple via la limitation de l'artificialisation des sols, l'amélioration de la gestion de l'eau, la préservation des continuités écologiques, la limitation des intrants et pesticides, la lutte contre le développement des espèces invasives, etc.

Orientation #10 - Développer les circuits de proximité

- **Objectif opérationnel 10.1 :** Structurer la filière de production alimentaire locale et favoriser la consommation locale sur le territoire

Les actions en lien avec cet objectif peuvent permettre de maintenir des pratiques agricoles favorables à la conservation de certains habitats ou espèces d'intérêt communautaire, par exemple via le maintien d'espaces agricoles avec une diversification des cultures, l'évitement de la fermeture de certains espaces naturels favorable à la biodiversité du territoire, la préservation de la diversité des habitats naturels, la limitation de l'artificialisation des sols, la préservation des continuités écologiques, la limitation des intrants et pesticides, etc.

Orientation #17 - Anticiper, planifier l'aménagement du territoire pour améliorer sa résilience face aux impacts du changement climatique

- **Objectif opérationnel 17.1 :** Prendre en compte les enjeux Climat-Air-Energie dans l'aménagement du territoire : faire du PLUi et du PDU des outils de mise en oeuvre du PCAET

- action 17.1.2 : PLUi - construire la Trame Verte et Bleue, en s'appuyant notamment sur la production d'atlas de biodiversité participatifs, l'intégrer dans le PLUi et en définir un plan de gestion (projet environnemental),
- action 17.1.3 : PLUi - intégrer la gestion de l'eau et le développement de la nature en ville dans les aménagements d'espaces publics pour limiter le ruissellement et créer des îlots de fraîcheur
- **Objectif opérationnel 17.5** : Adapter la gestion de l'eau aux évolutions climatiques pour réduire les risques de dégradation de la ressource en eau en qualité et en quantité
 - action 17.5.1 : GeMAPI – Optimiser la gestion hydraulique du marais pour lutter contre sa fermeture, préserver son rôle de régulation de l'eau et limiter l'eutrophisation
 - action 17.5.2 : Définir les moyens nécessaires pour mener une politique ambitieuse de la gestion de l'eau

Ces objectifs et actions agissent favorablement sur la préservation de la biodiversité du territoire et sur la conservation de certains habitats ou espèces d'intérêt communautaire, par exemple par le maintien voire la reconquête des continuités écologiques et des zones humides, la limitation de l'artificialisation des sols, l'amélioration de la gestion de l'eau, la limitation des intrants et pesticides, la lutte contre le développement des espèces invasives, etc.

6.3 Points de vigilance

Les points de vigilance décrits de façon générale ci-après ne préjugent en rien de l'incidence réelle des projets qui contribueront à la mise en œuvre du PCAET sur les sites du réseau Natura 2000. Ils visent à attirer l'attention en vue de l'anticipation de certains risques d'impacts potentiellement importants.

Ils ne constituent pas non plus une description exhaustive des incidences possibles de la déclinaison du plan d'action du PCAET sur les sites du réseau Natura 2000 directement ou indirectement concernés. Il appartiendra aux porteurs de projets, dans le cadre des procédures réglementaires applicables, de démontrer à l'échelle plus fine de ces derniers, l'absence d'incidences Natura 2000.

Conservation des chiroptères (chauves-souris)

Comme indiqué dans les DOCOB des sites de la Grande Brière, des marais de Donges et du Brivet, et de l'Estuaire de la Loire, ces marais qui font partie du complexe écologique de la basse Loire estuarienne, sont particulièrement appréciés par les 7 espèces de chauves-souris présentes et qui sont toutes d'intérêt communautaire. Ces chiroptères ne gîtent pas à proprement parler au sein des marais, mais aux alentours (maisons, églises, anciens ponts, forêts, cavernes, etc.) et utilisent les marais comme territoire de chasse, notamment au niveau des canaux.

S'agissant de la mise en œuvre d'isolation thermique extérieure (ITE) ou d'interventions au niveau des toitures (isolation, couverture, installations solaires), notamment sur le bâti ancien, il convient d'être vigilant vis à vis du risque de présence de gîtes à chiroptères au niveau des toitures, et de prévoir une reconnaissance spécifique préalable lors de l'étude de ce type d'opérations.

Une vigilance est également de mise s'agissant des pollutions lumineuses en lien avec l'éclairage nocturne (éclairage public, éclairage de chantiers, enseignes lumineuses tant pour les commerces que pour les zones d'activités, économiques et touristiques) qui attirent les insectes et risquent de perturber les chiroptères (chasse, transit, etc.). Le schéma directeur d'aménagement lumière

(SDAL) prévu sur la ville de Saint-Nazaire dans le cadre de l'objectif de réduction de consommation d'énergie sur l'éclairage public pourrait ainsi judicieusement être couplé à l'élaboration d'une « trame noire » favorable notamment à la préservation de l'avifaune et des chiroptères.

S'agissant des travaux d'élagage ou d'abattage d'arbres (infrastructures routières, trame verte urbaine, nature en ville, etc.), il convient de prévoir, en cas de présence d'arbres à gîtes de chauves-souris, les interventions en dehors des périodes de reproduction et d'hivernage (15 novembre au 15 mars) et de mise bas des chiroptères (1^{er} juin au 15 septembre). Ces mesures d'évitement figurent notamment dans l'évaluation Natura 2000 du PLUi (cf annexe).

S'agissant de la filière bois énergie locale dont le développement est porté par le PCAET, il convient d'être vigilant vis à vis de l'exploitation des gisements mobilisables (haies bocagères, élagage routier,) qu'il est indispensable de gérer durablement : d'une part ils constituent des zones de chasse pour les chiroptères (concentration d'insectes) et d'autre part, il est important de préserver le maillage bocager ainsi que les linéaires en bord de routes afin d'éviter les collisions.

Les interactions de l'exploitation forestière sur des parcelles situées à proximité de sites Natura 2000 sont à évaluer avec attention à l'échelle des projets et de façon élargie, compte tenu des incidences potentielles sur le fonctionnement des continuités écologiques au-delà de la stricte conservation des habitats et espèces d'intérêt communautaire. Ces interactions pourraient judicieusement être appréhendées de façon anticipée dans le cadre de la mobilisation de la ressource bois dans son ensemble (bois d'oeuvre, bois industrie, bois énergie) qui est portée par le schéma régional Biomasse.

A ce titre, il convient de citer les ressources suivantes qui pourraient judicieusement être exploitées pour mener des actions de communication élargies à destination des acteurs de la rénovation énergétique (maîtres d'ouvrage, professionnels) et du grand public, en particulier des plus jeunes (cf objectif opérationnel 15.2) :

- courrier du Groupe Mammalogique Breton GMB) en date du 3 juillet 2018 adressé à la DREAL Bretagne en vue de la prise en compte des chiroptères dans le cadre de la rénovation énergétique des bâtiments :
<https://www.calameo.com/books/004219503662e1919539c>
- Service « SOS chauves-souris » proposé aux particuliers par le GMB et conseils aux collectivités : https://www.sfepm.org/SOSChiropteres_Bretagne.htm
- Ressources et réseau de médiateurs porté par le GMB :
 - <http://gmb.bzh/svp-chauve-souris/>
 - <http://gmb.bzh/devenir-mediateur-gmb/>
- Guide « Préservation des chiroptères et isolation thermique des bâtiments » (Cerema, septembre 2018) :

<https://gmb.bzh/actualite/plan-de-renovation-energetique-des-batiments-une-nouvelle-menace-pour-les-chauves-souris/>

Installations photovoltaïques au sol

Les installations de production d'électricité solaire au sol dont le développement fait partie de plusieurs objectifs opérationnels du PCAET, modifient le fonctionnement des milieux sur lesquels elles s'implantent. Outre une vigilance particulière vis à vis des emprises nouvelles de ce type de projet et du risque afférent d'artificialisation des sols (y compris en cas d'implantation sur des

friches), voire de rupture de continuités écologiques, les caractéristiques précises des milieux devront être systématiquement prises en compte, et la présence de sites Natura 2000 à proximité de l'implantation justifiera le cas échéant l'élaboration d'un diagnostic approfondi. En effet le cycle de vie des espèces ciblées par les Directives Oiseaux et Habitats se déroule au sein et autour des sites du réseau Natura 2000, ainsi les interactions entre sites Natura 2000 et sites alentours peuvent relever d'enjeux fonctionnels de premier ordre.

Tourisme et loisirs durables sur le littoral

En lien avec les objectifs de conservation du site Natura 2000 « Estuaire de la Loire – Baie de Bourgneuf » et « Estuaire de la Loire Nord », et plus particulièrement avec les pressions liées aux activités touristiques, sportives et de loisirs sur le littoral (nautisme, plaisance, pêche récréative, activités subaquatiques, loisirs aériens, fréquentation du sentier du littoral, randonnées et cyclotourisme dans les espaces rétro-littoraux, etc.), il convient d'être vigilant vis à vis du niveau de fréquentation des espaces sensibles (zones de reproduction, de repos, d'alimentation, etc.) et des risques de dérangement de l'avifaune (perturbation de cycle biologique) et/ou de dégradation ou destruction des habitats naturels.

Le PCAET comporte un objectif opérationnel portant sur la promotion du tourisme durable (objectif 11.3), et notamment une action visant à : « Former les acteurs du tourisme aux enjeux de la transition écologique et climatique afin qu'ils s'en fassent les relais auprès de leur public » (action 11.3.1). Au regard des incidences potentielles liées à la fréquentation anthropique des sites Natura 2000 littoraux et estuariens, il apparaît judicieux d'intégrer à cette formation une sensibilisation aux pressions exercées et aux impacts qui en résultent sur les milieux concernés.

6.4 Synthèse des incidences Natura 2000 du PCAET

L'évaluation préliminaire menée ci-avant n'a pas identifié d'incidences significatives dommageables du projet de PCAET sur les objectifs de conservation des sites Natura 2000 susceptibles d'être impactés.

A ce stade, il apparaît que les effets prévisibles du PCAET s'avèrent globalement favorables à la préservation de ces enjeux, et des effets notables probables positifs ont été identifiés pour certains objectifs opérationnels et actions associées qui concourent en outre de façon plus large à la préservation de la biodiversité du territoire.

Cependant le risque d'incidences significatives dommageables ne peut être écarté à ce stade quant à la mise en œuvre au niveau local de projets répondant aux objectifs opérationnels du PCAET, et il appartiendra aux porteurs de projets, dans le cadre des procédures réglementaires applicables, de justifier, à l'échelle plus fine de ces derniers, de l'absence d'incidences Natura 2000.

Trois points de vigilance ont été identifiés à l'égard de la mise en œuvre des projets précis qui résulteront de la déclinaison opérationnelle des actions du PCAET et qui seront soumis à des décisions ultérieures, à savoir vigilance vis à vis :

- de la conservation des chiroptères (incidences potentielle de la rénovation énergétique sur les bâtis anciens, des pollutions lumineuses, et de la gestion des boisements et des haies bocagères en lien avec la filière bois énergie),
- des risques d'incidences des installations photovoltaïques au sol (emprises nouvelles, artificialisation des sols, continuités écologiques),
- des incidences potentielles sur l'avifaune des activités touristiques et de loisirs sur le littoral.

7 Mesures envisagées pour éviter, réduire ou compenser les incidences négatives sur l'environnement et en assurer le suivi

Au terme de l'analyse des effets notables probables de la mise en œuvre du PCAET sur l'environnement (cf chapitre 5 ci-avant), aucun effet négatif prévisible n'a été identifié. Il apparaît que les effets du plan d'actions du projet de PCAET sont globalement positifs, et ce sur l'ensemble des enjeux environnementaux, tant sur ceux ciblés par les objectifs opérationnels du projet de PCAET que sur les autres, et ce y compris pour les effets cumulés.

Le PCAET présente en effet un caractère intégrateur et une vocation environnementale, en tant qu'outil opérationnel de coordination de la transition énergétique et climatique sur le territoire concerné. Les enjeux de transition énergétique et climatique sont en outre interdépendants avec ceux de la transition écologique, compte tenu de l'existence de nombreuses synergies : par exemple, entre la ressource en eau et les écosystèmes naturels, ou encore entre ces derniers et la réduction de l'exposition de la population aux aléas, ou encore entre les consommations énergétiques et les émissions de GES et la santé humaine en lien l'exposition de la population à la pollution atmosphérique.

Il convient également de rappeler que les projets de PCAET, de PLUi et de révision du PDU de la CARENE ont été élaborés conjointement dans le cadre d'une démarche intégrée de co-construction avec les acteurs du territoire. Cette approche est d'autant plus justifiée par le fait que le PLUi et le PDU constituent des leviers d'action incontournables et privilégiés pour la prise en compte des enjeux Climat-Air-Energie portés par le PCAET. Le PLUi et le PDU font eux-mêmes l'objet d'évaluations environnementales stratégiques en propre dans le respect du code de l'environnement.

Par ailleurs, les actions du PCAET ne sont pas spatialisées ni géolocalisées, et il n'est donc pas possible d'identifier de façon précise les éventuelles incidences environnementales de ces actions, mais pour autant, le risque d'incidences significatives dommageables ne peut être écarté à ce stade quant à la mise en œuvre au niveau local de projets répondant aux objectifs opérationnels du PCAET.

L'absence d'identification d'effet négatif prévisible du projet de PCAET, et donc de définition de mesures d'évitement, de réduction ou de compensation (ERC), ne préjuge pas des résultats des études d'impact à mener ultérieurement et en aval pour la mise en œuvre des projets précis résultant de la déclinaison opérationnelle des actions du PCAET. Il appartiendra en effet aux porteurs de projets concernés, dans le cadre des procédures réglementaires applicables, de d'étudier leurs incidences environnementales à l'échelle plus fine de ces derniers, et le cas échéant de définir les mesures ERC nécessaires.

Toutefois, si aucun effet négatif prévisible n'a été identifié pour le plan d'actions du PCAET, pour certains des objectifs opérationnels et actions proposés, des points de vigilance ont pu être formulés vis à vis de risques d'effets négatifs potentiels voire d'effets cumulés. Ces points de vigilance ont été détaillés ci-avant (cf chapitres 5.2 et 6.3).

Ces risques d'effets négatifs potentiels dépendent des modalités de mise en œuvre des actions, de leur spatialisation et géolocalisation, ainsi que du contexte local en lien notamment avec la présence ou la proximité d'espaces naturels ou d'enjeux environnementaux sensibles aux pressions engendrées.

7.1 Prise en compte des points de vigilance

Le tableau ci-après résume les points de vigilance, les objectifs opérationnels ou actions concernés et la façon dont ces points de vigilance ont été pris en compte dans le projet de PCAET :

Enjeu environnemental	Points de vigilance	Objectifs opérationnels ou actions concernés	Prise en compte dans le PCAET
E1- Atténuation du changement climatique	Achat préférentiel d'énergie verte	1.6 : action 1.6.2	Intégré dans la fiche action avec liens vers 2.1.4 et 2.3.1
E3-Qualité de l'air et santé	Traitement des fumées et implantation des unités de production de chaleur	2.2 : actions 2.2.1 et 2.2.2	Intégré dans les 2 fiches actions concernées
	Epandage du digestat issu de méthanisation	2.3 : action 2.3.2	Intégré dans la fiche action concernée
	Emissions liées à Flexiloire	8.2 : action 8.2.3	Intégré dans la fiche action concernée
	Recours à des matériaux peu émissifs y compris en cas de feu (COV, etc.)	18.1 : action 18.1.2	Intégré dans la fiche action concernée
E6-Déchets	Gestion durable des déchets de rénovation énergétique (tri sélectif à la source, évacuation en filières de traitement ou de recyclage appropriées)	1.1 : actions 1.1.1, 1.1.2 et 1.1.8 1.2 : action 1.2.1 1.3 : action 1.3.1 9.1 : action 9.1.1 10.2 : action 10.2.1 12.1 : actions 12.1.1 à 12.1.5 12.2 : actions 12.2.1 et 12.2.2 12.4 : action 12.4.1	Intégré dans les fiches actions concernées hormis 12.1.3, 12.1.4 et 12.2.2 Fiche technique sur la gestion des déchets de rénovation énergétique intégrée dans le kit de communication ciblant les entreprises (action 9.1.1). Fiche technique sur la gestion des déchets de rénovation énergétique à destination des maîtres d'ouvrage (actions 1.1, 1.2, 1.3, 12.1.1, 12.1.2, 12.1.5, 12.2.1). Intégration de la gestion des déchets dans la charte Ecorenov à destination des professionnels de la rénovation énergétique (actions 10.2.1 et 12.1.5). Valorisation de projets intégrant une gestion exemplaire des déchets de rénovation énergétique (plateforme ECORENOVE et espace Info-Energie - action 12.4.1)
	Gestion durable des déchets d'activités économiques (tri sélectif à la source, évacuation en filières de traitement ou de recyclage appropriées)	9.3 : action 9.3.3	Intégré dans la fiche action concernée
	Recours préférentiel ou soutien à l'éco-conception et développement de l'économie circulaire	3.1 : actions 3.1.1 et 3.1.2 5.1 : actions 5.1.1 et 5.1.3 6.1 : actions 6.1.1 et 6.1.3 18.1 : action 18.1.1	Critères d'éco-conception prévus dans la charte d'aménagement durable (action 18.1.1)

Enjeu environnemental	Points de vigilance	Objectifs opérationnels ou actions concernés	Prise en compte dans le PCAET
E7-Utilisation et pollutions des sols	Artificialisation des sols résultant d'emprises nouvelles ou d'aménagement d'emprises existantes	2.1 : actions 2.1.2 et 2.1.3 8.1 : actions 8.1.1 et 8.1.4 9.1 : actions 9.1.2 et 9.1.3 9.3 : actions 9.3.1 et 9.3.3 11.2 : action 11.2.1 18.1 : action 18.1.1	Intégré dans les fiches actions 2.1.2 et 2.1.3, 8.1.1 et 9.1.3
	Changement d'affectation des sols lié au développement de la biomasse locale	2.2 : actions 2.2.1 et 2.2.2	
E8-Patrimoine naturel et biodiversité	Conservation des chiroptères (gîtes sur bâti ancien ou dans les vieux arbres)	1.1 : actions 1.1.1, 1.1.2 et 1.1.8 1.2 : action 1.2.1 1.3 : action 1.3.1 2.1 : action 2.1.2 9.1 : actions 9.1.2 et 9.1.3 9.3 : action 9.3.2 10.2 : actions 10.2.1 et 10.2.2 12.1 : actions 12.1.1 à 12.1.5 12.2 : actions 12.2.1 et 12.2.2 12.3 : action 12.3.1 12.4 : action 12.4.1	Cf actions externes articulées avec les actions 15.3.3 et 17.1.2 du PCAET et avec le PLUi : - Démarche de création d'atlas de biodiversité programmée par le Parc Naturel Régional de Brière sur l'ensemble de son territoire (mobilisation citoyenne avec volet pédagogique dédié au public scolaire, et programme de sciences participatives, sensibilisation du grand public en partenariat avec associations du territoire dont programme d'animations et de sorties). - Projet de création d'une plateforme unique de mise à disposition de connaissances territorialisées sur le changement climatique et ses effets sur l'agglomération.
	Préservation de l'avifaune, des haies et trames bocagères, et des continuités écologiques	2.1 : actions 2.1.1 et 2.1.3 2.2 : actions 2.2.1 et 2.2.2 2.3 : action 2.3.2 8.1 : actions 8.1.1 et 8.1.4 9.1 : action 9.1.3 9.3 : action 9.3.2 11.2 : action 11.2.1 11.3 : action 11.3.1 18.1 : action 18.1.2 18.2 : action 18.2.1	Intégré dans les fiches actions 2.1.2, 2.1.3, 8.1.1 et 9.1.3
E9-Paysages et patrimoine	Insertion paysagère et patrimoniale des installations photovoltaïques au sol ou sur toiture, et de leurs équipements connexes	2.1 : actions 2.1.1 et 2.1.3 9.1 : actions 9.1.2 et 9.1.3 9.3 : action 9.3.2 12.3 : action 12.3.1	Intégré dans les fiches actions 2.1.2, 2.1.3, 8.1.1 et 9.1.3
	Insertion paysagère de l'adaptation ou de protections nouvelles de la Zone industrialo-portuaire face à l'aléa de submersion marine	11.2 : action 11.2.1	En lien avec le réseau d'Écologie Industrielle Territoriale monté par le GPMNSN et la CARENE pour faciliter la prise de contact et le rapprochement des acteurs (action 8.3.1)
	Insertion paysagère et	18.2 : action 18.2.1	

Enjeu environnemental	Points de vigilance	Objectifs opérationnels ou actions concernés	Prise en compte dans le PCAET
	patrimoniale des constructions résilientes aux risques d'inondation et de submersion marine (constructions sur pilotis, flottantes, amphibies, étanches, etc.)		

7.2 Dispositif de suivi et d'évaluation de la mise en œuvre du PCAET

Le dispositif de suivi et d'évaluation de la mise en œuvre du PCAET est décrit dans le tome 4 (Démarche d'élaboration du PCAET) dont il constitue le chapitre IV.

Ce dispositif répond à l'exigence réglementaire de contenu telle que définie à l'alinéa 4° de l'article L229-26-II du code de l'environnement qui dispose que le PCAET définit : «...4° Un dispositif de suivi et d'évaluation des résultats ».

Dans le cas la CARENE, il convient toutefois de relever que la démarche de suivi-évaluation a été pensée dès la phase d'élaboration de la stratégie du PCAET et de son plan d'actions, et de souligner la dimension intégrée de cette démarche au sein d'un axe stratégique transversal intitulé « *Piloter, évaluer le PCAET et communiquer sur les résultats* ».

Le dispositif de suivi des actions s'appuie sur des indicateurs de réalisation, de résultats et d'impacts induits qui sont définis dans les fiches action (annexe du tome 3 du PCAET) et synthétisés dans une grille d'indicateurs clés (cf annexe du tome 4 du PCAET).

La compréhension pour le grand public a été recherchée dans la définition de ces indicateurs qui alimenteront un tableau de bord de suivi d'avancement et un bilan annuel. Ces 2 outils ont en outre vocation d'une part à communiquer sur les résultats obtenus au regard des objectifs opérationnels, et d'autre part à « ancrer l'énergie et le climat dans une dimension territoriale et citoyenne ».

Le dispositif d'évaluation intègre l'obligation réglementaire d'évaluation à mi-parcours (3 ans, sur la période 2019-2022) et au terme du PCAET (6 ans, soit sur la période 2019-2025), et vise en outre à analyser la pertinence et l'efficacité des actions, ainsi que la cohérence et l'utilité de la démarche dans le cadre de l'évaluation transversale des politiques publiques.

En vue de la réussite de la mobilisation de l'ensemble des acteurs et des citoyens, la dimension participative du dispositif est notamment recherchée d'une part au travers de la communication et du partage des résultats tout au long de la mise en œuvre du PCAET, et d'autre part au travers de sa gouvernance qui repose sur 3 niveaux d'instances de suivi et de pilotage comme suit :

- un comité de pilotage, instance validation (réunion des vice-présidents de la CARENE),
- un comité direction (ensemble des directeurs de la CARENE), instance de validation technique, garante de la vision transversale et équilibrée,
- un comité technique partenarial, instance de suivi et de dialogue (directions de la CARENE, communes, acteurs et société civile).

Pour ce dernier, une réunion à minima annuelle est prévue pour la présentation du bilan annuel, et pour les 2 précédents, il est prévu de planifier plusieurs points dédiés au PCAET au cours de chaque année.

La dimension participative du dispositif vise à permettre aux partenaires, acteurs et citoyens de s'impliquer dans le suivi et l'évaluation pour proposer le cas échéant des améliorations ou des réorientations, et inscrit ainsi le PCAET dans une démarche d'amélioration continue.

Les principes du dispositif sont illustrés par le logigramme ci-dessous extrait du tome 4 du PCAET, dont le cycle s'appuie sur sa périodicité de révision (6 ans).



7.3 Suivi environnemental des effets du PCAET

Conformément au 7° de l'article R122-20, ce suivi est destiné à examiner :

- la correcte appréciation des effets défavorables identifiés au cours de l'évaluation environnementale du PCAET,
- le caractère adéquat des mesures pour éviter, réduire et éventuellement compenser les incidences négatives du PCAET sur l'environnement,
- l'existence d'effets défavorables inattendus, et leur identification à un stade précoce,
- le cas échéant, les mesures correctives nécessaires.

En l'absence de mise en évidence d'effet négatif prévisible du projet de PCAET à l'issue de l'analyse des effets notables probables menée ci-avant (cf chapitre 5), il s'agit en pratique de suivre les risques d'effets négatifs potentiels au regard des points de vigilance identifiés (cf § 5.2 et 6.3 ci-avant) et contribuer à l'amélioration continue du PCAET et à sa révision le cas échéant.

