



Plan Climat Air Énergie Territorial 2021-2027 Diagnostic



Communauté de communes Vie et Boulogne

Z.A. La Gendronnière – 24, rue des Landes – 85170 LE POIRE-SUR-VIE | accueil@vieetboulogne.fr - 02 51 31 60 09
www.vie-et-boulogne.fr

SOMMAIRE

Rédaction du document	4
Dossier de PCAET	4
1 Introduction	5
2 Analyse des émissions de gaz à effet de serre du territoire.....	9
2.1 Introduction.....	9
2.2 Analyse des émissions de GES sur le territoire	11
2.3 Evolution des émissions	14
2.4 Les émissions indirectes.....	15
2.5 Synthèse	15
2.6 Leviers d’actions	16
3 Analyse de la séquestration carbone sur le territoire	18
3.1 Introduction.....	18
3.2 Occupation des sols sur le territoire.....	19
3.3 Analyse de la séquestration sur le territoire	21
3.4 Bilan à l’échelle du territoire	26
3.5 Potentiel de développement du stockage carbone	26
3.6 Synthèse	28
4 Diagnostic énergétique	30
4.1 Contexte énergétique	30
4.2 État des lieux énergétique de la communauté de communes de Vie et Boulogne ..	33
4.3 Potentiels énergétiques	61
4.4 Réseaux	76
4.5 Facture énergétique.....	83
5 Analyse de la qualité de l’air	86
5.1 Introduction.....	86
5.2 Des polluants atmosphériques aux multiples origines et effets	89
5.3 Analyse des émissions sur le territoire	91
5.4 Analyse des concentrations en polluants	99
5.5 Autres données relatives à la qualité de l’air	103
5.6 Synthèse	107
5.1 Leviers d’actions visant à améliorer la qualité de l’air sur le territoire	109
6 Vulnérabilité climatique du territoire	115

6.1	Introduction.....	115
6.2	Analyse du climat local.....	119
6.3	Projections climatiques attendues	139
6.4	Impact du changement climatique sur le territoire	147
6.5	Stratégie d'adaptation au changement climatique.....	149
Annexes		152
	Glossaire	152
	Emissions de GES.....	153
	Qualité de l'air.....	156
	Séquestration carbone	159
	Diagnostic énergétique	160

Rédaction du document



18 Boulevard Paul Perrin
44600 SAINT-NAZAIRE
Geoffrey BUOT
Tél : 07 81 54 13 19
geoffrey.buot@akajoule.com

8 rue Saint-Domingue
44300 NANTES
Adrien BOUZONVILLE
Tél : 09 84 16 27 84
abouzonville@atmoterra.com

Date	Version	Commentaires
12/04/2019	A	
04/02/2020	B	Rapport modifié

Dossier de PCAET

Documents	
Résumé non technique	
Connaissance du territoire	
Diagnostic air, énergie et climat	X
Stratégie territoriale	
Programme d'action	
Démarche de suivi et évaluation	
Évaluation Environnementale Stratégique	

1 Introduction

Le changement climatique

Depuis plusieurs décennies, la surexploitation des ressources de la planète Terre génère des changements de toutes sortes, menaçant l'humanité et la biodiversité. Ce changement climatique est lié avec l'activité humaine.

Naturellement, il existe sur Terre, pour garantir la vie, un phénomène appelé « l'effet de serre ». La lumière du soleil brille sur la Terre. Un tiers est réfléchi, le reste est transformé en chaleur dans l'atmosphère et à la surface de la Terre. C'est le CO₂, dit gaz à effet de serre, qui, lorsqu'il est en concentration élevée dans l'air, entraîne l'augmentation de la température en surface. Cette concentration a fortement augmenté depuis 1850, et entraîne donc un fort réchauffement climatique.

Les gaz à effet de serre sont émis dans l'air lors de la combustion d'énergies fossiles comme l'ensemble des produits pétroliers et le gaz. L'augmentation de leur concentration dans l'air est due à la forte consommation de produits pétroliers par l'homme (voitures, avion, bateau, chauffage de maisons), mais aussi à la déforestation.

Lutter contre le changement climatique implique donc de modifier nos habitudes de consommation d'énergie et intégrer chez chacun une sobriété énergétique. Cela demande aussi de remplacer les énergies fossiles par des énergies renouvelables, qui ne génèrent pas ou peu de gaz à effet de serre.

Si rien ne change rapidement, la température moyenne sur Terre augmentera de 4 à 7°C au cours des 100 prochaines années. Les territoires doivent donc s'emparer de la problématique pour développer une stratégie climatique cohérente.

Afin de contenir les effets du changement climatique, les responsables politiques se sont réunis à Paris en décembre 2015 pour prendre des mesures à la hauteur des enjeux : limiter la hausse de température à +2°C voir 1,5°C.

Cet accord international permet de relancer la dynamique du Protocole de Kyoto. Il équivaut à diviser par 2 à l'échelle mondiale les émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050 et d'un facteur 4 à 5 pour les pays industrialisés tels que la France.

En s'engageant dans l'application du protocole de Kyoto, la France s'est dotée dès juillet 2004 d'un premier Plan climat. Grâce à une combinaison de mesures, ce programme national réactualisé en 2006 et 2010 doit conduire la France à une baisse de ses émissions de GES de 75 % à l'horizon 2050, c'est-à-dire d'un « Facteur 4 » en précisant dans un premier temps les actions à mettre en place d'ici 2020.

La pollution atmosphérique

Un nouveau domaine, moins connu jusqu'à maintenant, est celui de la pollution atmosphérique. Comme expliqué dans le paragraphe précédent, il existe des gaz à effet de serre, dont l'augmentation est responsable du réchauffement climatique.

Mais il existe aussi d'autres polluants atmosphériques qui dégradent la qualité de l'air respiré par chacun. Trois sont particulièrement problématiques en raison du dépassement récurrent des seuils limites de qualité de l'air :

Les oxydes d'azote (NOx) : ils sont émis lors de la combustion de carburants (chauffage, production d'électricité, moteurs thermiques des véhicules consommant de l'essence ou du diesel)

Les particules PM10 et PM2,5 : elles sont issues de toutes les combustions, mais aussi dans le domaine des transports avec les freins. L'agriculture et les transports émettent aussi des polluants qui peuvent se transformer en particules secondaires (par exemple l'ammoniac, NH3)

L'ozone (O3) : il est produit dans l'atmosphère sous l'effet du rayonnement solaire par des réactions complexes entre certains polluants tels que les NOx, le CO et les COV

Les émissions et la concentration de ces polluants seront donc évalués et suivis dans ce PCAET.

Les enjeux énergétiques

À l'échelle mondiale, il est possible d'observer une augmentation de la consommation d'énergie malgré des ressources limitées et épuisables. Les consommations d'énergie fossiles (charbon, gaz, pétrole) sont responsables de 85% de nos émissions de CO₂, et ont donc un rôle majeur à jouer dans la lutte contre le changement climatique.

Outre les conséquences de la consommation d'énergie sur le climat et l'environnement, la raréfaction des énergies fossiles a également des impacts directs, et crée des tensions et une concurrence entre les populations pour l'accès à l'énergie.

La hausse des prix des énergies, qui est souvent une conséquence de leur raréfaction,

Contexte régional et départemental

Le schéma suivant illustre le positionnement du PCAET dans la politique internationale et nationale de lutte contre le changement climatique.

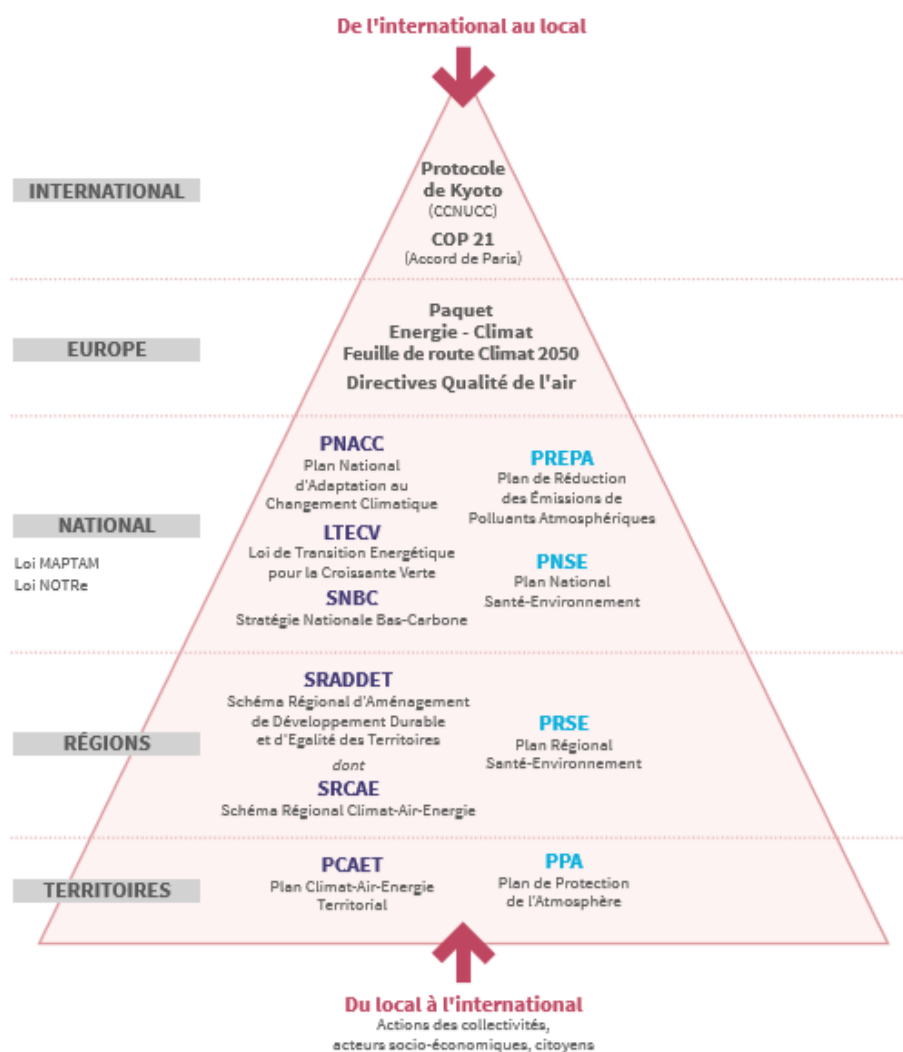


Figure 1 : Positionnement du PCAET dans les différentes politiques de lutte contre le changement climatique

Pour la région Pays de la Loire, le SRADDET est en cours d'élaboration après son SRCAE, validé en 2014, mais arrivant à expiration en fin d'année 2019. Les enjeux climatiques et énergétiques ont déjà été soulevés dans la région, et continuent à l'être.

De plus, un observatoire du climat et de l'énergie, ainsi qu'une association de surveillance de la qualité de l'air, sont présents sur la région pour fournir des données aux intercommunalités dressant leurs profils énergétiques et de qualité de l'air.

Le PCAET, quelle finalité ?

Le Plan Climat Air Énergie Territorial, PCAET, est une démarche de planification, à la fois stratégique et opérationnelle. Son objectif est de permettre à l'intercommunalité de coordonner la transition énergétique et climatique sur le territoire.

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) du 17 août 2015 fait évoluer le périmètre et l'ambition des plans climat, en y intégrant dorénavant les enjeux concernant la qualité de l'air.

Le PCAET a trois objectifs :

- Réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) du territoire pour contribuer à réduire le changement climatique
- Préservation de la qualité de l'air pour limiter les impacts sanitaires et environnementaux de la pollution atmosphérique croissante
- Adaptation du territoire aux effets du changement climatique face à sa vulnérabilité initiale, constatée en début de diagnostic

L'énergie est le principal levier dans la lutte contre le changement climatique et la pollution de l'air avec 3 axes de travail : la sobriété énergétique, l'amélioration de l'efficacité énergétique et le développement des énergies renouvelables. La transition énergétique ne touche pas uniquement au domaine environnemental. Une stratégie climat-air-énergie cohérente et ambitieuse à l'échelle du territoire implique aussi un développement économique, une croissance de son attractivité et de la qualité de vie des habitants.

Afin d'atteindre ces objectifs, un diagnostic du territoire, actuel et prospectif, est réalisé. De ce point de départ, est établie une stratégie énergétique à l'aide des différents acteurs du territoire. Cette stratégie consistera à se fixer des objectifs chiffrés à horizon 2050. Ensuite vient l'élaboration du plan d'actions correspondant au volet opérationnel de cette stratégie. Ces actions devront mobiliser l'ensemble des acteurs, privés comme publics, pour que ce PCAET reflète un réel engagement du territoire. La dynamique de transition énergétique sur le territoire est ainsi engrangée, et perdurera grâce au suivi de réalisation du plan d'actions.

2 Analyse des émissions de gaz à effet de serre du territoire

2.1 Introduction

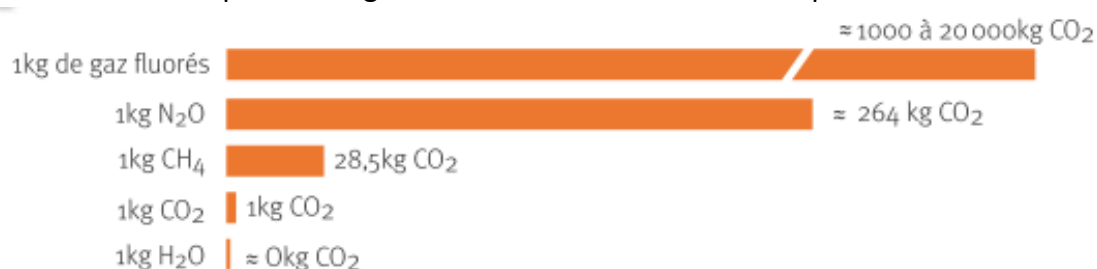
2.1.1 Les gaz à effet de serre

Les gaz à effet de serre (GES) sont les gaz qui absorbent et redistribuent une partie des rayons solaires sous forme de radiations au sein de l'atmosphère terrestre (phénomène de **l'effet de serre**). L'augmentation de leurs concentrations dans l'atmosphère, principalement en lien avec les activités anthropiques est à l'origine du réchauffement climatique.

Plus d'une quarantaine de GES sont recensés par le Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat (GIEC) dont les principaux sont les suivants¹ :

- **Vapeur d'eau** (H_2O) ;
- **Dioxyde de carbone** (CO_2), gaz principalement issu de la combustion d'énergies fossiles (transport, habitat, industrie) et de la production de ciment ainsi que des changements d'occupation des sols
- **Méthane** (CH_4) issu principalement de l'élevage des ruminants (fermentation entérique) ;
- **Protoxyde d'azote** (N_2O) principalement issu de l'utilisation d'engrais azotés dans le secteur agricole et par la manipulation de produits azotés dans l'industrie de la chimie
- **Gaz fluorés**, dont les émissions sont principalement issues de fuites d'équipements de climatisation. Ils comprennent les hydrofluorocarbures (HFC), les hydrocarbures perfluorés (PFC) et l'hexafluorure de soufre (SF_6) et le trifluorure d'azote (NF_3)

Tous ces gaz n'ont pas le même potentiel de réchauffement, ni la même durée de vie dans l'atmosphère. Pour permettre malgré tout de comparer leurs effets relatifs sur une durée de vie donnée, il existe un outil qu'est le **Potentiel de Réchauffement Global (PRG)**. Il correspond à la capacité d'un gaz à piéger la chaleur émise par la Terre (infrarouges) multiplié par sa durée de vie dans l'atmosphère. Les gaz fluorés et le N_2O sont ainsi de puissants GES.



Source : RAC-F, Kit sur les changements climatiques, Edition 2015

Figure 2 : Potentiel de Réchauffement Global des GES

¹ ADEME, PCAET : Comprendre, construire et mettre en œuvre – Novembre 2016 - ISBN 979-10-297-0322-5.

2.1.2 Réglementation

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (**LTECV**) et la stratégie nationale bas carbone (**SNBC**) fixent des objectifs de réduction des émissions de GES au niveau national. Ces objectifs doivent servir de guide pour orienter la stratégie du PCAET en matière de réduction des émissions de GES.

Les objectifs chiffrés de la SNBC par rapport aux émissions de **1990** :

- Réduction de 40% des émissions de GES en 2030
- Division par 4 en 2050 (objectif dit « Facteur 4 », équivalent à une réduction de 75% des émissions)



Pour l'horizon 2024-2028, la SNBC décline notamment les objectifs suivants :

- Transport : - 21%
- Agriculture : - 18%
- Résidentiel/Tertiaire : -49%

Ces objectifs ont ensuite été révisés en 2019-2020, visant maintenant la **neutralité carbone** en 2050 : la

France doit non seulement réduire fortement ses émissions de GES suivant un **Facteur 6**, donc plus ambitieux que le Facteur 4, mais aussi doubler ses **puits de carbone** afin de compenser les émissions restantes liées à l'activité humaine.

2.1.3 Méthodologie

Les données sur les émissions territoriales de GES ont été transmises par **Air Pays de la Loire** et sont issues de la base de données BASEMIS (V5). Une synthèse de la méthodologie de calcul des émissions utilisée par Air Pays de la Loire est présentée dans l'Annexe sur les émissions de GES. Elles présentent les émissions pour la période de **2008 à 2016**. 2016 étant l'année d'inventaire la plus récente. Ces inventaires sont construits afin d'estimer, sur un territoire donné, la quantité de GES émises par les secteurs d'activité suivants réglementés dans le cadre du PCAET :

- Agriculture
- Déchets
- Autres transports
- Transport routier
- Tertiaire
- Résidentiel
- Industrie hors énergie
- Industrie Branche énergie

L'analyse inclut les émissions des gaz suivants : Dioxyde de carbone (CO₂), Méthane (CH₄) et Protoxyde d'azote (N₂O).

Dans cette analyse, les émissions sont présentées en « **tonnes équivalent CO₂** » (**teqCO₂**) de façon à prendre en compte les différents potentiels de réchauffement (PRG) de chacun des GES émis.

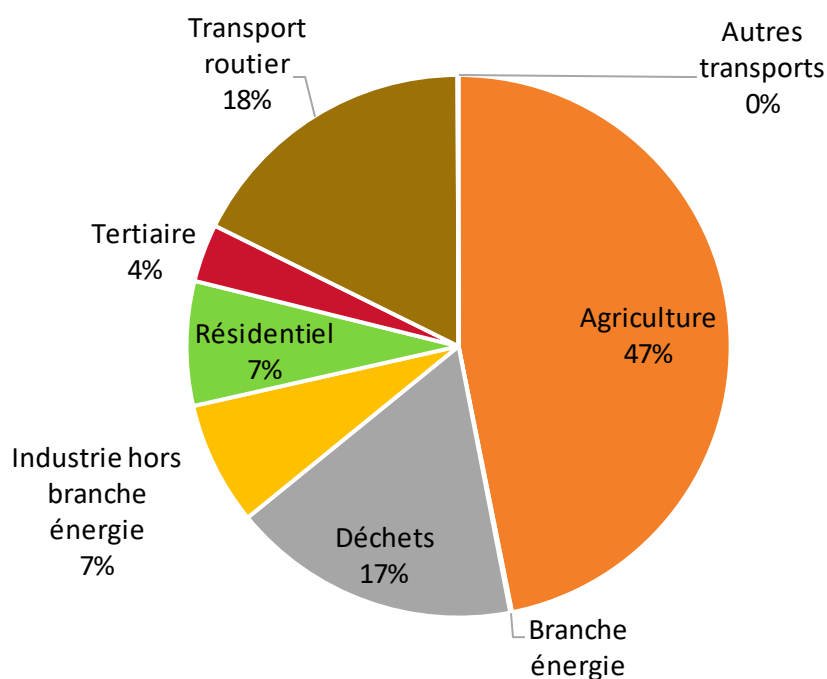
Ces estimations comptabilisent les **émissions énergétiques et non-énergétiques** qui sont produites **directement** sur l'ensemble du territoire en distinguant la contribution respective de différents secteurs d'activités.

2.2 Analyse des émissions de GES sur le territoire

En 2016, les émissions totales de GES sur le territoire ont été évaluées à **504 255 teqCO₂**, soit **11,8 teqCO₂/hab** contre **8,3 teqCO₂/hab** à l'échelle régionale².

2.2.1 Répartition sectorielle

La répartition des émissions de GES sur le territoire est la suivante :



Source : Source : BASEMIS/AIR PAYS DE LA LOIRE (V5) (2016)

Figure 3 : Répartition des émissions directes de GES par secteur en 2016



A noter que cette analyse intègre les émissions liées à la production de produits destinés à être exportés en dehors du territoire mais qu'elle n'inclut pas à l'inverse les émissions liées aux biens importés (engrais, fourrage...).

Le **secteur agricole** représente près de la moitié des émissions de GES du territoire (47%). Parmi ces émissions, 54% sont des émissions de CH₄, 40% des émissions de N₂O et 6% des émissions de CO₂³.

La part importante des émissions agricoles s'expliquent par la place qu'occupe l'agriculture et par les particularités du secteur sur le territoire :

- 96% des installations pratiquent principalement l'élevage (44% bovins lait, 36% bovins viande)
 - L'élevage étant responsable d'émissions importantes de CH₄ en lien avec la fermentation entérique des animaux et en particulier des bovins. Les effluents

² Air Pays de la Loire, BASEMIS ® Inventaire 2008 à 2016, Consommations d'énergie, production d'énergie renouvelable, émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques en Pays de la Loire, septembre 2018, version 1.1

³ Informations fournies par mail par Air Pays de la Loire pour le territoire de Vie et Boulogne (en date du 02/05/2019)

d'élevage (gestion, traitement et stockage) sont également responsables d'émissions de GES dont des émissions de protoxyde d'azote comme mentionné ci-dessus.

- Plus de 73% du territoire en SAU dont 87% en cultures

Les travaux aux champs génèrent des émissions de gaz à effet de serre notamment via :

- L'utilisation et l'épandage sur les sols agricoles d'engrais minéraux principalement et d'effluents d'élevage dans une moindre mesure qui émettent, entre autres, du protoxyde d'azote (N₂O)⁴. Ces émissions sont liées au **cycle de l'azote** contenu dans les fertilisants et les effluents d'élevage⁵.
- L'utilisation d'engins motorisés pour les travaux aux champs qui génèrent dans une moindre mesure des émissions de CO₂ en lien avec la combustion de carburants.

Le **transport routier** (18%) est le deuxième émetteur de GES sur le territoire. Le poids de ce secteur dans les émissions de GES s'explique par la **prédominance de l'usage de la voiture individuel dans les déplacements sur le territoire** (plus de 80% des déplacements journaliers sont réalisés en voiture sur le territoire) en lien avec les caractéristiques rurales du territoire (habitat dispersé et tissu urbain diffus, éloignement du lieu de travail)⁶. De plus, une part potentiellement importante des émissions du transport est susceptible de provenir du trafic sur les trois axes majeurs traversant le territoire (D763, D937 et D948).

Le **secteur déchet** (17%) est le troisième secteur émetteurs de GES sur le territoire, principalement en lien avec les émissions issues de la **décomposition anaérobie des déchets** (CH₄) dans l'installation de stockage des déchets non-dangereux (ISDND) située à Grand'Landes⁷ au nord-ouest du territoire qui accueille des déchets industriels et des résidus urbains (hors ordures ménagères)⁸ (près de 80% des émissions du secteur en 2016). Le reste des émissions peut être associé au traitement des eaux usées (résidentielles ou industrielles) et à des émissions de méthane issues d'anciennes décharges⁹.

Enfin, le secteur du **bâti** (résidentiel et tertiaire) représente 11% des émissions du territoire, en lien avec les consommations énergétiques dans les habitations et locaux du tertiaire (chauffage...).

25% des habitations sur le territoire ont été construites avant 1970 et les premières réglementations thermique¹⁰. Elles sont susceptibles de représenter une part importante des

⁴ Pour rappel, le protoxyde d'azote est un puissant GES ayant un PRG sur 100 ans plus de 250 fois plus élevé qu'une masse équivalente en CO₂

⁵ Une synthèse de l'INRA sur le cycle de l'azote en milieu agricole est présenté dans l'Annexe sur les émissions de GES

⁶ Cf 1.1.5. Mobilités et déplacements du rapport « Connaissance du territoire » réalisé dans le cadre du PCAET

⁷ A noter que ce site est une spécificité du territoire car il a accueilli jusqu'à 250 000 tonnes par an de déchets, à comparer aux 462 000 tonnes produits par an en Vendée.

⁸ Direction Régionale de l'Industrie de la recherche et de l'environnement des Pays de la Loire, Rapport de l'inspection des installations classées, SENETD. LaVergne3 – Rapport du 4 juin 2007

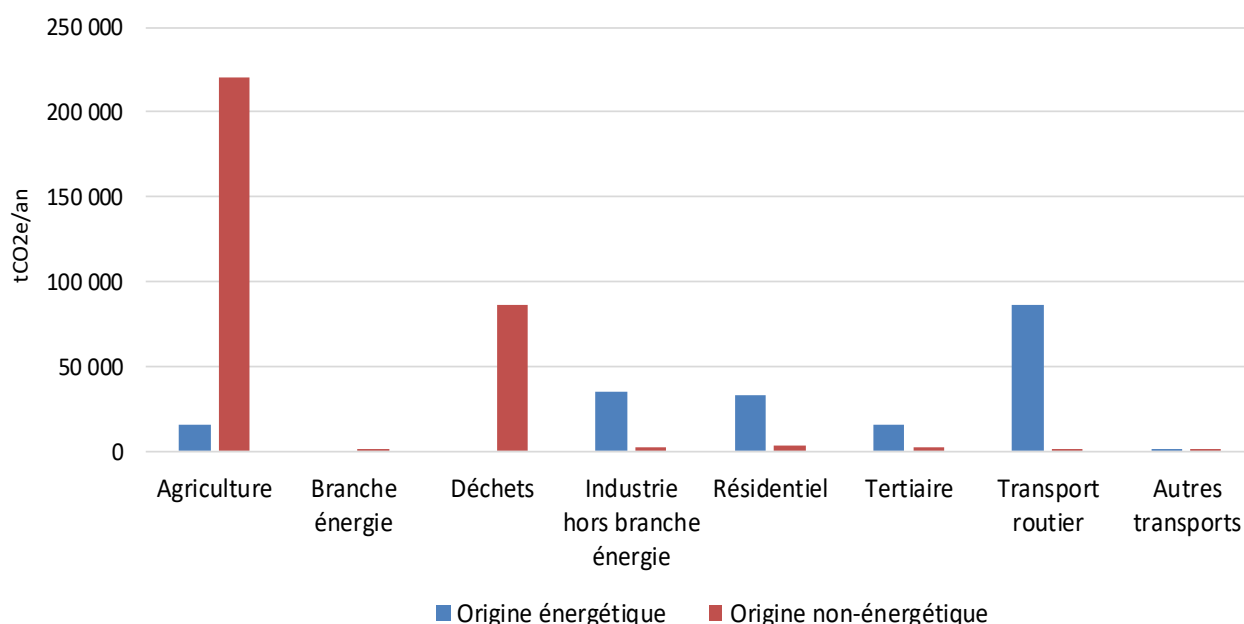
⁹ Précisions apportées par Air Pays de la Loire en date du 04/04/2016

¹⁰ Cf 1.1.6.2 Logement du rapport « Connaissance du territoire » réalisé dans le cadre du PCAET

émissions en lien avec des besoins en chauffage élevés liés à une isolation moins performante et à des émissions importantes en lien avec les modes de chauffage (chaudière fioul, foyers bois ouverts...).

2.2.2 Typologie des émissions

Le graphique suivant présente la typologie des émissions de GES sur le territoire en distinguant les émissions de GES liées à la **consommation d'énergie d'une part (émissions dites énergétiques)** et les autres (**émissions dites non-énergétiques**).



Source : Source : BASEMIS/AIR PAYS DE LA LOIRE (V5) (2016)

Figure 4 : Répartition des émissions par secteur et par type (énergétique/non-énergétique)

Les émissions sur le territoire sont en majorité d'origine **non-énergétique** (63%) en lien avec :

- Les émissions de **l'agriculture**¹¹(fermentation entérique du cheptel (CH₄), utilisation d'engrais azotés (N₂O), effluents d'élevage (CH₄ et N₂O lorsqu'utilisation sous forme d'engrais...)
- Les émissions du **secteur déchet**, liées principalement à l'installation de stockage et de valorisation des déchets de Grand'Landes et à leur dégradation anaérobie émettant notamment du CH₄¹².

Les émissions **énergétique** (37%) sont principalement issues de la **combustion de** :

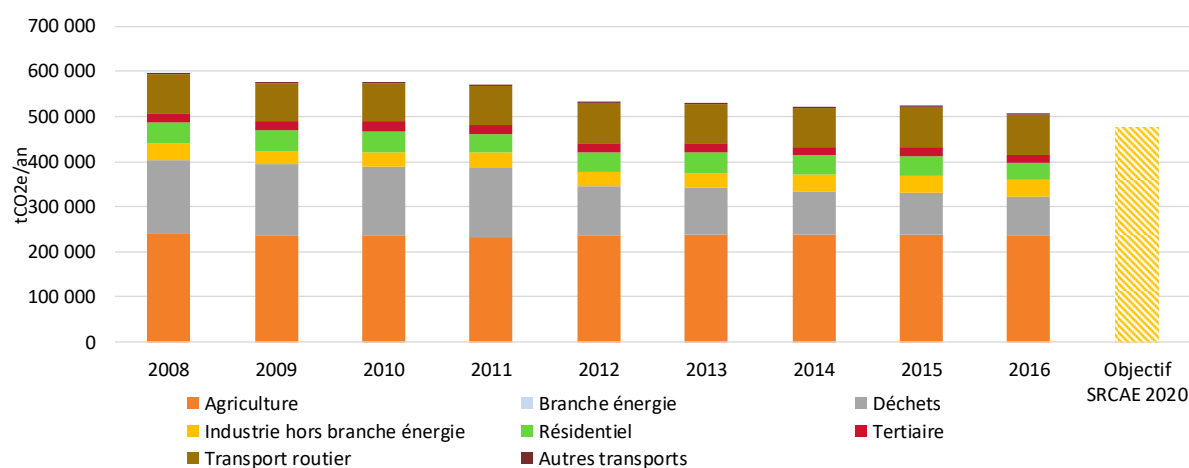
- **Carburants** dans le transport routier (voitures légères, poids lourds), dans l'agriculture (engins agricoles pour les travaux aux champs)
- **Matières pour le chauffage** (résidentiel et tertiaire) et les **process industriels**.