Afin de permettre l'identification à un stade précoce de ces effets négatifs potentiels éventuels, il est prévu de mettre en place des indicateurs complémentaires ou de s'appuyer sur des indicateurs d'impact déjà prévus et définis pour l'évaluation de la mise en œuvre du PCAET (cf §7.2 et annexe 9.5 du présent rapport) sont exploités. Ces indicateurs sont détaillés par enjeu environnemental et point de vigilance concernés dans le tableau suivant :

Enjeu environnemental	Points de vigilance	Indicateurs de suivi environnemental	Fréquences	Sources
E1- Atténuation du changement climatique	Achat préférentiel d'énergie verte	Déjà prévus (cf actions 2.1.4 et 2.3.1) : - Equivalent production EnR de l'électricité 100% EnR achetée en MW - Equivalent production biométhane du biogaz acheté (MW)	annuelle	CARENE
E3-Qualité de l'air et santé	Traitement des fumées et implantation des unités de production de chaleur	Nombre de réunions de concertation publique (ou de suivi) tenues par projet d'unité de production de chaleur Nombre de contrôles/an sur les rejets de fumées des chaufferies dont % de contrôles conformes	annuelle par projet	CARENE
	Epanchage du digestat issu de méthanisation	Nombre de contrôles/an du cahier d'épandage dont % de contrôles conformes au plan d'épandage approuvé	annuelle	Inspection ICPE
	Emissions liées à Flexiloire	Nombre de contrôles/an sur les rejets d'échappement du pousseur opéré par CLT dont % de contrôles conformes	annuelle	CLT
	Recours à des matériaux peu émissifs y compris en cas de feu (COV, etc.)	Nombre d'opérations publiques et d'habitat social ayant introduit des exigences de matériaux peu émissifs pour l'isolation thermique, et % du nombre total de ces opérations publiques	annuelle	CARENE
E6-Déchets	Gestion durable des déchets de rénovation énergétique (tri sélectif à la source, évacuation en filières de traitement ou de recyclage appropriées)	Nombre d'opérations publiques de rénovation énergétique ayant intégré dans leurs cahiers des charges des exigences de tri sélectif des déchets à la source et d'évacuation en filières de traitement ou de recyclage appropriées, et % du nombre total de ces opérations publiques Nombre de projets valorisés intégrant une gestion exemplaire des déchets de rénovation énergétique (plateforme ECORENOVE et espace Info-Energie)	annuelle annuelle	CARENE CARENE
	Recours préférentiel ou soutien à l'éco-conception et développement de l'économie circulaire	Durée moyenne d'usage des véhicules publics (par catégorie du parc global : véhicules légers, véhicules utilitaires, camions, bennes ordures ménagères, bus)	annuelle	CARENE
E7-Utilisation et	Artificialisation des sols	Surfaces en ha artificialisées résultant des	annuelle	CARENE

Enjeu environnemental	Points de vigilance	Indicateurs de suivi environnemental	Fréquences	Sources
pollutions des sols	résultant d'emprises nouvelles ou d'aménagement d'emprises existantes	emprises nouvelles des projets concernés		
	Changement d'affectation des sols lié au développement de la biomasse locale	Surfaces en ha d'espaces naturels ou agricoles ayant subi un changement d'affectation des sols du fait du développement de la biomasse locale (boisement, haies, etc.), dont surfaces de cultures alimentaires ou pâturage soustraites	2 ans	CARENE
E8-Patrimoine naturel et biodiversité	Conservation des chiroptères (gîtes sur bâti ancien ou dans les vieux arbres)	Nombre de diagnostics préalables de présence de gîtes de chiroptères réalisés Nombre de gîtes de chiroptères préservés ou compensés Nombre d'actions d'animation ou de sensibilisation aux chiroptères réalisées par an	annuelle	PNR Brière et réseau associatif
	Préservation de l'avifaune, des haies et trames bocagères, et des continuités écologiques	Surfaces en ha de gisements solaires au sol (friches, délaissés, etc.) gelées pour préserver l'avifaune et la trame bocagère existante Déjà prévus dans suivi PCAET (cf action 17.1.2) : linéaire de haies plantées et nombre de passages petite faune créés ou restaurés Linéaire de haies arrachées Nombre d'atlas de la biodiversité communale réalisés	annuelle annuelle annuelle	CARENE CARENE PNR Brière
E9-Paysages et patrimoine	Insertion paysagère et patrimoniale des installations photovoltaïques au sol ou solaires thermiques ou photovoltaïques sur toiture, et de leurs équipements connexes	% de projets photovoltaïques ayant fait l'objet d'un diagnostic paysager préalable	annuelle	CARENE
	Insertion paysagère de l'adaptation ou de protections nouvelles de la Zone Industrialo-portuaire (ZIP) face à l'aléa de submersion marine	Existence d'un diagnostic paysager mené dans le cadre des études préalables à la stratégie d'adaptation et de sécurisation de la ZIP face à l'aléa de submersion marine et des études de faisabilité des protections nouvelles ou de renforcement des protections existantes	ponctuelle	CARENE
	Insertion paysagère et patrimoniale des constructions résilientes aux risques d'inondation et de submersion marine (constructions sur pilotis,	Nombre de diagnostics paysagers menés dans le cadre des opérations de constructions résilientes	annuelle	CARENE

Enjeu environnemental	Points de vigilance	Indicateurs de suivi environnemental	Fréquences	Sources
	flottantes, amphibies, étanches, etc.)			
E10 - Bruit	Exposition sonore de la population, nuisances sonores des infrastructures de transport terrestre	Déjà prévu par EES PDU : linéaire de voirie apaisée, nombre de points noirs bruit (PNB) recensés sur le territoire, part de la population exposée à la valeur limite réglementaire	5 ans	CARENE, DDTM 44, CD 44
		Déjà prévu par EES PLUi : nombre de constructions nouvelles situées dans une zone concernée par un classement sonore et/ou un PEB	3 ans	DDTM44

8 Méthode adoptée pour l'évaluation environnementale

8.1 Objectifs et démarche d'évaluation environnementale du PCAET

L'évaluation environnementale des plans et programmes ayant une incidence notable sur l'environnement est définie aux articles R122-17 à R122-24 du code de l'environnement. Le PCAET figure parmi les plans et programmes concernés (cf article R122-17 alinéa 10°).

Elle vise à apporter une transparence des choix décisionnels notamment par l'information et la participation du public, des instances et de l'autorité environnementale. Elle fournit un cadre d'analyse transversal et permet un décloisonnement des thématiques environnementales. Elle se caractérise ainsi par une approche globale et systémique des enjeux environnementaux sur le territoire, y compris les effets cumulés des orientations du PCAET avec d'autres plans ou programmes du territoire.

L'évaluation environnementale constitue une aide à la décision. Elle rend compte des effets prévisibles et permet d'analyser et de justifier les choix retenus au regard des enjeux identifiés. C'est le croisement des enjeux environnementaux du territoire (identifiés lors de l'état initial de l'environnement) et des effets anticipés de la mise en œuvre de la stratégie territoriale (objectifs opérationnels) et du programme d'actions qui doit aboutir aux choix opérés par le maître d'ouvrage du PCAET.

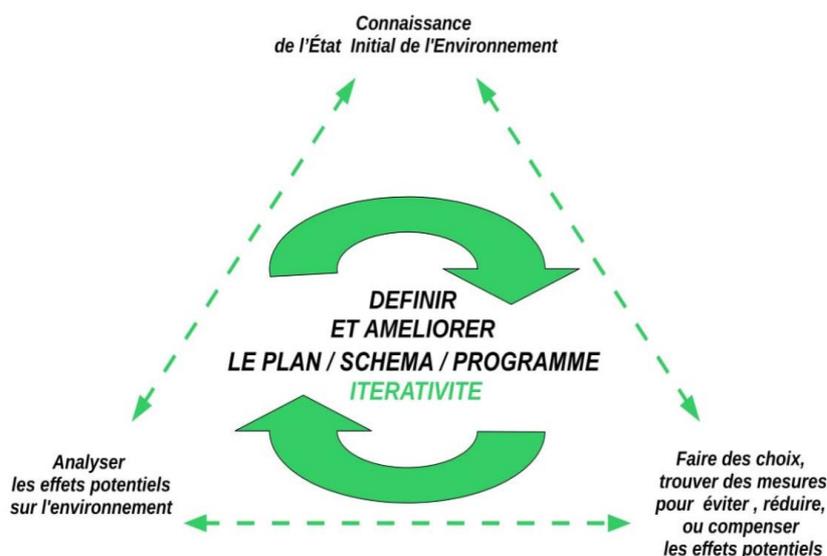


Illustration 15 : Illustration du principe itératif de la démarche d'évaluation environnementale (source : Ministère de l'écologie – Préconisations relatives à l'évaluation environnementale stratégique – 2015)

Les PCAET sont définis aux articles L229-26 et R229-51 et suivants du code de l'environnement. Ils ont pour objet d'assurer une coordination de la transition énergétique sur leur territoire. Ils ont vocation à définir des objectifs « stratégiques et opérationnels [...] afin d'atténuer le changement climatique, de la combattre efficacement et de s'y adapter, en cohérence avec les engagements nationaux et internationaux de la France ».

Le PCAET est l'outil opérationnel de la transition énergétique dans les territoires. Il doit, en cohérence avec les enjeux du territoire, et en compatibilité avec le SRCAE (adopté par arrêté du

préfet le 18 avril 2014) et le SRADDET des Pays de la Loire (en cours d'élaboration), traiter de l'atténuation et de l'adaptation au changement climatique, de la qualité de l'air, de la réduction des consommations d'énergie et du développement des énergies renouvelables.

Le PCAET comprend un diagnostic, une stratégie territoriale, un programme d'actions et un dispositif de suivi et d'évaluation. Il est mis en place pour une durée de 6 ans et doit faire l'objet d'un bilan à 3 ans.

L'évaluation environnementale permet d'évaluer en quoi les axes et les actions du PCAET sont adaptés et suffisants pour atteindre les objectifs affichés et de mettre en évidence, le cas échéant, les freins de nature à restreindre ses ambitions environnementales mais aussi leur mise en œuvre.

Le synoptique suivant illustre le parallélisme entre l'élaboration du PCAET et son EES. Les actions sur fond vert correspondent à celles de l'évaluation environnementale stratégique (EES), celles sur fond bleu à l'élaboration du PCAET.

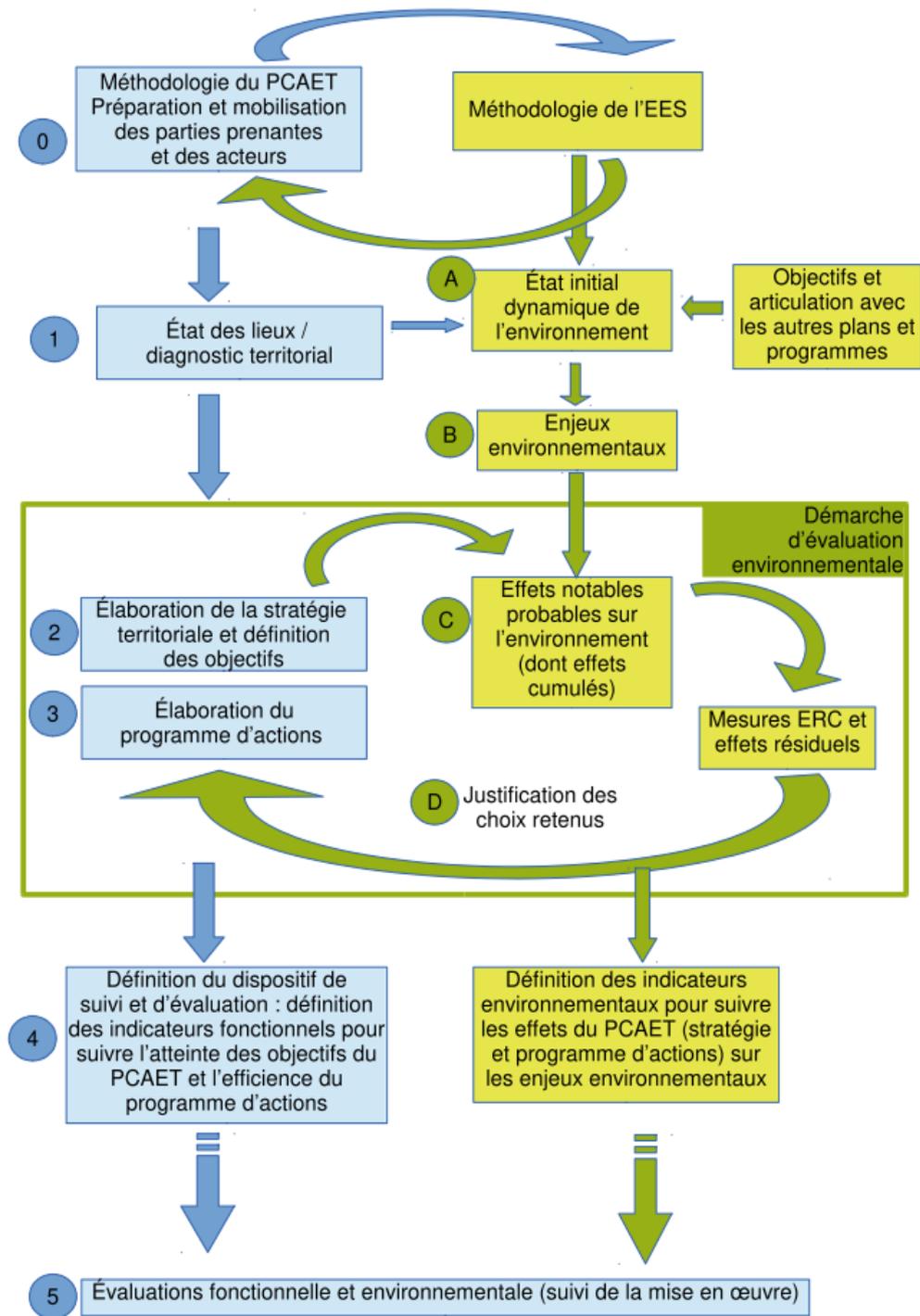


Illustration 16 : synoptique illustrant la démarche itérative d'évaluation environnementale et le parallélisme avec l'élaboration du PCAET

Mesures ERC : mesures d'évitement, de réduction ou à défaut de compensation

8.2 Articulation entre les démarches d'élaboration du PCAET, du PLUi et de révision du PDU, et l'évaluation environnementale stratégique du PCAET

L'élaboration du projet de PCAET a été menée conjointement par la CARENE avec celles du PLUi et de la révision du PDU dans le cadre d'une démarche intégrée de co-construction avec les acteurs du territoire (cf tome 4 du PCAET détaillant la démarche globale).

Cette approche est justifiée par le fait que :

- d'une part, le PLUi et le PDU constituent des leviers d'action incontournables et privilégiés pour la prise en compte des enjeux Climat-Air-Energie portés par le PCAET,
- et d'autre part, que l'échelle communautaire a été reconnue par les élus de la CARENE comme étant la plus pertinente pour coordonner les politiques d'urbanisme, d'habitat, de déplacements, de développement économique et touristique, d'environnement et de transition énergétique.

En effet, les dix communes ont pris la décision d'élaborer un plan local d'urbanisme à l'échelle intercommunale (PLUi) qui pourra pleinement s'articuler avec les autres politiques publiques structurantes déjà établies à l'échelle intercommunale, à savoir : le Programme Local de l'Habitat récemment approuvé (PLH), le Plan de Déplacements Urbains (PDU) en cours de révision et le Schéma d'Accueil des entreprises).

Il convient en outre de rappeler que le PLUi et le PDU font eux-mêmes font l'objet d'évaluations environnementales stratégiques en propre dans le respect du code de l'environnement.

La CARENE a également souhaité profiter de l'opportunité créée par la concomitance d'élaboration du PCAET, du PLUi et du PDU pour s'engager dans une démarche ambitieuse de sensibilisation des acteurs et d'intégration des enjeux climat-air-énergie dans le PLUi et dans le PDU.

Elle s'est, dès le lancement de la démarche d'élaboration du PCAET au printemps 2016, assurée le concours du Cerema dans le cadre d'une action de partenariat et d'innovation portant sur des travaux de recherche et de développement méthodologique visant à :

- favoriser un enrichissement mutuel des trois documents sur les volets climat-air-énergie ;
- assurer leur cohérence et leur complémentarité sur les volets climat-air-énergie ;
- intégrer des objectifs climatiques et énergétiques dans le PLUi et le PDU tout en évitant de les alourdir avec des règles difficilement applicables ;
- préparer un suivi commun opérationnel sur les volets climat-air-énergie (une grille d'indicateurs partagée entre les 3 documents).

Les actions menées dans le cadre de cette collaboration exploratoire portent sur les conditions et les modalités pour :

- l'articulation du PCAET, du PLUi et du PDU du diagnostic aux phases plus opérationnelles des plans, notamment l'analyse des enjeux spécifiques au territoire qui sont croisés dans les trois documents :
 - vulnérabilité du territoire et son adaptation au changement climatique ;
 - croisement des enjeux spécifiques climat-air-énergie et planification urbaine (aménagement et déplacements) ;
 - utilisation de l'outil Cerema Clim'urba qui permet d'évaluer la prise en compte des enjeux « énergie climat » dans les documents d'urbanisme et d'évaluer l'ambition du PLUi du point de vue « énergie-climat » ;

- la sensibilisation des acteurs du PLUi et du PDU aux enjeux climat-air-énergie ;
- la construction d'une démarche itérative et d'une évaluation partagée.

Les principes de la démarche itérative (cf logigramme présenté au § 8.1 ci-avant), ont été appliqués dès la réalisation du diagnostic du PCAET et tout au long de l'élaboration du volet stratégique et des orientations. Ainsi chaque orientation stratégique du PCAET a été questionnée, au regard des enjeux identifiés, quant à ses effets (incidences positives et négatives potentielles) sur l'environnement. Cette interrogation permanente a permis d'ajuster au besoin les orientations stratégiques du PCAET et d'identifier des points de vigilance pour sa mise en œuvre opérationnelle.

A ce titre, l'état initial de l'environnement de l'évaluation environnementale du PLUi et du PDU a en particulier été suivi sur les volets climat-air-énergie, et cet état initial a été repris dans la cadre de la présente évaluation environnementale du PCAET.

S'agissant de la définition d'indicateurs de suivi communs aux trois documents, dès la phase de diagnostic, l'identification des enjeux prioritaires climat-air-énergie a permis d'apporter les premiers éléments nécessaires à la construction des indicateurs de suivi. Le choix des indicateurs a été orienté par trois types de suivi :

- le suivi des incidences environnementales de l'application du PCAET – PLUi – PDU à travers des indicateurs révélateurs de l'état de l'environnement ;
- le suivi des incidences environnementales de l'application du PCAET – PLUi – PDU sur l'environnement à travers des indicateurs dits de performance correspondant à des facteurs de pression sur l'environnement ;
- le suivi de l'application des mesures préconisées (éviter, réduire, compenser), s'il y a lieu dans le PLUi, afin de vérifier leur efficacité et leur efficacité et éventuellement les adapter si besoin.

8.3 Les étapes de l'évaluation environnementale du PCAET

8.3.1 Articulation du PCAET avec d'autres plans et programmes

Le PCAET est un outil de planification et de coordination de la transition énergétique et climatique sur le territoire.

A la fois stratégique et opérationnel, il concerne tous les secteurs d'activité, et sous l'impulsion de la CARENE, le PCAET a vocation à mobiliser tous les acteurs économiques, sociaux et environnementaux y compris l'ensemble de la société civile dont les habitants pour les « embarquer » dans cette transition territoriale.

Le PCAET a trois objectifs principaux :

1. réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) du territoire pour contribuer à atténuer le changement climatique (volet « atténuation »)
2. préserver la qualité de l'air, et ainsi limiter les impacts sanitaires et environnementaux de la pollution atmosphérique
3. adapter le territoire aux effets du changement climatique, afin d'en diminuer la vulnérabilité (volet « adaptation »).

L'articulation du PCAET a été analysée avec :

- la planification nationale : analyse de la cohérence externe par mise en regard des objectifs retenus dans le projet de PCAET et des objectifs fixés dans le cadre des politiques et documents de programmation à l'échelon national ;

- les orientations stratégiques du Schéma Régional du Climat, de l’Air et de l’Energie (SRCAE) des Pays de la Loire et avec les objectifs fixés en matière de concentration de polluants par le plan de protection de l’atmosphère (PPA) Nantes – Saint-Nazaire, documents avec lesquels le PCAET doit être compatible (signifie « ne pas être en contradiction avec les options fondamentales ») ;
- les orientations et objectifs fondamentales du SCoT de Nantes – Saint-Nazaire que le PCAET doit prendre en compte (signifie « ne pas ignorer ni s’écarter des objectifs et des orientations fondamentales ») ;
- avec le PLUi et le PDU, documents qui doivent prendre en compte le PCAET.

8.3.2 Etat initial de l’environnement

L’état initial de l’environnement (présenté au chapitre 3 ci-avant) a repris de façon synthétique les éléments issus de l’état initial dressé pour les projets de PLUi et de révision du PDU, projets élaborés de façon concomitante avec le projet de PCAET dans le cadre de la démarche intégrée de co-construction mise en œuvre avec les acteurs du territoire. Il s’appuie également sur le diagnostic du PCAET (tome1) qui précise les sources de données utilisées pour chacun de ses éléments.

Afin de faciliter la compréhension des enjeux, l’état initial de l’environnement complet du projet de PLUi intégrant les éléments cartographiques et descriptifs détaillés permettant d’apprécier la spatialisation des enjeux, est joint en annexe au présent rapport.

Les principales caractéristiques et dynamiques territoriales sont présentées respectivement au regard des thématiques environnementales suivantes :

- Milieu physique et occupation du sol
- Paysages et patrimoine
- Milieux naturels et biodiversité
- Gestion de l’eau
- Ressources minérales
- Energie, gaz à effet de serre, pollutions atmosphériques et stockage du carbone
- Nuisances : bruit, radon et champs électromagnétiques
- Déchets
- Sites et sols pollués et installations classées
- Risques naturels et technologiques.

L’état initial intègre les tendances observées par le passé et résultant notamment des plans, programmes et cadres réglementaires préexistants, ainsi que les interactions entre les thématiques dans une vision dynamique et prospective, l’objectif étant de permettre de mieux projeter les incidences de la mise en oeuvre du projet de PCAET.

8.3.3 Justification des choix retenus

Le tome 4 du PCAET détaille la démarche globale d’élaboration du PCAET et le tome 2 (Stratégie) présente les simulations d’évolution envisagées ainsi que la justification des choix effectués qui ont permis d’aboutir au scénario retenu, et notamment à la stratégie et au plan d’actions afférents.

Le processus d’intégration des considérations environnementales est présenté, en particulier pour les enjeux spécifiques climat-air-énergie, en lien avec la vulnérabilité du territoire et son adaptation au changement climatique, qui sont croisés dans les trois documents élaborés de façon

concomitante (PCAET, PLUi et PDU).

Les éléments issus des tomes 2 et 4 ont été exploités et synthétisés au chapitre 4 du présent rapport et justifient du respect des exigences en matière de :

- transparence de l'élaboration du PCAET (processus de gouvernance, présentation des hypothèses de réflexion, du processus d'élaboration, des alternatives ...)
- cohérence interne entre les différents éléments du PCAET (diagnostic, stratégie, plan d'actions) ;
- cohérence externe du PCAET avec les autres politiques en œuvre sur le territoire, en particulier s'agissant de la bonne articulation des projets de PLUi et de révision du PDU.

8.3.4 Incidences environnementales prévisibles sur l'environnement

L'analyse des effets notables probables de la mise en œuvre du PCAET sur l'environnement a été établie sur la base du plan d'actions détaillé dans le tome 3 du PCAET.

Elle a été menée au regard de 10 enjeux environnementaux structurants obtenus après hiérarchisation des thématiques de l'état initial l'environnement (cf ci-avant), hiérarchisation résultant du croisement de leur niveau de sensibilité territoriale (niveau d'enjeu et ampleur spatiale à l'échelle du territoire de la CARENE) et de leur niveau de priorité (prise en compte des effets potentiels du PCAET sur les sources de pressions générales et spécifiques associées à l'enjeu environnemental considéré).

Une matrice d'analyse s'appuyant sur ces 10 enjeux structurants a été utilisée pour des raisons de meilleure lisibilité, de meilleure exhaustivité, de visualisation des cumuls d'effets du PCAET sur un enjeu environnemental, et de possibilité de mise en évidence des effets cumulés d'une orientation ou d'un objectif opérationnel sur plusieurs enjeux environnementaux.

Le plan d'actions du PCAET comporte 177 actions déclinées selon la stratégie du projet de PCAET structurée selon 5 axes, 20 orientations et 68 objectifs opérationnels.

Pour des raisons de lisibilité, la matrice d'analyse est présentée à la maille des « objectifs opérationnels » (structurés par orientation), mais les actions proposées pour chacun de ces objectifs ont bien été prises en compte pour mener à bien la présente analyse.

Plusieurs itérations ont été menées au cours de la démarche d'élaboration du plan d'actions du PCAET et ont permis de consolider ce dernier au regard du critère de performance environnementale. La matrice d'analyse présentée en annexe du présent rapport permet d'identifier les points de vigilance résiduels ; ces derniers sont ensuite développés et ont vocation à consolider le cadre de mise en œuvre des actions concernées, et au final, à renforcer la cohérence interne du PCAET et sa performance environnementale.

8.3.5 Evaluation des incidences Natura 2000

L'évaluation des incidences Natura 2000 a été effectuée dans le respect de l'article R414-23 du code de l'environnement. L'analyse préliminaire menée a été proportionnée à l'importance du projet de PCAET et aux enjeux de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 en présence.

La description détaillée des 6 sites Natura 2000 réalisée dans le cadre de l'analyse des incidences Natura 2000 du PLUi a été intégrée en annexe du présent rapport.

L'analyse préliminaire a permis de conclure à l'absence d'identification d'incidences significatives dommageables du projet PCAET sur les objectifs de conservation des sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés.

Elle a identifié des effets prévisibles globalement favorables à la préservation des enjeux de conservation des sites Natura 2000 en présence.

Cependant, en l'absence de spatialisation ou de géolocalisation des actions du projet de PCAET, le risque d'incidences significatives dommageables ne peut être écarté à ce stade. Des points de vigilance ont été identifiés à l'égard de la mise en œuvre des projets précis qui résulteront de la déclinaison opérationnelle des actions du PCAET et seront soumis à des décisions ultérieures qui en tout état de cause devront respecter le code de l'environnement.

8.3.6 Mesures environnementales et suivi des effets du PCAET

L'analyse des effets notables probables de la mise en œuvre du PCAET sur l'environnement n'ayant identifié aucun effet négatif prévisible, il n'a pas été nécessaire de définir des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation (ERC) pour le plan d'actions.

Néanmoins, pour certains des objectifs opérationnels et actions proposés, des points de vigilance ont pu être formulés vis à vis de risques d'effets négatifs potentiels voire d'effets cumulés.

Ces points de vigilance ont été détaillés et sont associés à des risques d'effets négatifs potentiels qui dépendent des modalités de mise en œuvre des actions, de leur spatialisation et géolocalisation, et du contexte local en lien notamment avec la présence ou la proximité d'espaces naturels ou d'enjeux environnementaux sensibles aux pressions engendrées.

La prise en compte dans le projet de PCAET de ces points de vigilance a été présentée de façon synthétique en regard des enjeux environnementaux et des objectifs opérationnels ou actions concernés.

Pour la présentation du dispositif de suivi et d'évaluation de la mise en œuvre du PCAET, un renvoi a été effectué vers le tome 4 (Démarche d'élaboration du PCAET), et les éléments afférents issus du chapitre IV de ce tome ont été synthétisés.

Enfin, s'agissant du suivi environnemental des effets du PCAET, des indicateurs ont été définis pour le suivi des points de vigilance identifiés, et complètent le dispositif ci-avant.

8.3.7 Limites de l'exercice et difficultés rencontrées

S'agissant de l'analyse de la cohérence du projet de PCAET avec la planification nationale, la comparaison n'est pas toujours possible avec les objectifs chiffrés nationaux compte tenu de différences au niveau des années de référence retenues, ou de la déclinaison sectorielle des postes d'émissions de GES. Toutefois les orientations et les objectifs opérationnels du projet de PCAET sont cohérents avec les politiques et prescriptions nationales.

S'agissant de l'analyse des effets notables probables de la mise en œuvre du PCAET sur l'environnement, l'identification fine de la typologie des effets (temporaires ou permanents, à court, moyen ou long terme) n'a cependant pas pu être menée de façon systématique, compte tenu du niveau de précision des actions proposées à ce stade (simple intitulé).

Par ailleurs, pour des raisons de lisibilité, au regard du nombre important d'actions (près de 180 actions déclinées dans le plan d'action du projet de PCAET), la matrice d'analyse a été présentée à

la maille des « objectifs opérationnels » (structurés par orientation), mais les actions proposées pour chacun de ces objectifs ont bien été prises en compte pour mener à bien l'analyse des effets du projet de PCAET.

S'agissant de l'analyse des effets notables probables et de l'évaluation Natura 2000 du projet de PCAET, les actions n'étant pas spatialisées ni géolocalisées, il n'a pas été possible d'identifier de façon précise les éventuelles incidences environnementales de ces actions ou leurs effets potentiels sur les sites Natura 2000 susceptibles d'être impactés. Le risque d'incidences significatives dommageables ne pouvant être écarté à ce stade, des points de vigilance ont été déclinés quant à la mise en oeuvre au niveau local de projets répondant aux objectifs opérationnels du PCAET, projets qui seront en tout état de cause soumis à des décisions ultérieures, le cas échéant après évaluation environnementale en propre dans le respect du code de l'environnement.



Cerema Ouest

MAN – 9 rue René Viviani – BP 46223 – 44262 Nantes cedex 2

Tel : 02 40 12 83 01 – Fax : 02 40 12 84 44 – mel : DTerOuest@cerema.fr

www.cerema.fr

Partie 2 :
Évaluation des impacts
GES et polluants atmosphériques
des principales actions

Evaluation des principales actions du PCAET de la CARENE

Quantification des consommations d'énergie, des émissions de GES et de polluants atmosphériques des actions et objectifs déployés dans le cadre du PCAET et du PDU sur le territoire de la CARENE

air | pays de la Loire
www.airpl.org

Décembre 2019 – version 5



Sommaire

sommaire	1
introduction	1
contexte et objectifs	1
L'inventaire BASEMIS V5 de référence - Méthodologie – format de rapportage des données ...	2
scénario tendanciel	5
état des lieux 2012 à 2016	5
scénario tendanciel – consommations d'énergie et émissions de GES associées	6
scénario tendanciel – émissions de polluants à l'atmosphère	7
fiches évaluation des actions	12
orientation habitat.....	12
orientation patrimoine exemplaire	16
orientation Grand port maritime de Nantes Saint-Nazaire	20
orientation Grand port maritime de Nantes Saint-Nazaire	24
orientation production d'énergie renouvelable sur le patrimoine public.....	26
orientation production d'énergie renouvelable sur le patrimoine public.....	29
orientation optimisation des flottes de véhicules – renouvellement de la flotte de véhicules au profit d'énergies moins émissives	33
orientation PDU – évolution de la part modale	37
Synthèse et conclusion	41

Contributions

Contributions : Sébastien Cibick,
Coordination : Sébastien Cibick
Validation : Pauline Baron-Renou, François Ducroz.

Conditions de diffusion

Air Pays de la Loire est l'organisme agréé pour assurer la surveillance de la qualité de l'air dans la région des pays de la Loire, au titre de l'article L. 221-3 du code de l'environnement, précisé par l'arrêté du 1^{er} août 2016 pris par le Ministère chargé de l'Écologie.

A ce titre et compte tenu de ses statuts, Air Pays de la Loire est garant de la transparence de l'information sur les résultats des mesures et les rapports d'études produits selon les règles suivantes :

Air Pays de la Loire, réserve un droit d'accès au public aux résultats des mesures recueillies et rapports produits dans le cadre de commandes passées par des tiers. Ces derniers en sont destinataires préalablement.

Air Pays de la Loire a la faculté de les diffuser selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site Internet www.airpl.org, etc...

Air Pays de la Loire ne peut en aucune façon être tenu responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses ou de toute œuvre utilisant ses mesures et ses rapports d'études pour lesquels Air Pays de la Loire n'aura pas donné d'accord préalable.

Toute utilisation des données de BASEMIS® est soumise à la désignation de la source de données sous la forme : « Source : BASEMIS® - Air Pays de la Loire »

BASEMIS® est sous licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International.¹

¹ Pour accéder à une copie de cette licence, merci de vous rendre à l'adresse suivante <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/> ou envoyez un courrier à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA

Introduction

Contexte et objectifs

L'existence de liens entre pollution atmosphérique et santé est aujourd'hui scientifiquement établie, même pour des concentrations de polluants inférieures à celles enregistrées lors de pics de pollution. Les pathologies associées à la pollution atmosphérique sont essentiellement des pathologies respiratoires (y compris allergiques) et cardio-vasculaires [Pollution atmosphérique et santé, In La santé observée dans les Pays de la Loire, ORS Pays de la Loire, 2015]. Et, bien que le risque individuel soit faible, l'impact de la pollution atmosphérique constitue un enjeu important en termes de santé publique, car l'ensemble de la population y est exposé.

L'enjeu économique est également considérable : le 15 juillet 2015, la commission d'enquête sénatoriale présidée par Jean-François Husson publiait son rapport sur les coûts économiques et financiers de la pollution de l'air extérieur, estimés à environ 100 milliards d'euros en tenant compte des impacts sanitaires et non sanitaires.

Plusieurs outils existent au plan local pour agir directement ou indirectement en faveur de la qualité de l'air : Plan de Protection de l'Atmosphère, Plan de Déplacement urbain, Plan Climat Energie Air Territorial, Plan Local d'Urbanisme...

En effet, les décisions en matière de planification et d'aménagement des territoires (mobilité, urbanisme, habitat...) ont des impacts directs sur le climat, la qualité de l'air et sur la santé des citoyens. Concernant le climat, les actions liées à la mobilité, au logement, aux pratiques industrielles ou agricoles décidées par la collectivité auront un impact à moyen et long terme sur les consommations d'énergie, les émissions de gaz à effet de serre, et donc sur le climat global. Concernant l'urbanisme, la composition des ambiances urbaines peut être réfléchie dans le cadre des orientations de documents de référence (PLUi et documents associés comme le PADD...) jusqu'aux choix sur l'aménagement des espaces à l'échelle des quartiers. La réduction des déplacements motorisés a par ailleurs des effets directs sur la pollution au sein des rues, là où la dégradation de la qualité de l'air est la plus importante en milieu urbain.

Dans ce contexte, un plan d'actions et d'objectifs a été élaboré. Il a été demandé à Air Pays de La Loire de quantifier ces actions et objectifs en termes de consommations d'énergie, d'émissions de gaz à effet de serre associées et d'émissions de polluants à l'atmosphère.

Ce rapport présente et contextualise les résultats de ces quantifications ainsi que les éventuels antagonismes de ces objectifs ou actions entre climat et pollution de l'air.

L'inventaire BASEMIS V5 de référence - Méthodologie – format de rapportage des données

La quantification des actions et orientations prises en compte dans le PCAET de la CARENE repose sur l'inventaire de consommations d'énergie et d'émissions de GES et polluants à l'atmosphère BASEMIS[®] V5.

Cet inventaire consiste à spatialiser et sectoriser pour l'ensemble de la région :

- les consommations d'énergie,
- les émissions de gaz à effet de serre et le stockage de carbone,
- les émissions de polluants atmosphériques
- les productions d'énergie renouvelable.

Il s'agit d'un **inventaire territorial** orienté « sources² ». Les émissions prises en compte dans cet exercice sont celles qui sont émises sur le territoire de la CARENE. Les seules émissions induites prises en compte dans cet exercice sont les émissions de GES liées à la consommation d'électricité et de chaleur de réseau sur le territoire conformément au format PCAET.

La quantification des actions et orientations ne concernent que celles étudiées dans le cadre de ce rapport à savoir 25 actions et objectifs décidées par la CARENE. Cette quantification ne concernant pas toutes les actions et orientations du PCAET de la CARENE.

Résolution spatiale et temporelle

L'inventaire BASEMIS[®] possède une résolution communale. Il permet d'agrèger les résultats à différentes échelles : EPCI, Pays, Départements, territoires de projets, etc.

Les calculs sont effectués pour une année civile, et sont actuellement disponibles pour les années 2008 à 2016 dans la cinquième version de l'inventaire.

L'énergie dans BASEMIS[®]

L'inventaire BASEMIS[®] comprend les consommations de tous les types d'énergie (électricité, gaz, produits pétroliers, ...) dans la région, pour tous les secteurs utilisateurs. Ces consommations sont exprimées en gigawattheure (GWh). Par convention, les consommations d'énergie usuellement présentées sont les consommations d'énergie finale à climat réel (non corrigées des variations climatiques).

Les différents vecteurs énergétiques (électricité, fioul domestique, charbon, gaz naturel, etc.) sont caractérisés suivant la nomenclature **NAPFUE** (Nomenclature for Air Pollution of FUEIs) développée par l'agence européenne de l'environnement et repris dans l'inventaire national du CITEPA.

Chaque code NAPFUE est rattaché à un type d'énergie agrégé (produits pétroliers, biomasse, autres combustible...) pour l'expression des résultats. Les différents vecteurs énergétiques et types d'énergie associés disponibles dans BASEMIS[®] sont présentés en annexe.

La biomasse relève pleinement de l'exercice de l'inventaire des émissions de GES : source d'énergie renouvelable, elle contribue notamment à la génération de chaleur et d'électricité sur le territoire, de la même façon que les autres sources d'énergie. A ce titre, elle est donc prise en compte dans BASEMIS[®] (cf. annexe). Cependant, à la différence des combustibles fossiles, la combustion de la biomasse est compensée par la croissance d'autres formes de biomasse (qui captent le CO₂). Dans une approche « cycle de vie », il est donc communément admis que la combustion de biomasse n'émet presque pas de GES.

Conformément aux règles comptables de la Convention Cadre des Nations-Unies pour le Changement Climatique (CCNUCC) et reprises par le CITEPA dans l'inventaire national au format SECTEN, les émissions de CO₂ issues de la biomasse sont exclues des totaux, mais rapportées pour information.

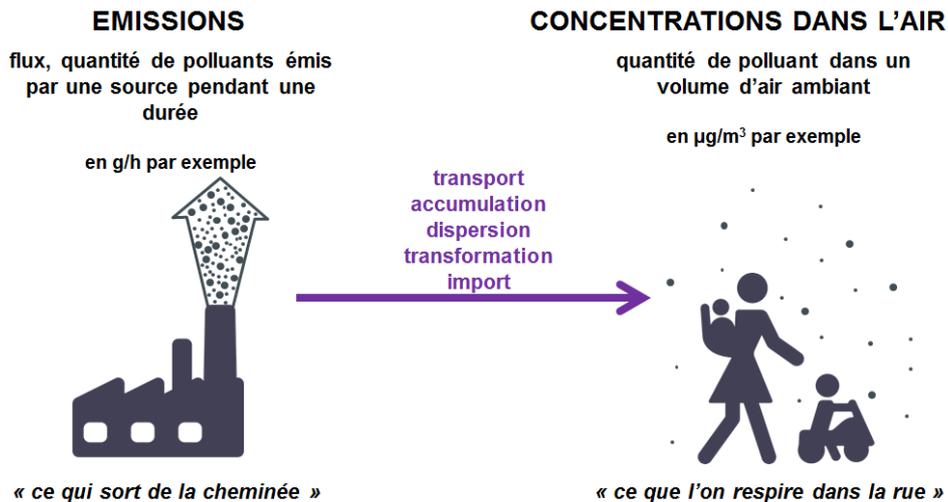
² Une approche « bilan carbone » prendra en compte en plus les émissions ou économies d'émissions qui sont générées par la CARENE mais qui ont lieu hors de son territoire.

Émissions vs. Concentrations

L'inventaire BASEMIS® intègre les polluants atmosphériques en termes d'émissions et non de concentrations.

Les émissions correspondent aux quantités de polluants directement rejetées dans l'atmosphère par des activités anthropiques (industrie, chauffage résidentiel, pot d'échappement...) ou par des sources naturelles (biotique). Elles sont le plus souvent exprimées en masse (kg, t, etc.) par unité de temps (l'année pour les inventaires annuels).

Les concentrations caractérisent la qualité de l'air respiré par la population. Elle intègre les imports de pollution et les transformations photochimiques. Elle est le plus souvent exprimée en masse de polluant par volume d'air ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).



La présente étude illustre uniquement l'impact du plan d'actions de la CARENE sur les émissions mais ne préfigure pas de l'impact des concentrations.

Périmètre

L'inventaire BASEMIS® porte sur les émissions directes (scope 1), c'est-à-dire celles qui ont lieu sur le territoire. BASEMIS® intègre également les émissions indirectes de GES relatives aux consommations de chaleur et d'électricité (scope 2).

Émissions d'origine énergétique / non énergétique

L'utilisation de l'énergie (combustion d'énergie fossile, biomasse...) est une source d'émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre (GES). On parle alors d'émissions d'origine énergétique.

A ces émissions s'ajoutent les émissions de polluants et de GES d'origine non énergétique (certains procédés industriels, décomposition des déchets, fermentation entérique des ruminants...).

Gaz à effet de serre

Les émissions de **gaz à effet de serre** peuvent être exprimées en masse annuelle de l'espèce chimique (kg/an) ou en équivalent CO_2 :

Les substances inventoriées sont les sept gaz à effet de serre pris en compte dans le protocole de Kyoto : le dioxyde de carbone (CO_2), le méthane (CH_4), le protoxyde d'azote (N_2O), les deux familles de substances halogénées – hydrofluorocarbures (HFC) et perfluorocarbures (PFC) ainsi que l'hexafluorure de soufre (SF_6) et le trifluorure d'azote (NF_3).

Le Pouvoir de Réchauffement Global (PRG), indicateur de réchauffement climatique sur 100 ans, permet d'exprimer les émissions de GES en unité équivalent CO_2 . Les valeurs de

PRG retenues actuellement pour BASEMIS® sont celles qui sont définies par le cinquième rapport d'évaluation du Groupe Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC, 2013).

GES	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆	NF ₃
PRG	1	28	265	4 à 12 400	6 630 à 11 100	23 500	16 100

Tableau 1 : PRG utilisés dans le cadre de BASEMIS®

Aide de lecture : 1 molécule de protoxyde d'azote (N₂O) sur 100 ans aura un effet sur le climat équivalent à 265 molécules de dioxyde de carbone (CO₂).

Polluants atmosphériques pris en compte

Les polluants atmosphériques pris en compte sont ceux suivis dans le cadre des PCAET et de la réglementation de la pollution atmosphérique : SO₂, Nox, particules PM10 et PM2.5, NH₃ ; COVNM et CO.

Format de rapportage PCAET

Le décret du 28 juin 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial prévoit un format de rapportage spécifique dans le diagnostic préalable.

Ce format reprend le format SECTEN³, en séparant toutefois le résidentiel du tertiaire et le traitement des déchets de l'industrie.

La plus importante spécificité de ce format est d'inclure, dans chaque secteur, les émissions de gaz à effet de serre indirectes (scope 2), c'est-à-dire de comptabiliser les émissions de CO₂ issues de la production d'électricité et de chaleur au niveau de la consommation de ces énergies. En contrepartie, les émissions directes (scope 1) liées à la production d'électricité et de chaleur calculées au sein du secteur branche énergie ne sont pas rapportées.

Les émissions de CO₂ biomasse sont rapportées à part et ne sont pas comptabilisées dans le total.

Les émissions indirectes liées à la consommation d'électricité sont rapportées à titre indicatif et n'entrent pas dans le cadre de ce format de rapportage.

³ SECTEN : secteur économique, format de rapportage utilisé par le CITEPA pour les inventaires nationaux en France.

Scénario tendanciel

Le scénario tendanciel pris en compte reprend les éléments qui ont contribué à la phase diagnostic du PCAET et à l'élaboration de la stratégie territoriale de transition énergétique et écologique. Ces différents éléments sont traduits en consommations d'énergie ainsi qu'en émissions de polluants à l'atmosphère et de gaz à effet de serre.

État des lieux 2012 à 2016

Depuis la phase diagnostic du PCAET réalisée avec comme référence les données BASEMIS V4 pour les années 2012 à 2014, les données de consommations d'énergie, d'émissions de GES et de polluants à l'atmosphère ont été mises à jour. Une variation peut être observée selon les secteurs pour ces années 2012 à 2014 avec cette nouvelle version de BASEMIS V5 qui permet de disposer de données consolidées de 2012 à 2016 les plus récentes. Les données qui sont utilisées dans ce rapport sont fournies ci-dessous.

Données BASEMIS V5	2012	2013	2014	2015	2016
Consommations d'énergie MWh	3 056 264	3 173 180	2 923 194	3 004 700	3 039 420
Emissions de GES - teq CO2	747 980	791 577	726 775	733 192	717 461
Emissions de polluants					
SO2 kg	4 322 898	4 008 232	3 982 413	2 979 160	3 121 771
Nox kg	5 282 478	5 402 493	4 782 034	4 214 836	3 777 626
PM 10 kg	544 584	534 661	510 282	527 321	518 759
PM 2.5 kg	389 361	394 497	370 815	378 484	349 139
NH3 kg	968 167	961 513	1 009 762	691 626	385 941
COVNM kg	3 995 866	3 680 372	3 582 273	3 505 208	3 142 604
CO kg	4 252 721	4 351 412	5 570 692	5 196 452	3 262 948

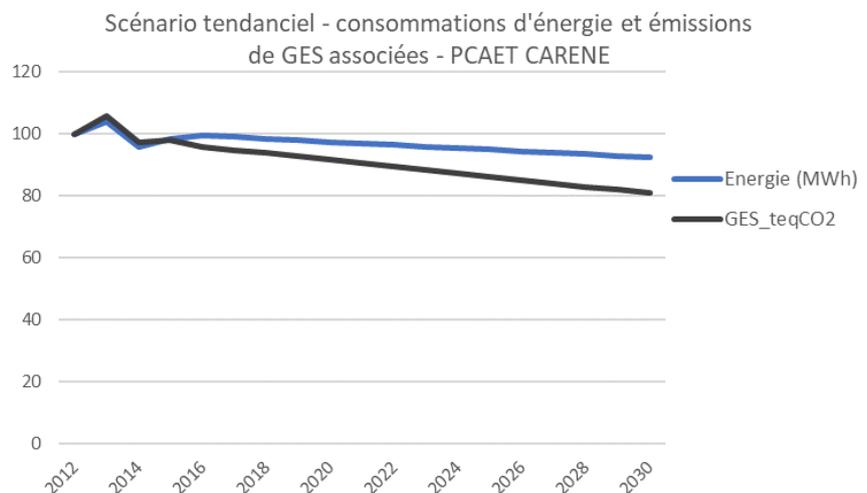
Scénario tendanciel – consommations d’énergie et émissions de GES associées

En prenant en compte l’ensemble des éléments fournis lors de la phase de construction du diagnostic et de la stratégie territoriale du PCAET, les évolutions constatées sur les consommations d’énergie et les émissions de GES associées proviennent des actions suivantes :

- secteur agricole : actions sur le bâti et les systèmes de chauffage, les pratiques des éleveurs et la consommation de carburant,
- secteur industrie (y compris production d’énergie et gestion des déchets)⁴ : actions sur le bâtiment et sur les utilités,
- secteur résidentiel : pour les logements individuels et collectifs, actions le bâti et les systèmes de chauffage, la sobriété énergétique et le comportement ainsi que l’électroménager performant,
- secteur tertiaire : actions sur le bâti et les systèmes de chauffage ainsi que sur les équipements performants,
- secteur des transports⁵ : actions sur les équipements et sur les services (covoiturage, formation éco conduite...).

En parallèle de ces actions, le développement des ENR est également pris en compte ainsi qu’une hausse sectorielle des consommations d’énergie liée à l’accroissement démographique sur le territoire.

	Consommations d’énergie MWh			Emissions de GES teq CO2		
	2012	2030	% évolution 2030/2012	2012	2030	% évolution 2030/2012
AGRICULTURE	23 661	21 970	-7%	38 937	27 879	-28%
INDUSTRIE (y compris production d’énergie) c.	727 987	615 479	-15%	153 474	102 902	-33%
RESIDENTIEL	865 224	768 513	-11%	148 880	99 821	-33%
TERTIAIRE	360 137	372 310	3%	59 975	50 563	-16%
TRANSPORTS	1 079 254	1 046 320	-3%	346 714	323 269	-7%
TOTAL	3 056 264	2 824 592	-8%	747 980	604 435	-19%



⁴ Pour le secteur de la production d’énergie, conformément au format de rapportage des PCAET, la consommation d’énergie ainsi que les émissions de GES sont exclues du total. En revanche, les émissions de polluants à l’atmosphère sont intégrées au total (émissions de la raffinerie de Donges très importantes dans le total).

⁵ Transports : transports routiers et transports non routiers (aérien, ferroviaire, maritime...)

Scénario tendanciel – émissions de polluants à l’atmosphère

Les émissions de polluants sont déterminées en fonction des actions de réduction de consommation d’énergie prises en compte et d’hypothèses concernant les émissions non énergétiques :

- cas de l’électricité : aucune action directe sur les émissions de polluants à l’atmosphère si ce n’est lorsqu’il y a report des énergies carbonées (produits pétroliers et gaz naturel essentiellement) vers des consommations d’électricité,
- cas des énergies carbonées : actions directes sur les émissions de polluants à l’atmosphère en fonction du mixe énergétique 2016,
- cas des émissions non liées aux consommations d’énergie (particules, COVNM, NH₃...) : en fonction du secteur pris en compte.

Dioxyde de soufre SO₂

Entre 2012 et 2030, une diminution des émissions de SO₂ est constatée liée à la baisse générale des consommations de combustibles soufrés sur le territoire, essentiellement des produits pétroliers.

	Emissions de SO ₂ - kg		
	2012	2030	% évolution 2030/2012
AGRICULTURE	35	33	-6%
INDUSTRIE (y c. production d’énergie)	4 032 131	3 115 539	-23%
RESIDENTIEL	12 682	8 842	-30%
TERTIAIRE	5 540	4 981	-10%
TRANSPORTS	272 510	241 993	-11%
TOTAL	4 322 898	3 371 388	-22,0%

Les émissions de ce polluant sont étroitement liées à la raffinerie de Donges. Il est très difficile de modéliser ses émissions tant elles sont variables au fil du temps :

Raffinerie de Donges - GEREP	2012	2013	2014	2015	2016
Emissions de SO ₂ en tonnes	3 370	2 730	3 540	2 620	2 750

Dans ce cadre, pour la raffinerie, une valeur moyenne 2012 à 2016⁶ est retenue. La valeur constante de 3002 tonnes de SO₂ est calculée pour la raffinerie et elle représente 96% des émissions de totales de SO₂ du secteur de l’industrie jusque 2030.

Pour les secteurs résidentiel et tertiaire, une baisse de l’utilisation de fioul domestique engendre de moindres émissions de SO₂.

Dans le secteur des transports, il est pris pour hypothèse une baisse de la teneur en soufre des carburants utilisés dans les transports non routiers ainsi qu’une diminution de la diésélisation du parc routier roulant au profit de l’essence et d’énergies alternatives telle que l’électricité.

Dans le secteur agricole, une diminution de la consommation de produits pétroliers (par les engins agricoles essentiellement) est prise en compte.

⁶ Déclarations GEREP : <http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/irep/form-etablissement/details/2010#/>

Oxydes d'azote NO_x

Entre 2012 et 2030, une baisse des émissions de NO_x est constatée liée à la moindre consommation des combustibles carbonés, essentiellement dans l'industrie (raffinerie) et les transports.

	Emissions de NO _x - kg		
	2012	2030	% évolution 2030/2012
AGRICULTURE	24 092	20 686	-14%
INDUSTRIE (y c. production d'énergie)	2 857 274	1 675 817	-41%
RESIDENTIEL	108 265	77 190	-29%
TERTIAIRE	33 766	30 387	-10%
TRANSPORTS	2 259 081	1 765 294	-22%
TOTAL	5 282 478	3 569 375	-32,4%

Pour le secteur industriel, une baisse des émissions de NO_x est constatée depuis 2008 pour la raffinerie de Donges. Pour 2030, il est fait l'hypothèse que ses émissions sont stables par rapport à 2016 et une diminution des émissions de NO_x sur l'ensemble du secteur est liée à une moindre utilisation des énergies fossiles et une amélioration technologique du parc d'équipements.

Pour les secteurs résidentiel et tertiaire, une diminution de l'utilisation de combustibles fossiles au profit de l'électricité ainsi que l'amélioration technologique des équipements entraînent une diminution des émissions d'oxydes d'azote sur la période.

Dans le secteur des transports, il est pris pour hypothèse une amélioration technologique des moteurs ainsi qu'une baisse des consommations de carburants fossiles.

Dans le secteur agricole, une diminution de la consommation de carburants ainsi qu'une amélioration technologique du parc d'engins est également prise en compte.

Particules PM10/PM2.5

Entre 2012 et 2030, une baisse des émissions de particules est constatée liée à la moindre consommation des combustibles carbonés et les améliorations technologiques essentiellement dans les transports.

	Emissions de PM10 - kg			Emissions de PM2.5 - kg		
	2012	2030	% évolution 2030/2012	2012	2030	% évolution 2030/2012
AGRICULTURE	13 112	12 981	-1%	4 972	4 582	-8%
INDUSTRIE (y c. production d'énergie)	338 642	338 632	0%	212 490	212 484	0%
RESIDENTIEL	70 297	69 808	-1%	68 879	68 382	-1%
TERTIAIRE	3 157	3 089	-2%	2 413	2 345	-3%
TRANSPORTS	119 376	87 427	-27%	100 609	70 654	-30%
TOTAL	544 584	511 937	-6,0%	389 361	358 447	-7,9%

Les émissions de particules sont essentiellement non énergétiques sur le territoire. Elles proviennent en grande partie du BTP et du travail du bois. Elles sont considérées comme stables dans le secteur industriel.

Pour les secteurs résidentiel et tertiaire, une moindre utilisation de combustibles fossiles au profit de l'électricité ainsi que l'amélioration technologique des équipements entraînent une diminution des émissions de particule sur la période. A noter que les consommations de bois énergies sont stables sur le territoire et que les équipements sont moins émetteurs de ce polluant.

Dans le secteur des transports, il est pris pour hypothèse une amélioration technologique des moteurs ainsi qu'une baisse des consommations de carburants fossiles.

Dans le secteur agricole, les émissions de particules sont essentiellement non énergétiques et proviennent des cultures et de l'élevage. Une faible diminution des émissions de particules est liée à l'amélioration technologique du parc d'engins agricoles.

Ammoniac NH₃

Entre 2012 et 2030, les émissions de NH₃ chute de 63,5%. Une industrie particulière de la chimie de l'azote est à l'origine de cette baisse drastique (amélioration des procédés industriels entre 2012 et 2016).

	Emissions de NH ₃ - kg		
	2012	2030	% évolution 2030/2012
AGRICULTURE	225 907	225 907	0%
INDUSTRIE (y c. production d'énergie)	730 737	119 607	-84%
RESIDENTIEL	0	0	0%
TERTIAIRE	24	24	0%
TRANSPORTS	11 498	7 712	-33%
TOTAL	968 167	353 250	-63,5%

Pour les secteurs résidentiel et tertiaire, les émissions de NH₃ sont stables. Elles sont exclusivement d'origine non énergétiques et proviennent de la production de froid dans le secteur tertiaire. Elles sont considérées comme stables sur la période.

Dans le secteur des transports, les émissions d'ammoniac proviennent de l'utilisation des pots catalytiques notamment. En lien avec l'amélioration technologique, ces émissions baissent de 33% sur la période.

Dans le secteur agricole, les émissions d'ammoniac proviennent de l'élevage. Elles sont considérées comme stables sur la période.

Composés organiques volatiles COVNM

Les émissions de COVNM sont essentiellement d'origine non énergétiques et proviennent de différentes sources telles que les stockages de produits pétroliers ou l'utilisation de peintures et de dégraissants...

Entre 2012 et 2030, une baisse des émissions de COVNM est constatée liée à une meilleure maîtrise des stockages de produits pétroliers et à la moindre utilisation de produits solvantés dans l'industrie.

	Emissions de COVM - kg		
	2012	2030	% évolution 2030/2012
AGRICULTURE	4 018	3 385	-16%
INDUSTRIE (y c. production d'énergie)	3 414 357	2 141 681	-37%
RESIDENTIEL	394 127	399 765	1%
TERTIAIRE	7 150	6 906	-3%
TRANSPORTS	176 214	109 095	-38%
TOTAL	3 995 866	2 660 832	-33,4%

Pour les secteurs résidentiel et tertiaire, compte tenu de l'accroissement de la population, une légère hausse des émissions de COVM est prise en compte pour le secteur résidentiel (utilisation de peintures notamment) alors que ces émissions diminuent pour le secteur tertiaire.

Dans le secteur des transports comme pour le secteur agricole, l'amélioration technologique des moteurs permet de diminution des émissions de COVM.

Monoxyde de carbone CO

Entre 2012 et 2030, une baisse des émissions de monoxyde de carbone est constatée liée à la baisse de consommation des combustibles carbonés, et l'amélioration technologique dans les transports.