¹¹ Les données BASEMIS à disposition ne permettent pas de dresser un profil détaillé des émissions de GES et de préciser la part des émissions en provenance de l'élevage, de la gestion des effluents ou des cultures.

¹² Pôle National de Coordination des Inventaires Territoriaux, Guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques (polluants de l'air et GES), Novembre 2012

2.3 Évolution des émissions

Le graphique suivant présente l'évolution par secteur des émissions de GES entre 2008 et 2016 sur le territoire. L'objectif de réduction, fixé par le SRCAE, de -20% des émissions en 2020 par rapport à 2008 apparaît également¹³.



Source : Source : BASEMIS/AIR PAYS DE LA LOIRE (V5)

Figure 5 : Evolution des émissions de GES entre 2008 et 2016

Entre 2008 et 2016, les émissions de GES ont **globalement diminué de 15%**.

Le **secteur déchet** est celui qui a connu la **plus forte baisse** et le plus contribué à la baisse globale des émissions sur le territoire (-47%). Cette diminution est expliquée par la **récupération et la valorisation du biogaz** produit par les déchets du site de Grand Landes à partir de 2012 qui a considérablement réduit les émissions de l'installation selon les calculs d'Air Pays de la Loire.

Ainsi, si la diminution des émissions sur le territoire semble être en cohérence avec les objectifs visés par le SRCAE à l'horizon 2020, il convient néanmoins d'être vigilant. En effet, le secteur déchet a connu une baisse des émissions considérable et a fortement participé à la diminution globale (tous secteurs confondus). Si l'on retire le secteur déchet de l'analyse, il apparaît que la baisse globale ne s'élève plus qu'à 3% et que l'objectif fixé par le SRCAE est loin d'être atteint.

Les émissions du **secteur agricole**, principal émetteur, ont **diminué de 2%** tandis que les émissions issues du **transport routier** ont connu une **hausse de 3%** sur la période 2008-2016. Les émissions issues du **secteur résidentiel et tertiaire, majoritairement d'origine énergétique** et en lien avec **les procédés de chauffage** ont respectivement diminué de 22% et 12%). Cela s'explique en partie par :

- L'évolution du climat sur les dernières années (hivers moins rigoureux entraînant des moindres besoins en chauffage)
- L'amélioration des performances énergétiques des bâtiments (moindre besoin en chauffage) et/ou une amélioration des modes de chauffages (remplacement des

¹³ Projet de Schéma Régional Climat Air Energie des Pays de la Loire, Contribuer à l'atteindre des objectifs nationaux, p.16

chaufferies fioul, renouvellement des chauffages en bois vers des modèles plus performants...).

2.4 Les émissions indirectes

Il est important de noter que dans les données fournies par Air Pays de la Loire, seules sont comptabilisées les émissions émises sur le territoire de Vie et Boulogne (scope 1) et les émissions indirectes associées à la consommation d'électricité et de chaleur nécessaires aux activités du territoire (scope 2)¹⁴. De ce fait, les émissions induites par la production (amont) et le traitement en fin de vie (aval) de biens et services consommés sur le territoire mais produits/traités hors-territoire (scope 3) ne sont pas incluses dans cette analyse.

Pourtant, l'impact de ces émissions indirectes sur le climat n'est pas négligeable. En effet, à l'échelle nationale, en prenant en compte les émissions indirectes (biens et services importés) induites par la consommation des français, l'empreinte carbone par habitant passe d'environ 7tCO₂eq à près de 12 tCO₂eq¹⁵. **Il est donc essentiel pour un territoire de s'intéresser à ces émissions produites hors du territoire mais « pour » le territoire dans le cadre de son PCAET de façon à prendre en compte l'impact global du territoire sur le climat.**

Le développement des circuits économiques de proximité est un exemple de leviers d'actions qui influent sur les émissions indirectes en (re)localisant une partie des productions et des achats sur le territoire¹⁶.

2.5 Synthèse

Au regard de la répartition et de la typologie des émissions de GES, les principaux enjeux identifiés sur le territoire sont les suivants :

- **L'agriculture** avec principalement des émissions non-énergétiques liées à la fermentation entériques de l'élevage (bovin principalement), à la gestion des effluents d'élevage et à la fertilisation azotée des sols pour les cultures.
- Le **transport routier** avec des émissions énergétiques importantes issues de la combustion de carburants s'expliquant en partie par la dépendance à la voiture individuelle dans les déplacements sur le territoire et par la présence d'axes importants et à la faible part modale des modes de déplacements doux
- Le **secteur déchet** avec des émissions d'origine non-énergétique liées notamment à la formation de méthane lors de la dégradation anaérobie des déchets stockés
- Le **secteur du bâti** (résidentiel et tertiaire dans une moindre mesure) en lien avec des consommations énergétiques importantes notamment pour le chauffage.

¹⁴ Cf détail de la méthodologie de calcul d'Air Pays de la Loire dans l'Annexe GES

¹⁵ Gouvernement.fr, Les nouveaux indicateurs « Carbone » consulté en mai 2019

¹⁶ ADEME, Quelle prise en compte des émissions au niveau d'une collectivité, Fiche Ressource n°1, Juin 2011

2.6 Leviers d'actions

2.6.1 Secteur agricole

Au regard des enjeux du territoire, la réduction des émissions agricoles pourra notamment passer par :

- Le changement de pratiques agricoles notamment dans l'élevage tout en maintenant l'élevage extensif qui participe largement à la préservation des paysages bocagers sur le territoire
- Une **adaptation des rations alimentaires** du bétail (ajustement des apports protéiques et des supplémentations) en vue de diminuer les émissions de CH₄ lors de la fermentation entérique et les fuites de CH₄ et de N₂O issues des effluents d'élevage
- Une meilleure gestion **des effluents d'élevage** dans les bâtiments (en favorisant l'évacuation rapide des déjections vers des ouvrages de stockage adaptés, lavage d'air...) et le développement de l'élevage en prairie (pâturage) par préférence au hors-sol
- Une meilleure gestion du **stockage des effluents** (couverture de fosses...)
- Une meilleure **gestion des épandages** (incorporation rapide, pendillards, ...)
- La **réduction des engrais azotés** par le changement de pratiques culturales (culture de légumineuses avec ré-enfouissement des résidus, ...) en vue de diminuer les émissions de N₂O et de limiter les déplacements aux champs (émissions de CO₂ liées aux machines agricoles)

2.6.2 Transport routier

- Le **développement d'infrastructures de transports alternatifs à la voiture individuelle** (voies cyclables et piétonnes sécurisées, aire de covoiturage, adaptation de l'offre de transports en commun) et permettant la **multimodalité**
- La mise en place **de plans de déplacements** inter-entreprise, inter-agents de la collectivité ou de plans de déplacements plus globaux pour coordonner et optimiser les déplacements
- Le **développement et/ou la redynamisation** d'une offre de commerces et de loisirs de proximité pour limiter les distances parcourues en vue d'accéder à ses services
- Le développement **de circuits-courts** pour limiter les kilomètres parcourus par le transport de marchandises en vue d'offrir des produits agricoles et alimentaires au territoire
- L'incitation à la « **non-mobilité** » (possibilité de télétravail, visio-conférence, possibilité d'accéder à des services en mobilité douce...)
- Le développement du **fret** utilisant les voies ferrées

2.6.3 Secteur déchet

- Diminution de la part fermentescible arrivant dans l'installation de stockage de déchets de Grand'Landes par la réduction à la source : sensibilisation des usagers et entreprises, réduction des déchets...
- Favoriser le réemploi, le recyclage aussi bien pour les particuliers que pour les entreprises.
- Optimiser le remplissage de l'installation de stockage et améliorer la couverture afin de limiter les fuites de méthane.

2.6.4 Secteur bâti

- L'accroissement du nombre de **bâtiments rénovés énergétiquement** (en prenant également en compte les problématiques de qualité de l'air)
- Le développement et l'accompagnement vers **des modes de chauffage moins polluants et moins émetteur de GES** dans le résidentiel et le tertiaire
 - Modes sans combustion (géothermies, solaire thermique...)
 - Développement de réseaux de chaleur en zone dense
 - Remplacement des chauffages au fioul vers des modes ne nécessitant pas la combustion de produits pétroliers
 - Remplacement des installations de chauffage bois anciennes par des installations performantes
- Le développement et l'incitation à l'utilisation de **matériaux biosourcés** dans les rénovations et les constructions pour accroître le stockage carbone et limiter l'énergie grise nécessaire à ces travaux et les émissions de GES induites

3 Analyse de la séquestration carbone sur le territoire

3.1 Introduction

3.1.1 La séquestration carbone

La séquestration carbone correspond au captage et au stockage du CO₂ dans les écosystèmes (sols, haies et forêts). On estime que « les sols et les forêts représentent des stocks de carbone deux à trois fois supérieures à ceux de l'atmosphère »¹⁷.

En ce qui concerne la partie séquestrée dans les sols (c'est-à-dire hors stockage dans la biomasse), tous les types de sols n'ont pas la même capacité de stockage en fonction de leur utilisation.

De plus, toute variation dans l'affectation des sols ou de la surface forestière, positive ou négative participe à la diminution ou à l'augmentation de ces stocks.

La **séquestration nette de dioxyde de carbone (CO₂)** correspond à l'augmentation, sur le territoire, des stocks de carbone sous forme de matière organique dans les sols, les forêts et les produits bois. C'est un flux net positif de l'atmosphère vers ces réservoirs. Inversement, une réduction des stocks de carbone se traduit par une émission nette de CO₂ dans l'atmosphère. Ces flux sont principalement, en lien, avec les changements d'affectations des sols qui peuvent induire des **déstockages** (par exemple, l'artificialisation de terres agricoles pour l'urbanisation) ou des **stockages** (par exemple, la mise en prairie d'une terre cultivée).

Sur un territoire comme Vie et Boulogne où les émissions de GES en provenance du **secteur agricole sont significatives** (47% des émissions totales en 2016) (cf. Figure 3), l'intérêt est fort autour de cette thématique. En effet, en lien avec l'atténuation des émissions de GES dans le secteur, des mesures visant à accroître la séquestration carbone dans les sols peuvent être mises en place notamment dans le cadre du PCAET (cf §3.5).

3.1.2 Réglementation

Par l'adoption en 2013 de la **décision 529/2013/EU**, l'Union européenne a rendu obligatoire pour les Etats membres la mise en place d'une comptabilité de leurs émissions et absorptions de GES, intégrant les variations des stocks de carbone des sols, avec dans un premier temps la comptabilisation des variations de stocks liées à la gestion forestière depuis 2013 et celles liées à la gestion des terres cultivées et des pâtures à partir de 2021¹⁸.

A l'échelle nationale, la **Loi d'avenir pour l'agriculture et la forêt**¹⁹ inclut les éléments suivants visant à préserver ou augmenter les stocks de carbone : incitations au maintien des prairies permanentes, interdiction du retournement de certaines prairies naturelles, lutte contre l'étalement urbain, limitation des défrichements des terres boisées.

De plus, l'augmentation de la séquestration carbone nationale fait maintenant partie des objectifs de la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) comme expliqué p10. En effet, l'objectif n'est plus seulement de réduire les émissions de GES, il s'agit en parallèle de doubler les puits de carbone d'ici 2050.

¹⁷ ADEME, PCAET : Comprendre, construire et mettre en œuvre (Novembre 2016). §L'estimation de la séquestration nette de CO₂, p.60.

¹⁸ ADEME, Carbone organique des sols, L'énergie de l'agroécologie, une solution pour le climat (juin 2014)

¹⁹ Loi n°2014-1170 du 13 octobre 2014 d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt

3.1.3 Méthodologie

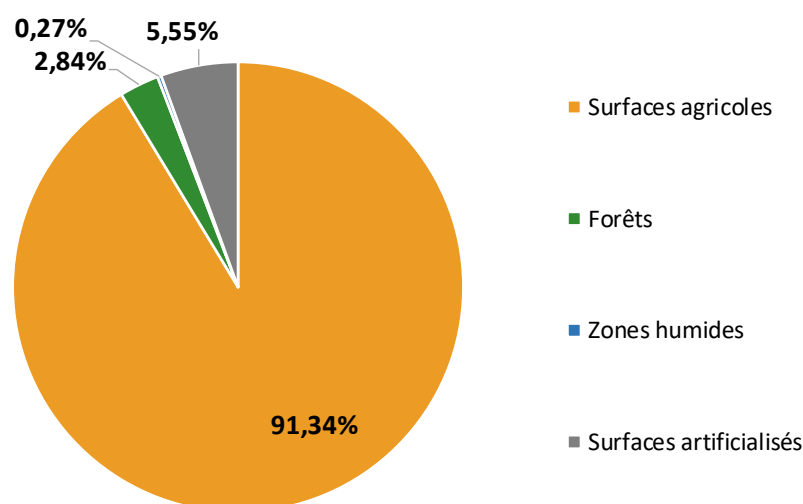
Les données sur la séquestration nette de carbone sur le territoire Vie et Boulogne sont issues de l'outil ALDO de l'ADEME (version du 21 novembre 2018) qui permet d'estimer les stocks et les flux de carbone des sols, des forêts et des produits bois à l'échelle des EPCI. Ces éléments sont complétés, dans la section flux (cf 3.3.2.2) par les données produites par Air Pays de la Loire²⁰.

Les différentes surfaces de sols renseignées sont issues de la base de données Corine Land Cover 2012, en l'absence de données locales et complètes plus précises. Les données surfaciques de l'occupation des forêts sont issues de la base de données forêt de l'IGN (Inventaire forestier 2012-2016). Enfin les données relatives aux haies bocagères sont issues d'un croisement réalisé par l'INRA en 2018, des données du Référentiel Parcellaire Graphique 2012 et de la couche végétation de la BD TOPO de l'IGN²¹.

3.2 Occupation des sols sur le territoire

L'analyse de l'occupation des sols est la première étape permettant d'appréhender les quantités de carbone stockées dans les sols et les forêts du territoire.

En 2012, selon Corine Land Cover²², plus de 90% des surfaces du territoire de Vie et Boulogne sont occupées par et pour l'agriculture. Les forêts représentent environ 3% de la surface et près de 6% du territoire est artificialisé. Les zones humides n'occupent que 0.27% des sols.



Source : Corine Land Cover, 2012

Figure 6 : Occupation des sols sur le territoire

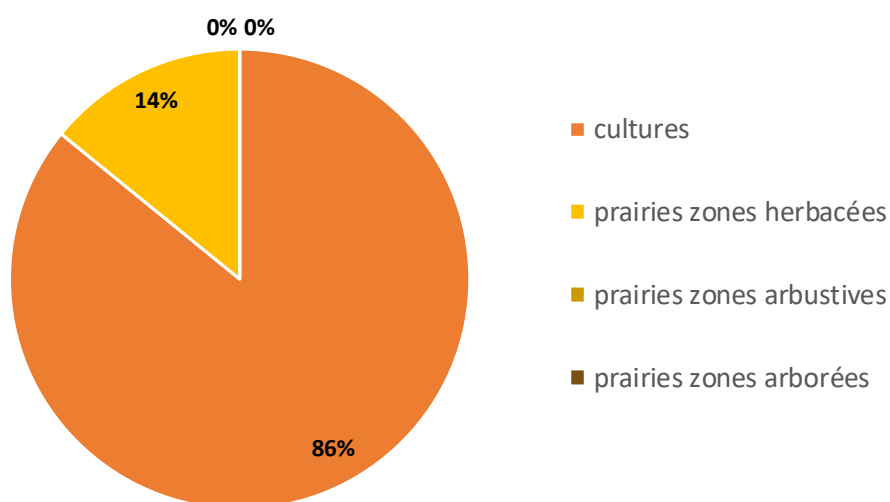
²⁰ Air Pays de la Loire, Fiche territoriale de la Communauté de Communes de Vie et Boulogne, BASEMIS V5, §Puits de carbone, p.6

²¹ Perez, L., Buitrago M.,Eglin T., 2018, Notice technique de l'outil ALDO : Estimation des stocks et des flux de carbone des sols, des forêts et des produits bois à l'échelle d'un EPCI. 21p.

²² A noter que les données issues de Corine Land Cover sont des données réalisées à l'échelle européenne. Des différences notables avec l'occupation des sols réelle sur le territoire peuvent ainsi être constatées à l'échelle de l'EPCI. Cela explique en partie la différence remarquée avec la Surface Agricole Utile (SAU) du territoire issue du recensement agricole de 2010 de l'Agreste

3.2.1 Occupation des sols agricoles

L'essentiel des terres agricoles est destiné aux cultures (86%) sur le territoire. Les prairies herbacées occupent les 14% restants de la surface agricole.

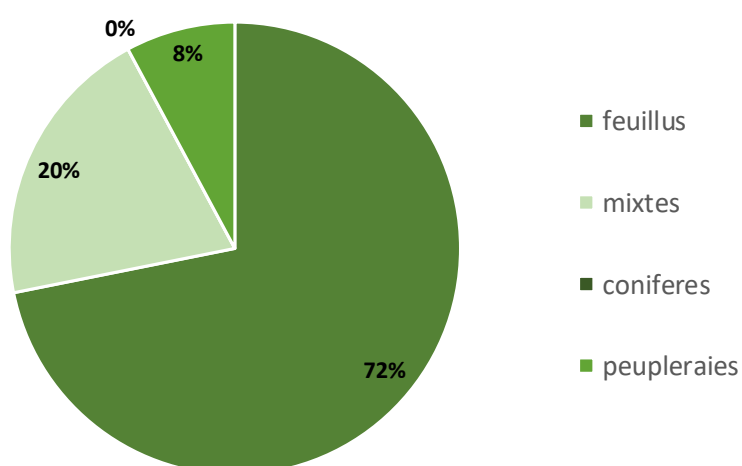


Source : Corine Land Cover, 2012

Figure 7 : Occupation des sols agricoles

3.2.2 Composition des forêts et boisements

Les forêts sur le territoire sont majoritairement composées de **feuillus**. On retrouve également une part notable de **forêts mixtes** (feuillus et conifères) (20%) et 8% de surfaces occupées par des **peupleraies**.



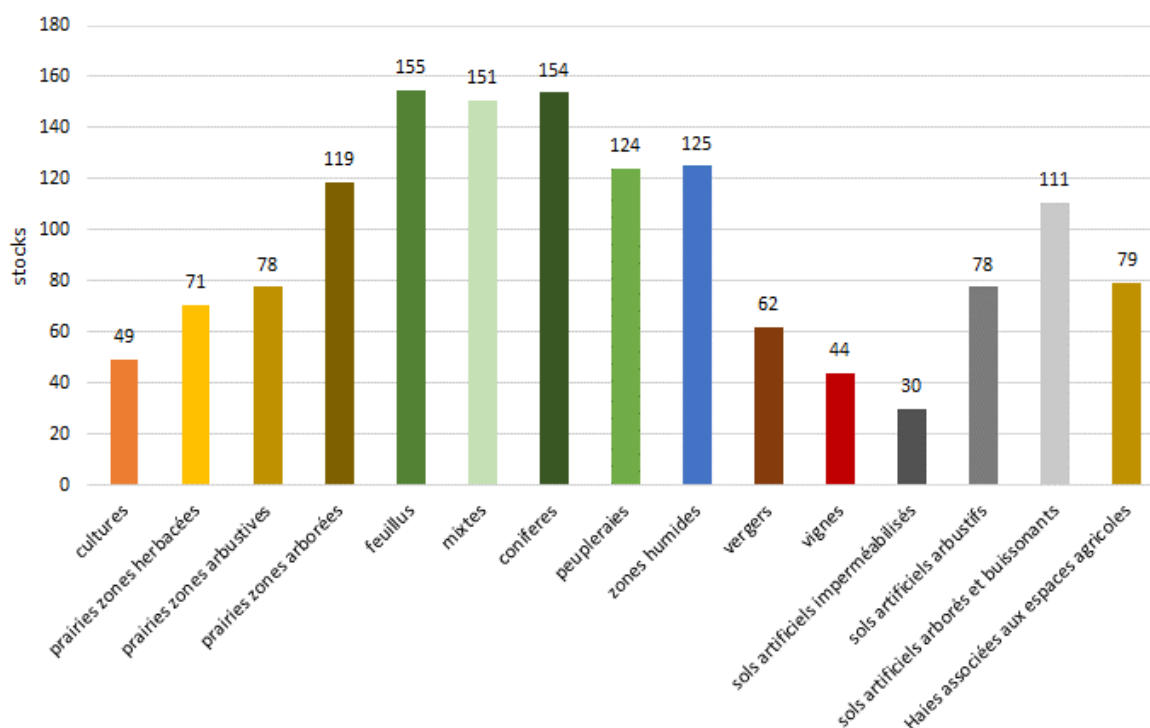
Source: Corine Land Cover, 2012 et BD Forêt IGN, 2012

Figure 8 : Occupation des sols en forêt par type d'arbres

3.3 Analyse de la séquestration sur le territoire

3.3.1 Les stocks de carbone

Chaque typologie d'occupation des sols induit une capacité de stockage différente dans les sols et la biomasse (en tonnes de carbone par ha). Les stocks de référence utilisés dans l'outil ALDO sont présentés dans le graphique ci-après.

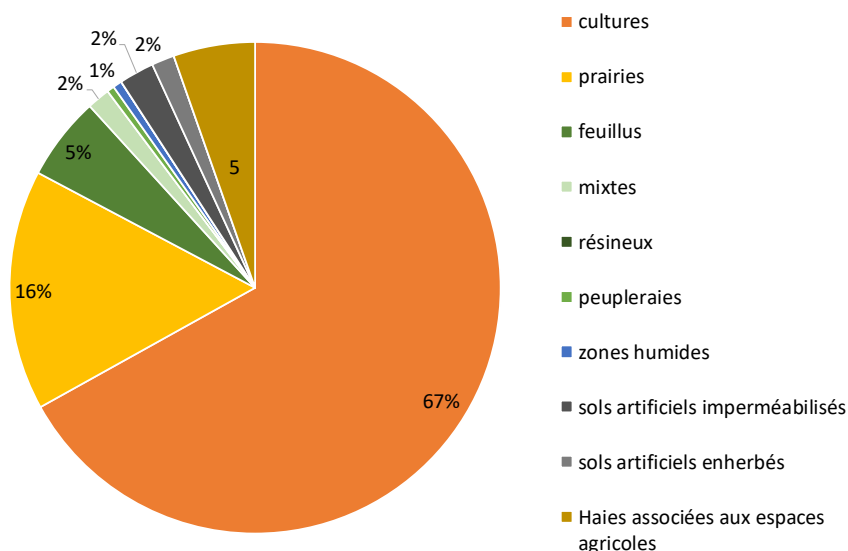


Source : Outil ALDO de l'ADEME

Figure 9 : Stocks de référence par occupation du sol (tous réservoirs inclus (sols et biomasse) en tC/ha

Le stock de carbone sur le territoire est ainsi estimé sur la base de **ces stocks de référence** (incluant les stocks contenus dans les **sols et la biomasse**) et de **l'occupation des sols** du territoire. Le graphique ci-après présente, sur la base de ces stocks de référence, la répartition (en %) des stocks de carbone contenu dans les **sols et la biomasse** (hors produits bois) du territoire. En 2012 (état initial), 10 194 911 tCO₂eq étaient stockées sur le territoire, avec près de 90% du stock contenu dans les sols et le 10% restants contenus dans la biomasse.

Les surfaces agricoles (terres cultivées, prairies et haies dans une moindre mesure) permettent de stocker 88% de ce total en lien avec leur importance en termes de superficie et en particulier des surfaces cultivées (67% du total). Les forêts (feuillus, mixtes, peupleraies...) quant à elles abritent environ 7% du stock total (cf Annexe sur la Séquestration carbone).

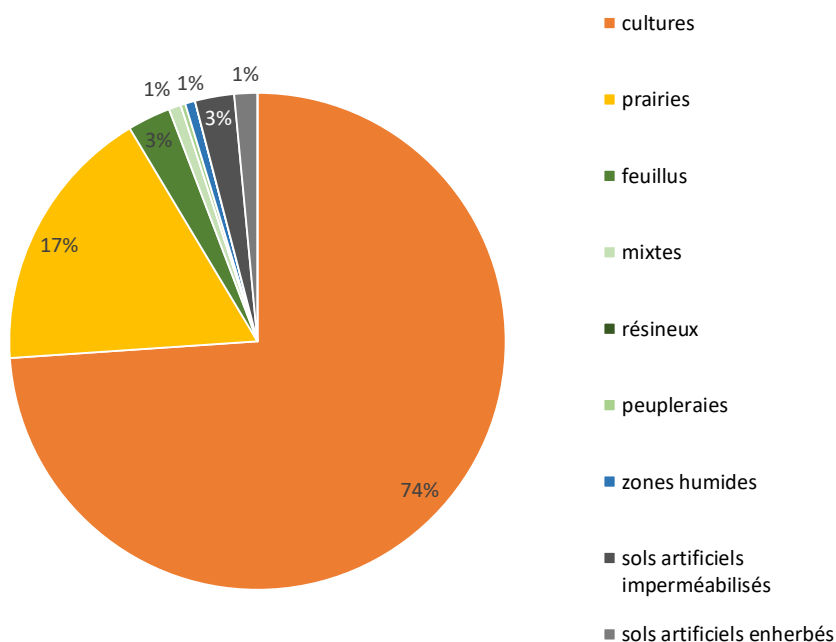


Source : Outil ADEME ALDO

Figure 10 : Répartition des stocks de carbone (hors produits bois) contenus dans le sol et la biomasse du territoire par occupation du sol (état initial 2012)

3.3.1.1 Focus sur les stocks contenus dans les sols

Le graphique ci-après présente le détail de la répartition du stock de carbone contenu dans les **sols et la litière** du territoire de Vie et Boulogne.



Source : Outil ADEME ALDO

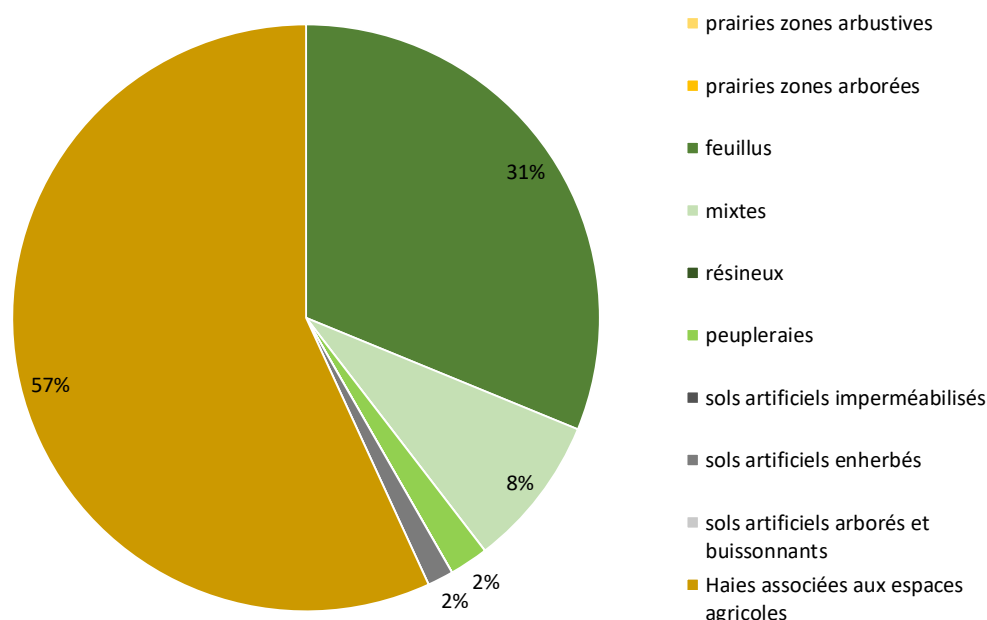
Figure 11 : Répartition du stock de carbone dans les sols et la litière par occupation du sol (état initial 2012)

Il apparaît logiquement que ce sont les **surfaces agricoles et en particulier les surfaces en culture** qui stockent la plus grosse quantité de carbone dans les sols et la litière du territoire

(même si la capacité de stockage par ha de ces typologies d'occupation des sols est réduite), toujours en lien avec l'importance des superficies agricoles et en particulier l'importance des surfaces destinées aux cultures. Les sols et la litière des forêts stockent moins de 5% du stock global des sols du territoire (en lien avec la surface limitée des forêts sur le territoire).

3.3.1.2 Focus sur les stocks contenus dans la biomasse

Le graphique ci-après présente le détail de la répartition du stock contenu dans la **biomasse** sur le territoire de Vie et Boulogne.