	Emissions de CO - kg		
	2012	2030	% évolution 2030/2012
AGRICULTURE	15 276	13 645	-11%
INDUSTRIE (y c. production d'énergie)	1 366 614	878 373	-36%
RESIDENTIEL	1 352 440	1 354 231	0%
TERTIAIRE	14 244	12 667	-11%
TRANSPORTS	1 504 147	937 483	-38%
TOTAL	4 252 721	3 196 398	-24,8%

La baisse des émissions de CO du secteur industriel provient de l'amélioration du parc d'équipements, d'une baisse des consommations d'énergies carbonées ainsi que l'amélioration des procédés industriels (raffinerie).

Pour les secteurs résidentiel et tertiaire, une consommation stable de bois énergie dans le résidentiel entraîne une stabilité des émissions de CO sur le territoire, alors qu'une diminution des consommations d'énergie du secteur tertiaire permet une baisse des émissions.

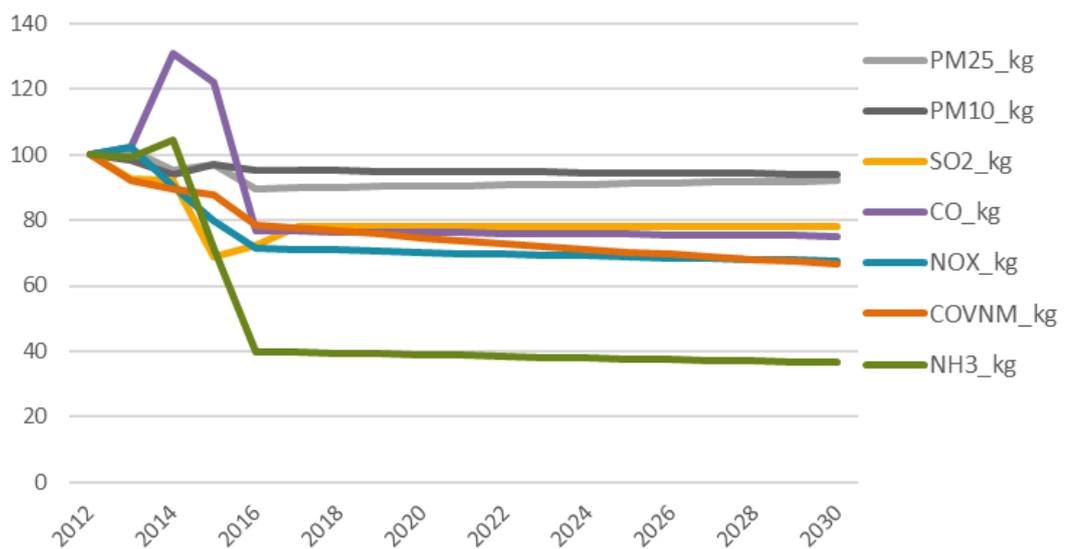
Dans le secteur des transports comme dans l'agriculture, il est pris pour hypothèse une amélioration technologique des moteurs ainsi qu'une baisse des consommations de carburants fossiles.

Synthèse – polluants atmosphériques

Au final, le scénario tendanciel entraîne une diminution de l'ensemble des polluants à l'atmosphère.

	2012	2030	% évolution 2030/2012
SO2 kg	4 322 898	3 371 539	-22%
NOx kg	5 282 478	3 569 375	-32%
PM 10 kg	544 584	511 937	-6%
PM 2.5 kg	389 361	358 447	-8%
NH3 kg	968 167	353 250	-64%
COVNM kg	3 995 866	2 660 832	-33%
CO kg	4 252 721	3 196 398	-25%

Scénario tendanciel - émissions de polluants - CARENE



Les variations importantes d'émissions de CO sont liées aux émissions déclarées par la raffinerie Donges et sont fonction de son activité et des procédés mis en œuvre.

Pour ce qui est des émissions de NH₃, les variations observées sont liées aux émissions du site Yara de Montoir de Bretagne qui a réduit drastiquement ses émissions depuis 2012.

Fiches évaluation des actions



Orientation habitat

Actions intégrées à cette orientation/thématique

- **actions 12.1.1 et 12.1.2** : rénover 400 logements privés par an grâce aux aides ANAH et à la plateforme de rénovation énergétique
- **action 12.1.4** : rénover des copropriétés de la reconstruction
- **action 12.1.5** : développer les énergies renouvelables lors de la rénovation des logements – Modification du mix énergétique de 80 à 240 logements privés/an en 2024 (passage vers du bois énergie et du solaire thermique).
- **action 12.2.1** : rénover 250 logements par an du parc locatif social

Les impacts évalués pour chacune de ces actions sont uniquement liés aux évolutions des consommations d'énergie pour le chauffage de ces bâtiments.

Données et hypothèses considérées

parc de logement de référence

Seuls les logements datant d'avant 1990 sont considérés pour ces actions relatives à la rénovation des logements à l'échelle de la CARENE. Les données issues de BASEMIS V5 concernant l'année 2012 sont représentées dans le tableau suivant. Les données du nombre de logements et des surfaces considérées sont issues du détail logement 2014 de l'INSEE.

	type de logement	nombre de logement	surfaces moyennes m ² / logement	conso. 2012 de chauffage en kWh/m ²
Logements privés	individuel (maisons)	22 883	100	127
	collectif (appartements)	8 801	60	110
Logements sociaux	individuel (maisons)	653	74	127
	collectif (appartements)	6 749	67	140

Scénario tendanciel

Le scénario tendanciel correspond à une baisse des consommations d'énergie de 11%. Le nombre de logements supplémentaires construits par an a été estimé à partir des projections de population 2030 à l'échelle de la CARENE, réalisées par l'Agence d'urbanisme de la région de Saint-Nazaire (l'ADDNRN) dans le cadre du PLUi et du Plan Local de l'Habitat.

La construction de 1 050 logements neufs par an dont 371 logements sociaux par an a été retenue.

Ces logements neufs sont assimilés à des logements BBC, avec une consommation annuelle de 50 kWh/m²/an jusque 2020 et en RT2020 à partir de 2021 (consommation de 12 kWh/m²/an).

Le scénario tendanciel prend en compte une évolution du mixe énergétique et l'amélioration des technologies.

Données pour l'évaluation des actions

Les rénovations de logements sont effectuées aussi bien sur le patrimoine privé que sur le patrimoine public. Les objectifs de réduction de consommation d'énergie des logements sont de -25%, -38% de gains énergétiques et BBC qui fixe un objectif de 50 kWh/m²/an en fonction du type de logements. Au total, 719 logements sont rénovés annuellement.

En plus de cette rénovation énergétique, certains logements s'orienteront vers l'utilisation d'énergies renouvelables que sont le bois énergie et le solaire thermique. 80 logements changeront de mix énergétique en 2019 jusque 240 logements/an à compter de 2024

(progressions linéaire entre 2019 et 2024 du nombre de logements pris en compte). Au total en 2030, 2 400 logements auront changé de vecteur énergétique.

Les projections 2030 se font sur la continuité de l'ensemble de ces actions jusque 2030.

		type de logement	nb logement par an	Objectif énergétique
Logements privés	Agence Nationale de l'habitat ANAH	individuel (maisons)	135	-38%
		collectif (appartements)	15	-38%
		individuel (maisons)	50	BBC
	Plateforme de rénovation	individuel (maisons)	200	BBC
	Copropriétés	collectif (appartements)	60	-25%
	15 immeubles en 10 ans	collectif (appartements)	9	-25%
	Energies renouvelables	collectif (appartements)	80 logements/an en 2019 à 240 logements/an en 2024	
	Individuel (maisons)			
Logements publics	Logements sociaux	collectif (appartements)	250	BBC

Résultats obtenus

Tableau des gains par action

	Energie finale MWh	GES teqCO2	SO2 kg	NOX kg	PM10 kg	PM25 kg	NH3 kg	COVNM kg
2012 - année de référence	529 146	97 937	11 080	85 114	60 989	59 747	0	121 341
2030 - scénario tendanciel	461 314	84 053	9 941	76 827	51 304	50 260	0	99 626
2030 – action 12.1.1 et 12.1.2	-30 968	-3 972	-518	-3 887	-4 638	-4 542	0	-9 161
2030 – action 12.1.4	-1 368	-175	-23	-172	-205	-201	0	-405
2030 – action 12.1.5	-17 540	-6 004	- 255	-1 110	-4 550	-4 456	0	-11 346
2030 – action 12.2.1	-17 957	-3 732	-344	-3 118	-293	-288	0	-804

Depuis 2012, la consommation en énergie du résidentiel est en amélioration grâce aux efforts réalisés sur la performance énergétique des logements, -5% entre 2012 et 2016. L'arrivée des bâtiments à énergie positive en 2020 viendra renforcer cette diminution et permet d'afficher un scénario tendanciel pour 2030 en réduction par rapport à l'année de référence, et ce également sur les émissions de gaz à effet de serre

Les différentes actions déployées engendrent une diminution importante des consommations d'énergie et par conséquent des émissions associées. Au final si l'ensemble des actions sont mises en œuvre, la consommation énergétique et les émissions associées de GES liées à l'habitat seraient plus faibles en 2030 qu'en 2012.

Visualisation graphique de l'impact des actions

Ci-dessous les représentations graphiques des évolutions des consommations d'énergie et émissions de GES associées ainsi que les émissions de particules de type PM10, polluant représentatif du secteur résidentiel et principalement émis par la combustion du bois pour ce secteur.

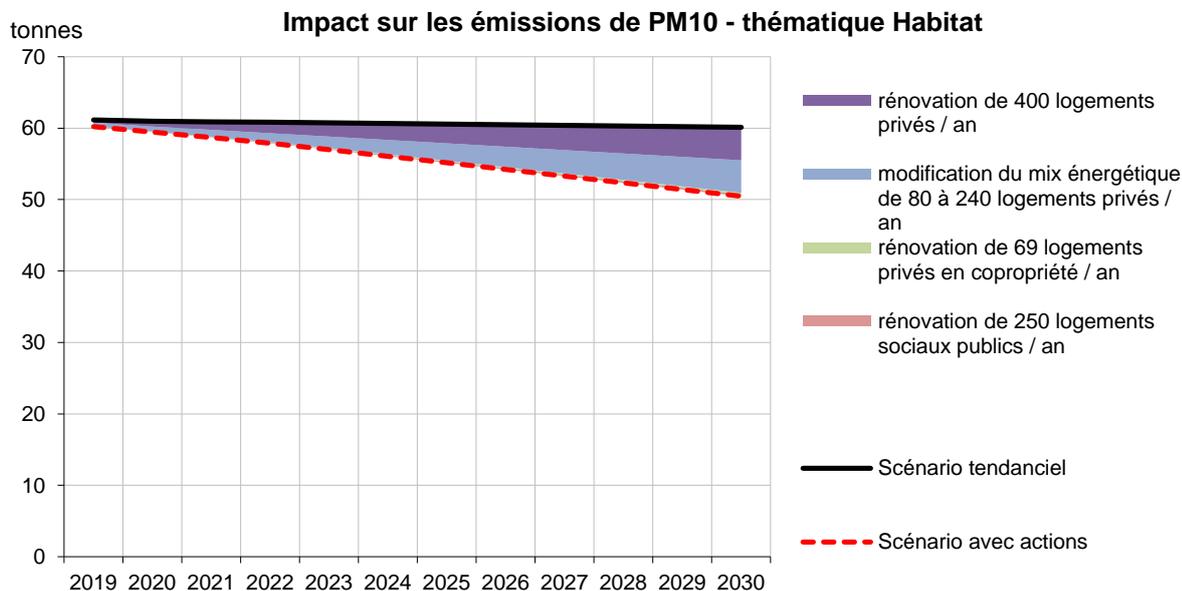
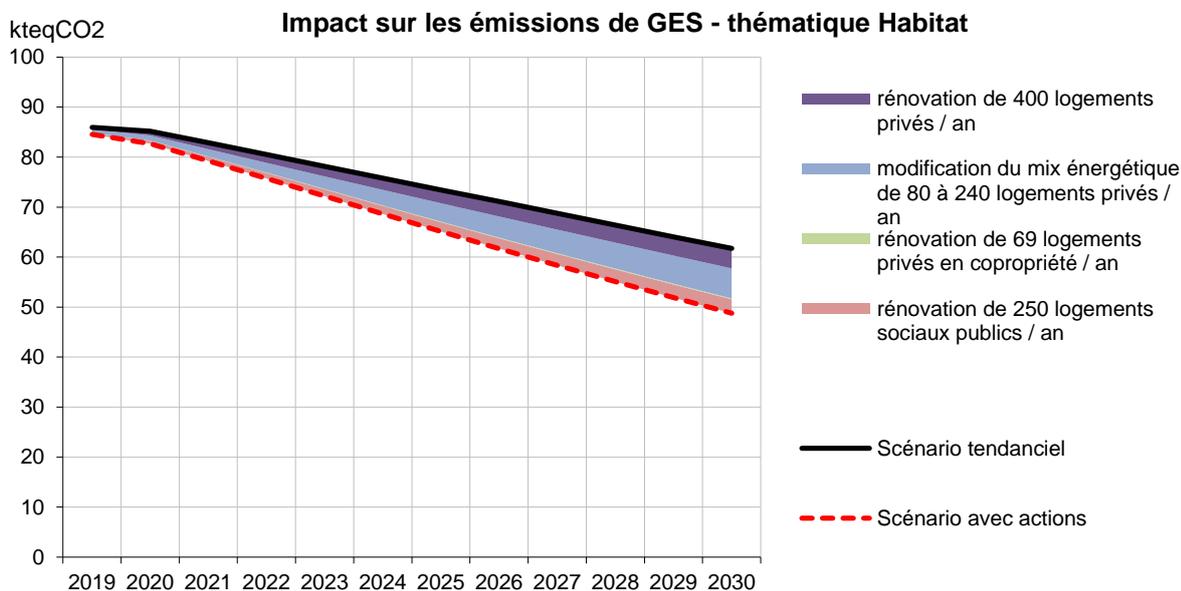
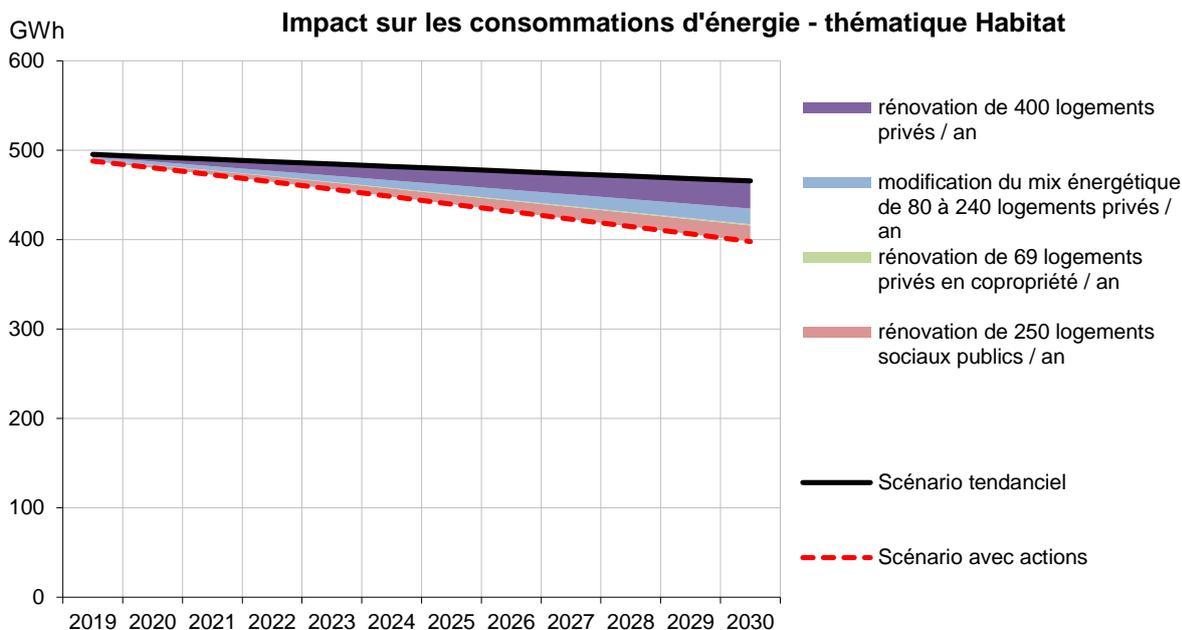
Pour ce qui est du scénario tendanciel, la réglementation thermique 2020 requière des bâtiments autonomes en énergie, ce qui engendrera l'abandon des produits pétrolier au profit de l'usage de l'électricité et des énergies renouvelables, par exemple des installations

photovoltaïques. Les consommations d'énergie sont en légère augmentation, l'amélioration des performances est contre balancée par l'augmentation du nombre de logements. Les hypothèses prises en compte suggèrent également une augmentation du recours au bois énergie induisant des émissions plus importantes de particules.

Concernant les scénarios pris en compte, la rénovation de 400 logements privés (action 12.1.1) et la modification du mix énergétique pour 240 logements/an (action 12.1.5) ont des impacts forts sur les réductions des émissions de gaz à effet de serre et d'émissions de particules.

Les émissions de particules peuvent être un marqueur de suivi du secteur résidentiel. En plus d'être émise lors de la combustion du bois énergie essentiellement, elles peuvent également provenir des engins de jardinage et d'autres activités non énergétiques telles que le travail du bois notamment.

Si l'ensemble des actions concernant l'habitat est réalisé, les consommations d'énergie ainsi que les émissions de GES associées et de PM10 sont inférieures à leur niveau de 2012. Les gains associés à ces actions par rapport au scénario de référence sont alors de 58,2 GWh pour les consommations d'énergie, 12,4kteq CO2 pour les GES et 7 tonnes de PM10.



Orientation patrimoine exemplaire

Actions intégrées à cette orientation/thématique

- **objectif opérationnel 1.1** : Réduire les consommations d'énergie sur le patrimoine bâti de 15% en 2025 par rapport à 2012⁷
- **objectif opérationnel 1.2** : Réduire les consommations d'énergie des équipements aquatiques
- **objectif opérationnel 1.3** : Réduire les consommations d'énergie sur le process du cycle de l'eau de 5% en 2025 par rapport à 2012
- **objectif opérationnel 1.4** : Réduire les consommations d'énergie sur l'éclairage public de 19% en 2025 par rapport à 2012

Données et hypothèses considérées

Consommations d'énergie de référence du patrimoine public

Seules les consommations d'énergie liées à l'électricité, au fioul domestique, au gaz naturel, au propane, au gazole (réseau de distribution de l'eau) et au solaire photovoltaïque sont considérées. Il existe une faible consommation de granulés dans le patrimoine qui est négligée. La totalité du patrimoine bâti représente 420 683 m².

En GWh	2012	2013	2014	2015
Electricité	38,8	43	43,3	41,1
Fuel Domestique	2,3	1,96	2,05	2,51
Gaz naturel	29,4	33,7	28,8	30,8
Propane	0,145	0,162	0,252	0,169
Electricité solaire photovoltaïque	0,001	0,001	0,003	0,004
Gazole	1,2	1,2	1,2	1,2
Bois granulés (négligé)	NR	0,024	0,117	NR
TOTAL	72	80,1	75,7	75,8

Une évolution moyenne annuelle des consommations d'énergie de 1,8% est constatée entre 2012 et 2015.

Scénario tendanciel

Pour le secteur tertiaire, le scénario de référence prévoit une augmentation de 3% des consommations d'énergie et une diminution des émissions de GES associées de 16% à horizon 2030.

Dans la lignée de ce scénario de référence, le scénario tendanciel pour ces actions correspond au maintien des consommations d'énergie 2015 (avec l'ouverture de l'Aquaparc et agrandissement du réseau d'assainissement) avec une conservation du mix énergétique constaté en 2016.

⁷ Actions permettant de s'inscrire dans l'objectif de -25% de consommations d'énergie rapporté au nombre d'habitant en 2030 par rapport à 2012.

Résultats obtenus

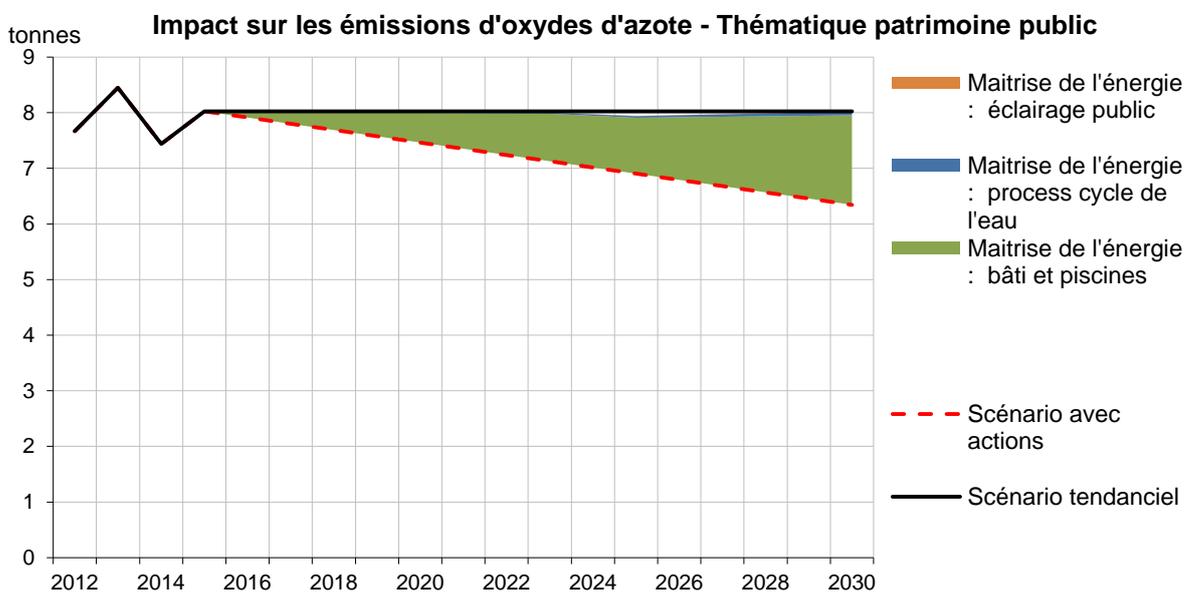
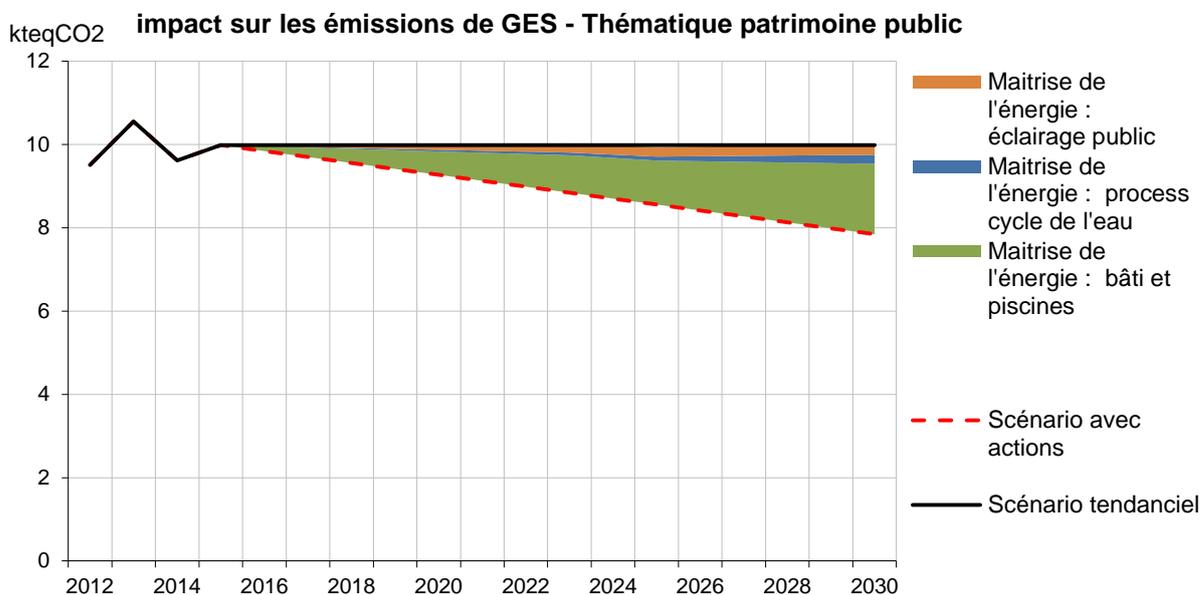
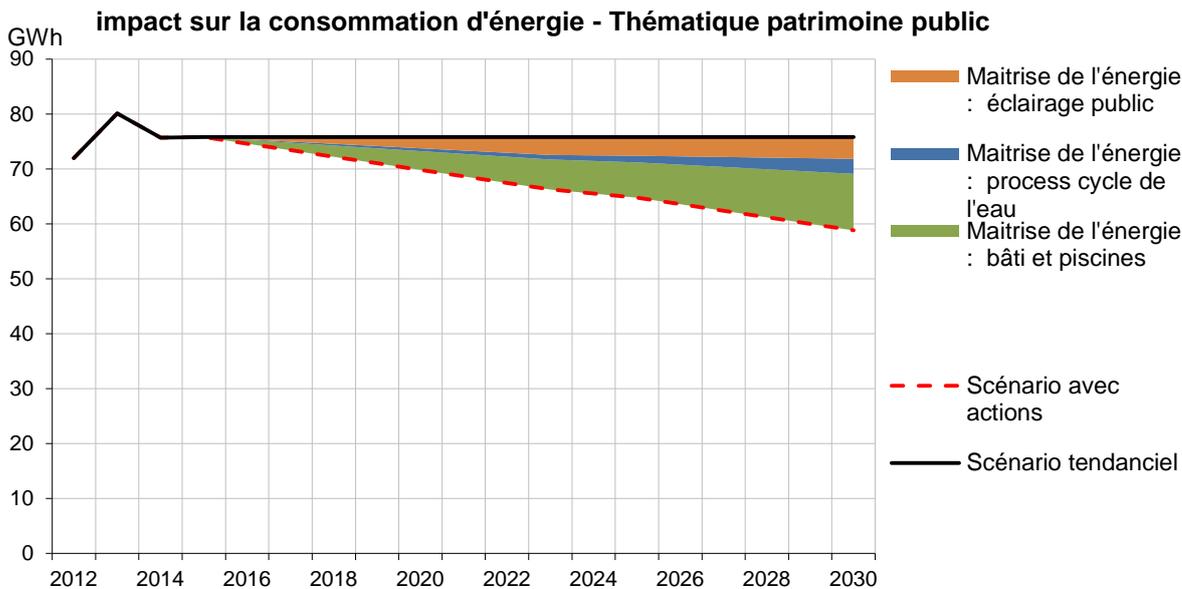
Tableau des gains par action

	Energie finale MWh	GES teqCO2	SO2 kg	NOX kg	PM10 kg	PM25 kg	NH3 kg	COVNM kg
2012 - année de référence	71 968	9 509	668	7 669	135	135	0	406
2030 - scénario tendanciel	75 790	9 982	700	8 025	141	141	0	425
2030 – objectif 1.1 et 1.2	-10 291	-1 690	-104	-1 609	-27	-27	0	-76
2030 – objectif 1.3	-2 744	-217	-33	-68	-2	-2	0	-10
2030 – objectif 1.4	-3 941	-255	0	0	0	0	0	0

Les différentes actions déployées engendrent une diminution de l'ordre de 18% des consommations d'énergie en 2030 par rapport à 2012 et par conséquent des émissions associées de GES et de polluants à l'atmosphère.

visualisation graphique de l'impact des actions

Ci-dessous les représentations graphiques des évolutions des consommations d'énergie et émissions de GES associées ainsi que les émissions d'oxydes d'azote (polluants liés à la combustion en général - carburants et combustibles - et dont les gains en émissions sont les plus importants pour ces objectifs en 2030) :



Les actions sur le patrimoine bâti et les piscines ont un fort impact sur les consommations d'énergie, leurs émissions de GES associées et les émissions de polluants tels que les oxydes d'azote.

En revanche, les actions ayant une influence sur les consommations d'électricité n'ont aucune incidence sur les émissions de polluants atmosphériques.

Les actions sur l'éclairage public ont un impact significatif sur les consommations d'énergie mais peu sur les émissions de GES.

Orientation Grand port maritime de Nantes Saint-Nazaire

Actions intégrées à cette orientation/thématique

- **actions 8.2.1-01** : soutenir le développement du GNL/GNC – installation d'une station GNV et conversion de plusieurs poids lourds et véhicules utilitaires légers
- **action 8.2.1-02** : soutenir le développement du GNL/GNC – remotorisation de la drague Samuel de Champlain
- **action 8.2.3** : développer le transport fluvial par barges – programme Flexiloire qui prévoit un report modal de transports poids lourds de marchandises vers des barges fluviales
- **action 8.2.3 bis** : développer le transport fluvial par barges « hydrogène » – programme Flexiloire qui prévoit un report modal de transports poids lourds de marchandises vers des barges fluviales à hydrogène
- **action 8.2.4** : déploiement du courant de quai (à quai, les navires recourent à de l'électricité fournies par le port)

Les impacts évalués pour chacune de ces actions sont liés à différents paramètres que sont les changements de carburants ou vecteurs énergétiques ou encore le report modal vers des moyens de transport plus vertueux (programme Flexiloire).

Données et hypothèses considérées

Développement du GNL/GNC – conversion de poids lourds et VUL

A partir de 2020, est envisagée l'installation d'une station GNV et la conversion au gaz naturel carburant (GNC) d'une flotte de véhicules du Grand Port, de la CARENE et d'entreprises (composés de 14 Véhicules Utilitaires Légers, 2 bennes à ordures, 2 bus STRAN, 1 poids lourd et 1 véhicule léger).

Par défaut de données complémentaires, il est estimé que la consommation d'énergie est équivalente quel que soit le carburant utilisé.

Cette action n'a pas de durée limitée.

Développement du GNL/GNC – remotorisation de la drague Samuel de Champlain

La remotorisation de la drague Samuel de Champlain a commencé en 2018 et devrait prendre effet au printemps 2019. Elle consiste au passage de l'utilisation de fioul léger marin (DML) au gaz naturel liquéfié. Les consommations de DML sont connues. Par défaut, le niveau de consommation est maintenu constant après passage du GNL. Cette action est à durée indéterminée et commence à partir de mars 2019.

Développement du transport fluvial par barge – programme Flexiloire

Le programme Flexiloire lancé en 2018 permet un report modal des poids lourds vers des barges fluviales pour le transport de marchandise. Le tonnage annuel transporté est estimé à 343 000 tonnes/an.

Pour cette action, les distances retenues sur le territoire de la CARENE sont de 19 km pour la partie fluviale et 25 km pour la partie poids lourds, avec un nombre de rotations de 154 pour l'année 2018 passant à 240 à partir de 2019.

Pour ce qui est des barges « hydrogène », et en absence de données complémentaires précises, il est considéré que cette barge « hydrogène » consomme la même quantité d'énergie qu'une barge à moteur diesel. Les facteurs d'émission sont rares dans la littérature. Ceux retenus sont issus de l'OMINEA⁸ du CITEPA pour les installations de combustion industrielles.

Déploiement du courant de quai

Le déploiement du courant de quai permet aux navires en phase à quai d'utiliser l'électricité fournie par le port plutôt que d'utiliser les moteurs auxiliaires des navires fonctionnant au DML.

Les consommations d'énergie prises en compte sont issues de base de données BASEMIS V5, l'usage « transport maritime/phase à quai » a été retenu. Les consommations d'électricité

⁸ CITEPA – Guide OMINEA 16^{ème} édition - 2019

retenues ont été calculées pour le courant de quai à partir de la consommation de DML des navires pour produire cette électricité et d'un rendement moteur de 50%. La totalité de la flotte à quai utilise le courant de quai en 2030. L'action commence progressivement en 2022.

Scénario tendanciel

Le scénario tendanciel prend en compte pour chacune des actions :

- développement du GNL/GNC – conversion de poids lourds et VUL : la flotte de véhicule continue à fonctionner avec des produits pétroliers,
- développement du GNL/GNC – remotorisation de la drague Samuel de Champlain : la drague continue à fonctionner au Diesel Marine Léger (DML),
- développement du transport fluvial par barge – programme Flexiloire : le transport de marchandise se fait par la route sur le territoire de la CARENE. Le tonnage annuel est considéré constant au fil du temps.
- déploiement du courant de quai : le scénario tendanciel est déterminé par la prise en compte de la moyenne des consommations d'énergie des navires à quai entre 2008 et 2016, ce qui est cohérent avec les données du port qui donne une stabilisation du Traffic maritime jusque 2024.

Résultats obtenus

Tableau des gains par action

	Energie finale MWh	GES teqCO2	SO2 kg	NOX kg	PM10 kg	PM25 kg	NH3 kg	COVNM kg
2012 - année de référence	147 050	41 310	76 121	1 515 620	36 812	34 857	7	68 957
2030 - scénario tendanciel	140 834	39 548	72 516	1 445 019	35 053	33 191	7	65 959
2030 – action 8.2.1- 01	0	-141	0	-1 737	-107	-107	27	333
2030 – action 8.2.1- 02	0	-1 839	-4 518	-22 869	-3 253	-3 082	0	3 531
2030 – action 8.2.3	161	84	0	4 271	626	616	4	1 196
2030 – action 8.2.3 bis	161	-519	-3	-2 347	-28	-74	-4	-66
2030 – action 8.2.4	-55 032	-27 639	-67 943	-1 260 146	-31 587	-29 925	0	-58 470

NB : La consommation d'énergie de référence de référence de 147 050 MWh correspond à la consommation d'énergie des quatre scénarios dans leur état existant en 2012 :

- courant de quai : 116 281 MWh ;
- programme flexiloire : 2 051 MWh ;
- drague Samuel de Champlain : 26 633 MWh ;
- flotte de poids lourds et véhicules légers : 2 085 MWh.

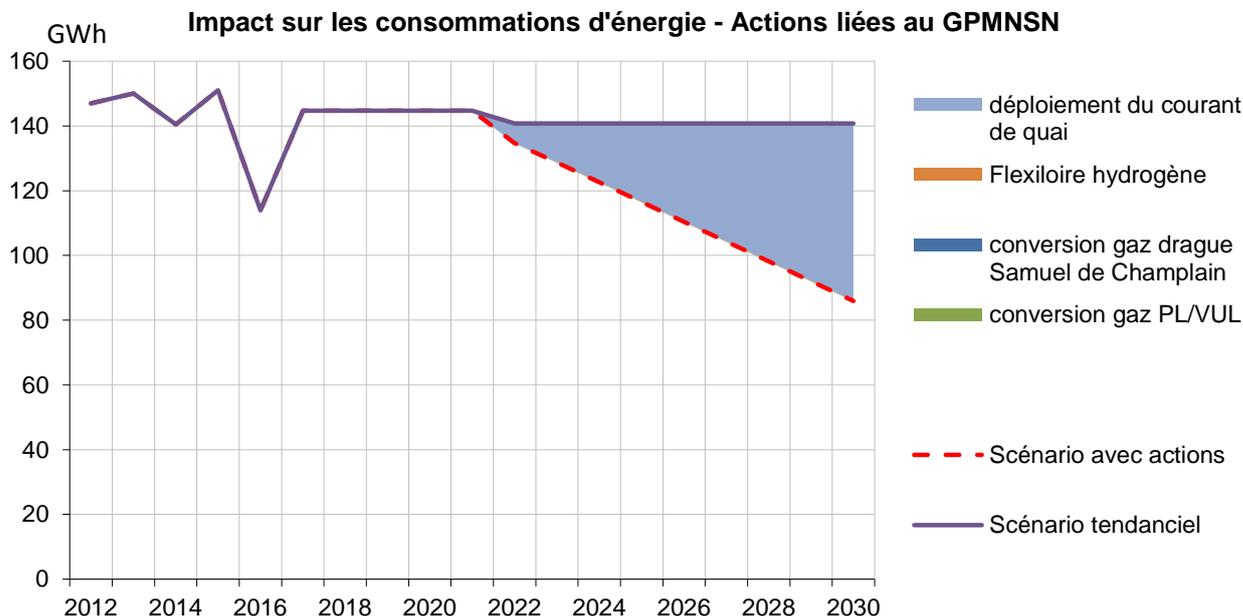
L'action « Flexiloire - diesel » semble faire augmenter les émissions de GES et de polluants à l'atmosphère supplémentaires, en l'état actuel des connaissances (plusieurs paramètres peuvent jouer sur ce calcul en particulier les facteurs d'émission utilisés et les tonnages transportés). Cette action permet également de décongestionner le trafic routier sur le territoire.

En revanche, l'action « flexiloire – hydrogène » permet une diminution de l'ensemble des émissions de GES et de polluants à l'atmosphère par rapport au transport routier. L'économie d'émissions de GES attendue est de l'ordre de 519 teq CO₂ et celle de NOx supérieure à 2,3 tonnes.

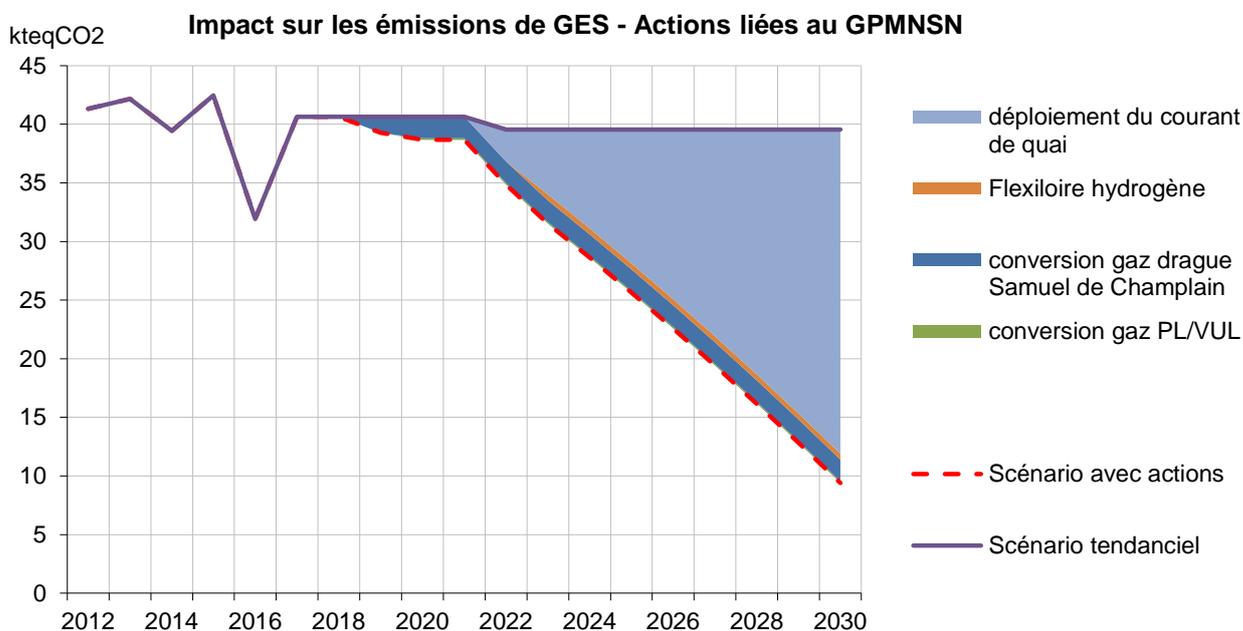
Le déploiement du courant de quai ainsi que la remotorisation de la drague Samuel de Champlain ont des impacts forts sur la diminution des émissions de GES et de polluants à l'atmosphère, particulièrement sur les émissions d'oxydes d'azote et de particules.

visualisation graphique de l'impact des actions

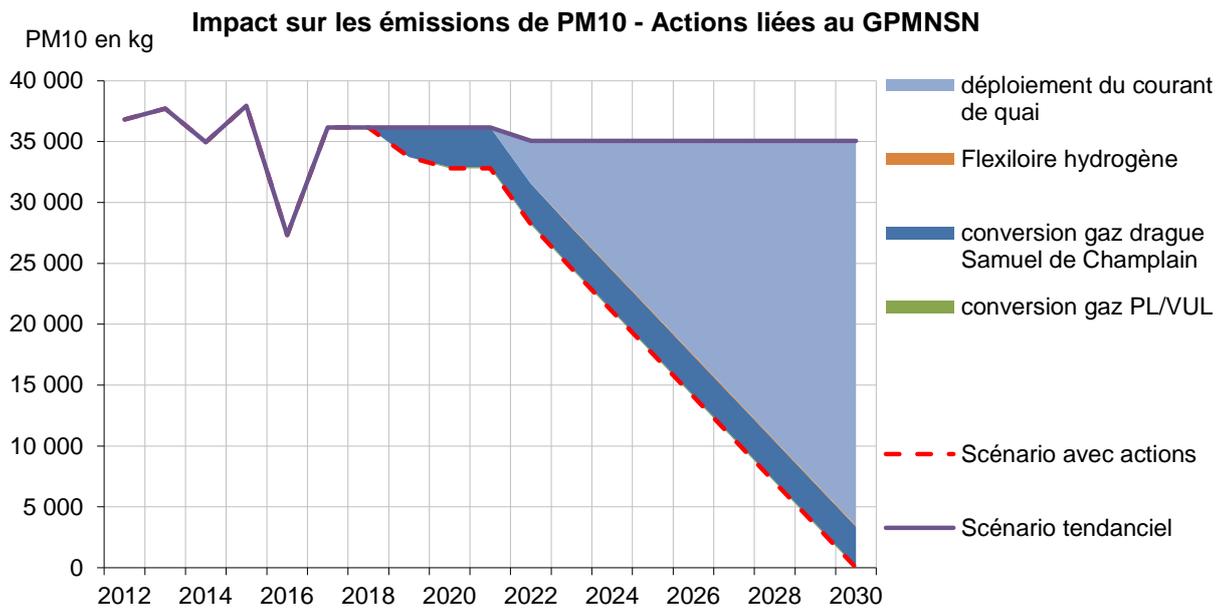
Ci-dessous les représentations graphiques des évolutions des consommations d'énergie et émissions de GES associées ainsi que les émissions de particules de type PM10, polluant atmosphérique intéressant particulièrement la santé.



La diminution des consommations d'énergie de cette orientation est uniquement due au déploiement du courant de quai qui permet d'une part de ne plus consommer de produits pétroliers et d'autre part de diminuer les consommations d'énergie globales de cette activité. Les autres actions ont un effet nul sur les consommations d'énergie totales de cette orientation.



Pour ce qui est des émissions de GES, la forte diminution constatée est majoritairement liée au déploiement du courant de quai ainsi qu'à la remotorisation au gaz naturel de la drague Samuel de Champlain.



Le déploiement du courant de quai et la remotorisation de la drague Samuel de Champlain permet une diminution de la consommation de produits pétroliers et ainsi une forte diminution des émissions de particules.

La conversion au gaz naturel carburant d'une partie de la flotte captive de véhicules de la CARENE n'a qu'un faible impact sur les émissions de particules.

« Flexiloire diesel » est une opération qui au contraire des autres actions prises en compte augmente les émissions de polluants et de GES en l'état actuel des connaissances et compte tenu des hypothèses et des données prises en compte. Les moyens de propulsion des navires utilisés ont des moteurs moins performants que les moteurs utilisés par les poids lourds routiers. Les moteurs des navires émettent plus de GES et de polluants à l'atmosphère.

En revanche « Flexiloire hydrogène », action en cours d'étude sur le territoire de la CARENE, permet un gain d'émissions de GES ainsi que des gains d'émissions de polluants atmosphériques.

En outre, l'action « Flexiloire » permet de limiter le nombre de poids lourds sur les routes du territoire ce qui a des impacts positifs en termes de fluidité des transports et de sécurité.

Orientation Grand port maritime de Nantes Saint-Nazaire

Actions intégrées à cette orientation/thématique

- **action 8.1.1 - 1** : création d'un réseau de chaleur industrialo-urbain (RCIU) de Saint-Nazaire : 30 MW biomasse provenant d'un industriel et gaz naturel en appoint
- **action 8.1.1 - 2** : création d'un réseau de chaleur industrialo-urbain de Saint-Nazaire : 30 MW en biomasse et gaz naturel en appoint
- **action 8.1.1 - 3** : création de deux réseaux séparés sur la commune de Saint-Nazaire : un réseau alimenté par biomasse issue d'un industriel + un réseau biomasse bois.

Données et hypothèses considérées

Les réseaux de chaleur

Trois scénarios pour un réseau de chaleur sont étudiés et sont alimentés par un mix énergétique gaz naturel, bois énergie et chaleur issue de la SPEM.

- Scénario 1A – réseau de 30 MW biomasse issu d'un industriel et 30 MW en gaz naturel en appoint qui conduit à une consommation de 359 GWh d'énergie partagée entre 70% de biomasse et 30% de gaz naturel ;
- Scénario 1B – réseau de 30 MW de biomasse et 30 MW en gaz naturel en appoint qui conduit à une consommation de 359 GWh d'énergie partagée entre 69% de biomasse et 31% de gaz naturel ;
- Scénario 2A+2B – 2 réseaux indépendants alimentés par de la biomasse sur le territoire de Saint-Nazaire : biomasse issue d'un industriel pour 181 GWh de chaleur (scénario 2A) et un réseau biomasse pour 93 GWh de chaleur (scénario 2B)

Scénario tendanciel

Le scénario tendanciel est basé sur la consommation de gaz naturel, de fioul domestique et bois énergie consommée actuellement pour alimenter les bâtiments résidentiels, tertiaires et industriels. La répartition entre chaque énergie est fonction du mix énergétique constaté sur la zone d'étude dans BASEMIS V5 pour l'année 2016. Une diminution de -7% des consommations d'énergie est appliquée en 2030 par rapport à 2012 (PCAET).

Résultats obtenus

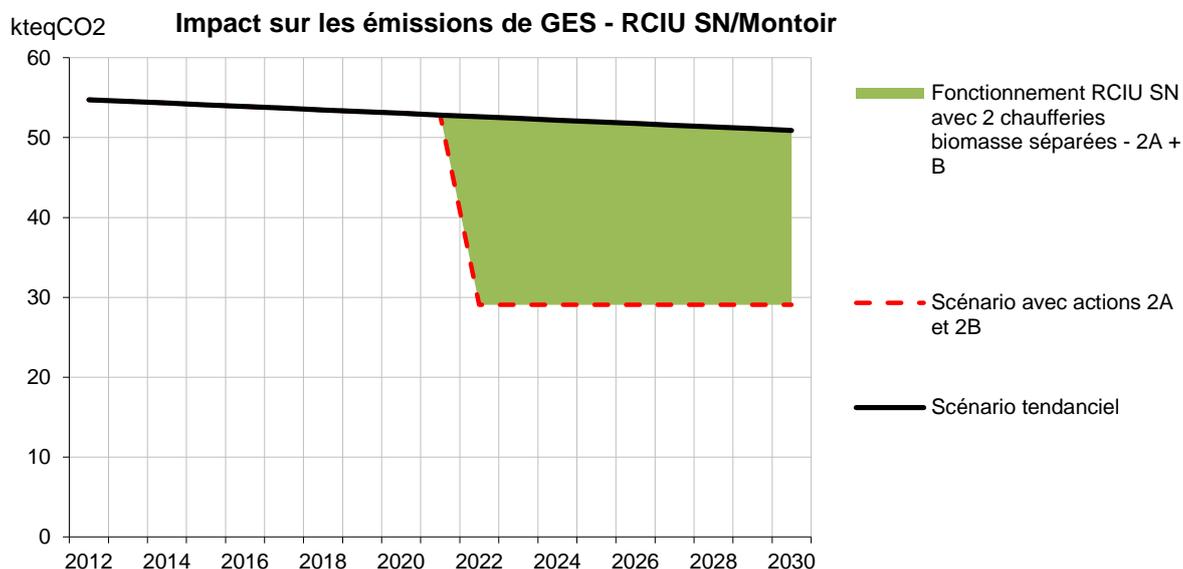
Tableau des gains par action

	Energie finale MWh	GES teqCO2	SO2 kg	NOX kg	PM10 kg	PM25 kg	NH3 kg	COVNM kg
2012 - année de référence	359 000	72 892	1 067	82 316	2 020	1 616	0	3 951
2030 - scénario tendanciel Pour 8.1.1 -1A et 1B	333 870	67 790	996	76 554	1 878	1 503	0	3 674
2030 - scénario tendanciel Pour 8.1.1 – 2A et 2B	254 820	50 912	1 227	59 223	2 437	1 687	0	3 373
2030 – action 8.1.1 – 1A	25 130	-42 575	9 081	74 953	8 583	7 278	36 516	1 909
2030 – action 8.1.1 – 1B	25 130	-41 788	8 951	73 997	8 452	7 171	35 995	1 870
2030 – action 8.1.1 – 2A et 2B	19 180	-21 851	9 208	95 478	8 377	7 384	37 873	2 337

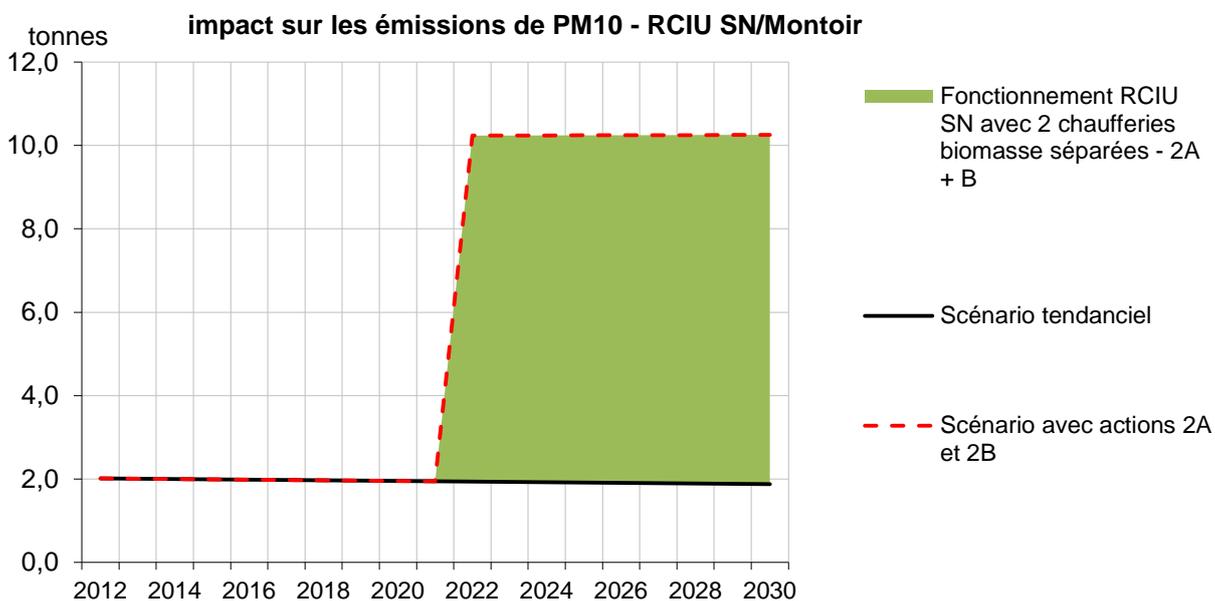
Au global, les 3 scénarios envisagés entraînent une diminution des émissions de GES à minima de plus de 22 kteq CO₂. En revanche une hausse des émissions de polluants à l'atmosphère est constatée pour l'ensemble des polluants.

visualisation graphique de l'impact des actions

Pour cette orientation, le scénario 2A+2B (le plus probable à ce jour) est représenté graphiquement ci-dessous pour les émissions de GES et les émissions de particules. Les consommations d'énergie étant stables au fil du temps, elles ne seront pas représentées graphiquement.



Le scénario avec actions représente le scénario 2A+2B. Cette option montre une diminution des émissions de GES de l'ordre de 22 kteq CO₂. Les émissions de particules sont augmentées de plus de 8 tonnes (quel que soit le scénario pris en compte).



A titre indicatif le scénario 2A+2B, une surémission de 8 tonnes de particules émises correspondent aux émissions de 54 logements se chauffant par une cheminée ouverte fonctionnant au bois pendant une saison de chauffe (sur l'estimation d'un logement 100% chauffé par la cheminée et une consommation d'environ 30 stères annuelle pour la période de chauffage). Pour autant, le réseau de chaleur industrialo-urbain desservira 25 000 équivalents logements en chauffage et eau chaude sanitaire.

Orientation production d'énergie renouvelable sur le patrimoine public

Actions intégrées à cette orientation/thématique

- actions 2.2.2 : construction du réseau de chaleur urbain de Donges

Données et hypothèses considérées

Futur réseau de chaleur de Donges

Le réseau de chaleur de Donges remplacera des chaudières individuelles qui alimentent divers bâtiments municipaux et privés en particulier une piscine, un EHPAD, une résidence et un collège. Actuellement, les consommations d'énergie sont alors de 3,2 GWh de gaz naturel et 0,28 GWh de fioul domestique.

Les caractéristiques du réseau de chaleur bois étudié sont :

Objectif / impact action	Conso bois (MWh/an) du réseau	3245
	Conso GN (MWh/an) du réseau	709
	Puissance chaudière bois (kW)	900
	production chaleur, besoins abonnés (MWh/an)	2 800
	technologie pour réduire les émissions de particules	filtre à manche
	date de mise en service :	automne 2021

Scénario tendanciel

Le scénario tendanciel correspond à une baisse des consommations d'énergie de 8% (valeur moyenne pour le secteur résidentiel et tertiaire). Le mix énergétique évolue également ce qui induit une baisse des émissions de GES et de polluants à l'atmosphère.

Résultats obtenus

Tableau des gains par action

	Energie finale MWh	GES teqCO2	SO2 kg	NOX kg	PM10 kg	PM25 kg	NH3 kg	COVNM kg
2012 - année de référence	3 477	729	53	741	15	15	0	32
2030 - scénario tendanciel	3 199	554	42	600	15	15	0	31
2030 – action 2.2.2	-397	-395	76	1 892	919	764	432	30

Au global, le réseau de chaleur envisagé permet une diminution des consommations d'énergie de 397 MWh/an.