Source : Outil ADEME ALDO

Figure 12 : Répartition des stocks de carbone dans la biomasse du territoire par occupation des sols du territoire (état initial 2012)

Les **haies bocagères** associées aux espaces agricoles sur le territoire stockent plus de la moitié du stock contenu dans la biomasse sur le territoire. Les forêts de **feuillus** abritent, quant à elles, près d'un tiers de ce stock.

3.3.2 Flux de carbone et séquestration nette

3.3.2.1 Les phénomènes influant sur les flux de carbone

A l'échelle du territoire ²³, entre 2001 et 2013, 43.2 ha/an d'espaces agricoles et

²³ PLUi-H de Vie et Boulogne, Tome 1 - Diagnostic sociodémographique et volet habitat (Juin 2017) p.91

Les stocks de carbone dans les sols peuvent fluctuer à la hausse ou à la baisse sous l'influence de divers phénomènes. Ainsi, l'**artificialisation de sols** agricoles ou

forestiers ont été artificialisés par l'urbanisation

naturels (dont zones humides) pour l'urbanisation, la déforestation, certaines **pratiques culturelles** telles que le labour, le retournement des prairies, la mise en culture de prairies entraînent des pertes de carbone des sols, la diminution du bocage en lien avec l'intensification des pratiques agricoles (agrandissement de parcelles, monoculture...).

A l'inverse, les extensions forestières, l'amélioration de la gestion sylvicole, le non-labour, le développement et la restauration des haies bocagères, la couverture des sols permettent d'accroître les stocks de carbone contenu dans les sols et la biomasse.

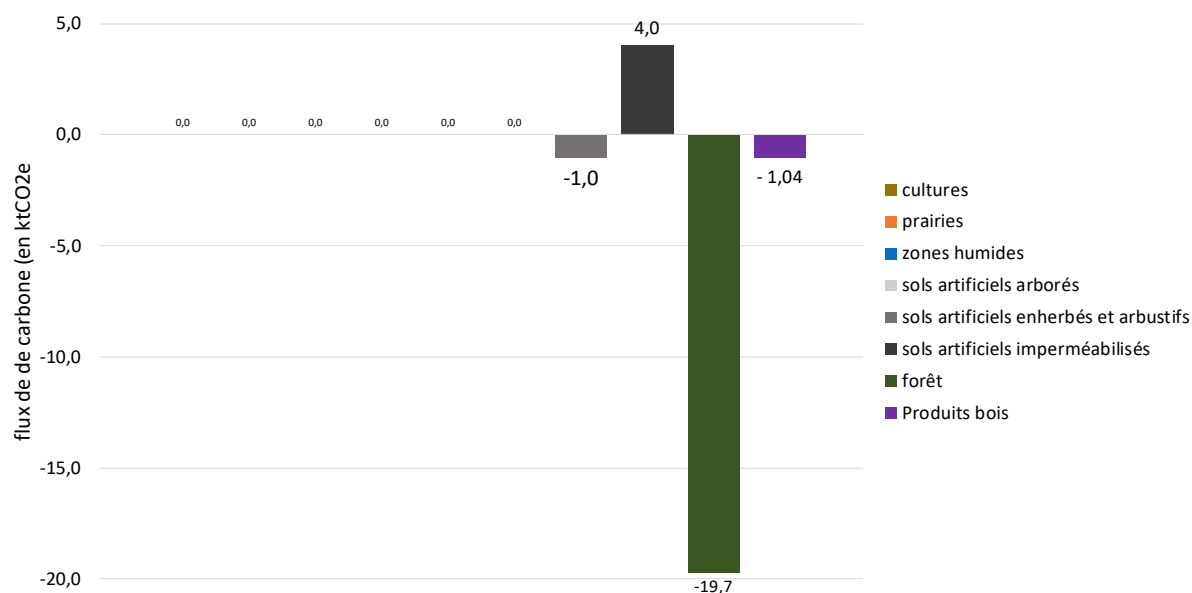
La séquestration nette correspond à la différence entre le stockage et le déstockage annuel.

3.3.2.2 Les flux de carbone vers les sols et la biomasse sur le territoire

Les **flux de carbone** sur le territoire (présentés en tonnes de CO₂ équivalent par an dans l'outil ALDO) sont présentés en Figure 13 (cf Annexe sur la Séquestration carbone). Les flux positifs correspondent à une émission tandis que les flux négatifs correspondent à une séquestration. Il apparaît que, notamment sur la base de changement d'occupation des sols entre 2006 et 2012 sur Corine Land Cover et de l'inventaire forestier IGN entre 2012 et 2016, le déstockage a été beaucoup moins important que le stockage carbone annuel. La séquestration nette de CO₂, correspondant à la différence entre le stockage annuel et le déstockage annuel, est ainsi positive avec :

- Un **déstockage annuel moyen de 4025 tCO₂e/an** ; en lien principalement avec l'**imperméabilisation** de terres agricoles ou naturels.
- Un **stockage annuel moyen de 21 775 tCO₂e/an** en lien avec la **dynamique forestière** principalement (production biologique des forêts supérieure à la mortalité et aux prélèvements bois) et dans une moindre mesure à la végétalisation d'espaces artificialisés et au stockage dans les produits bois (bois d'œuvre dont bâtiments).

La séquestration nette moyenne s'élève donc à 17 750 tCO₂e/an sur le territoire.



Source : Outil ADEME ALDO, bases de changement CLC 2006-2012 et inventaire forestier 2012-2016

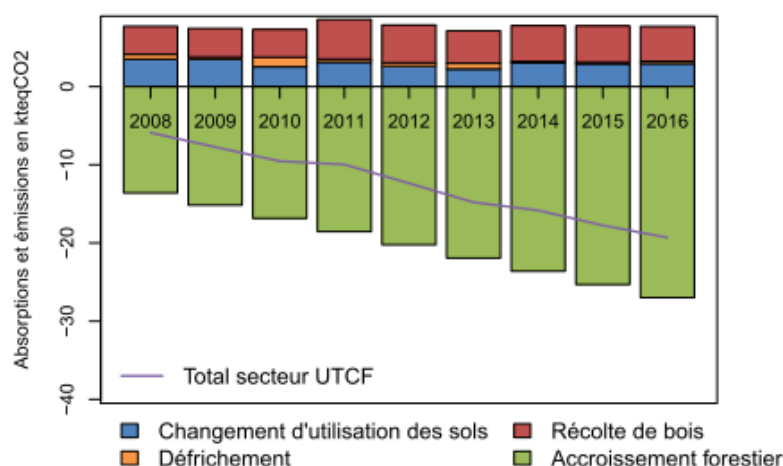
Figure 13 : Flux moyens en milliers de tCO₂eq/an de l'EPCI par occupation des sols

3.3.2.3 Évolution des flux entre 2008 et 2016

Le rapport BASEMIS V5 réalisé par Air Pays de la Lorie pour Vie et Boulogne dans le cadre du PCAET présente l'évolution de la séquestration nette sur le territoire entre 2008 et 2016 (cf Figure 14). Il intègre des données plus fines que les données Corine Land Cover utilisées dans ALDO²⁴ et les présentent jusqu'à une date plus récente (2016). A noter que ces données sont cohérentes avec les résultats obtenus avec l'outil ALDO avec une moyenne de séquestration nette par an en ktepCO₂ quasiment équivalente.

Le graphique ci-dessous permet de faire apparaître les efforts réalisés sur le territoire en matière de gestion forestière. En effet, la séquestration carbone due à l'accroissement forestier a plus de doubler sur la période de 2008 à 2016. D'un autre côté, les émissions dues à la récolte des bois et les changements d'utilisation des sols - entraînant respectivement des émissions de carbone de la biomasse vers l'atmosphère et des sols vers l'atmosphère- se sont globalement maintenues à un niveau similaire sur l'ensemble de la période.

²⁴ La méthodologie appliquée pour l'estimation de ce secteur s'inspire de la méthodologie utilisée pour l'inventaire national élaboré par le CITEPA. Les émissions et absorptions de CO₂ de ce sous-secteur correspondent à des flux et non des stocks. Les données proviennent de différentes références bibliographiques : CITEPA, GIEC, INRA, inventaire forestier national (IGN), AGRESTE, Atlanbois, DRAAF.



Source : Air Pays de la Loire, Rapport BASEMIS V5, Fiche territoriale de la CC de Vie et Boulogne

Figure 14 : Séquestration nette de carbone à l'échelle du territoire entre 2008 et 2016 (absorptions - émissions en ktepCO2)

3.4 Bilan à l'échelle du territoire

En 2016, **504 255 t_{eq}CO₂** ont été émis sur le territoire. La **séquestration carbone nette**, s'élevant à 19 000 tCO_{2e} sur la même année²⁵, a permis de **stocker près de 4%** de ce qui a été émis sur le territoire sur l'année 2016.

3.5 Potentiel de développement du stockage carbone

Augmenter les possibilités de stockage et limiter les pertes de carbone représente un enjeu fort pour un territoire agricole comme celui de Vie et Boulogne et un levier intéressant et non-négligeable dans l'atténuation des émissions de GES du territoire.

Ainsi, en parallèle des efforts indispensables visant la réduction des émissions de GES des différentes activités du territoire, des mesures complémentaires peuvent être mises en place pour accroître la séquestration nette des sols et de la biomasse et limiter la contribution du territoire à l'effet de serre.

Plusieurs programmations existantes visent déjà à limiter **l'artificialisation des sols** (SCoT du Pays d'Yon et Vie, PLUi-H de Vie et Boulogne...), à **protéger les zones humides** (SAGE).

En addition à ces programmations, plusieurs autres pistes d'actions sont envisageables pour le territoire :

Pour **réduire le déstockage** :

- Maintenir des prairies en herbes
- Limiter le labour (semis direct continu, labour occasionnel, travail superficiel du sol uniquement)
- Limiter la destruction des zones humides

²⁵ Air Pays de la Loire, Fiche territoriale de la Communauté de Communes de Vie et Boulogne, BASEMIS V5, §Puits de carbone, p.6

Pour **accroître le potentiel de séquestration des sols** en lui fournissant plus de matières organiques ou en les conservant mieux et dans **la biomasse** :²⁶

- Introduire davantage de cultures intermédiaires et de bandes enherbées dans les systèmes de culture (cultures intermédiaires semées entre deux cultures, cultures intercalaires dans les vergers, bandes enherbées en bordure de cours d'eau et en périphérie de parcelles)
- Développer l'agroforesteries et développer/restaurer les haies
- Optimiser la gestion des prairies (allonger la durée de pâturage, accroître la durée de vie des prairies temporaires...)
- Enherber ou végétaliser les zones artificialisées
- Développer les espaces boisés

Pour accroître la **séquestration dans la biomasse** via la filière bois

- Développer l'utilisation des produits bois dans les constructions et les rénovations

Le tableau suivant présente le potentiel d'accroissement de séquestration carbone par rapport aux caractéristiques actuelles en lien avec des changements de pratiques agricoles (en tonnes de carbone (C)).

Tableau 1 : Pratiques et potentiel d'accroissement du stock de carbone en tonnes de carbone par ha et par an

 **A noter qu'une tonne de carbone (C) stockée correspond à 3,7 tonnes de CO₂ retirées de l'atmosphère²⁷**

Actions/Mesures	Potentiel d'accroissement dans les sols et la biomasse (en tC.ha ¹ .an ¹)	
	Sols	Biomasse
Allongement prairies temporaires (5 ans max)	0.14	-
Agroforesterie en grandes cultures // prairies	0.30	0.70
Couverts intermédiaires	0.24	-
Haies sur cultures (60 mètres de linéaires par ha)	0.06	0.09
Haies sur prairies (100 mètres de linéaires par ha)	0.10	0.15
Bandes enherbées	0.49	-
Couverts intercalaires en vergers	0.49	-

Source : Outil ADEME ALDO – Pratiques agricoles (Pratiques mises en place il y a moins de 20 ans (effet moyen pendant 20 ans – références nationales)

Pour exemple, la **restauration ou la plantation de haies** sur 5 000 ha supplémentaires de cultures (soit environ 14% des surfaces en cultures sur le territoire) et 1 000 ha de prairies (soit environ 16% des surfaces en prairie sur le territoire) pourrait permettre un stockage

²⁶ Pellerin et al, étude INRA, Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre – Potentiel d'atténuation et coût de 10 actions techniques – Juillet 2013 – Augmenter les entrées de carbone par une production accrue de biomasse en augmentant alors les flux de l'atmosphère vers la biomasse et le sol // ADEME, Carbone organique des sols, L'énergie de l'agroécologie, une solution pour le climat (juin 2014)

²⁷ Chambre d'Agriculture d'Ille-et-Vilaine – Climagri © vous donne les clés (Mars 2015) p.5

supplémentaire de 400 tC/an dans les sols et de 600tC/an dans la biomasse²⁸ soit 1 000tC/an au total correspondant à un **stockage supplémentaire de 3 700tCO₂eq/an**²⁹.

Instaurer des couverts intermédiaires sur 5 000 ha en grandes cultures permettrait de séquestrer 1 200tC/an supplémentaires dans les sols, correspondant à un stockage supplémentaire de **4 440 tCO₂eq/an**³⁰.

Ces actions, à raison de 60 mètres de haies par ha sur les surfaces en culture et de 100 mètres de haies par ha sur les surfaces en prairie, **permettraient de compenser l'équivalent de 1.61% des émissions du territoire (base 2016)**³¹.

Cet exemple d'actions, ajouté à d'autres mesures dans le secteur agricole et notamment le développement de l'agroforesterie (fort potentiel d'accroissement du stockage dans les sols et la biomasse) **illustre à son échelle, la part que le changement de pratiques agricoles peut jouer dans la séquestration du carbone et l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre en provenance de l'agriculture.**

Le **développement du bois dans les constructions** s'impose également comme un moyen efficace de stocker le carbone sur le territoire, avec de nombreux co-bénéfices (performance énergétique, diminution de l'énergie grise des bâtiments, matériaux sains, économie en eau, cadre de vie...).



En moyenne, 1m³ de bois permet de stocker 1 tonne de CO₂³²

Plusieurs études de cas réalisées sur différents types de construction bois ont permis d'établir l'impact carbone de ces constructions et la séquestration carbone nette induite par celles-ci. Plusieurs exemples peuvent être soulignés pour apprécier plus précisément les potentiels de séquestration de la construction bois³³ :

- Des maisons à énergie positive, construites à Nantes (44), comportant 34 tonnes de bois ont permis le stockage de près de 50 teqCO₂, correspondant à près de la moitié des émissions de GES générées par la phase de construction.
- Des immeubles et des maisons individuelles construits à Vertou (44) en intégrant des matériaux bois ont permis une réduction de GES de 55% par rapport à une solution béton (45% de cette réduction est liée à la séquestration dans le bois construction)

Toutes les mesures proposées, que ce soit pour réduire les émissions de GES et polluants ou accroître les potentiels de séquestration carbone peuvent présenter des contraintes environnementales et/ou économiques et ne pourront pas toutes être déployées au regard des caractéristiques du territoire.

3.6 Synthèse

Les principaux enjeux autour de la séquestration carbone se situe autour :

²⁸ Hypothèse de calcul basée sur les données de l'outil ADEME Aldo présenté dans le Tableau 1

²⁹ Hypothèse de calcul basée sur la donnée : 1 tonne de carbone stockée = 3.7 tonnes de CO₂ retirées de l'atmosphère

³⁰ Hypothèse de calcul basée sur la donnée : 1 tonne de carbone stockée = 3.7 tonnes de CO₂ retirées de l'atmosphère

³¹ Pour rappel : 504 255 tCO₂eq émis en 2016

³² FCBA « Carbone forêt-bois : des faits et des chiffres » dans Atlanbois, « Construire avec le bois » (2015)

³³ Atlanbois, « Construire avec le bois » (2015), p.9 « Etude de cas 2 : Opération Villavenir + Atlantique, Nantes (44) » et p.10 « Etude de cas 3 : Opération Ti Koad, Vertou (44) »

- De la limitation de l'artificialisation des sols
- De la **modification de certaines pratiques agricoles** intensives (mise en culture de prairies permanentes, destruction du bocage, labours fréquents...)
- De l'introduction **de nouvelles pratiques agricoles** (agroforesterie, limitation du labour, couverture permanente des sols...)

Le **secteur agricole**, premier émetteur de GES du territoire et occupant une majorité des sols du territoire a un rôle fort à jouer dans l'accroissement des flux carbone vers les sols et la biomasse et dans la limitation des pertes.

Les réflexions autour de l'**aménagement du territoire**, entre limitation de l'**artificialisation des sols** pour l'habitat, les activités économiques et les infrastructures de transport et l'introduction des **matériaux bois** dans les constructions et les rénovations constituent l'autre levier d'actions pour la séquestration sur le territoire au regard de l'importance des consommations d'espaces agricoles et naturels (dans une moindre mesure).

4 Diagnostic énergétique

Le bilan énergétique du territoire a pour objectif, dans un premier temps, d'établir son profil actuel de consommation et de production d'énergie. Dans un second temps, il s'agira de déterminer ses potentiels énergétiques, à la fois en termes de réduction de sa consommation, mais aussi d'augmentation de sa production d'énergie renouvelable locale.

4.1 Contexte énergétique

4.1.1 Réglementation européenne

A l'échelle européenne, des objectifs à horizon 2020 ont été définis par les dirigeants de l'UE en 2007, traduits en 2009 dans la législation. Le paquet sur le climat et l'énergie fixe trois grands objectifs :

- Réduire de 20% les émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990,
- Améliorer l'efficacité énergétique de 20%,
- Porter à 20% la part des énergies renouvelables dans la consommation de l'UE.

Dans le prolongement de ce paquet 2020, l'UE a adopté en 2014 de nouveaux objectifs à horizon 2030. Les trois objectifs sont passés de 40 % de réduction pour les GES, 27 % pour la part d'énergies renouvelables et 27% pour l'amélioration de l'efficacité énergétique.

L'objectif, à plus long terme, est d'atteindre une économie sobre en carbone d'ici 2050. Ceci se traduit par une réduction des émissions des GES de 80% par rapport aux niveaux de 1990.

4.1.2 Réglementation nationale

En France, le paquet sur le climat et l'énergie à l'horizon 2020 stipule un objectif de 23% d'énergies renouvelables et l'objectif de 2030 s'élève à 32%. La France est privilégiée sur un plan géographique pour le développement de ces énergies. En effet, elle possède le deuxième gisement de vent d'Europe, le cinquième en termes d'ensoleillement, de nombreuses ressources hydrauliques et de nombreux gisements géothermiques.

Loi sur la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV)

La loi n°2015-992 du 17 août 2015 porte sur un engagement commun pour réussir la transition énergétique, renforcer l'indépendance énergétique et la compétitivité économique de la France, préserver la santé humaine et l'environnement ainsi que lutter contre le changement climatique.

La LTECV rénove profondément les outils de gouvernance nationale et territoriale pour permettre une définition plus partagée des politiques et objectifs. Les moyens d'actions des collectivités territoriales sont clarifiés et renforcés.

Elle prévoit l'élaboration d'une stratégie nationale bas carbone (SNBC), d'une programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) et de plusieurs autres outils nationaux, prenant en compte la SNBC et la PPE : on peut citer notamment la stratégie de développement de la mobilité propre, annexée à la PPE, le plan de réduction des émissions de polluants atmosphériques, la stratégie nationale de recherche énergétique, la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse.

Au niveau local, la LTECV renforce le rôle des collectivités pour mobiliser leurs territoires et réaffirme le rôle de chef de file de la région dans le domaine de l'efficacité énergétique en complétant les schémas régionaux climat air énergie (SRCAE) par des plans régionaux d'efficacité énergétique. La loi prévoit en outre que les plans climat air énergie (PCAET) qui intègrent désormais la composante qualité de l'air, sont recentrés uniquement au niveau intercommunal, avec un objectif de couvrir tout le territoire.

Pour donner un cadre à l'action conjointe des citoyens, des entreprises, des territoires et de l'État, la loi fixe des objectifs à moyen et long terme :

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 (facteur 4). La trajectoire est précisée dans les budgets carbone ;
- Réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à la référence 2012 en visant un objectif intermédiaire de 20 % en 2030 ;
- Réduire la consommation énergétique primaire d'énergies fossiles de 30 % en 2030 par rapport à la référence 2012 ;
- Porter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32 % de la consommation finale brute d'énergie en 2030 ;
- Porter la part du nucléaire dans la production d'électricité à 50 % à l'horizon 2025 ;
- Atteindre un niveau de performance énergétique conforme aux normes « bâtiment basse consommation » pour l'ensemble du parc de logements à 2050 ;
- Lutter contre la précarité énergétique ;
- Affirmer un droit à l'accès de tous à l'énergie sans coût excessif au regard des ressources des ménages ;
- Réduire de 50 % la quantité de déchets mis en décharge à l'horizon 2025 et découpler progressivement la croissance économique et la consommation matières premières.

Référence :

- *Loi de transition énergétique pour la croissance verte – 18 août 2015*

Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE)

La PPE fixe les priorités d'actions des pouvoirs publics dans le domaine de l'énergie afin d'atteindre les objectifs de la LTECV. Dans le cadre de la PPE, l'ensemble des piliers de la politique énergétique (maîtrise de la demande en énergie, énergies renouvelables, sécurité d'approvisionnement, réseaux, etc.) et l'ensemble des énergies sont traités dans une même stratégie, afin de tenir compte du lien entre les différentes dimensions de la politique énergétique et de développer une vision transversale de l'énergie plus efficace pour atteindre les différents objectifs. La PPE a aussi pour rôle de fixer les objectifs quantitatifs pour le développement de toutes les filières d'énergies renouvelables, fortement soutenu par l'Etat. L'enjeu prioritaire de la PPE est de réduire la consommation en énergies fossiles importées. Cette programmation prend en compte les enjeux économiques et sociaux de la transition énergétique et agit avec les territoires. Les différentes actions locales sont les suivantes :

- Labelliser 500 territoires en France « territoires à énergie positive pour la croissance verte » et les faire bénéficier d'un soutien de 250 millions d'euros du Fonds de financement de la transition énergétique.
- Mettre en œuvre les plans climat air énergie territoriaux et les schémas régionaux du climat de l'air et de l'énergie.
- Ouvrir les données des gestionnaires de réseaux de gaz et d'électricité, au bénéfice des personnes publiques, et en particulier pour aider les collectivités dans leur planification en matière d'énergie.
- Favoriser l'investissement des acteurs locaux dans la production d'énergie renouvelable, en soutenant l'investissement participatif dans les appels d'offres.
- Suivre les enjeux territoriaux d'application de la PPE, en lien avec le bilan des SRCAE qui sera réalisé au moment de la préparation de la prochaine PPE et avec les démarches de révision des SRCAE qui auront pu être engagés.

Les objectifs de la PPE peuvent se résumer grâce au tableau ci-dessous :

Électricité (en MW)

Énergie	Puissance installée au 31/12/2014	Objectif au 31/12/2018	Objectif au 31/12/2023
Éolien terrestre	9 313	15 000	De 21 800 à 26 000
Solaire	5 297	10 000	De 18200 à 20 200
Hydroélectricité	25 000	25 300	25 800 à 26 050
Éolien en mer	0	500	3 000
Énergies marines	0	0	100
Géothermie	1,5	8	53
Bois énergie	< 300	540	De 790 à 1040
Méthanisation	93	137	De 237 à 300

Chaleur (en Ktep)

Biomasse	10 600	12 000	De 13 000 à 14 000
Biogaz	106	300	De 700 à 900
Pompes à chaleur	1 629	2 200	De 2 800 à 3 200
Géothermie	113	200	De 400 à 550
Solaire thermique	87	180	De 270 à 400

Gaz et carburant

Bio méthane	0.02 TWh	1.7 TWh	8 TWh
Bio GNV	0 TWh	0.7 TWh	2 TWh
Taux d'incorporation des Biocarburants conventionnels	Près de 7 % en 2014 / 10 % en 2020		NC
Taux d'incorporation des Biocarburants avancés	Environ 0,6%	Essence : 1,6 % Gazole : 1 %	Essence : 3,4 % Gazole : 2,3 %

Référence :

- *Synthèse des orientations et actions de la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) – Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer – 2016*

Stratégie nationale bas-carbone (SNBC)

La Stratégie Nationale Bas-Carbone donne les orientations stratégiques pour mettre en œuvre, dans tous les secteurs d'activité, la transition vers une économie bas-carbone et durable. Elle fixe des objectifs de réduction d'émissions de gaz à effet de serre à l'échelle de la France :

- À court/moyen terme : les budgets-carbone (réduction des émissions de -27% à l'horizon du 3ème budget-carbone par rapport à 2013),
- À long terme à l'horizon 2050 : atteinte du facteur 4 (réduction des émissions de -75% par rapport à la période préindustrielle, soit -73% par rapport à 2013).

Les budgets carbone sont des plafonds d'émissions de gaz à effet de serre fixés par périodes successives de 4 à 5 ans, pour définir la trajectoire de baisse des émissions. Trois premiers budgets carbone ont été définis en 2015, ils couvrent les périodes 2015-2018 (442 Mt CO₂eq), 2019-2023 (399 Mt CO₂eq) et 2024-2028 (358 Mt CO₂eq). Ils sont déclinés à titre indicatif par grands domaines d'activité : transports, bâtiments résidentiels-tertiaires, industrie, agriculture, production d'énergie et déchets.

Objectif diminution GES / 2013	Transports	Bâtiments	Agriculture et foresterie	Industrie	Energie	Déchets
2024-2028	29 %	54 %	>12 %	24 %	Maintient	33%
2050		86 %	48 %			

Ce projet de deuxième Stratégie Nationale Bas-Carbone est entré en vigueur en 2019, et prévoit d'atteindre la neutralité carbone en 2050.

Référence :

- *Stratégie nationale bas-carbone, ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie – 2015*

4.2 État des lieux énergétique de la communauté de communes de Vie et Boulogne

L'état des lieux énergétique territorial permet d'avoir une vision globale de la consommation d'énergie et de la production d'énergie renouvelable sur le territoire de la communauté de communes de Vie et Boulogne.

Méthodologie

Air Pays de la Loire a réalisé en 2017 un diagnostic énergétique sur l'ensemble de la région, dont les résultats sont présentés dans leur outil BASEMIS. Les données issues de ce diagnostic seront utilisées pour établir l'état des lieux énergétique de la communauté de communes de Vie et Boulogne.

Ces données étant uniquement à la maille intercommunale, il sera également utilisé les données de l'outil Prosper, mis à disposition par le Sydev, qui permet d'évaluer les consommations énergétiques de chaque commune.

Des données de consommations d'électricité et de gaz sont également fournies par les gestionnaires de réseau de distribution, Enedis et GRDF.

L'état des lieux des productions d'énergie renouvelable se fera à l'aide des données de l'outil BASEMIS d'Air Pays de la Loire, et des données compilées par SIG Loire.

Des ateliers de concertation auprès des acteurs du territoire et du grand public ont été réalisés : les résultats de ces réunions sont synthétisés dans les encarts *Atouts* et *Faiblesses* des différents secteurs étudiés.

L'état des lieux sera réalisé en énergie finale.

4.2.1 Bilan des consommations d'énergie

4.2.1.1 Vision globale

La consommation d'énergie finale du territoire de la communauté de communes de Vie et Boulogne est de 1044,2 GWh en 2016. Cela représente une consommation énergétique de 24 MWh/hab/an.

Répartition par secteur

Le secteur le plus consommateur est le secteur des transports routiers, représentant 32,9% de la consommation. Il est suivi du secteur résidentiel (27,4%), important aussi. Sont à suivre l'industrie hors branche énergie (22,7%), le tertiaire (10,3%) et l'agriculture (6,5%).

Répartition des consommations par secteur

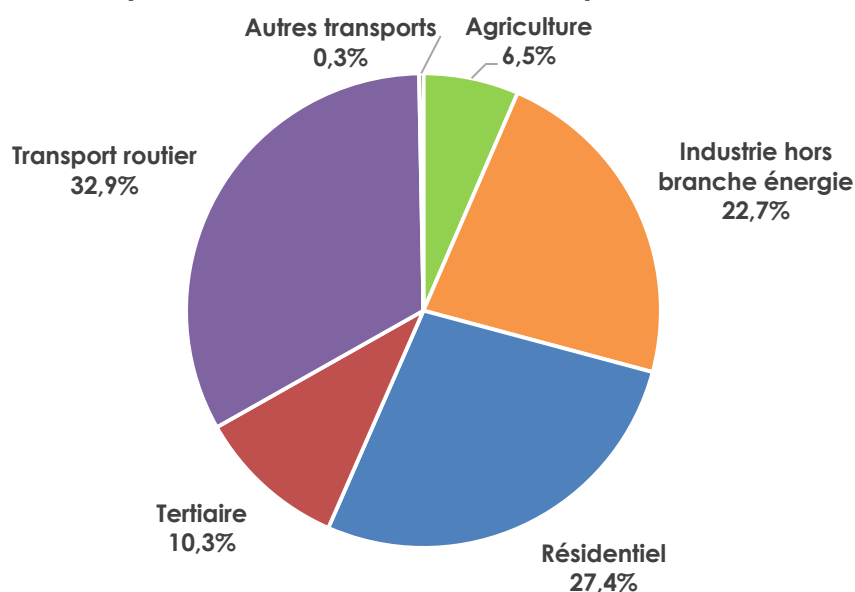


Figure 15 : Répartition de la consommation par secteur

Source : Outil BASEMIS, Air Pays de la Loire

Répartition par énergie

Les produits pétroliers sont les premiers vecteurs énergétiques consommés sur le territoire à hauteur de 48% du mix énergétique. Viennent ensuite l'électricité (27%), le gaz (15%) et le bois-énergie (7%).

Répartition des consommations par type d'énergie

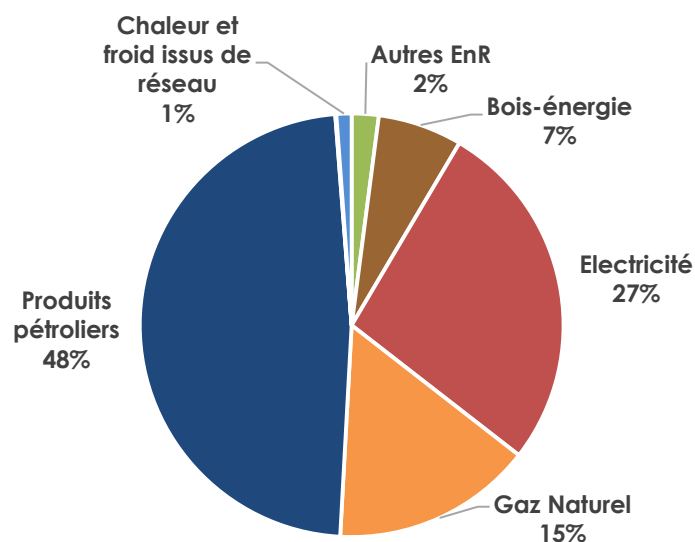


Figure 16 : Répartition de la consommation par type d'énergie

Source : Outil BASEMIS, Air Pays de la Loire

Il est logique de retrouver les produits pétroliers en tête des énergies utilisées, notamment en raison de l'importance des transports dans la consommation énergétique totale. Il est également possible de noter que la consommation de gaz naturel reste assez conséquente, puisque seules trois des quinze communes de la communauté de communes de Vie et Boulogne sont desservies par le réseau de distribution de gaz naturel.

Répartition par usage

Le diagramme ci-dessous, dit de Sankey, présente la répartition de la consommation entre les secteurs d'activité (résidentiel, industrie, tertiaire, agriculture, transport) et les types d'énergie (bois-énergie, électricité, gaz naturel, combustibles minéraux solides³⁴, produits pétroliers, chaleur issue de réseaux et autre énergies renouvelables. (EnR).

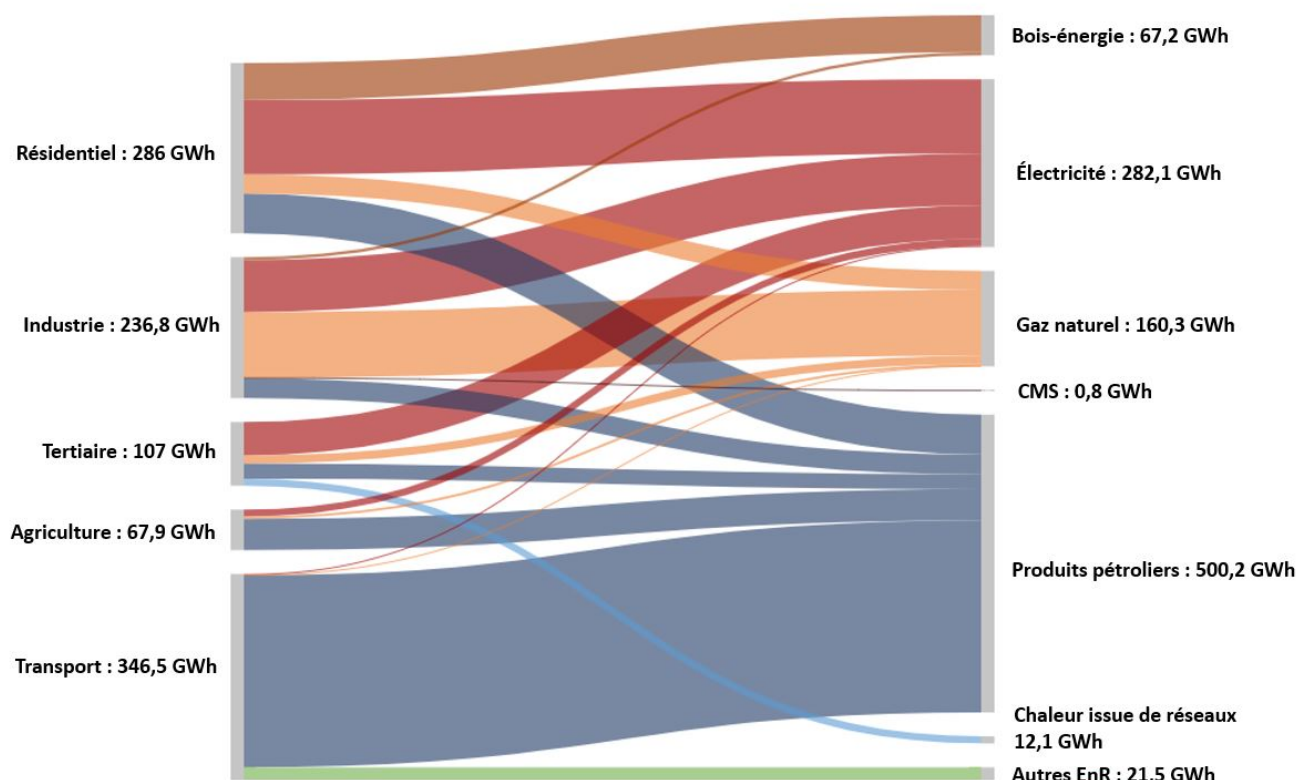


Figure 17 : Répartition de la consommation par usage

Source : Outil BASEMIS, Air Pays de la Loire

Les produits pétroliers restent majoritairement utilisés par le secteur des transports, mais sont également présents de manière importante dans les consommations agricoles et du secteur tertiaire. L'électricité est un vecteur énergétique utilisés par trois secteurs essentiellement : le résidentiel, l'industrie et le tertiaire, avec une répartition assez équilibrée entre ces trois domaines, bien que le résidentiel reste majoritaire. A contrario, la consommation de gaz naturel se situe de manière prépondérante dans le secteur industriel, et le bois-énergie est presque exclusivement dédié au chauffage des logements du territoire.

³⁴ CMS : Combustibles minéraux solides. Correspond à la houille, au lignite, aux produits de récupération, coke et agglomérés.

Le vecteur énergétique CMS correspond aux combustibles minéraux solides (charbon...). La consommation de ces derniers est marginale, et est uniquement due au secteur industriel.

Enfin, une part minoritaire des consommations de transport correspond aux « autres EnR ». Derrière cette appellation se cache les biocarburants. Pour déterminer cette consommation de biocarburants, il est également pris en compte la part de biocarburants dans les carburants traditionnels (essence, diesel).

Comparaison avec la région Pays-de-la-Loire et la France

La consommation de la communauté de communes de Vie et Boulogne est de 24 MWh/hab/an.

Cette consommation par habitant est légèrement plus faible que celle de la région Pays-de-la-Loire (1,6% plus faible). Elle est également plus faible qu'au niveau national, et de manière plus significative : 11,4% de réduction par rapport à la France.

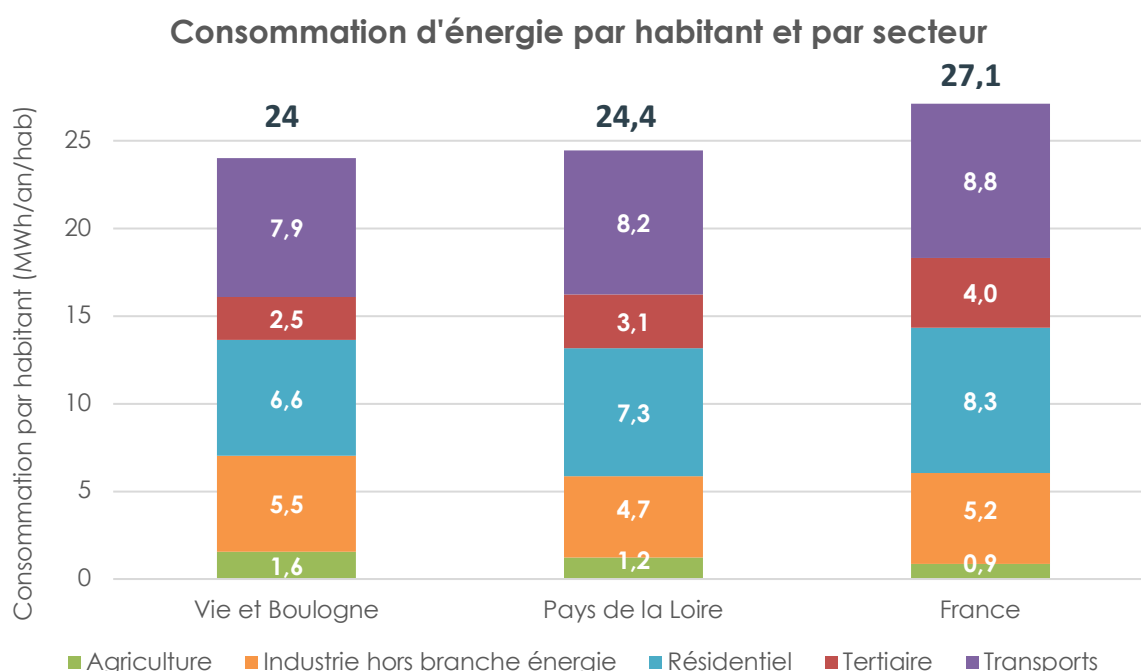


Figure 18 : Comparaison des consommations d'énergie par habitant

Source : Outil BASEMIS, Air Pays de la Loire

Si l'on observe la répartition des consommations par habitant et par secteur, il est possible de constater une plus forte présence de l'industrie au niveau de la communauté de communes de Vie et Boulogne qu'aux échelons régional et national (5,5 MWh/hab/an pour Vie et Boulogne contre respectivement 4,7 et 5,2 MWh/hab/an pour la région et la France). Cependant, il s'agit du seul secteur, avec l'agriculture, où la consommation du territoire par habitant est plus importante que celle de la région et de la France. La consommation par

habitant des autres secteurs (transports, résidentiel, tertiaire) est plus faible pour Vie et Boulogne. La consommation du secteur tertiaire, plus spécifiquement, est 19,5% plus faible que celle des Pays-de-la-Loire et 37,6% plus faible qu'au niveau national. Cela s'explique par la plus faible présence de commerces, hôtels ou encore restaurants sur le territoire de la communauté de communes de Vie et Boulogne.

Évolution des consommations selon les années

La consommation est restée assez stable en valeur absolue sur le territoire, entre 2008 et 2016. En 8 ans, la consommation a augmenté de 4,4%. De légères hausses et légères baisses ont pu être observées selon les années, sans qu'une tendance majeure se dégage. Ces hausses et baisses peuvent notamment être dues à un hiver plus rigoureux ou plus doux car les données BASEMIS ne sont pas corrigées du climat.

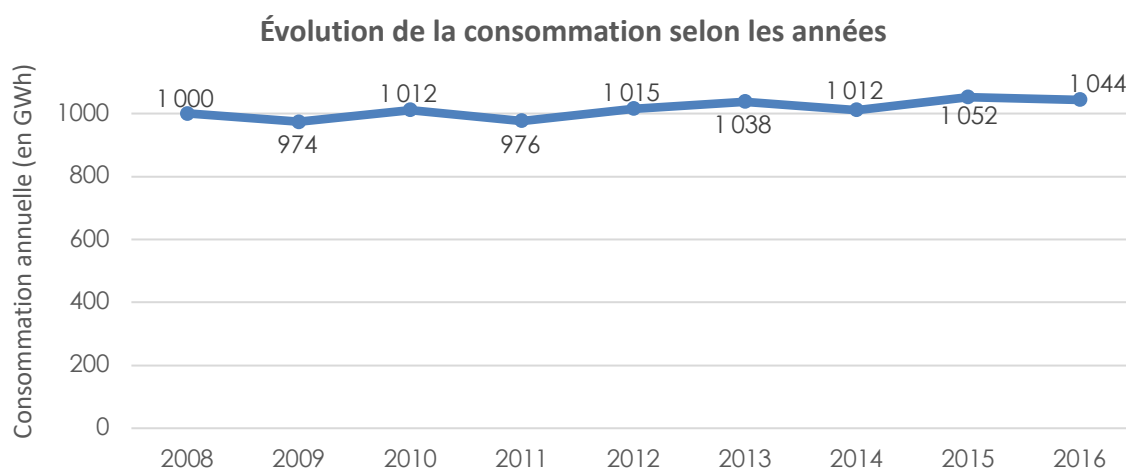


Figure 19 : Consommation énergétique entre 2008 et 2016

Source : Outil BASEMIS, Air Pays de la Loire

Cependant, ces consommations ne prennent pas en compte l'évolution de la population de la communauté de communes de Vie et Boulogne. Le graphique ci-dessous représente les consommations d'énergie par habitant du territoire selon les années.

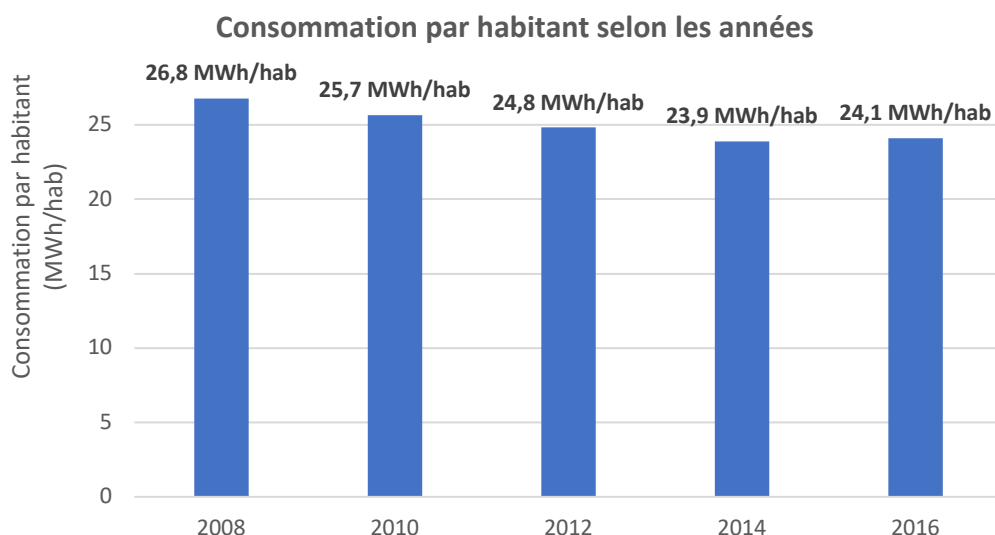


Figure 20 : Consommation d'énergie par habitant selon les années

Source : Outil BASEMIS, Air Pays de la Loire et Insee

Ainsi, la consommation par habitant est passée de 26,8 MWh/an en 2008 à 24,1 MWh/an en 2016, soit une diminution de 10,1%. Si la baisse de la consommation par habitant a été remarquable entre 2008 et 2012, elle est plus nuancée depuis : entre 2014 et 2016, les consommations sont reparties légèrement à la hausse.

Répartition par commune

Les données d'Air Pays de la Loire ne permettent pas d'avoir les données de consommations énergétique par commune. Ainsi, il est utilisé les données de l'outil Prosper, mis à disposition par le Sydev. Ces données sont basées sur un état des lieux de la situation énergétique du territoire pour l'année 2010. En 2010, l'outil Prosper évalue la consommation du territoire à 987 GWh. En comparaison, Air Pays de la Loire estime cette consommation sur la même année, à 1 012 GWh, soit une valeur 2,5% plus élevée. La carte ci-dessous détaille la répartition de la consommation par commune.

Répartition des consommations d'énergie par commune en 2010

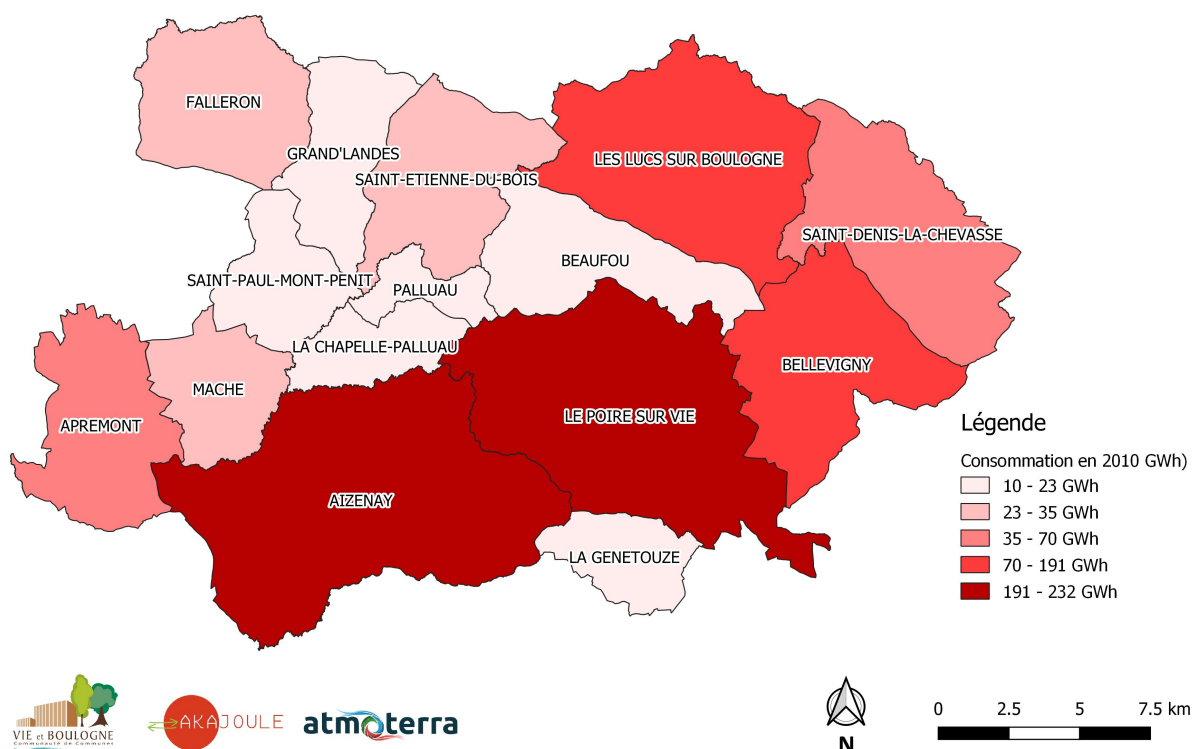


Figure 21 : Répartition des consommations énergétiques par commune en 2010

Source : Outil Prosper, mis à disposition par le Sydev

Les deux communes ayant la consommation énergétique la plus importante sont Aizenay et Le Poiré-sur-Vie (respectivement 230,7 et 196 GWh). Bellevigny et Les Lucs-sur-Boulogne sont les deux autres communes ayant la consommation la plus importante (respectivement 155,2 GWh et 75,7 GWh). Ces 4 communes représentent environ les deux tiers de la consommation du territoire. A contrario, 6 communes ont une consommation annuelle inférieure ou égale à 23 GWh : Beaufou, Grand'Landes, La Chapelle-Palluau, La Génomouze, Palluau et Saint-Paul-Mont-Pénit. Ces 6 communes ne représentent qu'un peu plus d'un dixième des consommations de la communauté de communes de Vie et Boulogne.

Répartition par commune et par habitant

L'analyse précédente montre, assez logiquement, que les communes les plus peuplées sont celles où la consommation énergétique est la plus élevée. Cependant, cela ne permet pas d'observer les dynamiques de consommations de chaque commune. Ainsi, une analyse des consommations par habitant et par commune est présentée dans la carte ci-dessous.

Répartition des consommations d'énergie par commune et par habitant en 2010

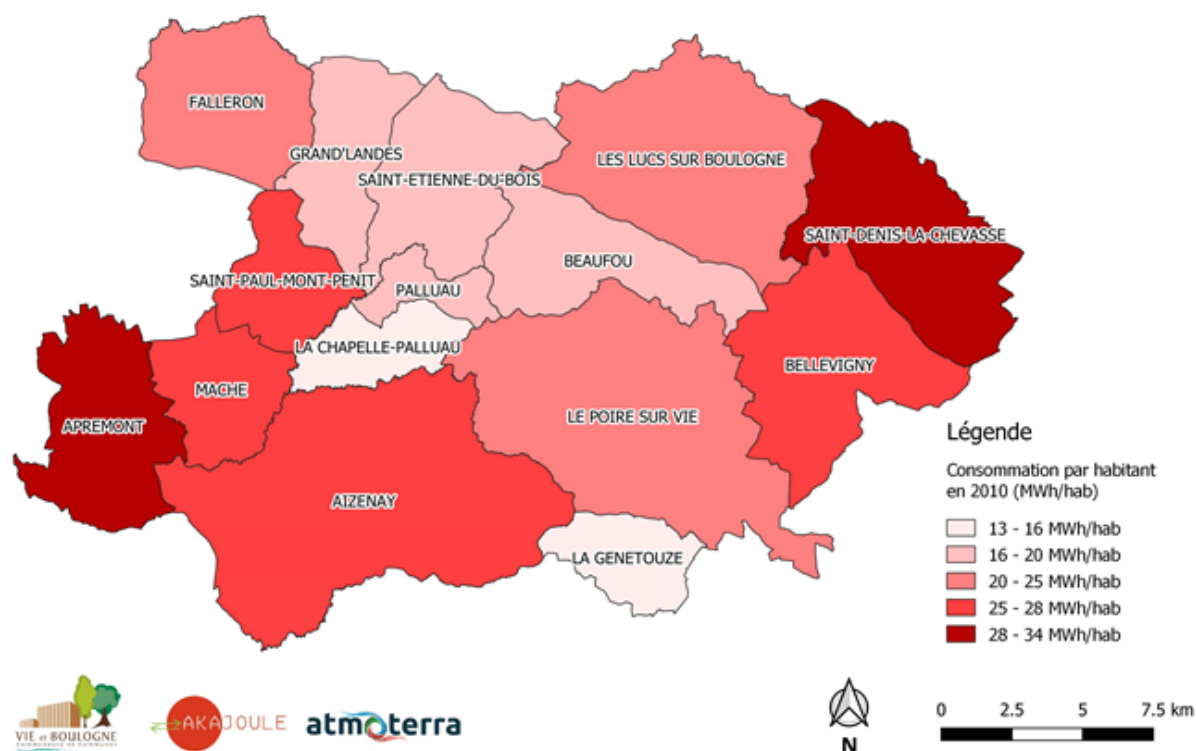


Figure 22 : Répartition des consommations énergétiques par commune et par habitant en 2010

Source : Outil Prosper, mis à disposition par le Sydev

Les consommations par commune rapportées à l'habitant brossent un portrait bien diff rent du territoire. Dans ce cas, Apremont et Saint-Denis-de-la-Chevassse sont les plus consommatrices : respectivement 34 et 31 MWh/hab/an, à comparer avec la moyenne de Vie et Boulogne (24 MWh/hab/an).

La Chapelle-Palluau et La G n touze sont les communes dont la consommation rapportée à l'habitant est la plus faible.

Ces différences sont notamment dues à la présence plus ou moins forte d'industries dans les communes du territoire. En effet, la part de l'industrie des communes qui ont une consommation par habitant élevée est plus importante que la moyenne du territoire (38% pour Apremont et 30% pour Saint-Denis-la-Chevassse, contre 23% pour Vie et Boulogne).

4.2.1.2 Zoom par secteurs

Transports

La consommation des transports représente 346,5 GWh/an sur le territoire, soit 33,2% de la consommation totale du territoire. Cette valeur est déterminée à l'aide de la méthode cadastrale³⁵.

Les transports étudiés sont le transport routier (voitures particulières, véhicules utilitaires, poids-lourds...) et le transport ferroviaire. Les données, fournies par Air Pays de la Loire, proviennent de données de 2016.

Il existe un quasi-monopole du transport routier sur le territoire : 99,1% des consommations sont dues à la route, contre seulement 0,9% pour le transport ferroviaire.

La répartition des consommations du secteur des transports par type d'énergie est détaillée dans le graphique ci-dessous.

Répartition des consommations du secteur des transports par type d'énergie

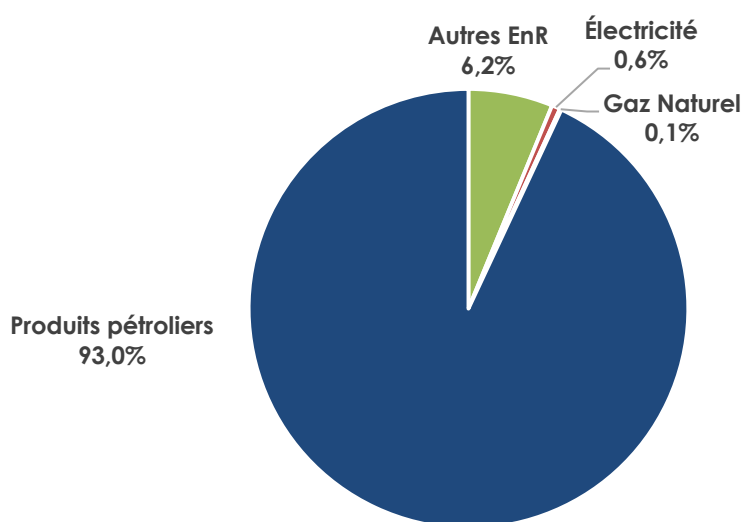


Figure 23 : Répartition des consommations de transport par type d'énergie

Source : Outil BASEMIS, Air Pays de la Loire

Les produits pétroliers restent les carburants les plus présents dans la consommation du territoire (93% des consommations). Les biocarburants (autres EnR) conservent une place non négligeable dans le bilan de consommation énergétique, avec 6,2% du total du secteur.

Si les produits pétroliers dominent en raison des transports routiers, la répartition des consommations dans les transports non routiers (transport ferroviaire) est significativement différente, comme le montre le graphique ci-dessous.

³⁵ Méthode cadastrale : méthode basée sur une estimations des consommations sur le périmètre d'un territoire donné, quelle que soit l'infrastructure empruntée. Elle permet d'éviter des doubles comptes lors de la consolidation au niveau supérieur.

Répartition des consommations du secteur des transports non routiers par type d'énergie

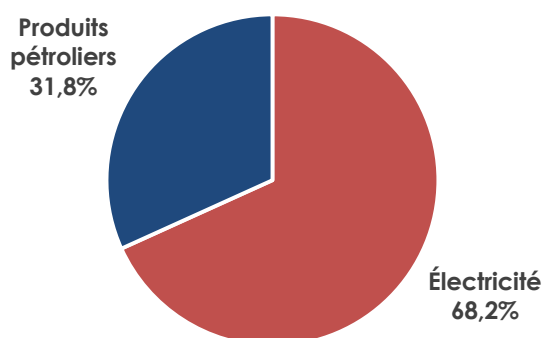


Figure 24 : Consommations du secteur des transports non routiers par type d'énergie

Source : Outil BASEMIS, Air Pays de la Loire

Ainsi, les consommations des transports non routiers sont majoritairement liées au vecteur électricité, avec plus des deux tiers des consommations (68,2%). Les produits pétroliers restent importants, mais leur part chute à 31,8% du total. La consommation des transports routiers n'étant que de 3,1 GWh, soit 0,9% des consommations des transports, cette répartition des vecteurs énergétiques ne se retrouve pas dans le bilan global du secteur.

Avantages identifiés du territoire :

Déplacements doux

- Il existe des itinéraires piétons et cyclables, et des coulées vertes

Transports en commun et solidaire

- Plusieurs solutions de déplacement solidaire (Bellevigny, Poiré-sur-Vie...) sont proposées sur le territoire
- Présence d'une gare TER à Bellevigny et de lignes d'autocars

Voiture

- Présence d'aires de covoiturage
- Présence assez importante de services sur Vie et Boulogne, limitant les déplacements vers d'autres territoires (une médiathèque par commune, présence de Maisons de services au public (MSAP), centres de soin...)

Faiblesses identifiées du territoire :

Typologie du territoire

- Territoire rural obligeant à se déplacer beaucoup en voiture
- Désertification des centres bourgs

Déplacements doux

- Itinéraires cyclables orientés vers le tourisme et trop peu adaptées aux trajets domicile-travail

Transports en commun et solidaire

- Fréquences et destinations proposées par les systèmes de transport en commun insuffisantes

Voiture

- Les aires de covoiturages sont parfois mal desservies, ou mal placées
- Manque de coordination sur le covoiturage de courte distance
- Pas de station GNV (Gaz Naturel Véhicule)

Réduction des déplacements

- Manque d'initiatives sur le télétravail
- Absence de lieux de coworking

Résidentiel

La consommation de l'habitat représente 286,1 GWh/an sur le territoire, soit 27,4% de la consommation totale du territoire.

En 2015, 18 625 logements ont été recensés sur le territoire par l'Insee, dont 16 770 résidences principales (906 résidences secondaires ou occasionnelles et 949 logements vacants), soit un peu plus de 90% de l'ensemble du parc. Le nombre de logements vacants sur le territoire est résumé dans la carte ci-dessous.