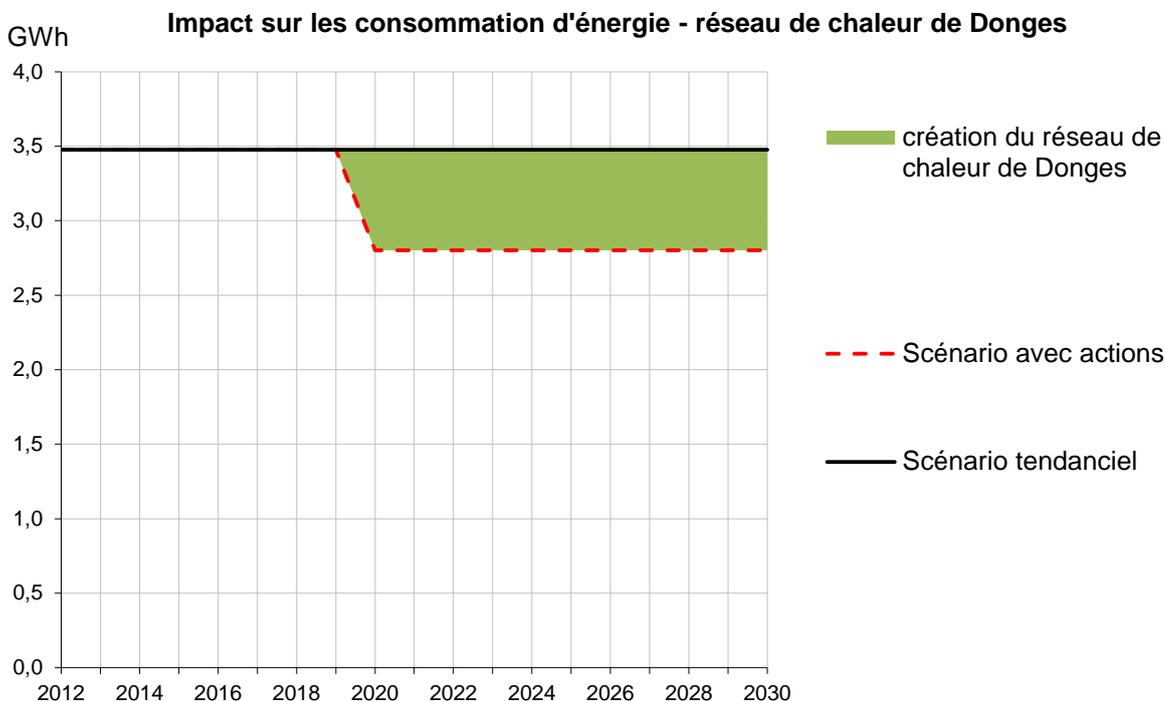
Une économie des émissions de GES est également engendrée par l'utilisation du bois énergie de l'ordre de 395 teq CO₂ (prise en compte au format PCAET). A noter que l'utilisation de ce combustible va entraîner une augmentation des émissions de particules de 919 kg par rapport à un mix énergétique gaz naturel et fioul domestique, la combustion du bois étant plus émettrice de particules que celle du gaz, et ce même si la combustion du bois est accompagnée de système de réduction des émissions de particules (filtre à manche).

A titre indicatif, 919 kg de particules émises correspondent aux émissions de 6 logements chauffés par une cheminée ouverte fonctionnant au bois pendant une saison de chauffe (sur l'estimation d'un logement 100% chauffé par la cheminée et une consommation d'environ 30 stères annuelle pour la période de chauffage). Pour autant, ce réseau de chaleur desservira 470 équivalents – logements.

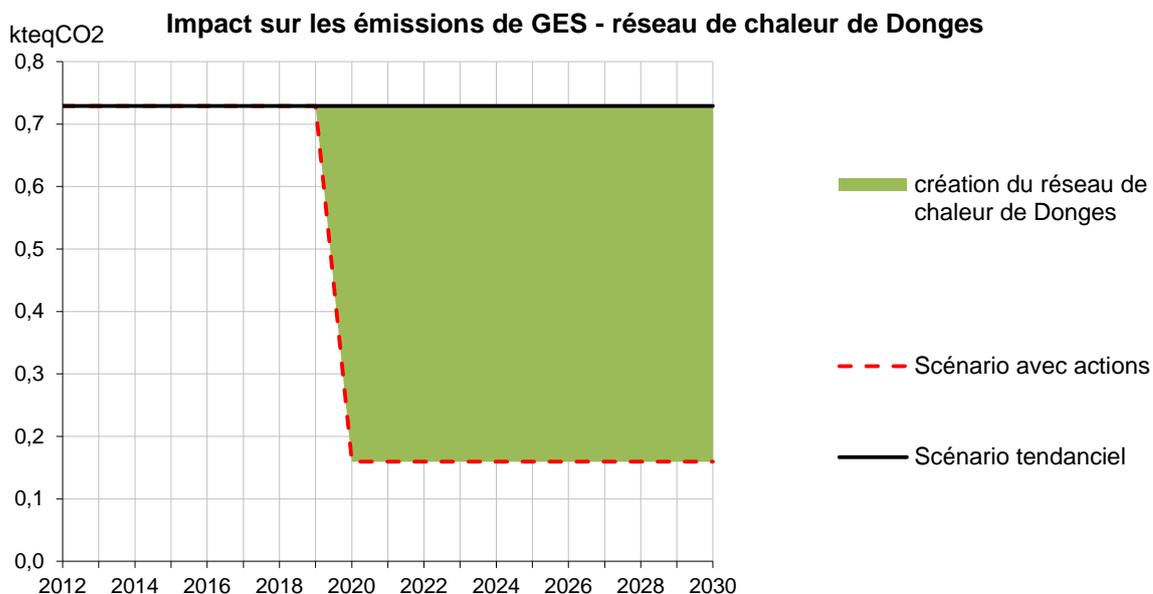
Une augmentation des émissions de polluants atmosphériques est constatée d'une manière générale de 1,9 tonnes de NO_x, 432 kg d'ammoniac. Cette surémission de 1,9 tonnes de NO_x correspond aux émissions de 25 véhicules particuliers en France en 2016 qui parcourent 15 000 km/an.

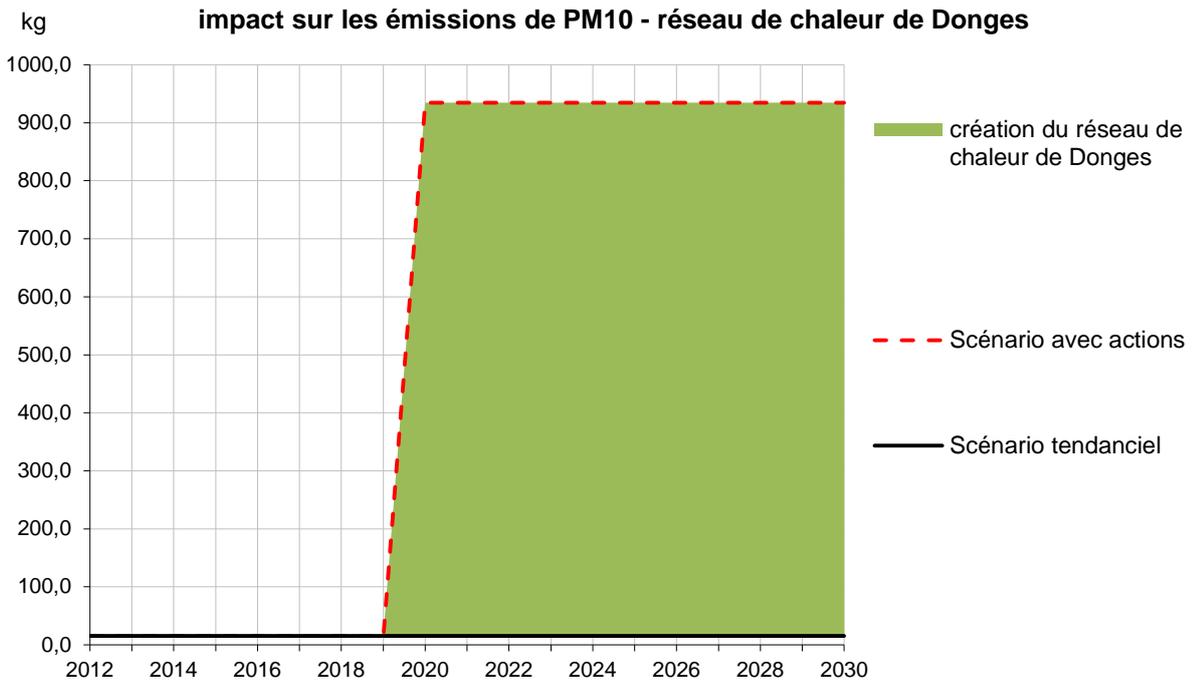
visualisation graphique de l'impact des actions

Ci-dessous les représentations graphiques des évolutions des consommations d'énergie et émissions de GES associées ainsi que les émissions de particules.



La consommation de bois énergie limite les émissions de GES de l'opération. Les économies d'énergie générées sont liées aux rénovations du parc de bâtiment





Bien qu'équipé d'un filtre à manche qui limite les émissions de particules, des émissions supplémentaires sont à prévoir qui équivalent à 6 foyers ouverts utilisant du bois bûche pour se chauffer sur une année. Pour comparaison, le réseau de chaleur produira l'eau chaude sanitaire et le chauffage pour 470 équivalents logement.

Orientation production d'énergie renouvelable sur le patrimoine public

Actions intégrées à cette orientation/thématique

- **actions 2.3.2** : créer une unité de méthanisation pour valoriser les biodéchets en biogaz injecté sur le réseau

Données et hypothèses considérées

Fonctionnement du méthaniseur

L'unité de méthanisation produit du biogaz qui après traitement, sera injecté sur le réseau de distribution de gaz naturel. Elle substitue une partie de la consommation de gaz naturel des secteurs résidentiel, tertiaire et industriel.

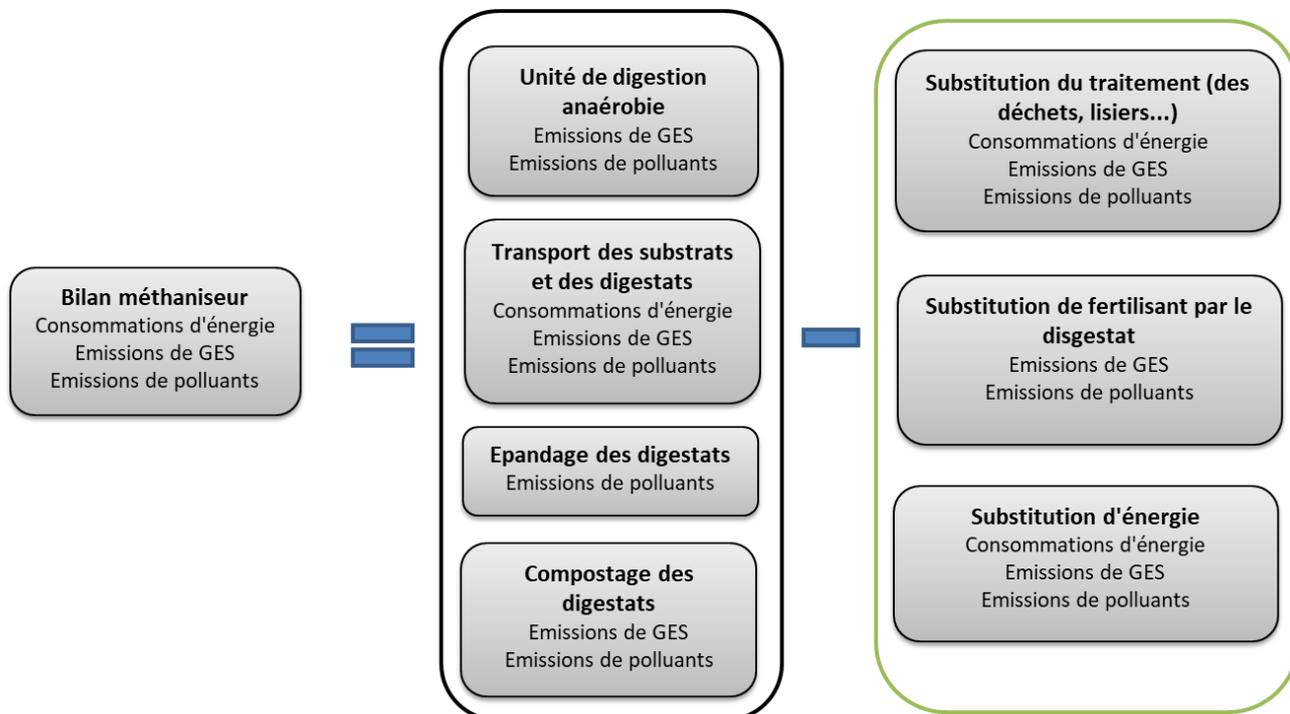
La quantité de biodéchets traités est de l'ordre de 28 000 tonnes/an qui génèrent 2 300 000 m³ de biogaz injecté sur le réseau de distribution. L'épandage des 16 761 tonnes de digestat générées par le digesteur se fait sur les 1 400 ha de surface agricole de 10 communes dont 3 sont sur le territoire de la CARENE.

Scénario tendanciel

Le scénario tendanciel correspond à la consommation de gaz naturel non substituée par le biogaz pour l'agriculture, l'industrie, le résidentiel et le tertiaire. Elle évolue en fonction des secteurs au fil des années. Ce scénario tendanciel correspond également au scénario de référence global pour les secteurs pris en compte.

Périmètre de l'étude

Le bilan, des consommations d'énergie, d'émissions de GES et de polluants à l'atmosphère peut se résumer à la formule suivante⁹ :



En revanche, l'étude s'intéresse aux gains de consommations d'énergie et d'émissions sur le territoire de la CARENE uniquement. En conséquence de quoi, un certain nombre de postes décrits précédemment ne sont pas pris en compte dans cette étude :

⁹ Méthode DIGES de l'ADEME

	Périmètre de l'étude Sur le territoire de la CARENE	Commentaires et hypothèses
Procès de méthanisation	Pris en compte	Adaptation des facteurs d'émissions européens ¹⁰ nécessaire pour la pris en compte des émissions de NH3
Transport des substrats	Non pris en compte	Il s'agit d'un report de transport vers une solution de traitement locale.
Transport des digestats	Non pris en compte	La part de transport évité vers des unités de traitement plus éloignées (situation actuelle) n'est pas prise en compte dans l'évaluation car se déroulant hors territoire CARENE. (Pour autant cela contribue au bilan global du projet)
Transport évité pour le traitement des substrats	Non pris en compte	
Substitution du traitement des substrats	Partielle : substitution de l'épandage de 4 000 tonnes de lisiers et fumiers prise en compte	Dans la situation actuelle (situation de référence), la majorité des déchets organiques considérés est traitée hors du territoire CARENE (principalement via plateforme de compostage industrielle situés dans le 44 ou dans des départements voisins). Seule la part des effluents agricoles est traitée sur le territoire par épandage direct
Substitution de fertilisant par le digestat	Non pris en compte	A condition de disposer de données fiables sur le sujet, pourrait être pris en compte sur les communes de la CARENE concernées
Substitution d'énergie	Pris en compte	Substitution de gaz naturel par du biogaz sur les secteurs résidentiel, tertiaire et de l'industrie
Compostage des digestats	Non pris en compte	Composté en dehors du territoire de la CARENE
Epandage des digestats	Partielle : part de l'épandage sur territoire CARENE prise en compte	Epandage du digestat sur 10 communes dont 3 communes de la CARENE seulement

Résultats obtenus

Tableau des gains par action

	Energie finale MWh	GES teqCO2	SO2 kg	NOX kg	PM10 kg	PM25 kg	NH3 kg	COVNM kg
2012 - année de référence	15 546	3 165	28	3 358	50	50	0	112
2030 - scenario tendanciel	15 546	3 165	28	3 358	50	50	0	112
2030 – action 2.3.2 Méthanisation	0	2 175		0	0	0	100 566	0
q2030 – action 2.3.2 – substitution du traitement de 4 000 tonnes de lisiers et fumiers épandus	0	-1 468	0	0	0	0	-23 518	0
2030 – action 2.3.2 – substitution du GN	0	- 3 155	-28	0	0	0	0	0
2030 – Méthanisation + substitution du GN	0	-2 449	-28	0	0	0	77 048	0

Au global, la production de biogaz permet une économie de GES de 2 449 teq CO₂. En revanche, 77 tonnes supplémentaires d'ammoniac sont émises dans l'atmosphère, en lien avec l'épandage des boues générées par le digesteur.

¹⁰ EMEP-CORINAIR 2019 - EEA

Il est à souligner que ce projet permet d'éviter des émissions supplémentaires sur les autres territoires du département, une majorité des 28 000 tonnes de déchets utilisés pour le digesteur étant traités à l'extérieur du territoire, dans le scénario de référence (situation actuelle). Dans le cadre de ce travail, les émissions évitées à l'extérieur du territoire ne sont pas estimées, elles n'entrent pas dans le champ de l'étude qui est en approche source.

A titre indicatif, si ces déchets organiques étaient incinérés, ci-dessous les émissions de GES et de polluants atmosphériques générés par l'incinération de 28 000 tonnes de déchets (incinérateur à Nantes à partir des données 2016) :

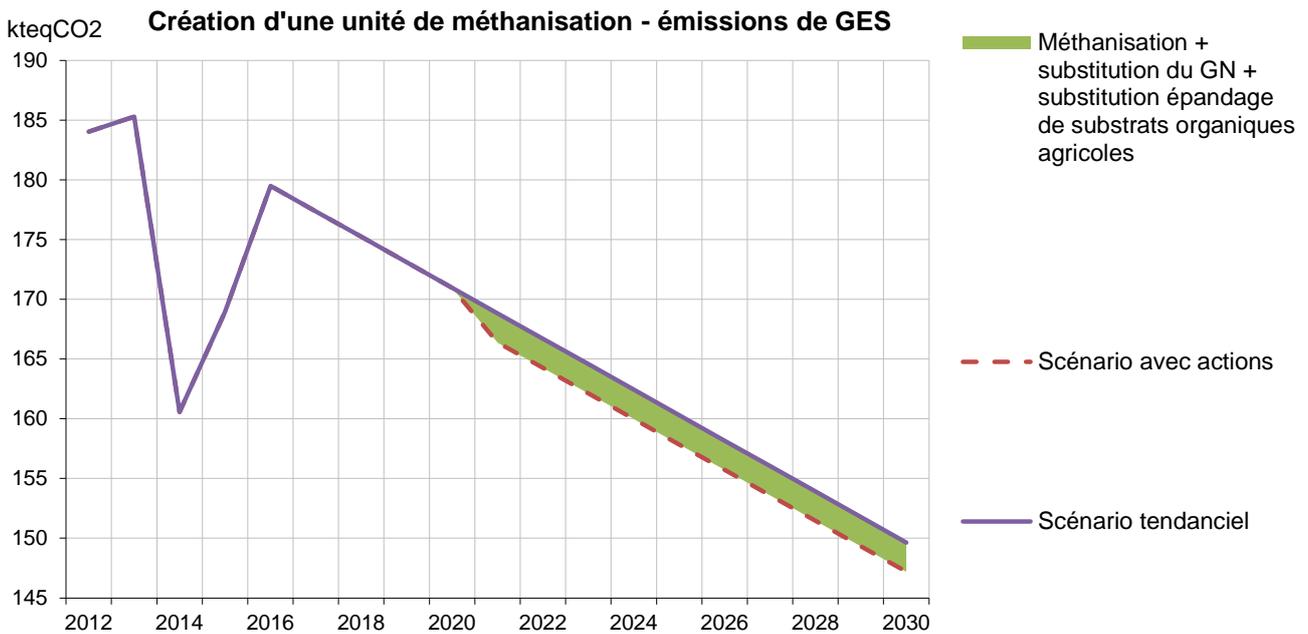
	Energie finale MWh	GES teqCO2	SO2 kg	NOX kg	PM10 kg	PM25 kg	NH3 kg	COVNM kg
Emissions pour 28 000 t de déchets incinérés	NR	12 008	1884	12 242	71	56	6180	158

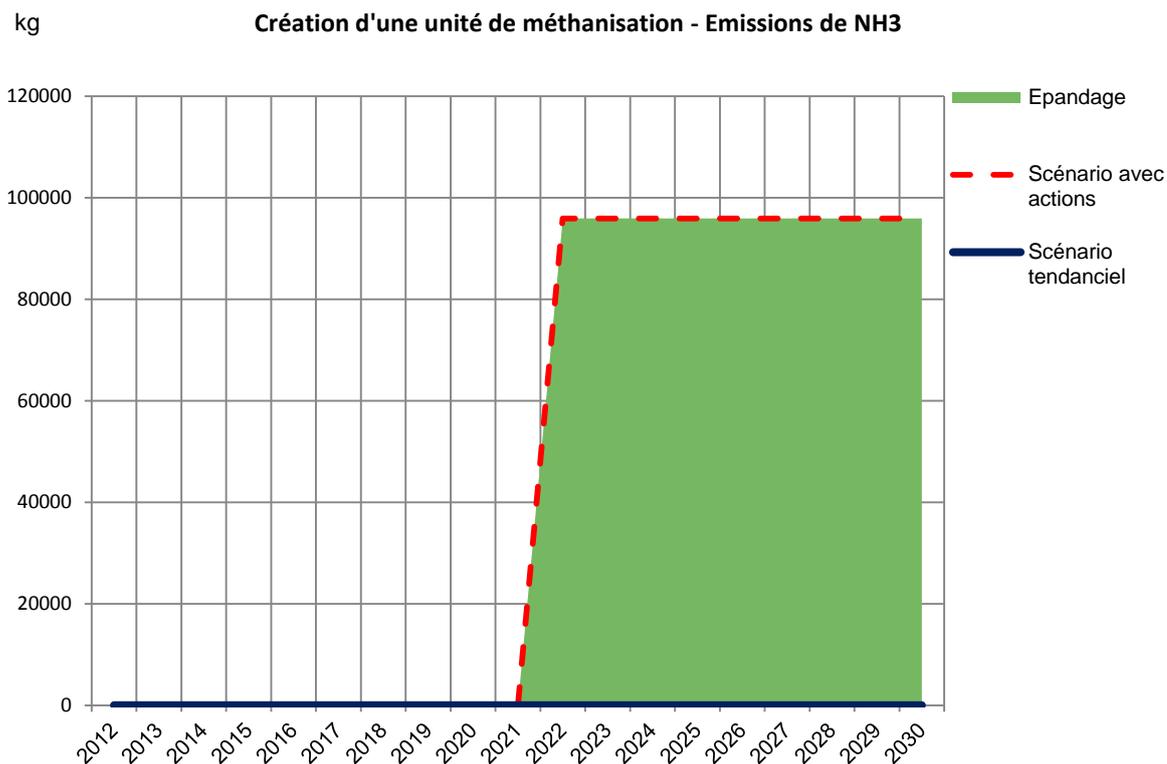
visualisation graphique de l'impact des actions

Ci-dessous les représentations graphiques des évolutions des émissions d'ammoniac.

La consommation d'énergie sur le territoire par cette action est inchangée.

Les émissions de GES supplémentaires induites par l'unité de méthanisation pour la fabrication du biogaz sont entièrement pondérées par le gain d'émissions de GES liés à la substitution du gaz naturel dans le réseau de distribution par le biogaz, permettant un gain net d'émissions de GES de 2 449 teq CO₂.





L'épandage des boues solides liées à l'unité de méthanisation génère près de 77 t d'ammoniac à l'atmosphère soit les émissions à l'année d'environ 10 000 bovins. Les autres activités liées à cette unité n'entraînent pas d'émission de NH₃ complémentaires (méthanisation, transports routiers).

A titre informatif, les émissions totales de NH₃ du territoire sont de 386 tonnes en 2016 dont 40 % proviennent de l'agriculture. A noter que les émissions d'ammoniac par habitant sont très faibles à l'échelle de la CARENE, notamment en raison du caractère extensif de l'agriculture du territoire par rapport au département et à la région.

Orientation optimisation des flottes de véhicules – renouvellement de la flotte de véhicules au profit d’énergies moins émissives

Actions intégrées à cette orientation/thématique

- **action 3.1.2 - 01** : renouvellement annuel de 41 véhicules du parc de la CARENE : 20% de ce renouvellement pour 2019 et 2020 vers des énergies moins émissives en polluants à l’atmosphère et de GES (utilisation de véhicules au gaz naturel carburant – Gnc - et électriques), 50% pour 2021-2025 et 100% pour 2026-2030.
- **action 3.1.2 - 02** : renouvellement annuel de 41 véhicules du parc de la CARENE : 100% de ce renouvellement à partir de 2019 vers des énergies moins émissives en polluants à l’atmosphère et de GES (utilisation de véhicules au gaz naturel carburant – Gnc - et électriques)

Données et hypothèses considérées

Parc de véhicules

Le parc de véhicules est fourni par la CARENE pour l’année 2016 ainsi que les consommations d’énergie associées. Le parc retenu de véhicules se compose alors de la manière suivante :

Nature d’équipement	Type de véhicule	Combustible	Nombre de Immatriculation	Somme de Km Annuel 2016	Somme de kWh PCI
Autobus articulés	Bus et cars	Gazole	17	443 793	4 766 334
Autobus Standard	Bus et cars	Gazole	32	1 452 088	5 386 987
BOM	Poids lourds	Gazole	19	274 830	2 076 740
Camionnette (CTTE)	Véhicules utilitari	Gazole	59	589 689	368 614
Camionnette (CTTE)	Véhicules utilitari	Essence auto	38	247 804	229 609
Camionnette (CTTE)	Voitures particuli	Gaz de pétrole liquéfié	1	8 081	7 356
Fourgons (FO)	Véhicules utilitari	Gazole	99	880 175	1 028 038
Fourgons (FO)	Véhicules utilitari	Essence auto	2	21 284	19 721
Liberty'bus	Véhicules utilitari	Gazole	5	129 566	144 348
Minibus	Véhicules utilitari	Gazole	14	813 516	1 380 253
Poids lourds (PL)	Poids lourds	Gazole	19	169 082	693 452
Voiture particulière (VP)	Voitures particuli	Gazole	64	703 150	382 736
Voiture particulière (VP)	Voitures particuli	Essence auto	77	364 308	258 699
Voiture particulière (VP)	Voitures particuli	Gaz de pétrole liquéfié	2	9 606	10 183
			448	6 106 972	16 753 070

Renouvellement du parc de véhicules

Les objectifs fixés par la CARENE pour la mutation du parc de véhicules sont de :

Scénario 1 :

- 20% de véhicules moins émissifs 2019- 2020
- 50% de véhicules moins émissifs à partir de 2021 – 2025
- 100% après 2025

Scénario 2 :

- 100% de véhicules moins émissifs à partir de 2019

Scénario tendanciel

Le scénario tendanciel prend en compte un parc de véhicules constant mais avec un renouvellement annuel de 2 poids lourds benne à ordures, 5 bus et 34 véhicules particuliers et véhicules utilitaires légers. Les émissions calculées se font grâce aux dernières données disponibles de BASEMIS 2016, en l’absence de facteurs d’émission prospectifs. Ce scénario tendanciel permet un gain annuel de 0,17% d’économie d’énergie sur l’ensemble de la flotte.