Nombre de logements vacants sur le territoire de la Communauté de Communes Vie et Boulogne

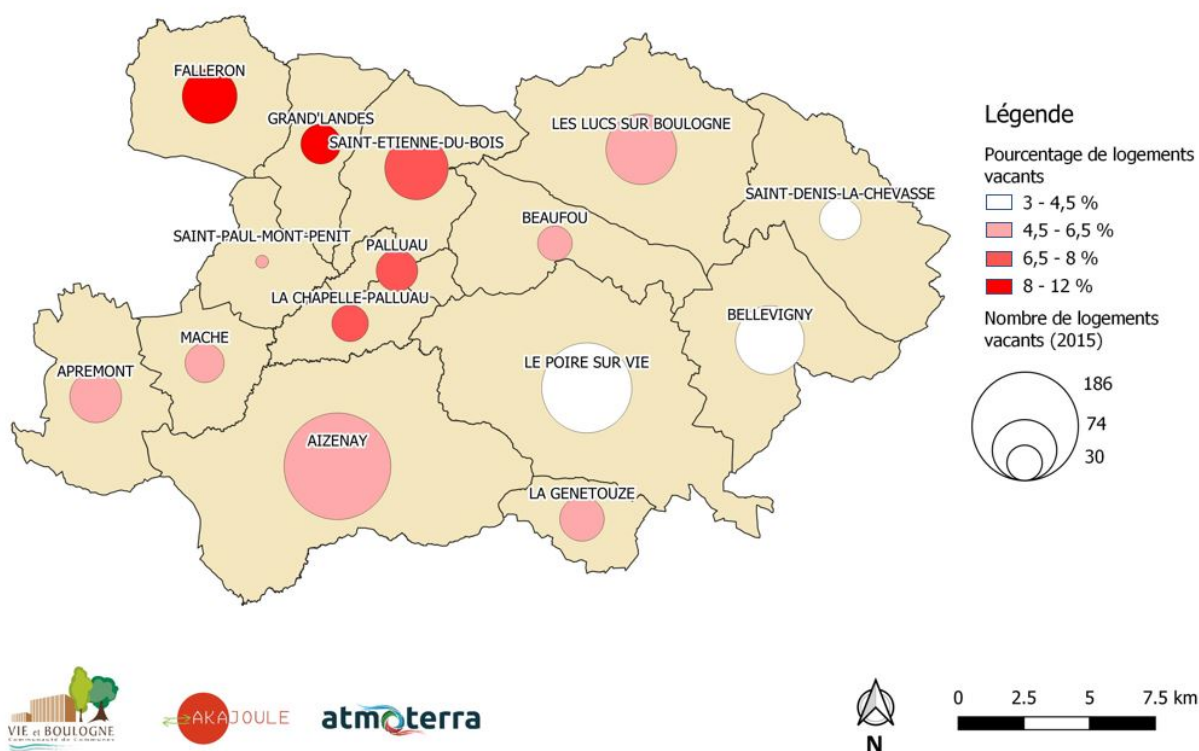


Figure 25 : Nombre et pourcentage de logements vacants sur le territoire de la communauté de communes de Vie et Boulogne

Ainsi, la part de logements vacants dans l'ensemble du parc de logements est la plus importante dans l'ouest de la Communauté de Communes (Falleron, Grand'Landes).

De plus, le nombre de logements a globalement augmenté entre 2008 et 2015 : de 15 747 en 2008 à 18 625 en 2015, soit 2 878 logements supplémentaires. Cela représente une augmentation de 18,3% entre 2008 et 2015. La population a augmenté de 14,9% entre ces deux dates : l'augmentation du nombre de logements est donc plus rapide que l'augmentation de la population. La répartition de l'évolution du parc de logements par commune est détaillée dans la carte ci-dessous.

Évolution du nombre de logements entre 2008 et 2015 sur le territoire de la Communauté de Communes Vie et Boulogne

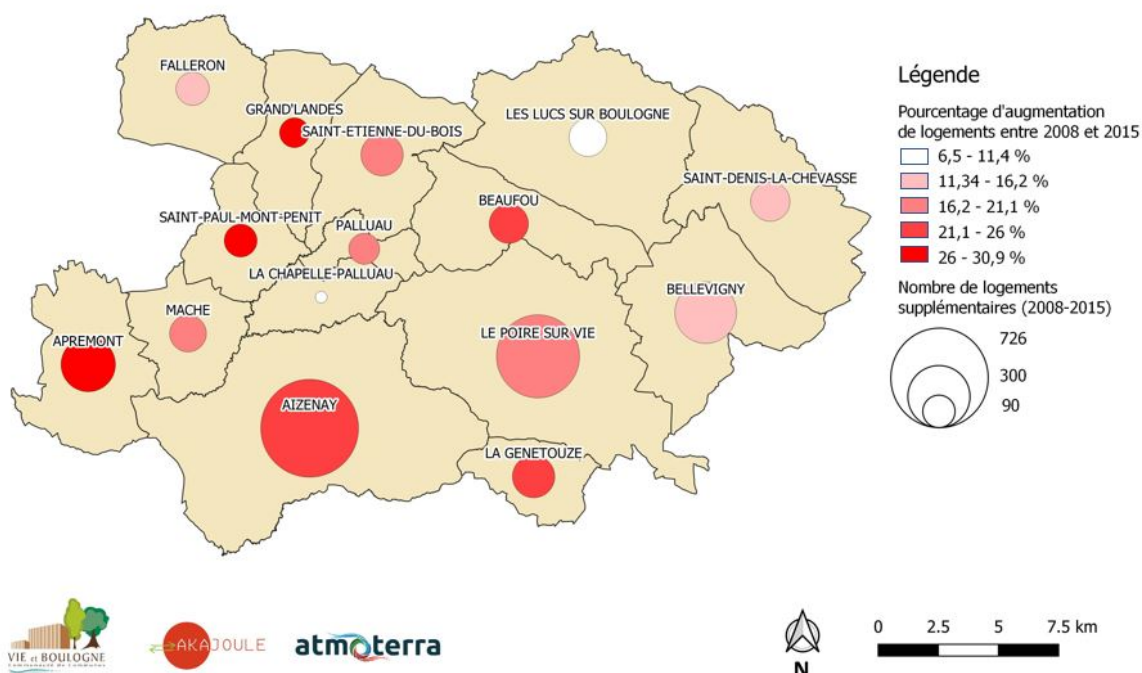


Figure 26 : Nombre de logements supplémentaires entre 2008 et 2015

Aizenay et Le Poiré-sur-Vie sont les deux communes pour lesquelles le nombre de logements a le plus augmenté. Malgré cette évolution importante, la consommation énergétique n'a pas évolué de manière significative : l'augmentation est de 2% en 7 ans, comme le résume la figure ci-dessous (valeurs absolues, non corrigées du climat).

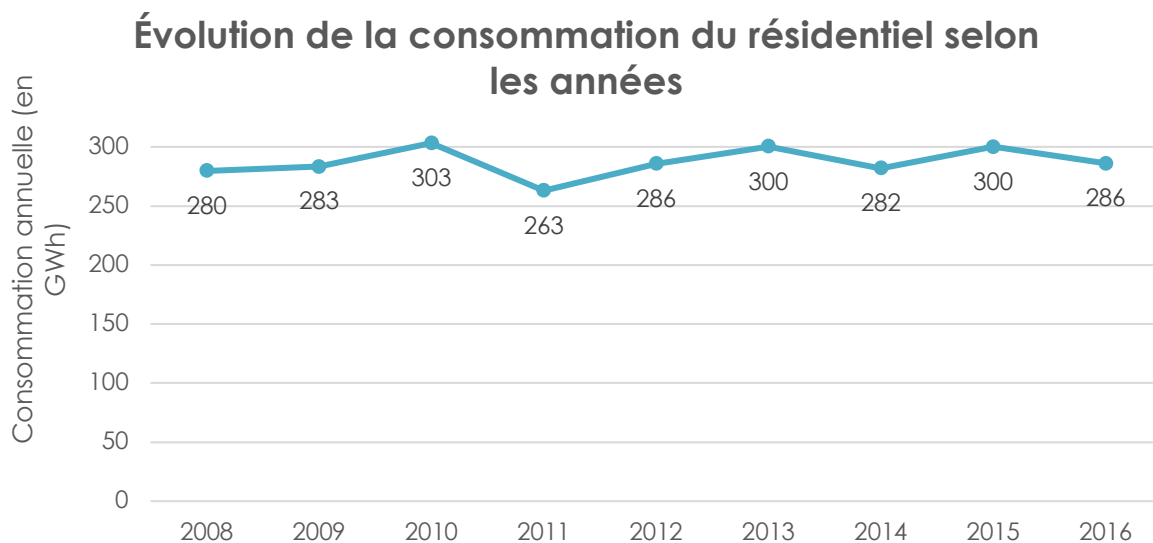


Figure 27 : Evolution de la consommation du secteur résidentiel selon les années

Source : Outil BASEMIS, Air Pays de la Loire

La répartition des consommations du secteur résidentiel par type d'énergie est détaillée dans le graphe ci-dessous.

Répartition des consommations du secteur résidentiel par type d'énergie

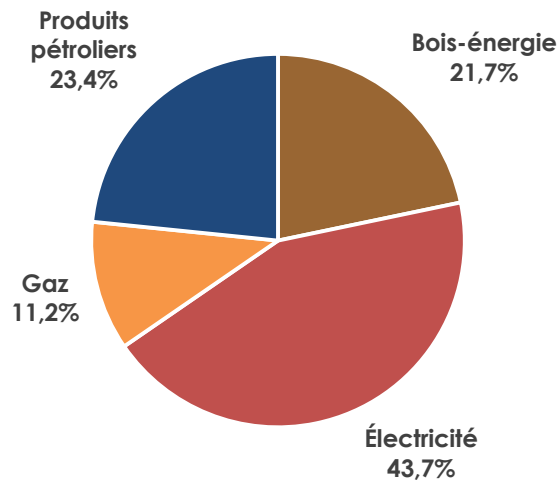


Figure 28 : Répartition des consommations du secteur résidentiel par type d'énergie

Source : Outil BASEMIS, Air Pays de la Loire

L'électricité reste le vecteur énergétique le plus utilisé, avec 43,7% des consommations. Ces consommations peuvent être causées par du chauffage électrique, par la cuisson, l'eau chaude sanitaire ou encore l'électricité spécifique (électroménager, éclairage, appareils électroniques). Viennent ensuite les produits pétroliers, avec près d'un quart des consommations (23,4%), notamment dues au chauffage au fioul. Le bois-énergie représente une part des consommations assez similaire à celle des produits pétroliers (21,7%), ce qui démontre une présence importante de chaudières et poêles à bois sur le territoire. Enfin, le gaz, avec 11,2% des consommations, représente une part non-négligeable, étant donné que seules trois des quinze communes du territoire sont desservies.

Avantages identifiés du territoire :

- Écoconstruction : présence d'artisans labellisés RGE (reconnus garant de l'environnement)
- Présence de ressources locales pour les matériaux de construction
- Re-densification des centres bourgs
- OPAH (Opération Programmée d'amélioration de l'habitat)
- Présence assez importante de services sur Vie et Boulogne, limitant les déplacements vers d'autres territoires (une médiathèque par commune, présence de MSAP et de centres de soin...)

Faiblesses identifiées du territoire :

- Faible utilisation de matériaux locaux pour la rénovation et la construction de logements
- Absence de réseau professionnel d'écoconstruction
- Manque de clarté sur les aides disponibles et les solutions techniques les mieux adaptées pour la rénovation énergétique
- Beaucoup d'habitations individuelles
- Artificialisation des sols sur le territoire
- La mise en œuvre de l'OPAH est parfois complexe

Industrie

La consommation du secteur industriel représente 236,8 GWh/an sur le territoire, soit 22,7% de la consommation totale du territoire. Cette valeur est légèrement supérieure à la moyenne française, où l'industrie représente 19% des consommations finales d'énergie³⁶.

Le gaz naturel est le vecteur énergétique le plus consommé dans le secteur industriel, à hauteur de 46,7% du mix énergétique. La consommation d'électricité est également conséquente (36,8%). Les produits pétroliers suivent avec 14% du mix énergétique, comme le montre la figure ci-dessous.

**Répartition des consommations du secteur industriel
(hors branche énergie) par type d'énergie**

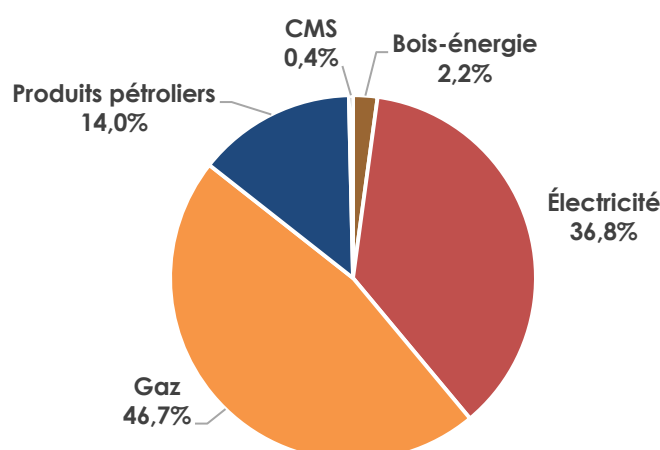


Figure 29 : Répartition des consommations du secteur industriel par type d'énergie

Source : Outil BASEMIS, Air Pays de la Loire

³⁶ Source : Bilan de l'énergie 2015, Ministère de l'environnement

Avantages identifiés du territoire :

- Beaucoup d'emploi local : près de 14 000 emplois (limite le besoin en déplacements)
- Installations de panneaux solaires photovoltaïques sur les toits de nombreuses entreprises

Faiblesses identifiées du territoire :

- Consommation d'espace importante pour les zones d'activités, ce qui peut se révéler énergivore
- Pas d'animation spécifique pour dynamiser les démarches d'écologie industrielle et territoriale (EIT) sur Vie et Boulogne
- Éclairage des zones d'activité la nuit

Tertiaire

La consommation du secteur tertiaire représente 107,1 GWh/an sur le territoire, soit 10,3% de la consommation totale du territoire.

L'électricité représente plus de la moitié des consommations du secteur tertiaire (52,5%). Les produits pétroliers représentent près d'un quart des consommations (23,5%). Avec 12,7% des consommations, le gaz naturel est également important dans la consommation du secteur tertiaire. La consommation de chaleur et de froid issue de réseau est également conséquente, avec 11,3% du total du secteur tertiaire. Cela est notamment dû à la chaufferie bois du Poiré-sur-Vie. Une partie de cette consommation est donc issue d'énergie renouvelable.

Répartition des consommations du secteur tertiaire par type d'énergie

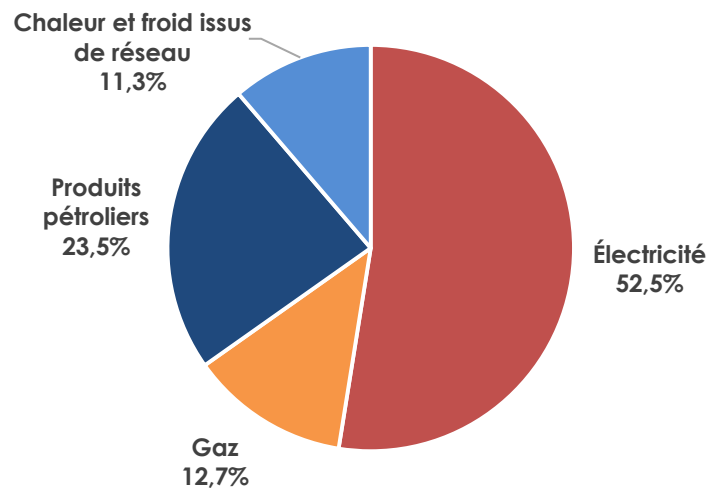


Figure 30 : Répartition des consommations du secteur tertiaire par type d'énergie

Source : Outil BASEMIS, Air Pays de la Loire

Avantages identifiés du territoire :

- Actions des collectivités pour réduire l'éclairage public (meilleure gestion horaire sur certaines zones)
- Rénovations de bâtiments publics

Agriculture

La consommation du secteur agricole représente 67,9 GWh/an sur le territoire, soit 6,5% de la consommation totale du territoire.

Les produits pétroliers restent largement majoritaires dans ce secteur d'activité (77,4% des consommations). L'électricité rassemble moins d'un cinquième des consommations énergétiques (17,1%), et le gaz, 5,5% du total des consommations de l'agriculture.

Répartition des consommations du secteur agricole par type d'énergie

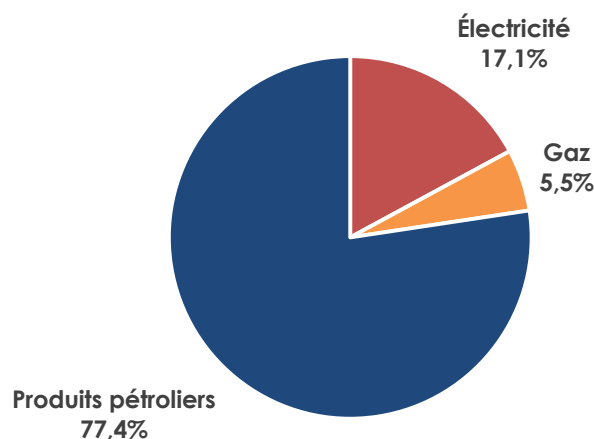


Figure 31 : Répartition des consommations du secteur agricole par type d'énergie

Source : Outil BASEMIS, Air Pays de la Loire

Avantages identifiés du territoire :

- Plusieurs initiatives de circuits courts permettant de limiter la consommation énergétique liée au transport des matières agricoles. Un guide de l'office du tourisme recense les agriculteurs pratiquant la vente directe.

Faiblesses identifiées du territoire :

- La production agricole consommée localement reste assez faible sur le territoire et pourrait être davantage développée

4.2.1.3 Analyse des consommations d'électricité

L'analyse de la consommation d'électricité est réalisée grâce à des données fournies par Enedis. En 2016, la consommation relevée par le distributeur sur la communauté de communes était de 275,2 GWh. Cette consommation est du même ordre de grandeur que celle évaluée par l'observatoire Air Pays de la Loire (2,5% plus faible).

Les communes les plus consommatrices d'électricité sont respectivement Aizenay, Le Poiré-sur-Vie et Bellevigny. Elles représentent 55% de la consommation d'électricité du territoire.

Répartition de la consommation d'électricité par commune en 2016

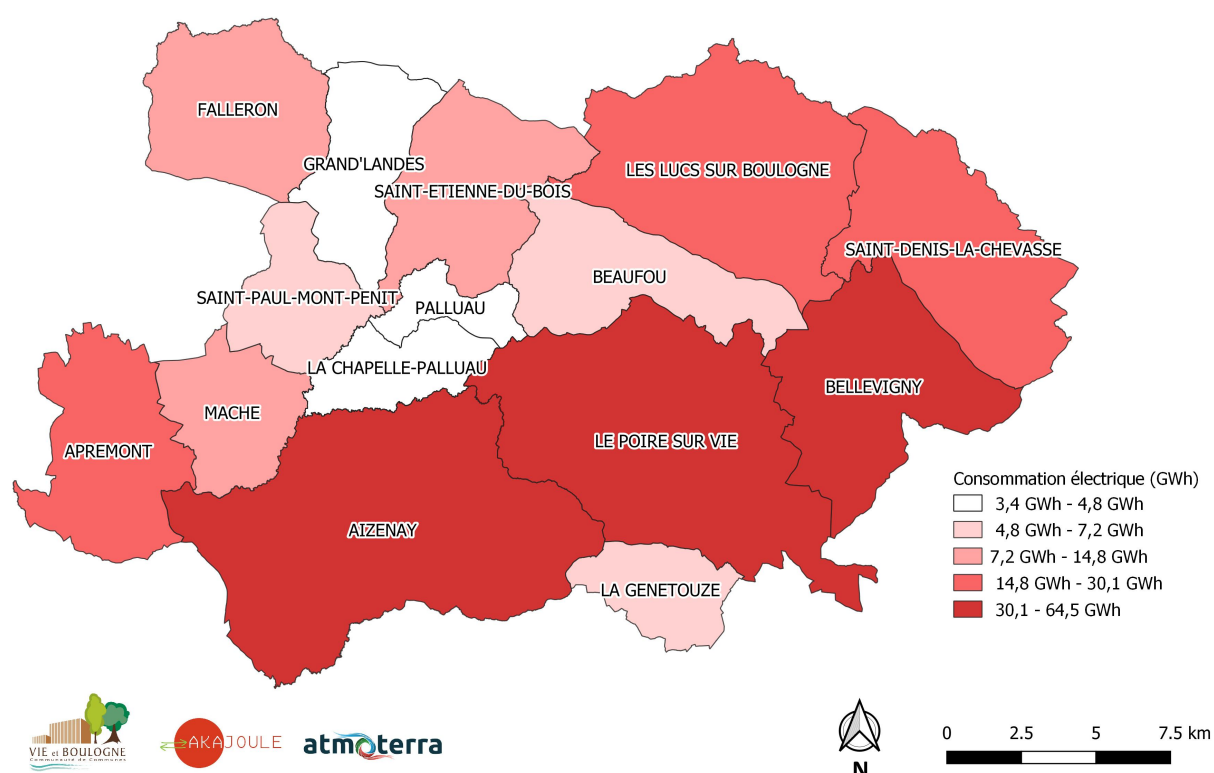


Figure 32 : Consommation d'électricité sur le territoire (GWh)

Source : Enedis

La carte précédente montre logiquement que les communes les plus peuplées sont celles où la consommation électrique est la plus élevée. Afin de pouvoir comparer les consommations de chaque commune sans ce biais démographique, la carte suivante propose une analyse de la consommation d'électricité par commune et par habitant.

Répartition des consommations d'électricité par commune et par habitant en 2016

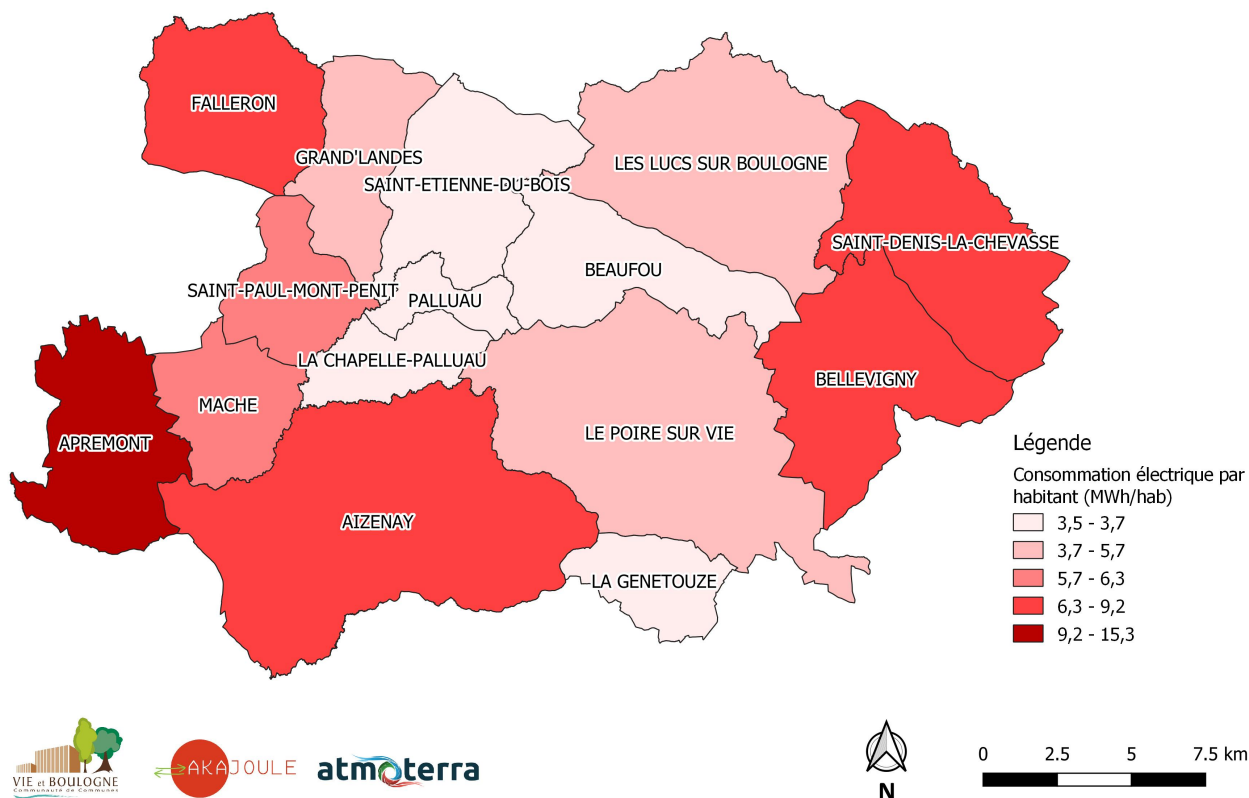


Figure 33 : Consommation d'électricité par habitant sur le territoire (MWh/hab)

Source : Enedis

Les communes ayant la consommation électrique par habitant la plus élevée sont Apremont (15,3 MWh/hab) et Saint-Denis-la-Chevasse (9,1 MWh/hab). Cette répartition est similaire à celle présentée pour la consommation énergétique totale. Elle est, ici encore, due à une part importante de l'industrie dans la consommation électrique globale de ces deux communes. La moyenne s'établit à 6,2 MWh/hab mais 5 communes (Palluaud, Saint-Étienne-du-Bois, La Chapelle-Palluaud, La Génomouze et Beaufo) ont une consommation électrique inférieure à 4 MWh/hab.

Le graphique ci-dessous permet de connaître la consommation d'électricité selon la puissance souscrite des clients, selon 4 cas :

- BT RES $\leq$ 36 kVA : correspond aux consommations du secteur résidentiel
- BT PRO $\leq$ 36 kVA : correspond aux consommations des professionnels ayant de petites installations
- BT > 36 kVA : correspond aux installations ayant une consommation moyenne d'électricité
- HTA : correspond aux installations ayant une consommation importante d'électricité (gros industries)

Répartition des consommations électriques par domaine de tension

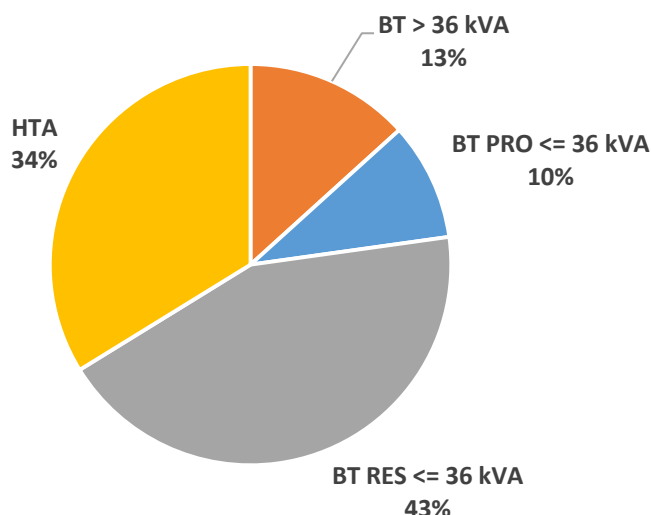


Figure 34 : Répartition des consommations électriques par domaine de tension en 2016

Source : Enedis

Ainsi, les installations raccordées en HTA (notamment les industries importantes) représentent plus d'un tiers des consommations électriques du territoire (34%). Les clients résidentiels restent les premiers consommateurs, avec 43% des consommations totales d'électricité.

Enfin, le graphique ci-dessous représente les consommations d'électricité à usage professionnel selon le type d'activité de l'entreprise. Les consommations d'électricité considérées s'élèvent à 129,6 GWh en 2016 (car la consommation résidentielle n'est pas prise en compte). Seules les activités générant une consommation de plus d'1 GWh par an sont représentées.

Répartition des consommations électriques professionnelles par type d'activité

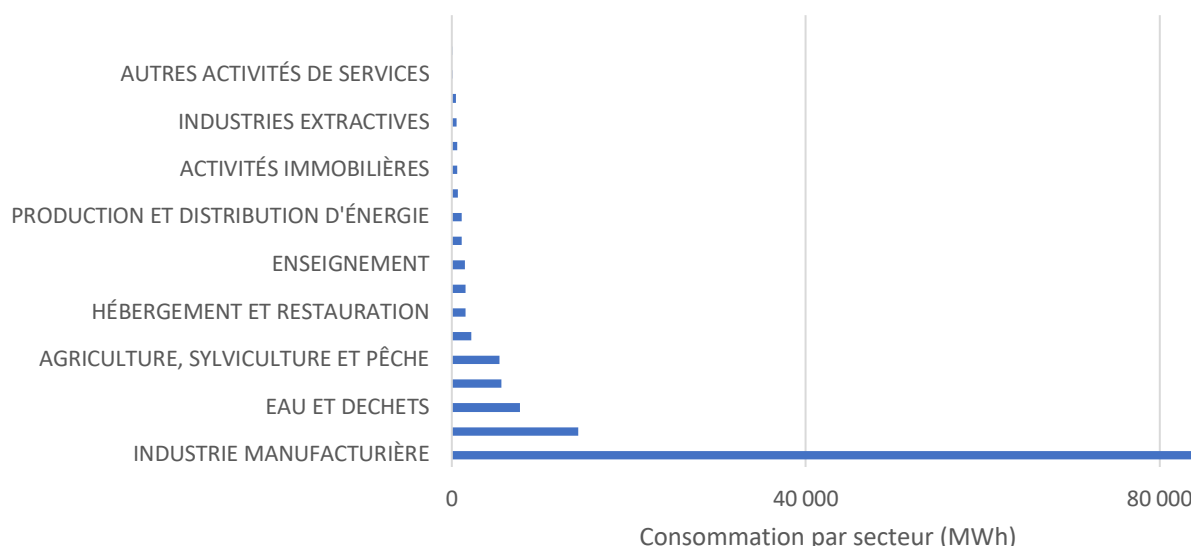


Figure 35 : Consommation d'électricité à usage professionnel

Il est aisément possible de constater que l'industrie manufacturière est l'activité générant la consommation d'électricité la plus importante, avec une consommation de 84,6 GWh (30,7% du total des consommations électriques du territoire). Les commerces (incluant les activités de réparation d'automobiles) arrivent loin derrière, avec 14,3 GWh en 2016 (5,2% du total).

4.2.1.4 Analyse des consommations de gaz

Seules trois communes sont desservies par le réseau de distribution de gaz sur le territoire :

- Aizenay
- Bellevigny
- Le Poiré-sur-Vie

L'analyse de la consommation d'électricité est réalisée grâce à des données fournies par GRDF. En 2016, la consommation relevée par le distributeur sur la communauté de communes était de 177,6 GWh. La consommation évaluée par l'observatoire Air Pays de la Loire est 9,8% plus faible que la valeur donnée par GRDF.

La commune la plus consommatrice de gaz est Aizenay, avec 74,6 GWh en 2016. Bellevigny est deuxième avec 68,1 GWh. Enfin, la consommation sur la commune du Poiré-sur-Vie était de 34,8 GWh.

La répartition par secteur diffère selon les communes, comme le montre le graphique ci-dessous.

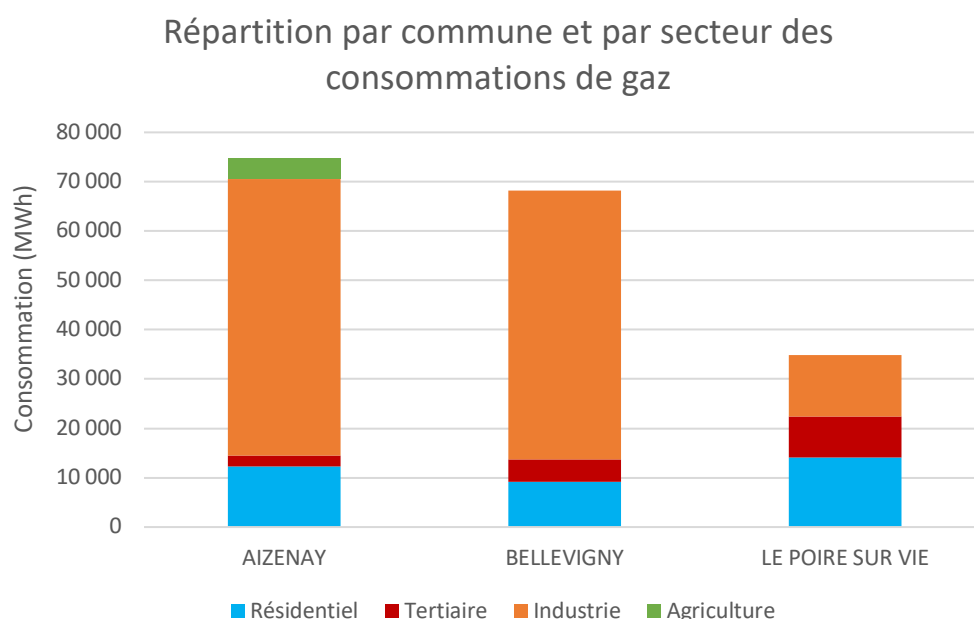


Figure 36 : Répartition de la consommation de gaz par commune en 2016

En effet, la consommation de gaz est majoritairement dédiée au secteur industriel dans les communes d'Aizenay et Bellevigny (respectivement 75 et 79,6% des consommations de gaz communales) alors que c'est le secteur résidentiel qui domine au Poiré-sur-Vie (40,6%). L'industrie y reste malgré tout importante, puisqu'elle représente 35,6% des consommations de la ville.

Il faut également noter le faible nombre de points de livraison pour le secteur industriel : 10 sur l'ensemble de la communauté de communes (4 à Aizenay, 1 à Bellevigny et 5 au Poiré-sur-Vie). Ainsi, la réduction des consommations de ce vecteur énergétique concerne un nombre très restreint d'acteurs.

4.2.2 État des lieux des installations d'EnR&R

L'état des lieux des installations d'Énergies Renouvelables et de Récupération (EnR&R) est réalisé sur l'année 2016 à l'aide du bilan d'Air Pays de la Loire (outil Basemis). L'ensemble des données de production sont issues de l'outil Basemis.

En 2016, la production d'énergies renouvelables sur le territoire est évaluée par Air Pays de la Loire à 197 GWh. Cela correspond à 19% de la consommation d'énergie du territoire. Cette valeur est légèrement supérieure au niveau national, où la production EnR représente 16% de la consommation d'énergie française.

La production d'EnR&R a fortement augmenté ces dernières années sur le territoire de la communauté de communes de Vie et Boulogne : entre 2008 et 2016, cette production a augmenté de 88%, comme le montre la figure-ci-dessous.

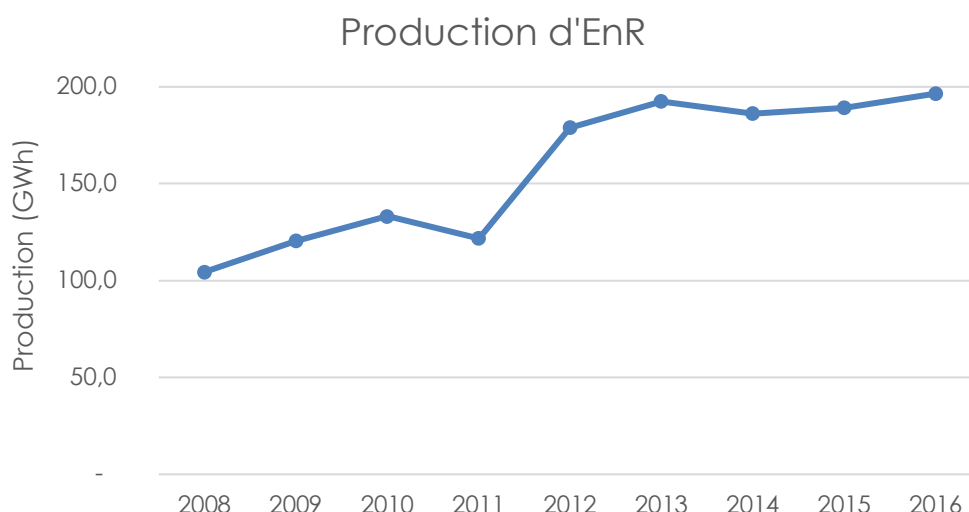


Figure 37 : Évolution de la production d'EnR&R selon les années

Source : Outil BASEMIS, Air Pays de la Loire

Une forte augmentation de la production peut être observée entre 2011 et 2012. Cela est principalement dû à l'arrivée de la méthanisation sur le territoire (unité sur la commune de Grand'Landes) et à l'augmentation de la production éolienne. La hausse des productions a été bien plus mesurée depuis 2012.

4.2.2.1 Production par énergie

Bois énergie

La production réelle de bois-énergie extrait des forêts, de l'entretien des haies et des abattages ponctuels sur le territoire de la communauté de communes de Vie et Boulogne n'est pas connue avec précision étant donné la multitude de source de bois, et la difficulté de traçabilité. Pour la filière bois énergie, l'approche retenue par Air Pays de la Loire est donc de se concentrer sur le lieu de consommation du combustible, et non son lieu de production.

Ainsi, une production de 68,3 GWh d'énergie primaire liée au bois-énergie est estimée sur le territoire de la communauté de communes de Vie et Boulogne. Cette production est principalement liée au secteur résidentiel.

Solaire

La production d'énergie renouvelable solaire se décompose en deux branches :

- Solaire photovoltaïque : production d'électricité,
- Solaire thermique : production de chaleur.

La production d'électricité issue du solaire photovoltaïque est évaluée à 13,6 GWh sur le territoire, soit 4,8% de l'électricité consommée.

La production de chaleur issue du solaire thermique est évaluée à 0,7 GWh sur le territoire.

La figure ci-dessous résume les productions d'énergie solaire sur le territoire.

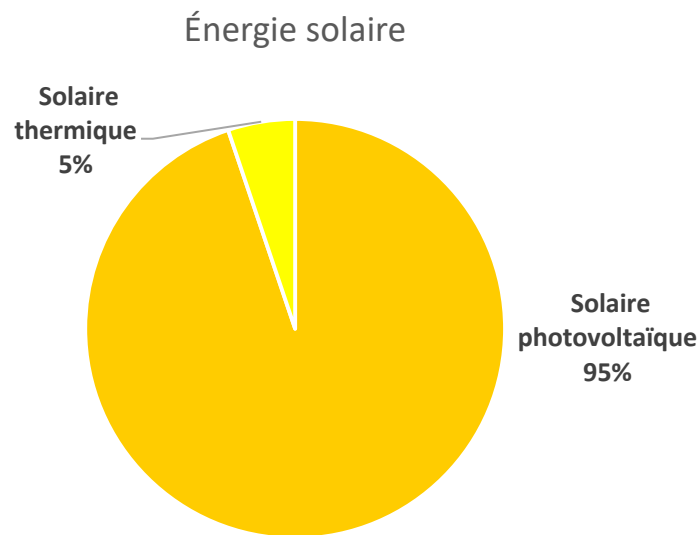


Figure 38 : Production d'énergie solaire en 2016

Source : Outil BASEMIS, Air Pays de la Loire

Biogaz

La production énergétique des unités de méthanisation s'est élevée à 26,9 GWh en 2016 (énergie primaire). Parmi cette production, 5,8 GWh ont été valorisés en électricité et 3,1 GWh en chaleur sur le territoire.

Pompes à chaleur

La production d'électricité par des pompes à chaleur est évaluée à 17,3 GWh en 2016.

Éolien

La production d'électricité des installations éoliennes de la communauté de communes de Vie et Boulogne s'est établie à 48,2 GWh en 2016.

Trois installations éoliennes ont été recensées :

- Parc éolien de Falleron
- Parc éolien de Beaufou
- Parc éolien de Maché

Biocarburants

Les biocarburants sont également inclus dans la production d'énergies renouvelables. Pour cela, il est considéré la consommation de biocarburants dans le secteur des transports, et non la production de biocarburants ou de matières premières permettant d'obtenir des

biocarburants. Ainsi, il est repris les consommations présentées dans l'état des lieux des consommations du secteur des transports, soit 21,5 GWh.

4.2.2.2 Synthèse des productions d'EnR&R

La répartition des productions d'EnR&R par type est présentée dans le graphe ci-dessous.

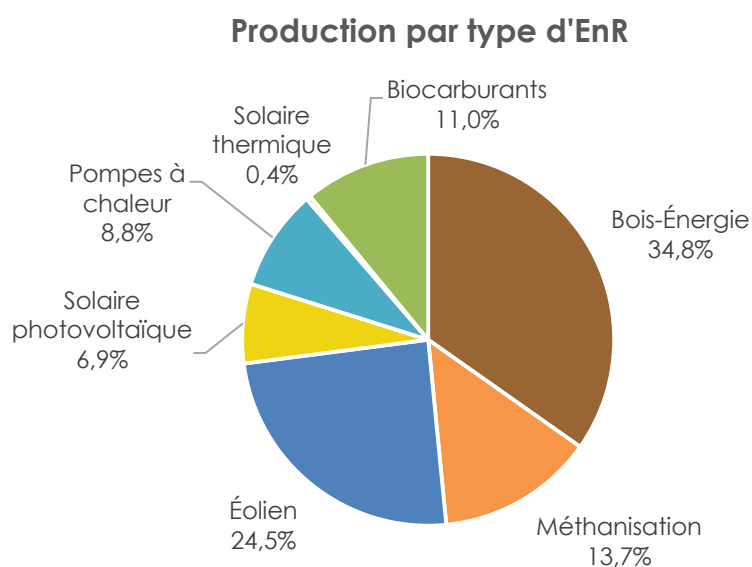


Figure 39 : Répartition de la production d'EnR&R en 2016, par type

Source : Outil BASEMIS, Air Pays de la Loire

La carte ci-dessous rassemble les principaux projets d'EnR&R du territoire. Cette carte ne vise donc pas à l'exhaustivité. Certains projets emblématiques encore en construction peuvent également être représentés sur cette cartographie (ex : Métha-Vie).

Principales installations de production d'énergie renouvelable en fonctionnement ou en construction sur la Communauté de Communes de Vie et Boulogne

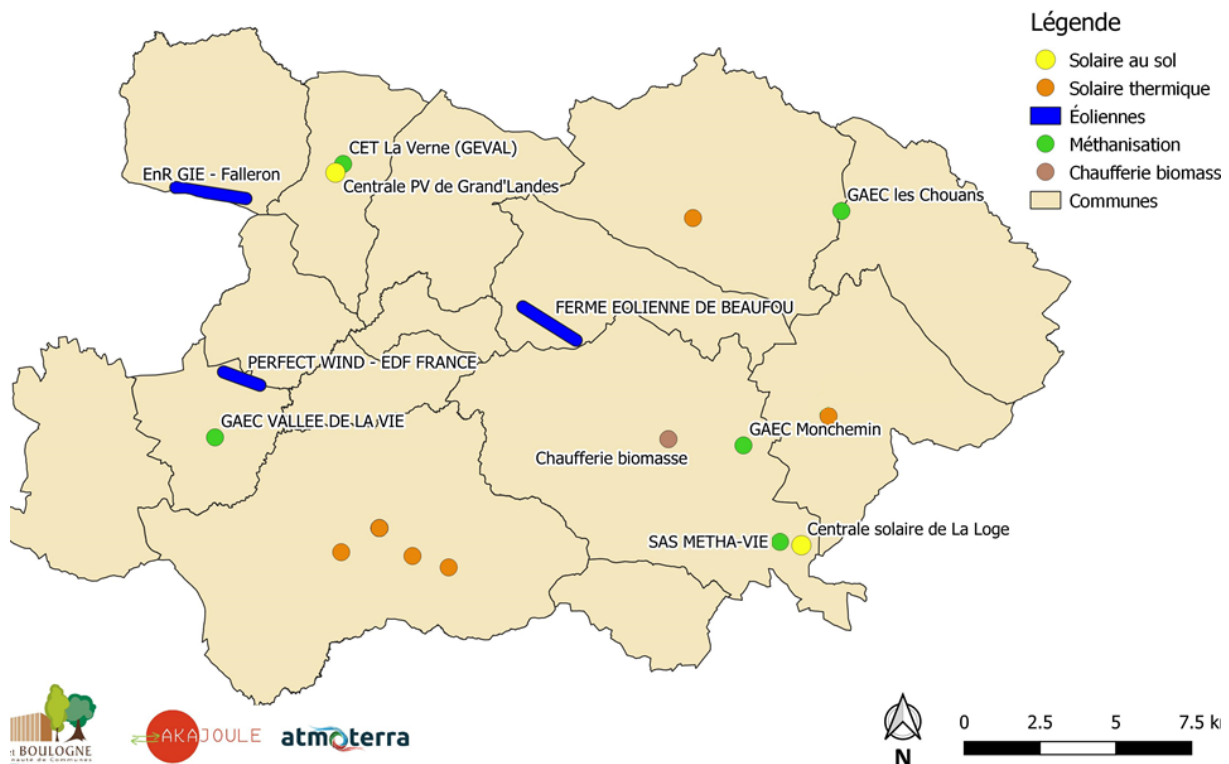


Figure 40 : Principales installations de production d'EnR&R (en fonctionnement ou en construction)

Avantages identifiés du territoire :

Photovoltaïque

- Installation de la centrale au sol à La Loge, zone non valorisable en agriculture
- Nombre importants de bâtiments agricoles s'équipant de panneaux photovoltaïques
- Territoire suffisamment ensoleillé : potentiel solaire conséquent

Bois-énergie

- Haies bocagères valorisables en bois-énergie / paillage
- Chaufferie bois du Poiré-sur-Vie
- Projet de chaufferie bois sur un site emblématique du territoire

Avantages identifiés du territoire (suite) :

Éolien

- 3 fermes éoliennes sur le territoire
- Potentiel d'augmentation du nombre d'éoliennes du site de Beaufou
- Territoire venté

Méthanisation

- Plusieurs unités de méthanisation déjà en fonctionnement sur le territoire
- Des synergies existent entre l'agriculture et l'industrie agro-alimentaire

Faiblesses identifiées du territoire :

Photovoltaïque

- Faible prise en compte du photovoltaïque lors de l'élaboration du PLU ou lors de la conception des bâtiments

Autres

- Peu de portage pour les études de faisabilité de géothermie
- Peu de développement du solaire thermique

4.3 Potentiels énergétiques

4.3.1 Potentiel de réduction des consommations énergétiques

4.3.1.1 Leviers d'actions par secteur

Secteur des transports

Le secteur des transports représente 33,2% de la consommation du territoire, sachant qu'à l'échelle de la France, il représente 32% de la consommation nationale.

Une part considérable de la consommation du secteur des transports provient de l'usage de voitures particulières, elles représentent donc un levier important de réduction des consommations en améliorant leurs performances ou encore en diminuant leur nombre.

Une grande part de cet usage est due aux nombreux trajets domicile-travail. C'est un usage à cibler en priorité. Il est notamment possible de :

- Développer le co-voiturage en implantant des structures déjà présentes et efficaces sur d'autres territoires, comme RezoPouce, et en développant le nombre d'aires de covoiturage,
- Densifier le réseau de transport en commun existant,
- Continuer de développer les pistes cyclables, que ce soit les doubles sens cyclables ou les pistes en site propre pour les petits trajets intra et inter-communaux,
- Créer de nouveaux abris vélos, ou plateforme de prêt (VAE) afin d'encourager les habitants à prendre leurs vélos pour des petits trajets.
- Sensibiliser à l'écoconduite et le respect des limitations de vitesse. En effet, une conduite agressive entraîne une augmentation des émissions des polluants COV et de NOx respectivement de 15 à 400% et de 20 à 150 %³⁷, et une hausse de la consommation en carburant de 12 à 40%³⁷.
- Limiter la circulation et/ou les vitesses de circulation notamment en étendant les zones de circulation à 30 km/h dans les bourgs. Si les résultats sont contrastés en ce qui concerne la réduction des émissions de GES et de polluants atmosphériques³⁷, la mise en place de « Zones 30 » permet un meilleur partage de l'espace avec d'autres modes de transport (marche, vélo...),
- Favoriser l'équipement en voitures électriques par la mise en place de bornes de recharges.
- La maîtrise de la demande de mobilité, notamment en développant le télétravail.

Sur ce secteur, le pouvoir d'exemplarité des communes peut être un levier important, par exemple en mettant en place des stages d'écoconduite pour leurs agents et en communiquant dessus auprès des habitants et entreprises du territoire.

Secteur résidentiel

Le secteur résidentiel représente 27,4% de la consommation d'énergie du territoire, et présente un potentiel de réduction de consommation important.

Les objectifs nationaux fixés par la LTECV³⁸ sont :

- La rénovation de 500 000 logements par an à partir de 2017 dont la moitié occupée par des ménages au revenu modeste,
- La rénovation énergétique obligatoire d'ici 2025 pour toutes les résidences dont la consommation en énergie primaire est supérieure à 330 kWh/m²/an.

L'objectif national de rénovation de 500 000 logements par an à partir de 2017 représente, rapporté au nombre total de logements sur le territoire, la rénovation d'environ **234 logements par an**.

³⁷ Impacts des limitations de vitesse sur la qualité de l'air, le climat, l'énergie et le bruit – Février 2014 - ADEME

³⁸ LTECV : Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte du 18 août 2015

Un premier potentiel de réduction des consommations serait alors d'effectuer leurs rénovations énergétiques, à la fois au niveau de l'enveloppe du bâtiment en les isolant, mais aussi au niveau des équipements de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire en remplaçant les installations vieillissantes par des nouvelles technologies plus efficaces (chaudière à condensation, poêles ou chaudières flamme verte, ballon thermodynamique par exemple) ou des énergies renouvelables.

Des leviers pour favoriser ce type d'installation sont de :

- Chiffrer les économies faites suite à des travaux réalisés et communiquer ensuite auprès du grand public pour massifier les rénovations,
- Organiser des formations/sensibilisations auprès des entrepreneurs sur les questions d'économies d'énergie pour qu'ils puissent conseiller au mieux leurs clients,
- Continuer la communication autour des énergies renouvelables, et des différents dispositifs de financement disponibles, pour réussir à substituer la part de consommation de fioul du secteur par des énergies renouvelables (géothermie, biomasse, solaire thermique)
- Renforcer la prise en compte des EnR dans les opérations d'urbanisme ; et intégrer les habitants dans les plans de financement des installations prévues.

Quant aux bâtiments neufs, même s'il est obligatoire d'atteindre un niveau de performance énergétique élevé avec un seuil de consommation d'énergie primaire fixé par la RT2012 à 50 kWh_{EP}/m²/an, il faut continuer à inciter à construire des bâtiments performants.

Pour cela, un premier levier serait d'intégrer la dimension climat-air-énergie dans les politiques et documents d'urbanisme comme les PLUiH, par exemple en introduisant une dérogation aux règles d'alignement pour la mise en place d'isolation thermique par l'extérieure ou encore en obligeant les constructions à être contiguës dans certaines zones pour favoriser la densité, moins consommatrice d'énergie. Il est également possible de mettre en place des dérogations en termes de hauteur ou d'aspect extérieur du bâti pour les dispositifs de production d'EnR ou de mentionner les choix retenus sur des secteurs particuliers en termes de production d'énergie décentralisée dans le PADD. Le PADD peut également privilégier l'urbanisation de secteurs desservis par un réseau de chaleur urbain.

Un autre objectif majeur est la maîtrise des consommations d'électricité spécifique. En effet, une part croissante de la consommation énergétique des logements est liée aux consommations d'électricité permettant le fonctionnement des équipements électroniques, et électroménagers, ... Les leviers pour réduire cette consommation sont basés sur la sensibilisation des habitants. Il s'agit de les tenir informer, et leur faire intégrer des réflexes journaliers simples tel qu'éteindre la lumière en quittant une pièce, ou ne pas laisser des appareils en veille.

Il s'agit aussi de les informer au sujet de l'autoconsommation photovoltaïque et de soutenir l'installation de telles structures, qui permet de réduire leur impact sur l'environnement.

De manière générale, il faut sensibiliser les particuliers sur les économies d'énergies quotidiennes liées à l'usage de l'électricité mais aussi aux températures de consigne de

chauffage (diminuer de 1°C sa température de consigne entraîne une diminution de 7% de la consommation).

Secteur tertiaire

Le secteur tertiaire représente 10,3% de la consommation du territoire. Les problématiques sont globalement les mêmes que celles du secteur résidentiel, et les mêmes leviers d'action peuvent s'appliquer.

Un levier d'action complémentaire passe par le développement des technologies intelligentes pour limiter la consommation d'électricité spécifique. Elles limitent la nécessité d'intervention des occupants des bureaux ; par exemple la mise en place d'horloges ou de détecteurs de présence pour que l'éclairage s'éteigne automatiquement, de thermostats dans les bureaux pour limiter les températures de consigne et éviter les excès de chauffage ou de climatisation. Ceci permet de réduire les oublis dans des bâtiments très fréquentés.

Les communes peuvent aussi soutenir la réalisation d'audits énergétiques sur les bâtiments privés tertiaires, en partenariat avec la Chambre de commerce et d'industrie par exemple.

Un autre potentiel de réduction des consommations est basé sur le pouvoir d'exemplarité des communes : en réalisant des travaux d'amélioration énergétique dans les bâtiments publics et en communiquant sur les économies réalisées auprès de la population, les communes peuvent sensibiliser les habitants. Les étapes à suivre seraient de commencer par réaliser un diagnostic identifiant les actions de rénovations sur le patrimoine communal, puis hiérarchiser ces projets par un plan pluriannuel de travaux et les valoriser auprès des habitants par un plan de communication.

Dans la même stratégie de communication, il peut aussi s'agir d'installer des centrales photovoltaïques sur les bâtiments publics et autoconsommer l'électricité produite. Même s'il ne s'agit pas de réduction des consommations à proprement parler, il s'agit tout de même de réduire sa consommation d'électricité sur le réseau de distribution d'électricité en autoconsommant l'électricité renouvelable produite par ses propres panneaux.

Le levier correspondant sera de sensibiliser les gros consommateurs d'électricité, et les encourager à installer des centrales photovoltaïques en autoconsommation en exposant les économies réalisées sur les bâtiments publics exemplaires.

Secteur industriel

Le secteur industriel représente 22,7% de la consommation du territoire.

Afin de réduire la consommation du secteur, il est possible d'agir notamment sur deux volets :

- Optimiser les procédés,
- Maîtriser l'électricité spécifique et les consommations annexes telles que le chauffage des bâtiments.

En effet, le gisement de réduction des consommations par branche a été estimé au niveau national³⁹ :

- Moteurs et usage de variateurs électroniques de puissance : 36% d'économies réalisables
- Chauffage des locaux : 24 % d'économies réalisables
- Ventilation : 12% d'économies réalisables
- Chaufferies : 9% d'économies réalisables

Les leviers permettant de favoriser la diminution des consommations d'énergie sont notamment :

- Promouvoir la problématique de l'énergie dans l'industrie à tous les niveaux en développant l'information des entreprises, en particulier des TPE et PME, sur les technologies, méthodes et solutions de maîtrise de leurs consommations d'énergie disponibles avec des données financières (temps de retour sur investissement, aides au financement, appels à projets nationaux ou régionaux) afin de mobiliser des potentiels d'économie d'énergie dans tous les usages transversaux
- Appliquer les obligations d'audit énergétique⁴⁰, avec renouvellement tous les 4 ans ; mais aussi aller au-delà de l'obligation en menant des programmes sur la durée avec des chartes d'engagement, par exemple par secteur afin de favoriser l'échange entre les entreprises ayant des problématiques similaires
- Sensibiliser aux économies d'énergie de la même manière que dans le secteur tertiaire, et en encourageant une mise en place d'un système de management de l'énergie, qui peut être formalisé par la norme ISO 50001
- Faire mieux connaître le dispositif des certificats d'économie d'énergie et les opérations standardisées du secteur industriel, concernant notamment les utilités
- Encourager les projets de récupération de chaleur fatale, sur des fumées ou des compresseurs par exemple afin d'améliorer l'efficacité des procédés
- Favoriser les échanges d'expérience entre les entreprises pour mettre en place des projets d'écologie industrielle.

Secteur agricole

Le secteur agricole représente 6,5% de la consommation du territoire. L'enjeu majeur de réduction de la consommation du secteur est la maîtrise de la consommation énergétique des engins et dans les bâtiments agricoles.

Le levier principal pour atteindre ces potentiels est la sensibilisation des agriculteurs, avec par exemple des retours d'expérience d'exploitations locales qui ont tenté de nouvelles pratiques pour s'adapter à la transition énergétique. Il serait aussi intéressant de continuer le développement des chaudières bois pour réduire la part d'énergies fossiles dans la consommation du secteur.

³⁹ Issu d'une étude réalisée à l'échelle nationale par le groupement CEREN – ADEME – RTE – EDF

⁴⁰ Obligation pour les grandes entreprises (>250 salariés) de réaliser un audit énergétique tous les 4 ans, conformément au décret n° 2013-619 du 4 décembre 2013

4.3.1.2 Notions quantitatives

Cette partie chiffre les potentiels de réduction de consommation exposés précédemment à partir des résultats du scénario TEPOS (territoire à énergie positive) effectué par l'institut NégaWatt au niveau national, en prenant l'hypothèse que le territoire de la communauté de communes de Vie et Boulogne suit le même scénario que celui de la France.

Hypothèses

Les fondamentaux du scénario NégaWatt concernant les potentiels de réduction de la consommation sont :

- La sobriété énergétique
- L'efficacité énergétique

La première est la hiérarchisation de nos consommations énergétiques suivant nos besoins, afin de supprimer progressivement les usages superflus (ex : veille des appareils électroménagers).

La seconde est de répondre à ces besoins, maintenant considérés comme non superflus, de la manière la plus efficace possible, c'est-à-dire en consommant un minimum d'énergie.

Les hypothèses pour l'application de ce scénario sont :

- L'absence de rupture technologique, le potentiel de réduction est évalué par rapport à la situation actuelle et ne fait pas de « pari technologique »
- Un scénario physique, c'est-à-dire que les critères pris en compte pour la réduction des consommations sont physiques et non économiques

Le scénario a de multiples critères, pas uniquement la consommation d'énergie ; il prend aussi en compte les contraintes sur l'eau, les matières premières, ...

Le scénario tendanciel part de ces mêmes hypothèses, mais suit l'évolution actuelle des consommations sans sobriété ni efficacité énergétique.