Résultats obtenus

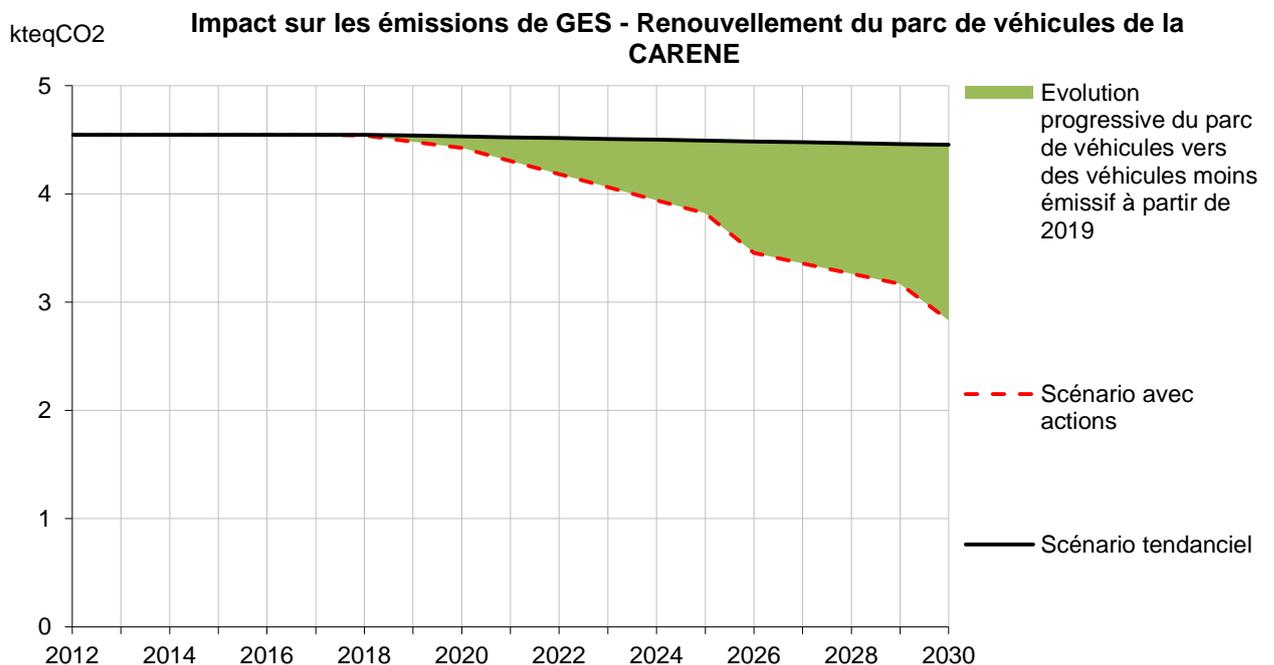
Tableau des gains par action

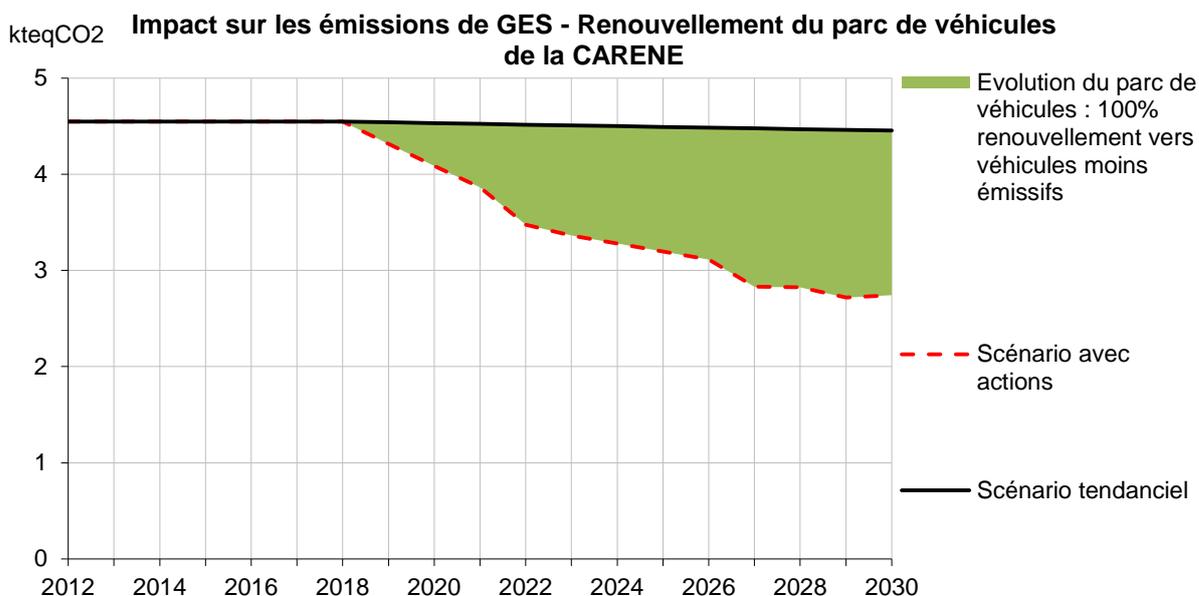
	Energie finale MWh	GES teqCO2	SO2 kg	NOX kg	PM10 kg	PM25 kg	NH3 kg	COVNM kg
2012 - année de référence	16 753	4 457	31	32 436	748	748	48	1 293
2030 - scénario tendanciel	16 408	4 453	30	31 767	732	732	47	1 267
2030 – action 3.1.2 - 01	- 1 162	-1 622	-7	-19 384	- 629	-629	-22	- 723
2030 – action 3.1.2 - 02	- 789	-1 711	-7	-21 384	- 696	-696	-24	- 763

Selon le scénario, les consommations d'énergie diminuent légèrement en 2030 de 4,9% à 7,1%. Les émissions de GES sont en baisse de plus de 36% en 2030 par rapport à un scénario de référence. Les émissions de polluants à l'atmosphère sont également en baisse 61 à -67% pour les émissions de NOx, - 86 à -95% pour les particules de type PM10 et PM2,5.

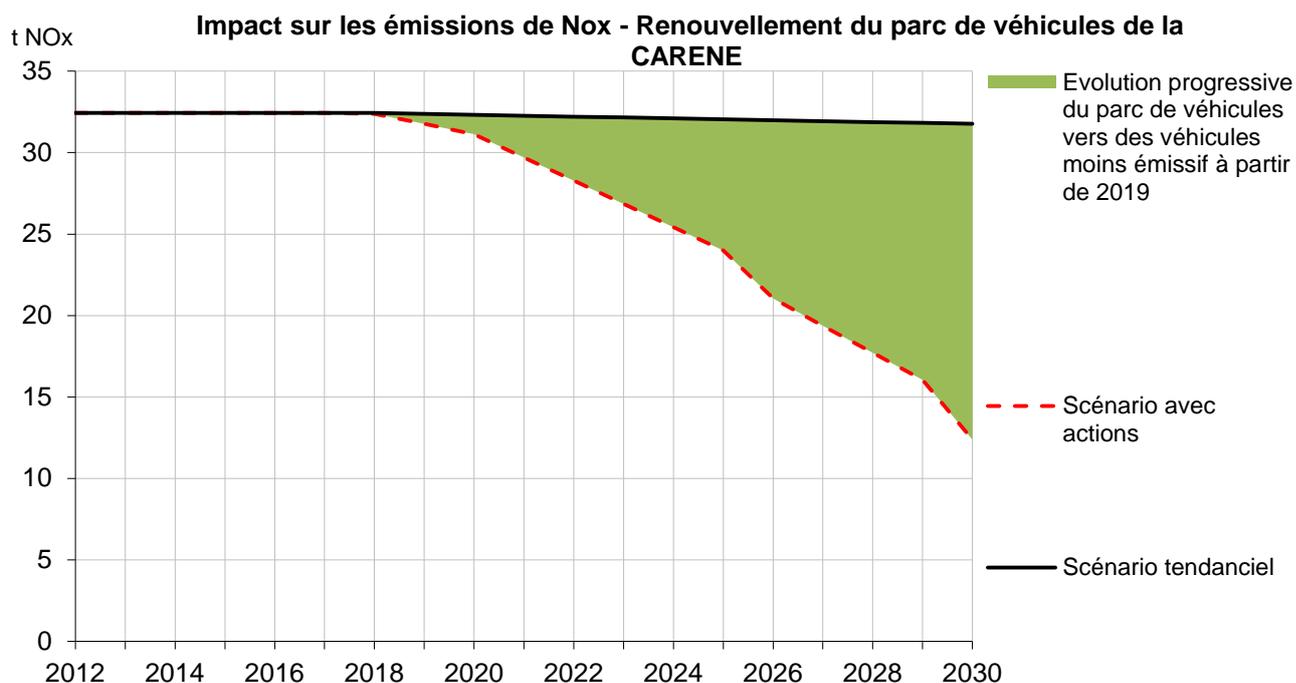
Visualisation graphique de l'impact des actions

Ci-dessous les représentations graphiques des évolutions des émissions de GES associées ainsi que les émissions d'oxyde d'azote. L'économie d'énergie liée à cette action est très faible et n'est pas représentée graphiquement.





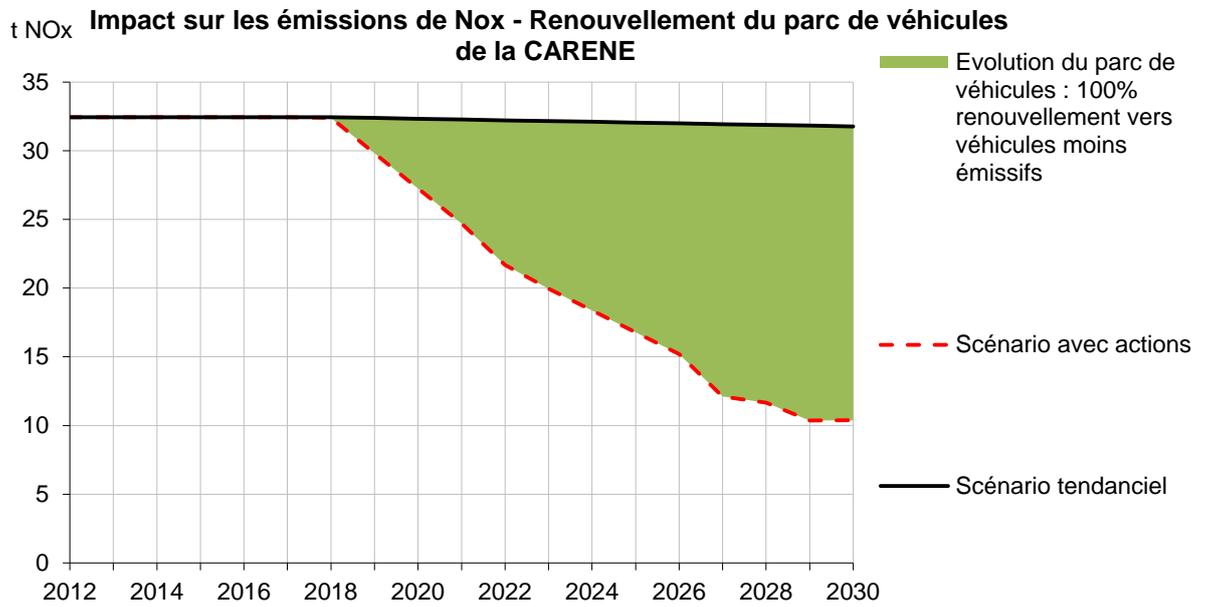
Les deux scénarios conduisent en 2030 à des réductions des émissions de GES de 1,6 et 1,7 kteq CO2. Cette réduction est plus importante dans le temps dans l'hypothèse où le parc de



véhicules est renouvelé à partir de 2019 en n'intégrant que des véhicules moins émissifs.

Les Nox sont des polluants marqueurs de l'activité des transports, en particulier routier.

Les émissions de NOx en 2030 dans les deux scénarios sont inférieures au niveau constaté en 2012. Cependant la réduction des émissions de NOx est plus importante dans le cas où le renouvellement des véhicules est à 100% composés de véhicules moins émissifs (électriques, gaz naturel).



Orientation PDU – évolution de la part modale

Actions intégrées à cette orientation/thématique

Sur le territoire de la CARENE :

- **action PDU 1** : réduction de la part modale de la voiture pour les trajets inférieurs à 1 km
- **action PDU 2** : réduction de la part modale de la voiture pour les trajets de 1 à 3 km
- **action PDU 3** : augmentation de la part modale des modes actifs à hauteur de 30% (vélo et marche)
- **action PDU 4** : conforter l’offre de transport collectif pour maintenir une part modale de 8%

Données et hypothèses considérées

Matrice des déplacements

La matrice de déplacements prise en compte pour l’ensemble des types de déplacement est la suivante :

		2015							
CODLIB_D10_res	Rec_Mode urbain principal_a ddrn_det_T C	< 1km	1 à 3 km	3 à 5 km	5 à 10 km	10 à 25 km	25 à 50 km	> 50 km	TOTAL
03-CARENE	VP	46 767	79 071	59 689	67 932	58 477	8 928	7 300	328 164
03-CARENE	Marche	64 523	22 774	4 260	914	32	0	0	92 504
03-CARENE	TC	1 625	5 240	7 007	6 234	5 358	616	1 224	27 305
03-CARENE	Vélo	3 378	4 433	1 360	889	919	438	0	11 417
03-CARENE	Autres	534	717	123	1 871	719	192	0	4 155
Total déplacements		116 827	112 235	72 439	77 839	65 505	10 175	8 524	463 544
		2030							
		< 1km	1 à 3 km	3 à 5 km	5 à 10 km	10 à 25 km	25 à 50 km	> 50 km	TOTAL
03-CARENE	VP	24 000	74 369	65 918	75 023	64 580	9 860	8 062	321 812
03-CARENE	Marche	85 100	23 500	3 500	700	10	0	0	112 810
03-CARENE	TC	1 795	11 200	10 100	9 500	6 500	940	1 950	41 985
03-CARENE	Vélo	10 322	14 874	3 052	981	1 015	484	0	30 728
03-CARENE	Autres	589	792	136	2 066	794	212	0	4 588
Total déplacements		121 806	124 735	82 706	88 270	72 899	11 496	10 012	511 924

Les émissions sont déterminées grâce aux données BASEMIS V5 pour les différentes années prises en compte. Pour les projections, les dernières données 2016 ont été utilisées dans le calcul des émissions en l’absence de facteurs d’émissions prospectifs pour les différents polluants.

Scénario tendanciel

Le scénario tendanciel prend en compte les données suivantes :

- BASEMIS V5 : facteurs d’émission, parc routier roulant, consommations d’énergie
- L’évolution de la population en fonction des données INSEE
- Matrice de déplacements : les données prospectives 2030 ont été utilisées.
- Le scénario tendanciel induit une diminution des consommations d’énergie du secteur de 3% à horizon 2030. L’amélioration technologique du parc et son évolution sont également prises en compte.

Résultats obtenus

Tableau des gains par action

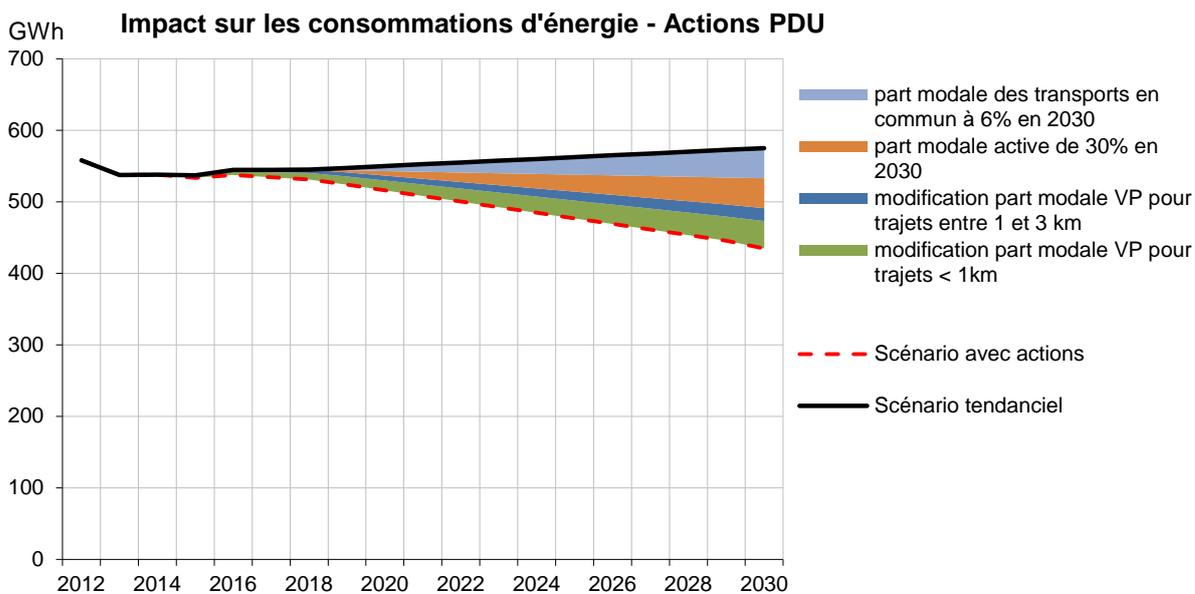
Les 4 actions ont un impact sur les déplacements en véhicules particuliers et en transports collectifs.

	Energie finale MWh	GES teqCO2	SO2 kg	NOX kg	PM10 kg	PM25 kg	NH3 kg	COVNM kg
2012 - année de référence	557 955	141 442	981	516 780	72 629	50 783	9 643	64 018
2030 - scénario tendanciel	575 132	139 407	921	400 030	52 003	33 345	5 254	26 603
2030 – action PDU 1	-38 407	-9 304	-61	-24 667	-3 431	-2 176	-340	-1 609
2030 – action PDU 2	-17 996	-4 359	-29	-11 558	-1 608	-1 020	-159	-754
2030 – action PDU 3	-41 871	-10 207	-67	-29 247	-4 174	-2 797	-524	-3 121
2030 – action PDU 4	-42 152	-10 217	-67	-29 319	-3 811	-2 444	-385	-1 950

Les gains attendus en consommation d'énergie et en émissions associées les plus importants sont attendus avec l'action 3 même si les 4 actions étudiées ont un impact fort.

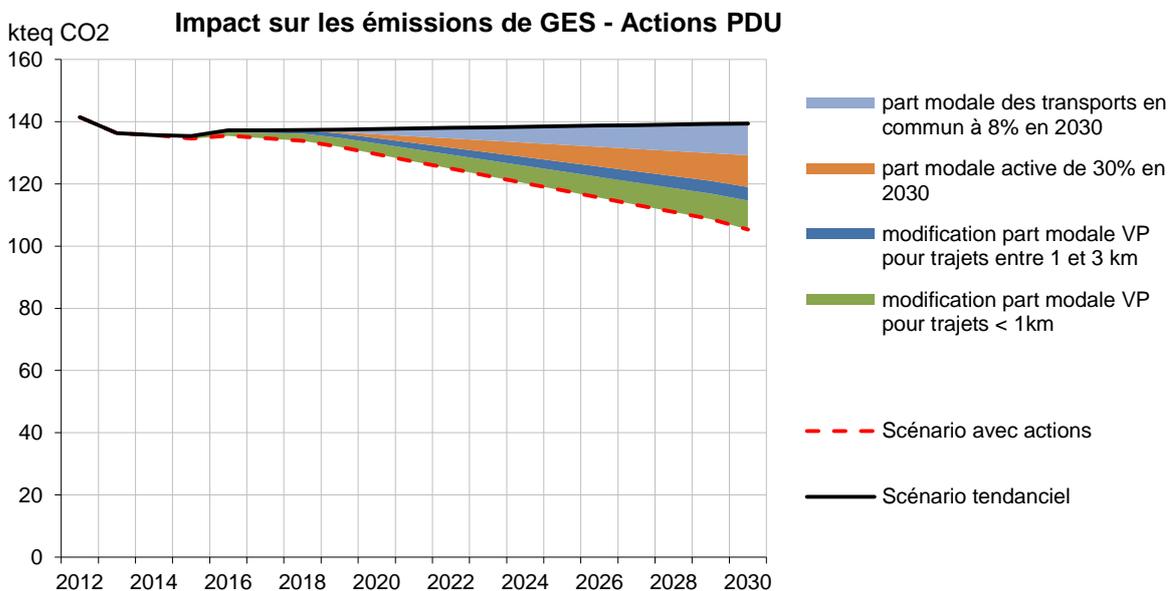
Visualisation graphique de l'impact des actions

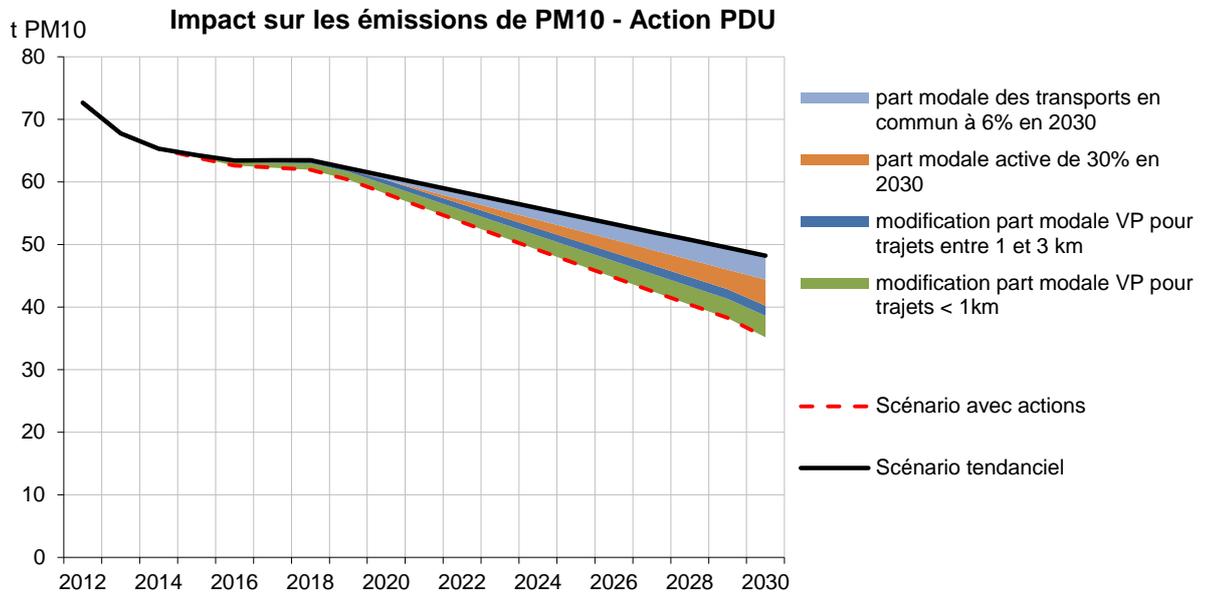
Ci-dessous les représentations graphiques des évolutions des consommations d'énergie, des émissions de GES associées ainsi que les émissions de particules de PM10, qui avec les Nox sont des polluants marqueurs des transports routiers. De plus, les particules ont un impact sanitaire important.



La somme des différentes actions liées au PDU engendrent une baisse des consommations d'énergie de 140 GWh. La majeure partie de la diminution des consommations d'énergie est liée à l'action 4 qui permet de développer le réseau de transport en commun. Ces économies d'énergie amènent à un gain d'émissions de GES de l'ordre de 34 kteq CO₂.

Avec l'ensemble des actions du PDU retenues est estimées, les émissions de GES en 2030 seraient à un niveau inférieur de celui de 2012, année de référence.





La réduction des émissions de particules est de l'ordre de 13 tonnes en 2030 par rapport à un scénario tendanciel soit une baisse de 52% des émissions de PM10.

Synthèse et conclusion

Tableau des gains par action

	Energie finale MWh	GES teqCO2	SO2 kg	NOX kg	PM10 kg	PM25 kg	NH3 kg	COVNM kg
2012 - année de référence y c. branche énergie	3 056 264	747 980	4 322 898	5 282 478	544 584	389 361	968 167	3 995 866
2030 - scenario tendanciel y c. branche énergie	2 824 592	604 435	3 630 723	3 569 375	511 937	358 447	353 250	2 660 832
2030 – action PDU 1 - réduction de la part modale de la voiture pour les trajets inférieurs à 1 km	-38 407	-9 304	-61	-24 667	-3 431	-2 176	-340	-1 609
2030 – action PDU 2 - réduction de la part modale de la voiture pour les trajets de 1 à 3 km	-17 996	-4 359	-29	-11 558	-1 608	-1 020	-159	-754
2030 – action PDU 3 - augmentation de la part modale des modes actifs à hauteur de 30% (vélo et marche)	-41 871	-10 207	-67	-29 247	-4 174	-2 797	-524	-3 121
2030 – action PDU 4 - conforter l'offre de transport collectif pour maintenir une part modale de 8%	-42 142	-10 217	-67	-29 319	- 3 811	-2 444	-385	-1 950
2030 – action 3.1.2 – 1¹¹ - renouvellement annuel de 41 véhicules du parc de la CARENE	-1 169	-1 622	-7	-19 384	- 629	-629	-22	- 723
2030 – action 2.3.2 - créer une unité de méthanisation pour valoriser les biodéchets en biogaz injecté sur le réseau	0	-2 449	-28	0	0	0	77 048	0
2030 – action 2.2.2 - construction du réseau de chaleur urbain de Donges	-397	-395	76	1 892	919	764	432	30
2030 – action 8.1.1 – 3¹² - création d'un réseau de chaleur industrialo-urbain de Saint-Nazaire	19 180	-21 851	9 208	95 478	8 377	7 384	37 873	2 337
2030 – action 8.2.1- 1 - développement du GNL/GNC – installation d'une station GNV	0	-141	0	-1 737	-107	-107	27	333
2030 – action 8.2.1- 2 - développement du GNL/GNC – remotorisation de la drague Samuel de Champlain	0	-1 839	-4 518	-22 869	-3 253	-3 082	0	3 531
2030 – action 8.2.3 bis- transport fluvial par barges – programme Flexiloire hydrogène	161	-519	-4	-2 273	-102	-74	-4	-66
2030 – action 8.2.4 - déploiement du courant de quai	-55 032	-27 639	-67 943	-1 260 146	-31 587	-29 925	0	-58 470
2030 – action 1.1 - réduire les consommations d'énergie sur le patrimoine bâti de 15% en 2025 par rapport à 2012	-16 976	-2 162	-136	-1 678	-29	-29	0	-86
2030 – action 12.1.1 et 12.1.2 - rénover 400 logements privés par an grâce aux aides ANAH et à la plateforme de rénovation énergétique	-30 968	- 3972	-518	-3 887	-4 638	-4 542	0	-9 161
2030 – action 12.1.4 - rénover des copropriétés de la reconstruction	-1 368	-175	-23	-172	-205	-201	0	-405
2030 – action 12.1.5 - développer les énergies renouvelables lors de la rénovation des logements	-17 540	-6 004	-255	-1 110	-4 550	-4 456	0	-11 346
2030 – action 12.2.1 - rénover 250 logements par an du parc locatif social	-17 957	-2 798	-216	-2 149	-292	-287	0	-878
Total	- 262 492	-105 653	-64 587	-1 312 825	-49 121	-43 620	113 946	-82 338
% de réduction / année de référence 2012	-16%	-33%	-24%	-57%	-15%	-19%	-52%	-35%
% de réduction / tendanciel 2030	-9%	-17%	-2%	-37%	-10%	-12%	39%	-3%

¹¹ pour cette action deux scénarios sont possibles. Le scénario avec un renouvellement du parc de véhicules de la CARENE progressif (scénario 1) est présenté ici.

¹² pour cette action, trois scénarios sont possibles et ont été étudiés dans cette étude. Le scénario 2A+2B (le plus probable à ce jour) est présenté ici

Pour mémoire, le tableau ci-dessous récapitule les objectifs de la CARENE en termes de réduction de consommations d'énergie et d'émissions de polluants à l'atmosphère au regard de l'évaluation chiffrée des actions de cette étude.