Vue globale

L'application de ces deux scénarios au territoire de la communauté de communes de Vie et Boulogne implique une baisse de consommation à l'horizon 2050 de 9% pour le scénario tendanciel et de 55% pour le scénario Négawatt. Les baisses de consommations prévues par secteur pour le scénario tendanciel sont les suivantes :

Tableau 2 : Prévision d'évolution des consommations - Scénario tendanciel

Consommations finales par secteur (MWh)	2016	2020	2030	2050
Résidentiel	286	282 (-1%)	271 (-5%)	264 (-8%)
Tertiaire	107	106 (-1%)	102 (-5%)	99 (-8%)
Transport	346	350 (+1%)	345 (-0,3%)	315 (-9%)
Industrie	237	229 (-3%)	220 (-7%)	209 (-12%)
Agriculture	68	67 (-2%)	61 (-11%)	58 (-14%)
TOTAL	1 044	1 034 (-1%)	999 (-4%)	946 (-9%)

Pour le scénario Négawatt, les consommations par secteur sont les suivantes :

Tableau 3 : Prévision d'évolution des consommations - Scénario Négawatt

Consommations finales par secteur (MWh)	2016	2020	2030	2050
Résidentiel	286	266 (-7%)	211 (-26%)	125 (-56%)
Tertiaire	107	99 (-7%)	79 (-26%)	47 (-56%)
Transport	346	310 (-11%)	208 (-40%)	145 (-62%)
Industrie	237	209 (-12%)	164 (-31%)	14 (-53%)
Agriculture	68	66 (-3%)	58 (-14%)	53 (-21%)
TOTAL	1 044	950 (-9%)	720 (-31%)	468 (-55%)

L'évolution globale de la consommation d'après les deux scénarios établis par l'institut NégaWatt pour la France, et adaptés ici pour Vie et Boulogne, est présentée dans le graphique ci-dessous.

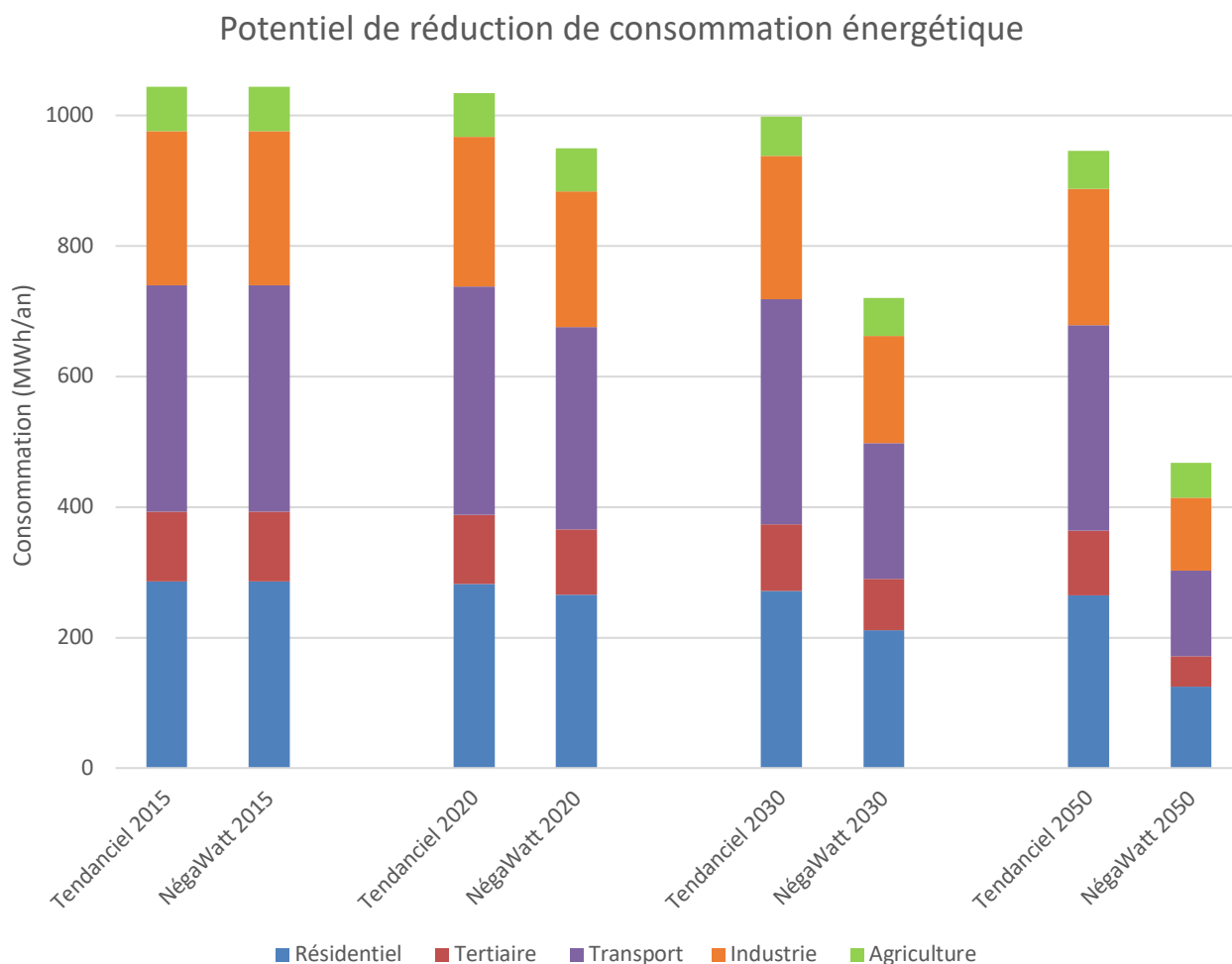


Figure 41 : Potentiel de réduction de consommation énergétique sur le territoire de la communauté de communes de Vie et Boulogne

D'après le scénario NégaWatt, les efforts majeurs porteront sur les secteurs du transport, du résidentiel et du tertiaire. Pour les secteurs résidentiel et tertiaire, les deux scénarios posent plusieurs hypothèses concernant la vitesse de rénovation du parc, les différentes actions mises en place pour réduire la consommation d'électricité spécifique... Pour les deux secteurs, les tendances d'évolution sont similaires.

Pour le secteur des transports, il est supposé entre autres un changement de la majorité de la flotte de véhicule des énergies fossiles aux carburants alternatifs, ainsi que la forte diminution du nombre total de véhicules, ce qui permet de réduire la consommation d'énergie finale du secteur.

Pour l'industrie, il est pris en compte le déclin de certains types d'industrie, et l'amélioration énergétique de celles qui continuent de se développer. Mais la diminution de la consommation du secteur sera très dépendante d'acteurs privés et donc plus imprévisible.

Les réductions envisagées de consommation pour l'agriculture sont moins conséquentes que celles des autres secteurs.

4.3.1 Potentiel de production d'énergie renouvelable

Pour chacune des énergies listées dans le paragraphe ci-dessus, il a été estimé un potentiel global de production sans considérer de rupture technologique et en l'état actuel de la réglementation. Les paragraphes ci-dessous présentent les résultats obtenus ainsi que les hypothèses utilisées pour arriver à ces résultats.

4.3.1.1 Production d'électricité

Éolien

Tout d'abord, il existe des contraintes liées à des incompatibilités réglementaires, entraînant l'interdiction d'implanter des mâts éoliens dans ces zones :

- Une zone d'exclusion de 500 mètres autour des habitations (bâtiments référencés comme indifférenciés dans la BD Topo)

Viennent ensuite les contraintes très importantes :

- Zones naturelles protégées : ZNIEFF de type 1 et 2
- Zone à sensibilité paysagère majeure : zone le long du littoral

L'installation d'éolien, bien qu'autorisée réglementairement, n'est pas à privilégier sur ces zones étant donné l'enjeu écologique présent.

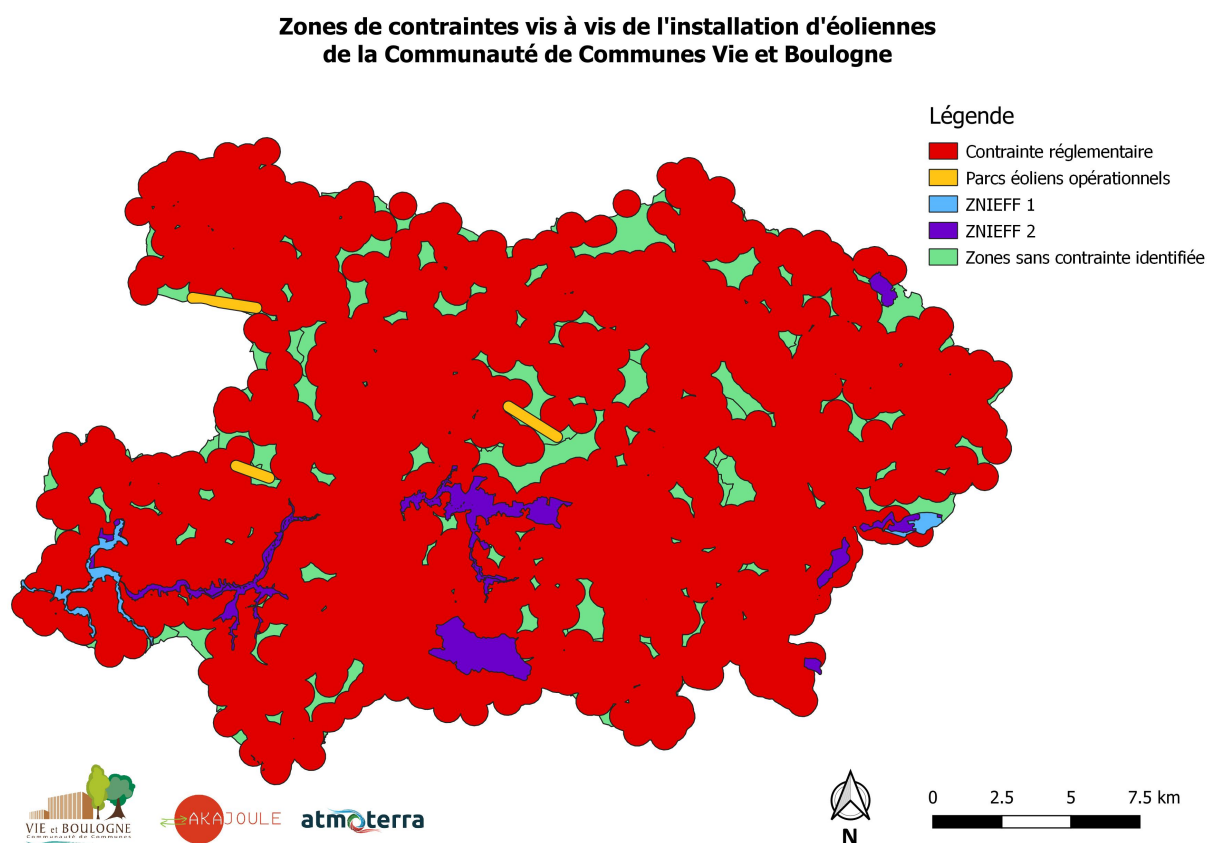


Figure 42 : Contraintes vis à vis de l'implantation d'éolien

Pour établir le potentiel éolien maximal du territoire, il est considéré l'installation d'éolien sur l'ensemble des zones sans contrainte spécifique sur le territoire (zones apparaissant en vert sur la carte ci-dessus). Les hypothèses des caractéristiques des mâts éoliens sont détaillées en annexe.

Ainsi, le potentiel total de production d'électricité issue de l'éolien est estimé à 954 GWh/an. Il s'agit bien là d'un potentiel maximal, car du point de vue opérationnel, sur l'ensemble de ces surfaces considérées comme potentiellement disponibles pour la mise en place d'éolien, il existe des contraintes locales supplémentaires à étudier en détail.

Le potentiel réduit, ne prenant en compte que les zones où plus d'une éolienne peut être implantée, s'élève à **288 GWh/an**.

Solaire photovoltaïque

Il a été pris en compte deux types d'installations photovoltaïques : en toiture et en ombrières de parking.

La surface de toiture de bâtiments disponibles non masquées et correctement orientées est alors de 1 333 115 m² sur le territoire. On considère aussi l'installation de panneaux photovoltaïques sur les parkings extérieurs des bâtiments commerciaux et tertiaires, sous la forme d'ombrières orientées au sud. Ceci représente une surface de panneaux de 89 642 m². Afin d'estimer la production d'électricité possible sur cette surface, il a été supposé la mise en place de panneaux selon plusieurs hypothèses de puissance (disponibles en annexe).

Le potentiel de production d'électricité photovoltaïque est de 239,5 GWh/an. Ce potentiel se répartit par commune de la manière suivante :

Potentiel de production de solaire photovoltaïque en toiture et sur les parkings sur le territoire de la Communauté de Communes Vie et Boulogne

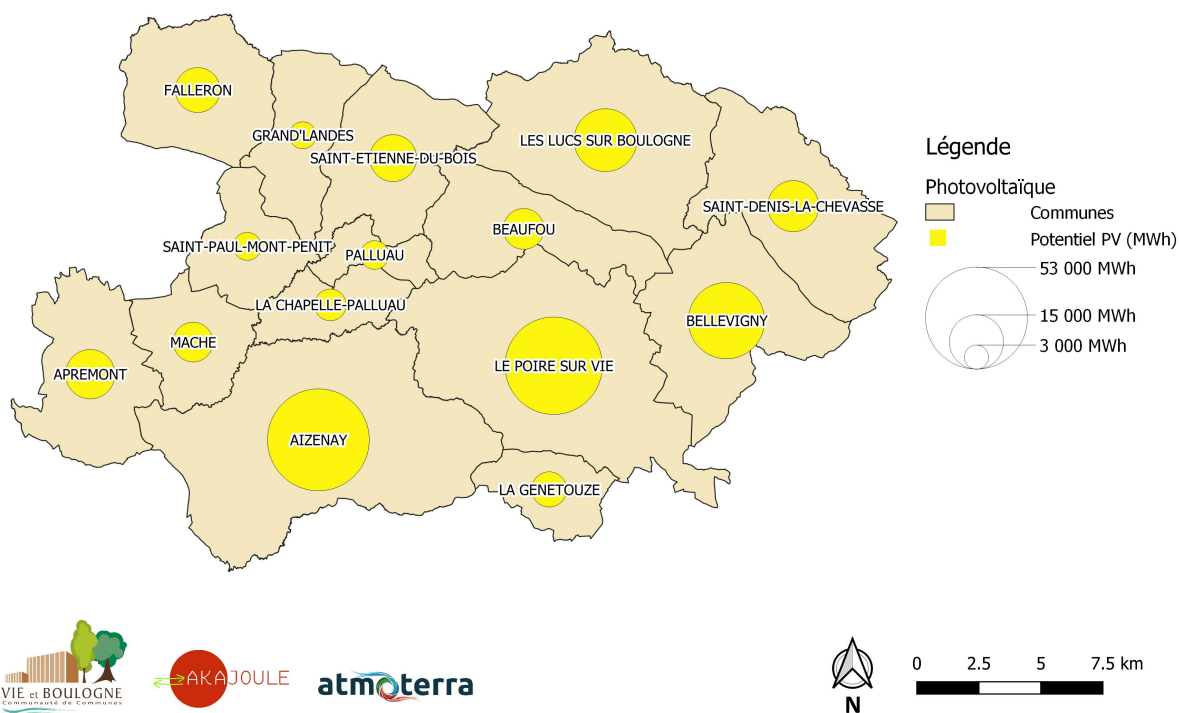


Figure 43 : Potentiel de production d'électricité photovoltaïque

4.3.1.2 Production de chaleur

Biomasse

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

Ainsi, le potentiel total de production d'énergie issue du bois est estimé à **20 GWh/an**.

Potentiel de production de bois-énergie sur le territoire de la Communauté de Communes Vie et Boulogne

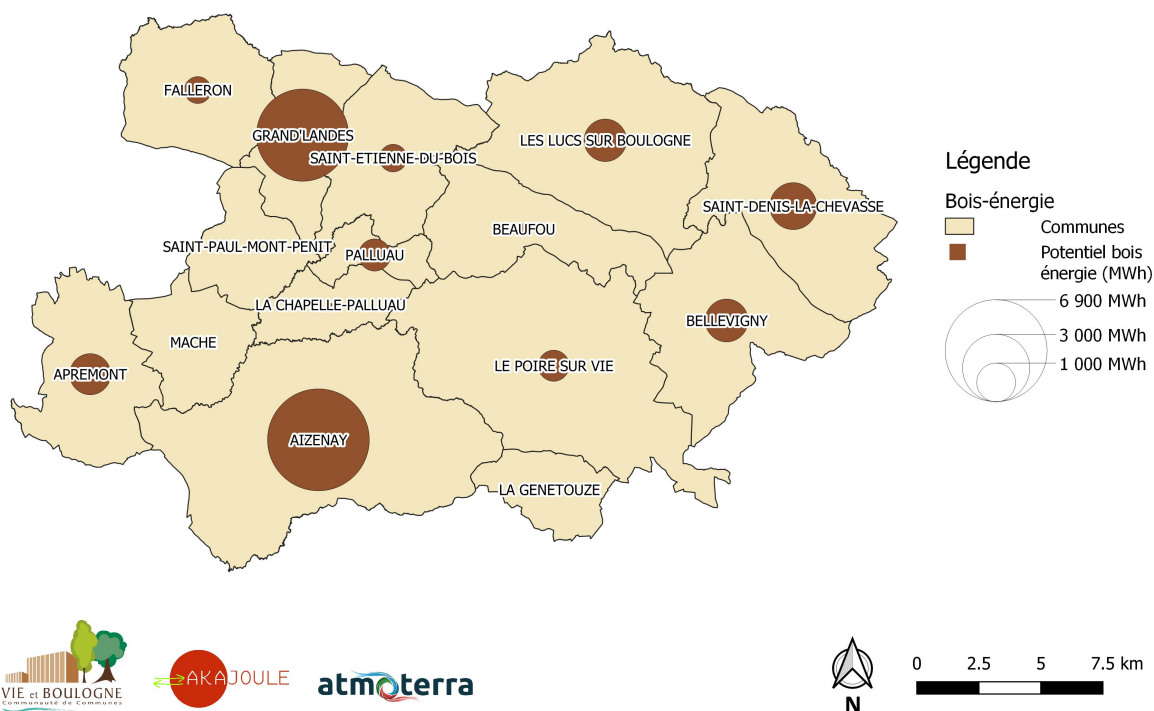


Figure 44 : Potentiel de production de chaleur issue de la biomasse

On remarque que le potentiel de production de chaleur issue de la biomasse est inférieur à la consommation de chaleur issue de la biomasse actuellement sur le territoire. Cela s'explique par l'import actuel de bois sur le territoire. Il faut cependant noter qu'il n'est pas pris en compte dans ce potentiel certaines sources (haies).

Solaire thermique

Le solaire thermique est utilisé principalement pour satisfaire les besoins en eau chaude sanitaire. Le potentiel de production du solaire thermique est donc estimé à partir de la part de besoin en eau chaude sanitaire qu'il pourrait couvrir. Il a été pris en compte les importantes consommations en eau chaude sanitaire :

- Des hôpitaux,
- Des EHPAD,
- Des piscines,
- Des campings,
- Des particuliers (habitat collectif et individuel).

La méthode d'évaluation des consommations et de la production est disponible en annexe. Le potentiel de production de chaleur à partir de solaire thermique est estimé à **19,3 GWh/an**, soit un besoin de 62 900 m² de panneaux positionnés en toiture.

Les surfaces disponibles sont les toitures orientées sud déjà déterminées dans la partie concernant le solaire photovoltaïque, soit 871 863 m² pour les bâtiments indifférenciés. La

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

Le potentiel se répartit par commune de la manière suivante :

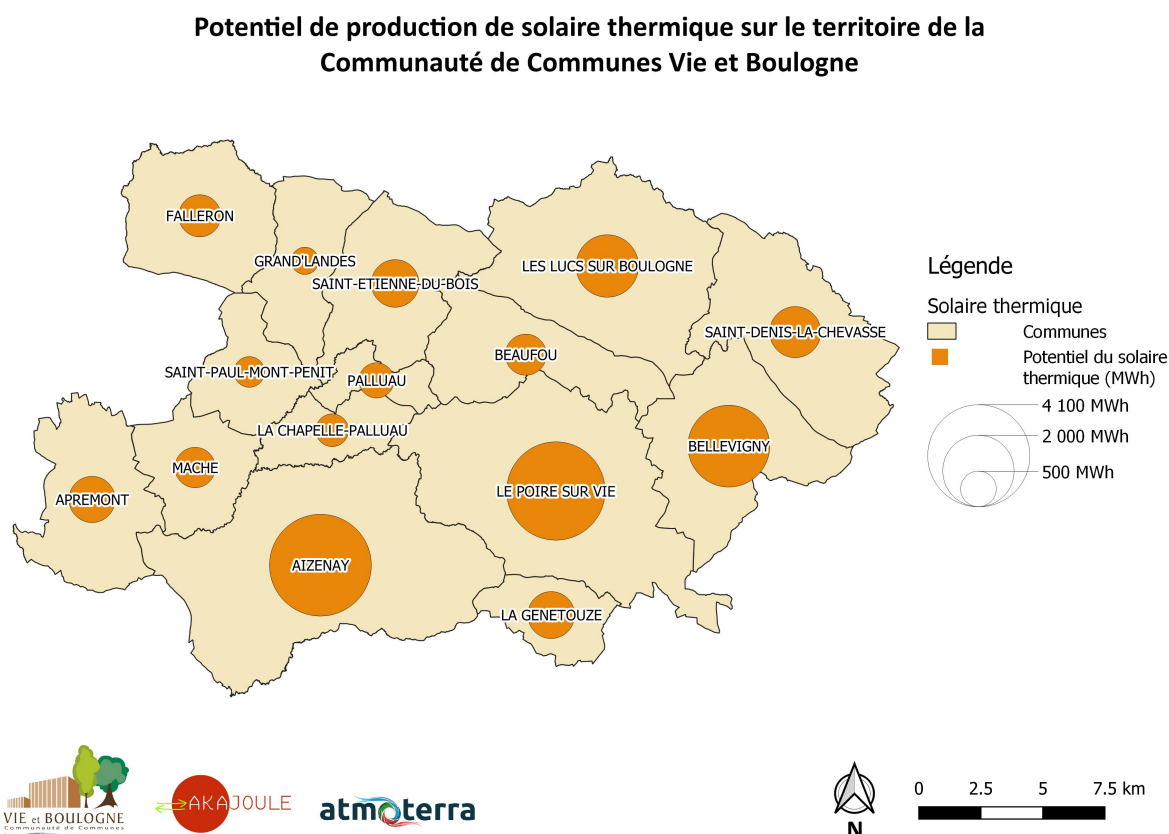


Figure 45 : Potentiel de production de chaleur issue du solaire thermique

Géothermie

Le potentiel de géothermie superficiel est estimé sur la base de la technologie des sondes géothermiques : des sondes en U dans lesquelles circule un fluide caloporteur qui sont posées dans des forages de maximum 200 m de profondeur (cette profondeur est la limite avant la nécessité de demander une autorisation de forage selon le code minier).

Ainsi, le potentiel brut de géothermie superficielle est estimé à 1 192 GWh/an. Le détail par commune est disponible en annexe.

La géothermie superficielle ne peut être valorisée qu'en satisfaisant les besoins de chaleur locaux du territoire. Pour évaluer ces besoins, il est considéré la consommation actuelle de gaz et de produits pétroliers dans les secteurs résidentiel et tertiaire, qui est de 137,7 GWh. En effet, ces énergies impliquent généralement un système de chauffage à eau chaude déjà mis en place. A l'inverse, une installation de chauffage électrique ne nécessite pas de réseau hydraulique interne. Ainsi, afin de limiter les coûts d'investissement, il n'a été pris en compte que le changement d'énergie pour les installations utilisant actuellement du gaz ou des

produits pétroliers. Ainsi, il sera pris en compte un potentiel net de production de chaleur issue de la géothermie de **137,7 GWh/an**.

4.3.1.3 Autres

Biogaz

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

- Des animaux d'élevage (cheptels)
- Des cultures
- De la restauration collective des établissements scolaires et de santé
- Des déchets verts
- Des stations d'épuration des eaux usées (STEU),
- Des FFOM (Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères)

Il a aussi été pris en compte les huiles alimentaires usagées issues de la restauration collective (HAU) des établissements scolaires et de santé. Les données sont issues de la méthodologie ADEME sur l'évaluation des gisements potentiels utilisables en méthanisation. Les hypothèses prises dans ce cas sont détaillées en annexe.

Le potentiel brut maximal de production d'énergie à partir du biogaz est estimé à **433,5 GWh/an**.

Potentiel de production de biogaz sur le territoire de la Communauté de Communes Vie et Boulogne

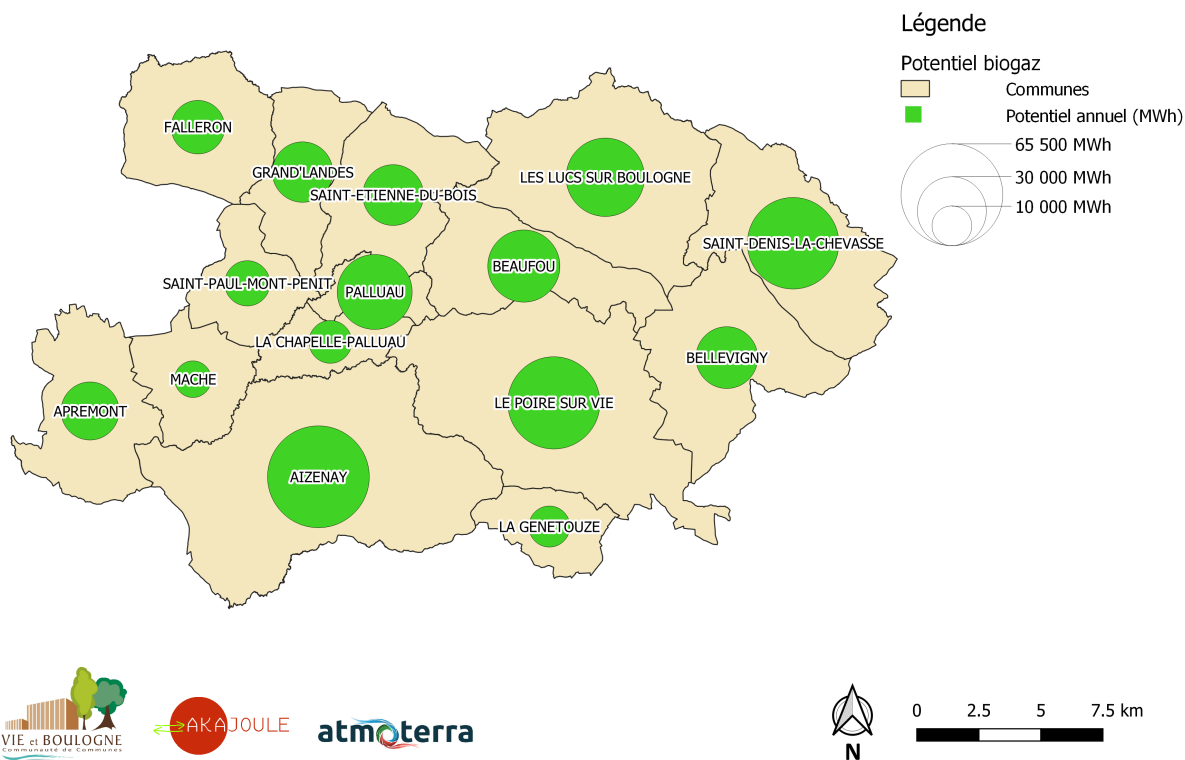


Figure 46 : Potentiel de production de biogaz

Le potentiel de production de biogaz provient presque exclusivement des cultures et des cheptels comme on peut le voir sur le graphique ci-dessous.

Répartition du potentiel de production de biogaz par type de déchet

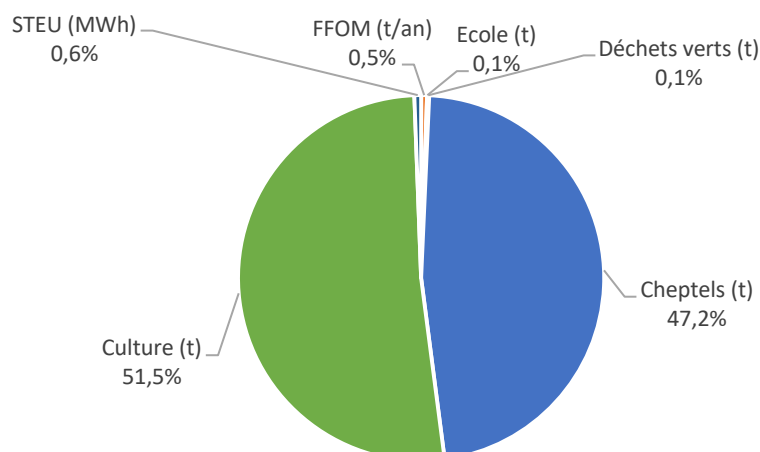


Figure 47 : Répartition du potentiel de production de biogaz par type de déchet

Agro-carburants

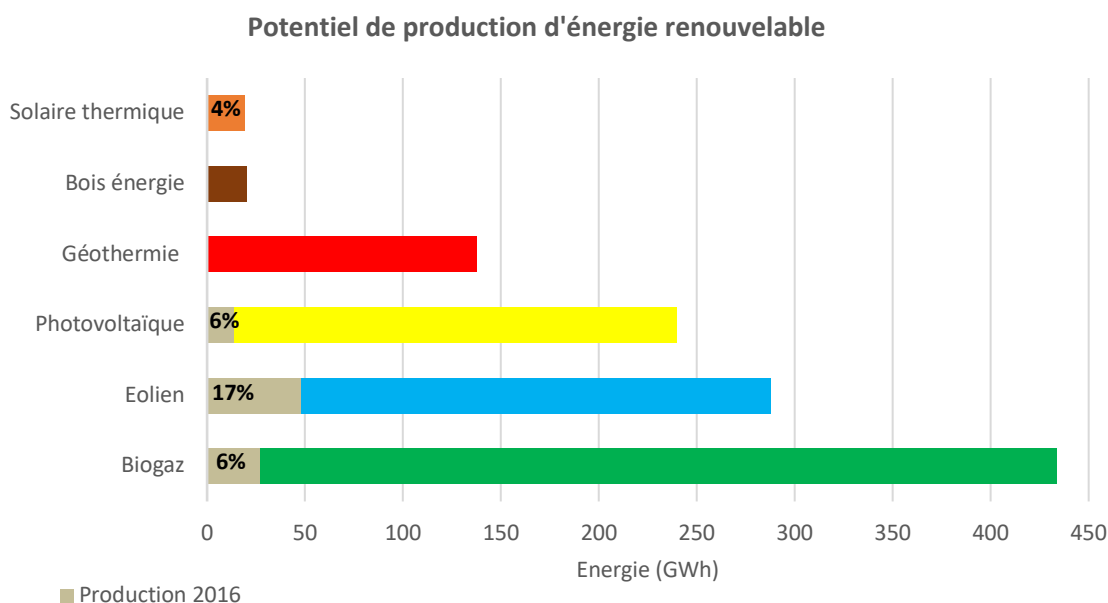
Il existe un potentiel de production d'agro-carburants sur le territoire étant donné les surfaces agricoles de production de colza (435 ha en 2010). Cependant, le colza étant aussi destiné à des usages alimentaires, il est nécessaire de prendre en compte ce conflit entre les deux exploitations de la ressource.