	Objectifs 2030 <i>(par rapport à 2012)</i>	Evaluations 2030 <i>(par rapport à 2012)</i>
Consommation d'énergie	-25% <i>en moyenne par habitant</i>	-29% <i>en moyenne par habitant</i>
Emissions de GES	-50% <i>en moyenne par habitant</i>	-43% <i>en moyenne par habitant</i>
Emissions de NOx	20% <i>entre 2015 et 2020</i>	-57% <i>entre 2012 et 2030</i>
Emissions de PM10	-10% <i>entre 2015 et 2020</i>	-15% <i>entre 2012 et 2030</i>
Emissions de PM2.5	-14% <i>entre 2015 et 2020</i>	-19% <i>entre 2012 et 2030</i>
Emissions de COVNM	-4% <i>entre 2015 et 2020</i>	-35% <i>entre 2012 et 2030</i>

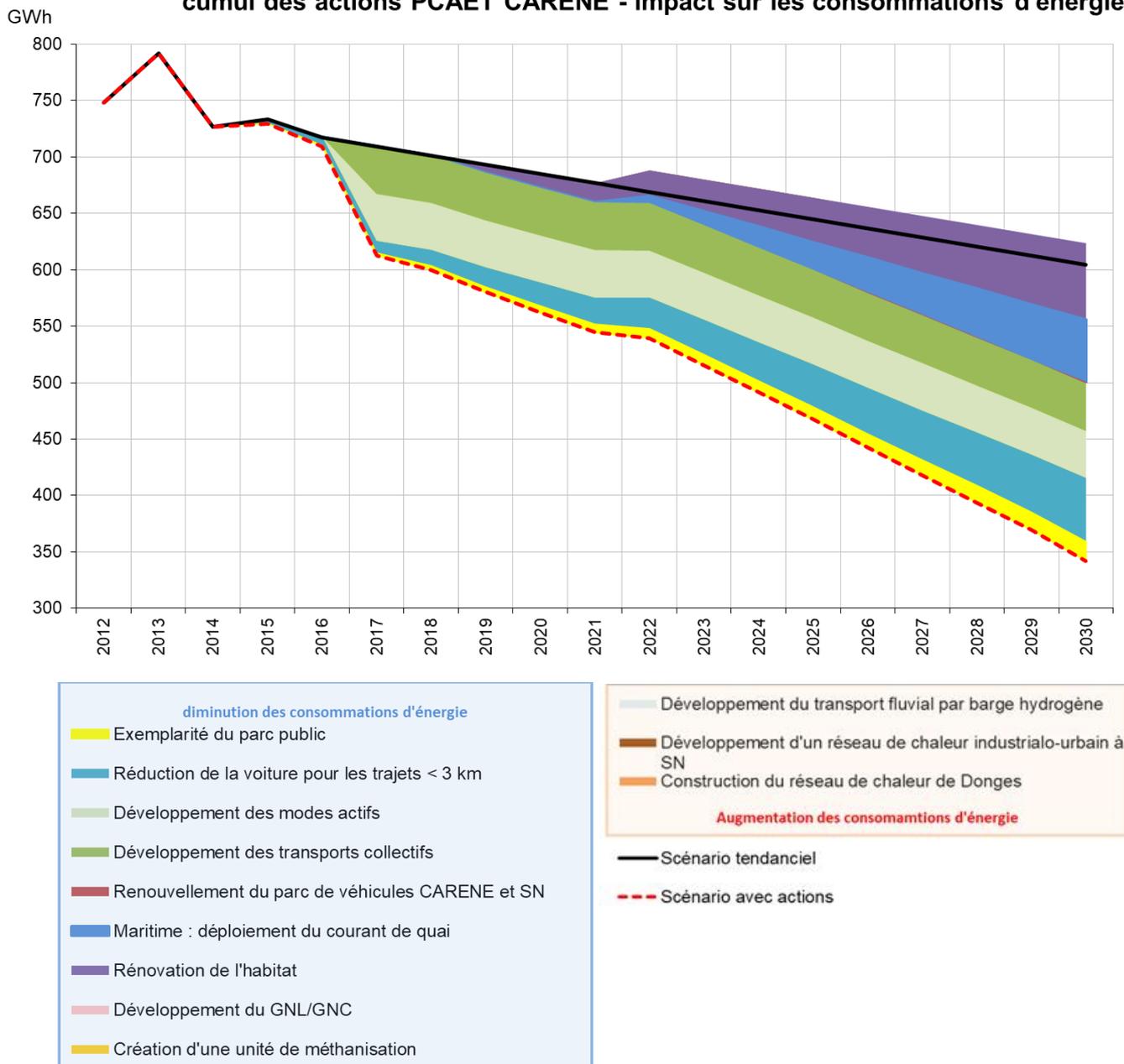
Pour les émissions de polluants atmosphériques, le PCAET a repris les objectifs du Plan de Protection de l'Atmosphère qui sont à horizon 2020, par rapport à 2015.

Compte tenu des hypothèses prises en compte et des actions et objectifs quantifiés, seul l'objectif concernant les émissions de GES ne serait pas atteint en 2030. Des efforts supplémentaires devront donc être mis en œuvre après ce premier plan d'action. Il convient néanmoins de prendre en compte que d'autres actions non évaluées dans cette étude ont été envisagées ou engagées sur le territoire pour atteindre l'objectif d'une baisse de 50% des émissions de GES par habitant en 2030.

Les différentes actions n’ont pas les mêmes portées sur les différents paramètres pris en compte que sont les consommations d’énergie, les émissions de GES associées et les émissions de polluants à l’atmosphère.

Consommations d’énergie

cumul des actions PCAET CARENE - impact sur les consommations d’énergie

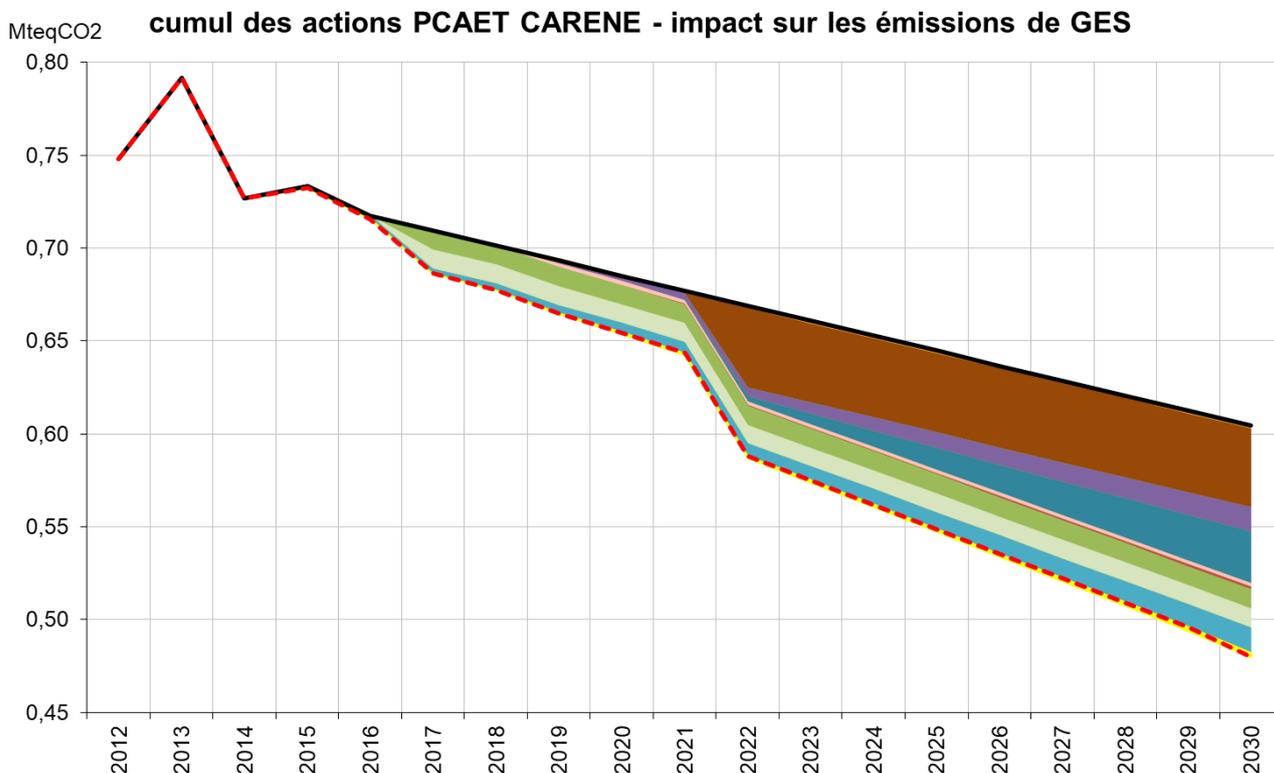


Du point de vue des consommations d’énergie, l’ensemble des actions permet une économie de 262 GWh soit une diminution de -16% par rapport à l’année de référence 2012. Les actions dédiées au transport des personnes sont particulièrement efficaces, tout comme la rénovation des bâtiments :

- Modifier les parts modales dans les transports de personne permet un gain de 140 GWh
- Rénover les bâtiments résidentiels engendre une diminution des consommations d’énergie de 68 GWh.
- Développer le courant de quai permet au maximum une économie d’énergie de 55 GWh.

Ramenée au nombre d'habitants, avec l'ensemble de ces actions, la consommation d'énergie par habitant passe de 25,7 MWh/habitant en 2012 à 18,3 en 2030, soit une baisse 29% de cet indicateur entre 2012 et 2030. L'ensemble des actions prises en compte permet donc de dépasser l'objectif de réduction des consommations d'énergie par habitant de 25% fixée dans la stratégie territoriale de transition énergétique et écologique.

Emissions de gaz à effet de serre



- diminution des émissions
- Exemplarité du parc public
 - Réduction de la voiture pour les trajets < 3 km
 - Développement des modes actifs
 - Développement des transports collectifs
 - Renouvellement du parc de véhicules CARENE et SN
 - Développement du GNL/GNC
 - Maritime : déploiement du courant de quai
 - Développement du transport fluvial par barge hydrogène
 - Rénovation de l'habitat
 - Développement d'un réseau de chaleur industrialo-urbain à SN
 - Construction du réseau de chaleur de Donges
 - Création d'une unité de méthanisation

- Scénario tendanciel
- - - Scénario avec actions

Concernant les émissions de GES, l'ensemble des actions permet une économie de 104 kteq CO₂ sur le territoire de la CARENE soit une baisse de 17% des émissions de GES sur le territoire par rapport au scénario tendanciel 2030. Les gains d'émissions apportés par rapport au scénario de référence de 2030 par les différentes actions sont les suivants :

- S'attacher aux modes de transports dans les actions du PDU permet un gain en émissions de GES de l'ordre de 34 kteq CO₂ ;
- développer le courant de quai permet un gain de 28 kteq CO₂ en 2030 ;
- développer d'un réseau de chaleur industrialo-urbain à Saint-Nazaire permet un gain en 2030 de 22 kteq CO₂ ;
- Rénover les bâtiments résidentiels sur le territoire permet un gain de 13 kteq CO₂.

Il apparaît clairement sur ces premières actions que le développement des réseaux de chaleur, les déplacements personnels ainsi que les actions touchant le Grand port maritime sont des axes à travailler pour contribuer de manière efficace à la diminution des émissions de GES sur le territoire de la CARENE. Il ne faut pourtant pas négliger des actions plus modestes ou plus diffuses comme la rénovation des bâtiments d'une manière globale qui constituent des axes de progrès.

La stratégie territoriale de transition énergétique et écologique fixe un objectif de 46% de réduction des émissions de GES en 2030 sur l'ensemble du territoire de la CARENE. L'ensemble des actions quantifiées permettent une réduction de 33% des émissions de GES sur le territoire à horizon 2030 par rapport à 2012. Au regard de actions quantifiées, des efforts supplémentaires devront être mis en œuvre pour atteindre cet objectif de 46% de réduction de GES en 2030. A noter que d'autres actions et objectifs pris en compte dans la stratégie territoriale de la CARENE n'ont pas été évalués.

Ramenées au nombre d'habitants, avec l'ensemble de ces actions, les émissions de GES par habitant passent de 6,3 teq CO₂/habitant en 2012 à 3,6 en 2030, soit une baisse 43% de cet indicateur entre 2012 et 2030. L'ensemble des actions prises en compte dans cette étude ne permet donc pas l'atteinte de l'objectif de réduction des émissions de GES par habitant de 50% fixée dans la stratégie territoriale de transition énergétique et écologique.

Pour mémoire, la Stratégie Nationale Bas Carbone¹³ fixe comme objectif une diminution de 40% des émissions de GES à horizon 2030 par rapport au niveau de 1990, ce qui se traduit par un abaissement des émissions de GES de -23% en 2030 par rapport à 2012. Comparativement, l'ensemble des actions étudiées sur le territoire de la CARENE permettrait une baisse des émissions de GES de 33% en 2030 par rapport à 2012, les efforts seraient suffisants pour atteindre les objectifs nationaux.

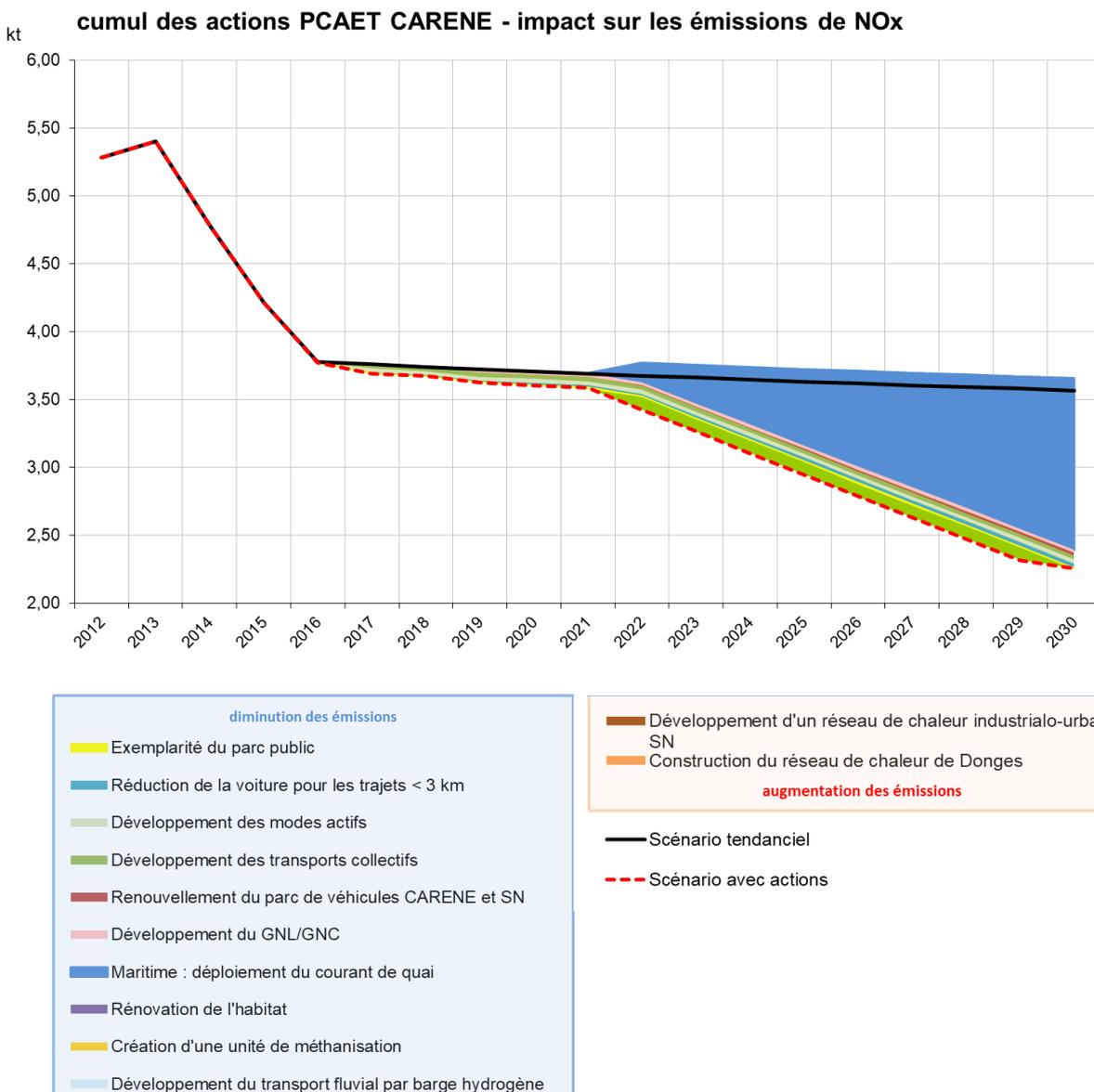
¹³ Ministère de la transition écologique et Solidaire - Stratégie Nationale Bas Carbone – 2018

Emissions de polluants à l’atmosphère

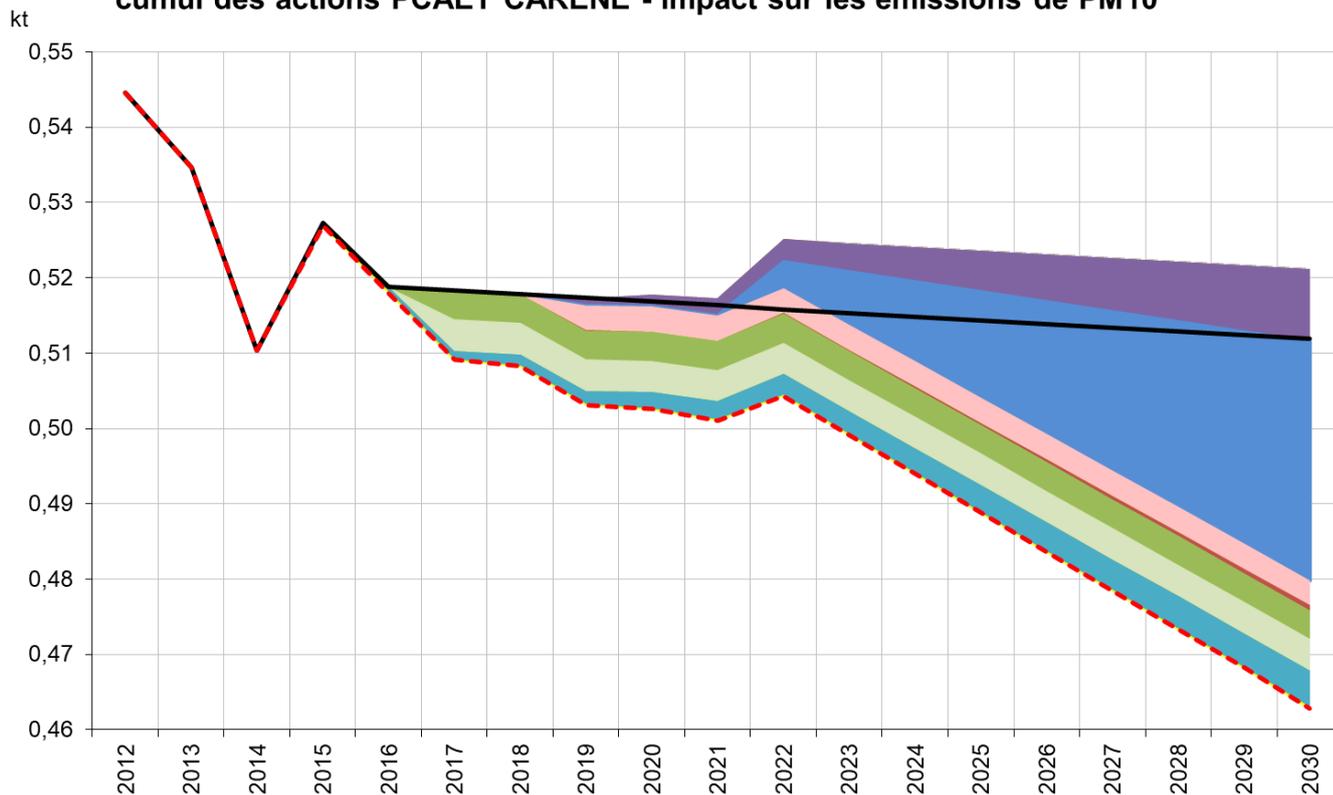
Du point de vue des polluants à l’atmosphère, des gains de 1 313 tonnes de Nox ce qui correspond à une baisse de 57% des émissions de ce polluant par rapport à l’année de référence 2012. Une émission de 49 tonnes de particules de type PM10 est également économisée, soit une diminution de 15% des émissions de particules par rapport à 2012 :

- Développer le courant de quai permettrait un gain d’émissions de NOx de 1 260 tonnes et 32 tonnes de PM10 (si l’ensemble des navires utilisaient cette option).
- Développer le report modal dans les transports de personnes permet un gain d’émissions de 95 tonnes de NOx et 13 tonnes de PM10.

Pour mémoire, la stratégie territoriale de transition énergétique et écologique fixe un objectif de 20% de réduction des émissions de NOx en 2020, par rapport à 2015, sur l’ensemble du territoire et de 14% pour les émissions de PM2.5. Avec l’ensemble de ces actions, ces objectifs sont atteints voire dépassés.



cumul des actions PCAET CARENE - impact sur les émissions de PM10



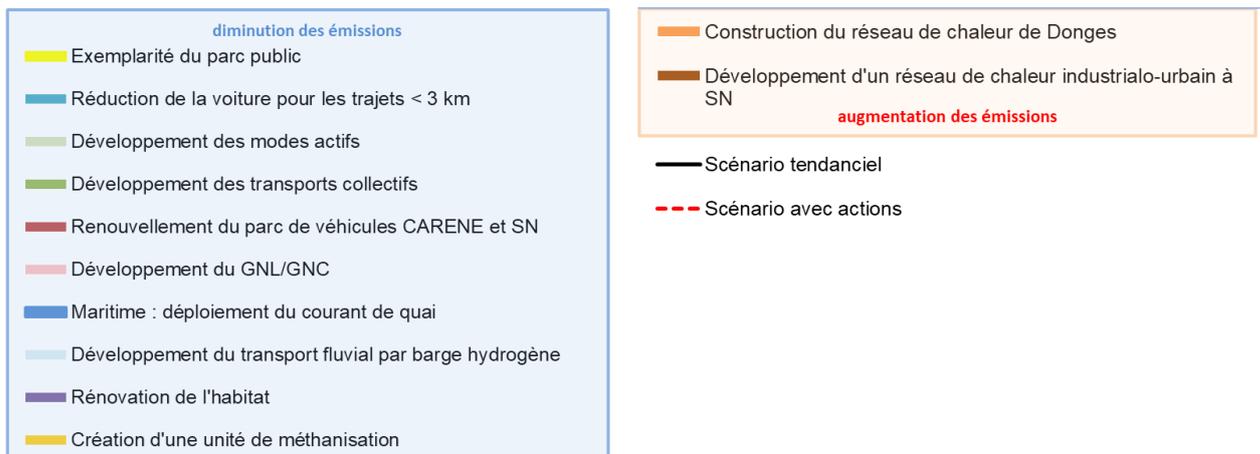
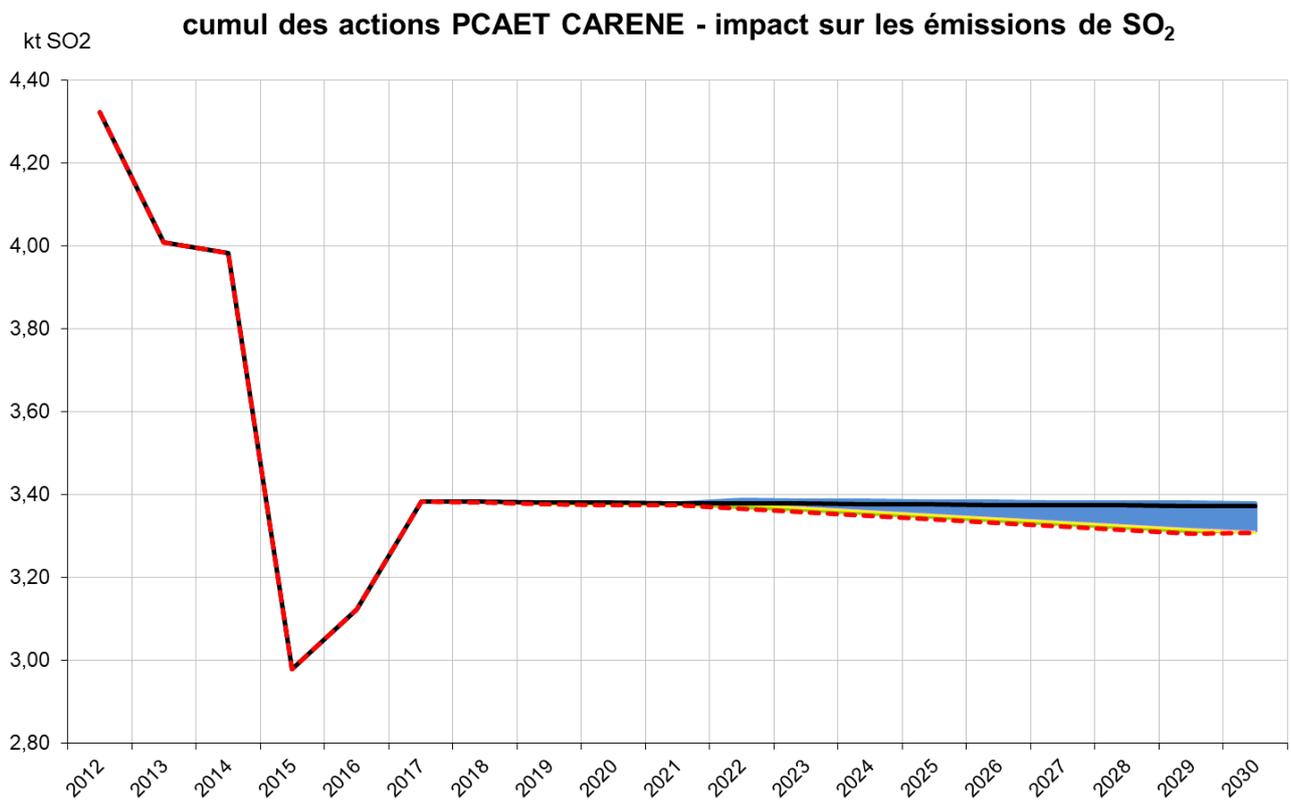
diminution des émissions

- Exemplarité du parc public
- Réduction de la voiture pour les trajets < 3 km
- Développement des modes actifs
- Développement des transports collectifs
- Renouvellement du parc de véhicules CARENE et SN
- Développement du GNL/GNC
- Maritime : déploiement du courant de quai
- Rénovation de l'habitat
- Création d'une unité de méthanisation
- Développement du transport fluvial par barge hydrogène

augmentation des émissions

- Développement d'un réseau de chaleur industrialo-urbain à SN
- Construction du réseau de chaleur de Donges

— Scénario tendanciel
 - - - Scénario avec actions



Pour le SO₂, l'action développant le courant de quai permet une économie de 68 tonnes de SO₂ sur le territoire par arrêt de consommation de produits pétroliers.

Enfin, certaines actions peuvent avoir des effets antagonistes en fonction des problématiques prises en compte. Le développement de la méthanisation, dans le périmètre pris en compte dans cette étude pourrait favoriser les émissions d'ammoniac de l'ordre de 77 tonnes/an, précurseur de particules secondaires dans l'atmosphère. Toutefois sur le total, une diminution des émissions d'ammoniac de l'ordre de 52% est néanmoins constatée en 2030 par rapport à 2012 liées à la réduction des émissions du secteur industriel sur le territoire. Enfin, l'installation d'une chaufferie biomasse engendrerait une augmentation des émissions de particules à l'atmosphère et des autres polluants atmosphériques. Les actions liées au bois énergie néanmoins permettent le remplacement d'équipements vieillissants au profil d'équipements performants énergétiquement et peu émissifs ou la substitution de combustibles carbonés. Les réseaux de chaleur biomasse permettent notamment de produire de l'eau chaude sanitaire et le chauffage pour un grand nombre de logements. Les émissions de particules supplémentaires engendrées dans le cadre du développement de réseaux de chaleurs bois équivalent à 60 logements individuels chauffés au bois dans un foyer ouvert, contre au total un réseau de chaleur qui équivaut à alimenter 25 470 logements en chaleur.