Récupération de chaleur fatale

En l'absence de données initiales, le potentiel n'a pas été évalué sur le territoire.

4.3.1.4 Vue globale

Le potentiel total de production d'énergie renouvelable sur l'ensemble du territoire de la Communauté de Communes Vie et Boulogne s'élève à **1 138 GWh**. La répartition de cette production est synthétisée dans le graphe ci-dessous.



X% : Part de la production de 2016 dans le potentiel total estimé

Figure 48 : Potentiel de production d'énergies renouvelables

4.4 Réseaux

4.4.1 État des lieux

Le territoire Vie et Boulogne est desservi par les réseaux de transport d'électricité gérés par RTE et ceux de gaz gérés par GRTgaz. La distribution aux particuliers est ensuite gérée par Enedis pour l'électricité et GRDF pour le gaz.

4.4.1.1 Électricité

Le tracé des réseaux de transport d'électricité est décrit dans la cartographie suivante.

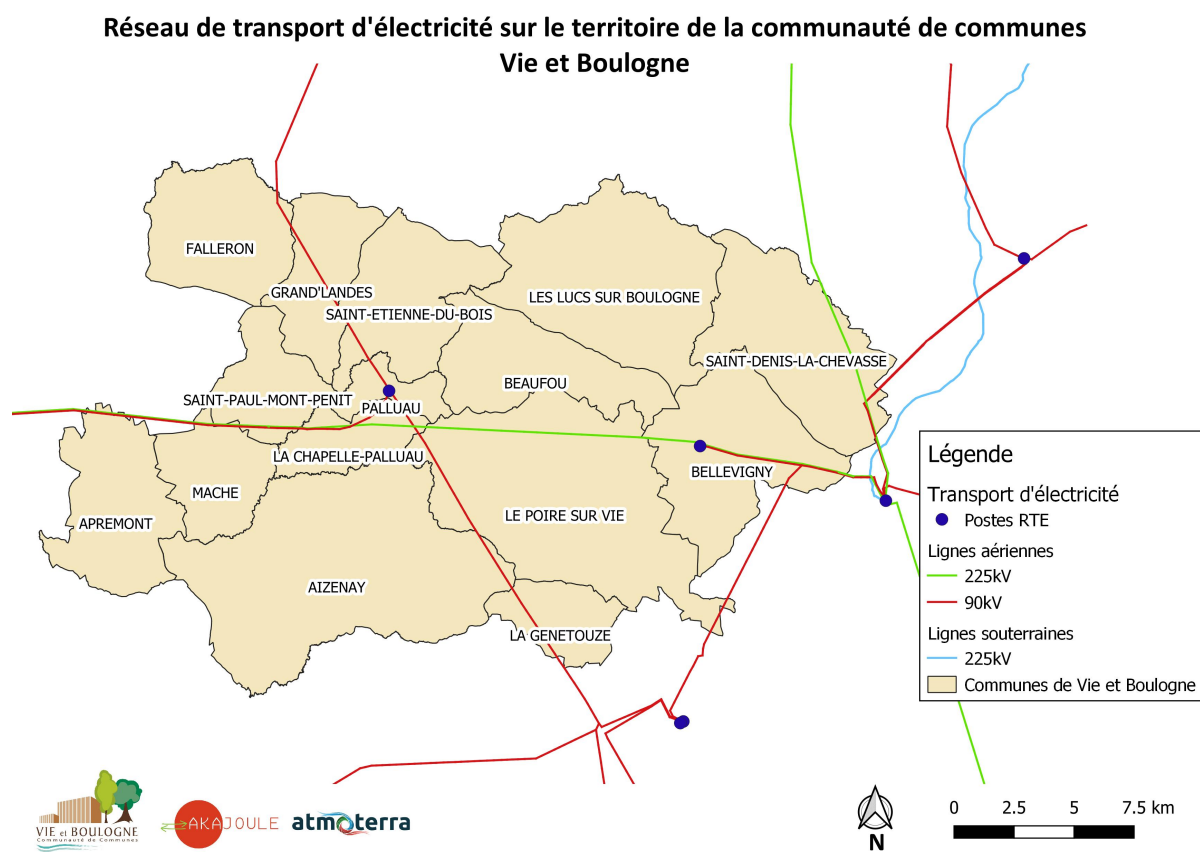


Figure 49 : Réseau de transport électrique

Source : Open Data Réseaux Énergies (ODRE)

Le territoire possède deux postes sources, permettant ensuite de desservir les communes de la communauté de communes de Vie et Boulogne. Trois postes sources sont situés à proximité du territoire.

Tableau 4 : Caractéristiques des postes sources

Poste source	Tension	Capacité d'injection	Puissance EnR raccordée
Bellevigny (Le Recredy)	90 kV	56 MW	11,5 MW
Palluau	90 kV	72 MW	41,8 MW

Plusieurs lignes haute tension 90 kV et 225 kV traversent le territoire. Les lignes traversant le territoire d'Est en Ouest sont des lignes structurantes au niveau départemental, voire régional. La ligne 90 kV traversant le territoire du Nord au Sud est une ligne longue distance structurante au niveau régional voire national (Nantes – La Roche-sur-Yon – La Rochelle). Le transport de l'électricité à l'échelle du territoire est majoritairement assuré par des lignes de 90 kV.

Le réseau de distribution, composé quant à lui des lignes moyennes et basses tensions desservant la majorité des points de livraison, est géré par la société Enedis et est représenté ci-dessous. Il dessert de manière homogène l'ensemble du territoire, avec une concentration plus importante des réseaux dans les centres-villes (notamment pour les communes d'Aizenay, Le Poiré-sur-Vie, Bellevigny).

Réseau de distribution d'électricité sur le territoire de la communauté de communes Vie et Boulogne



Figure 50 : Tracé du réseau de distribution d'électricité

4.4.1.2 Gaz

Le réseau de distribution de gaz sur le territoire de la communauté de communes de Vie et Boulogne est présenté dans la carte ci-dessous.

Réseau de distribution de gaz naturel sur le territoire de la communauté de communes Vie et Boulogne

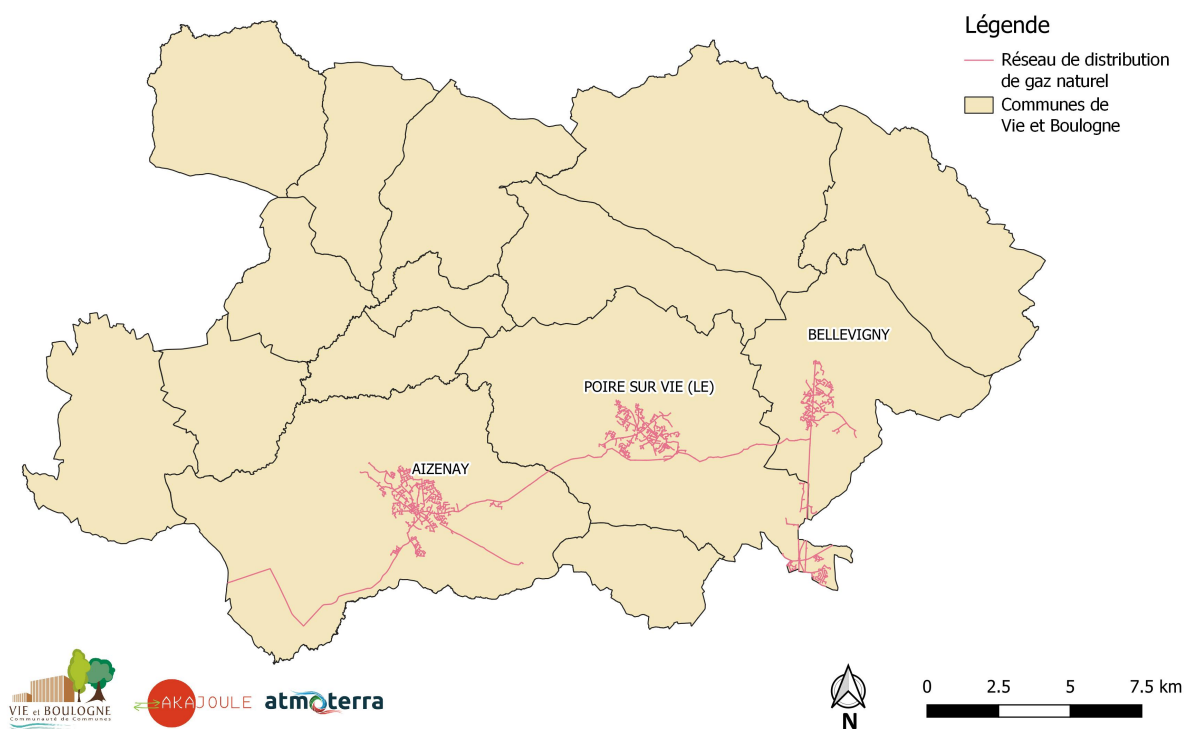


Figure 51 : Tracé du réseau de transport de gaz - Vision large

Seules trois communes disposent d'un réseau de distribution de gaz :

- Aizenay
- Bellevigny
- Le Poiré-sur-Vie

La carte ci-dessous permet d'observer plus précisément le réseau de distribution de gaz de ces trois communes.

Réseau de distribution de gaz naturel sur le territoire de la communauté de communes Vie et Boulogne

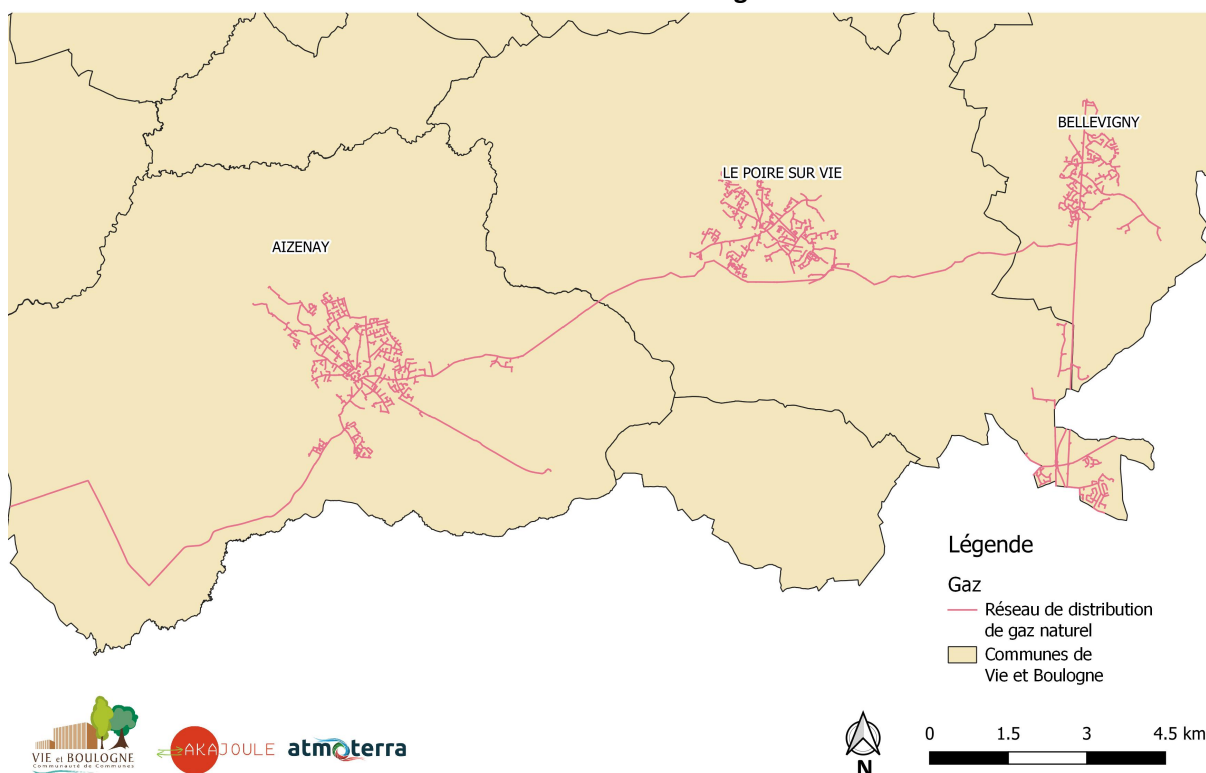


Figure 52 : Tracé du réseau de transport de gaz - Vision proche

Ainsi, le réseau permet de desservir les centres-villes d'Aizenay, Le Poiré-sur-Vie et Bellevigny, mais également la zone industrielle de La Loge (Le Poiré-sur-Vie).

Il n'a pas été recensé de réseau de transport de gaz sur le territoire.

4.4.1.3 Chaleur

Deux réseaux de chaleur principaux ont été identifiés sur le territoire, grâce aux données présentes sur l'outil SIGLoire :

- Un réseau sur la commune d'Aizenay (pas de caractéristiques disponibles).
- Un réseau sur la commune du Poiré-sur-Vie. La longueur de ce réseau est de 720 mètres, et fonctionne à l'aide de biomasse et de gaz. Sa mise en service a été effective en 2011.

4.4.2 Potentiel de développement des réseaux

4.4.2.1 Électricité

D'après le site Caparéseau, recensant l'état des réseaux électriques, réalisé par RTE et les gestionnaires des réseaux de distribution, les postes sources sur le territoire ont encore des potentiels d'injection sur le réseau de distribution assez importants :

Tableau 5 : Potentiel de raccordement des postes sources

Poste source	Potentiel de raccordement
Bellevigny (Le Recredy)	47,4 MW
Palluau	29,1 MW

En effet, pour chaque poste, il existait un potentiel de raccordement initial du fait de l'équipement installé. Lors du Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR), une partie de ce potentiel a été réservé pour l'injection d'électricité renouvelable sur le réseau (« capacité réservée EnR » dans le tableau ci-dessous). Cette capacité a pu être utilisée avec les projets EnR en liste d'attente en début 2018. En est alors déduit le potentiel de raccordement en 2019.

Tableau 6 : Potentiel d'accueil d'EnR des postes sources

Poste source	Capacité réservée EnR	Puissance EnR file d'attente	Potentiel de raccordement
Bellevigny (Le Recredy)	15 MW	0,6 MW	13,9 MW
Palluau	6 MW	10,4 MW	0,4 MW

Ainsi, le potentiel de raccordement du poste de Palluau est très faible, en raison d'une puissance d'énergies renouvelables en file d'attente de 10,4 MW. Ce poste ne devrait donc plus, à court terme, avoir la possibilité d'accueillir davantage de projets. Le poste de Bellevigny conserve un potentiel de raccordement un plus conséquent : 13,4 MW. Les capacités d'injections d'énergies renouvelables dans le réseau électrique sont donc assez faibles, et ne permettront pas forcément de supporter de nouvelles installations d'envergure. Ainsi, il est important de maintenir un dialogue avec les gestionnaires de réseau dès que des projets sont envisagés sur le territoire afin que ceux-ci puissent éventuellement prioriser les travaux d'investissement sur les postes concernés.

4.4.2.2 Gaz

Le réseau de transport de gaz géré par GRTgaz possède une capacité d'accueil pour l'injection de biogaz sur le réseau. Il n'y a pas de réseau de transport de gaz recensé sur le territoire de la communauté de communes de Vie et Boulogne. L'analyse s'effectue donc sur le réseau frontalier, à proximité de La Roche-sur-Yon. Les débits sont détaillés sur la carte suivante :

Légende

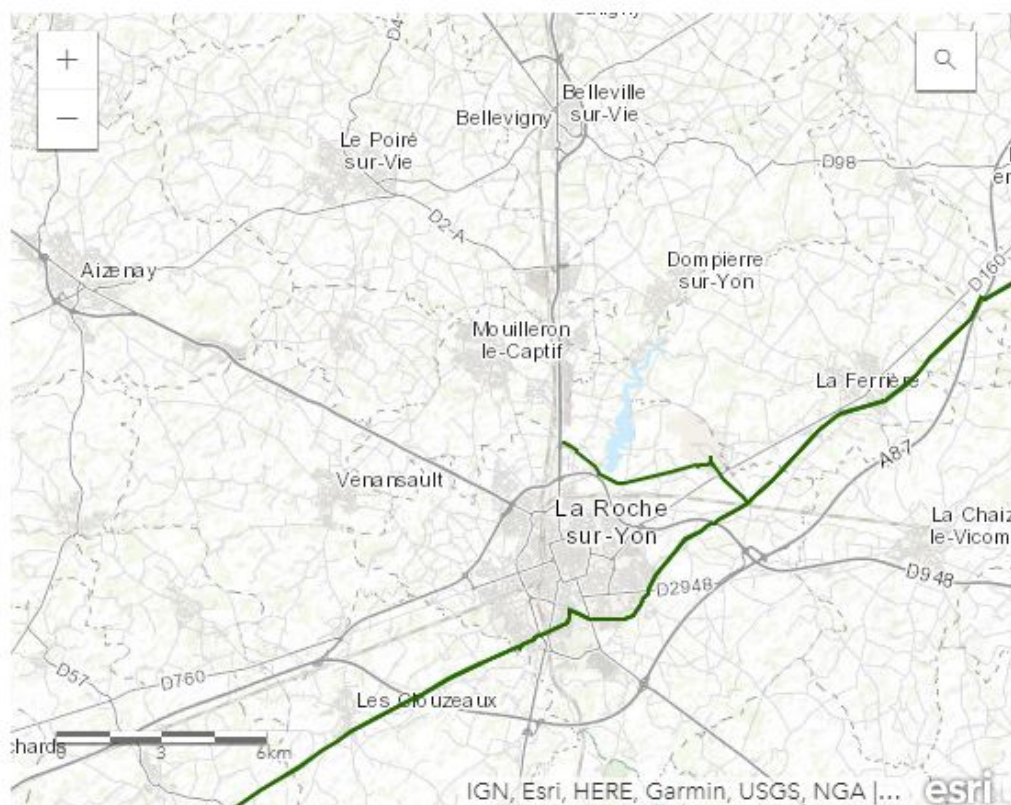


Figure 53 : Potentiel de développement du réseau de transport de gaz

À proximité du territoire se trouve un axe pouvant accueillir plus de 1 000 Nm³/h. Bien que cet axe concerne avant tout l'agglomération yonnaise, le contenu du réseau peut être orienté vers les énergies renouvelables si des unités de méthanisation se mettent en place à proximité du réseau.

A l'horizon 2030, GRDF s'est fixé pour objectif que 30% du gaz dans les réseaux soit du biométhane.

4.4.2.1 Chaleur

L'étude de potentiel de réseau de chaleur sur le territoire de la communauté de communes de Vie et Boulogne est basée sur la carte nationale de chaleur du CEREMA.

La consommation de chaleur des secteurs résidentiel et tertiaire est localisée dans les centres-villes des communes comme le montre la carte ci-dessous, par maille de 200 mètres, en considérant une consommation minimale de 600 MWh/maillage, soit une densité de réseau minimum de 3 MWh/ml/an.

Consommation de chaleur des secteurs résidentiel et tertiaire sur le territoire de Vie et Boulogne

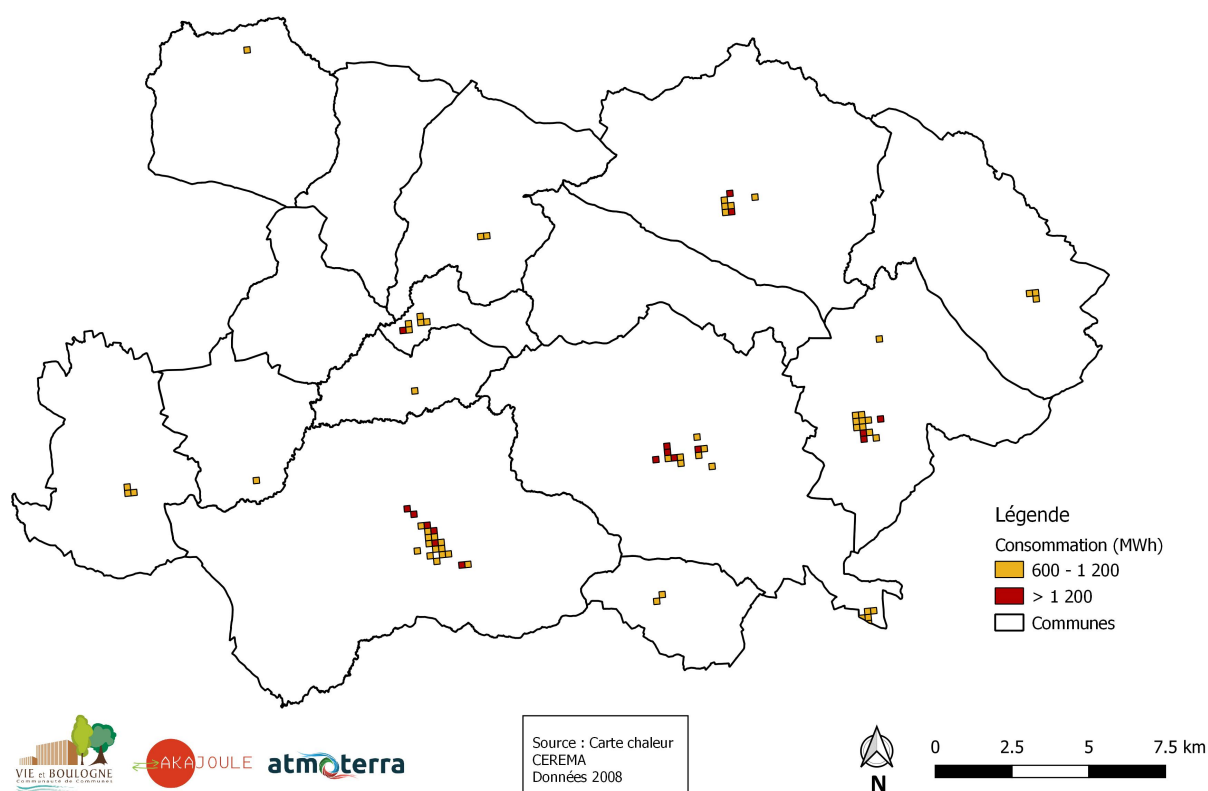


Figure 54 : Consommation de chaleur du secteur tertiaire et résidentiel par zone importante

Ce sont les centres-villes qu'il faut étudier de plus près pour le potentiel de mise en place d'un réseau de chaleur ; ainsi que les zones où des chaufferies bois existent déjà qui, si agrandies, pourraient alimenter un réseau de chaleur.

La carte ci-dessus présente ces différentes zones en considérant une consommation minimale de 600 MWh/maille⁴¹. Lorsque la consommation de la maille est comprise entre 600 et 1 200 MWh, le potentiel de création est considéré comme favorable. Lorsque la consommation de la maille est supérieure à 1 200 MWh, le potentiel de création est considéré comme très favorable. Les centres de plusieurs communes présentent un potentiel de création très favorable (Aizenay, Bellevigny, Le Poiré-sur-Vie, Les Lucs-sur-Boulogne...).

4.5 Facture énergétique

La Facture Énergétique Territoriale est un outil créé par les bureaux d'études Auxilia et Transitions pour évaluer à l'échelle d'un territoire les flux financiers liés à l'énergie. L'outil comptabilise les **consommations énergétiques** (par secteur et type d'énergie) et les **productions d'électricité, de chaleur et de carburant renouvelables** (par filière).

Sur le territoire, en 2016, le coût de l'énergie est évalué à **100 millions d'euros**. Le graphique ci-dessous résume la répartition des coûts énergétiques selon trois usages : carburant, électricité et chaleur.

⁴¹ Surface d'une maille : 40 000 m², soit 4 hectare

RÉPARTITION DE LA FACTURE BRUTE PAR USAGES

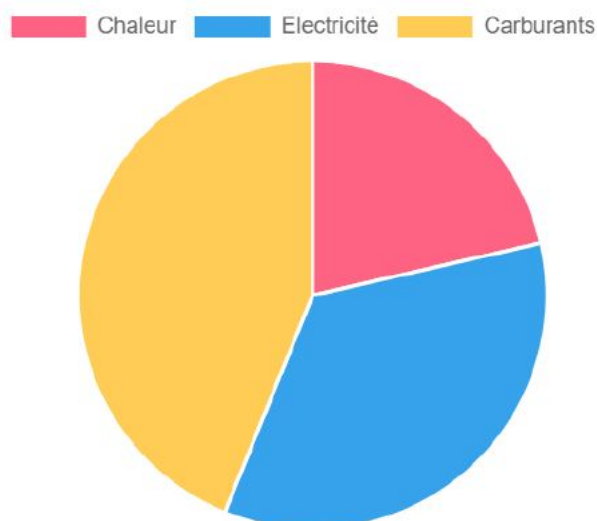


Figure 55 : Répartition de la facture énergétique du territoire par usage, en 2016

Ainsi, le poste *Carburants* se révèle être le plus coûteux sur le territoire, suivi par l'électricité, et enfin la chaleur.

Si l'on rapporte cette facture au nombre d'habitants, on obtient une facture de 2 307 € par habitant et par an. Cependant, ce chiffre comprend l'ensemble des secteurs, et donc des consommations qui ne sont pas prises en charge par les citoyens : industrie, secteur tertiaire, secteur agricole... Si l'on retient uniquement les secteurs résidentiel et de transport de personnes, la facture par habitant s'élève à **1 636 €** en 2016.

La facture énergétique ne considère pas uniquement les coûts de la consommation, mais également les sommes financières obtenues grâce à la production locale. Ces sommes sont évaluées à 16 millions d'euros sur le territoire. Ainsi, la facture nette du territoire (coût de la consommation énergétique auquel on soustrait les sommes apportées par les énergies renouvelables) est évaluée à environ **84 millions d'euros**.

Cependant, ces données peuvent être amenées à évoluer rapidement, avec l'augmentation du coût des énergies. Le graphique ci-dessous permet d'estimer les coûts énergétiques pour trois scénarios : tendanciel, sobre, renouvelable.

MODÉLISATION DE LA FACTURE ÉNERGÉTIQUE DE VOTRE TERRITOIRE, EN FONCTION DES SCÉNARIOS

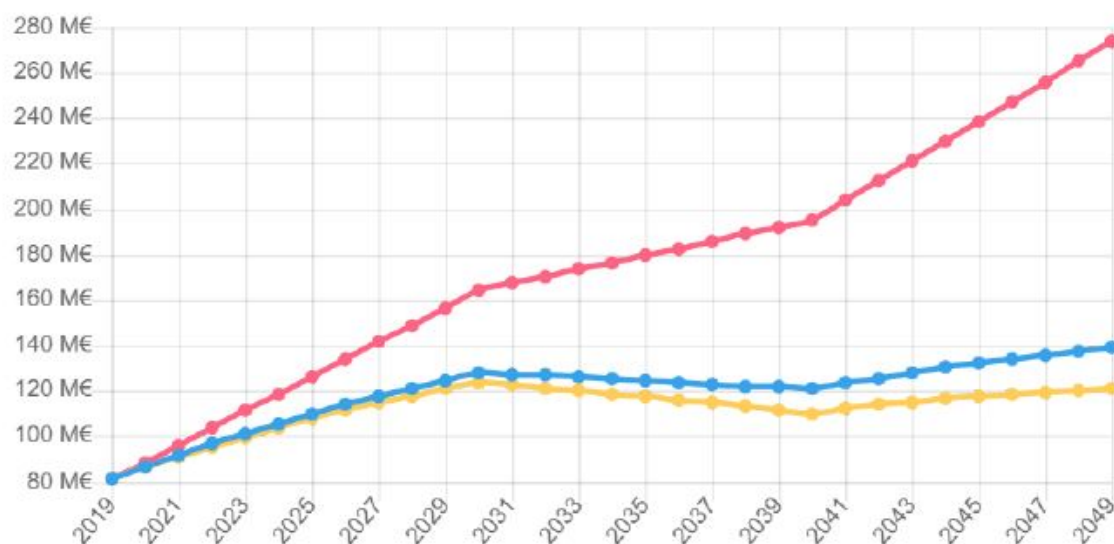


Figure 56 : Estimation de l'évolution des coûts énergétiques du territoire selon les années

● TENDANCIEL ● SOBRE ● RENOUEVELE

Dans le cas d'un scénario tendanciel, où peu d'actions seraient mises en place sur le territoire, la facture pourrait être en 2030 deux fois plus élevée qu'en 2019, et frôler 280 millions d'euros à horizon 2050.

5 Analyse de la qualité de l'air

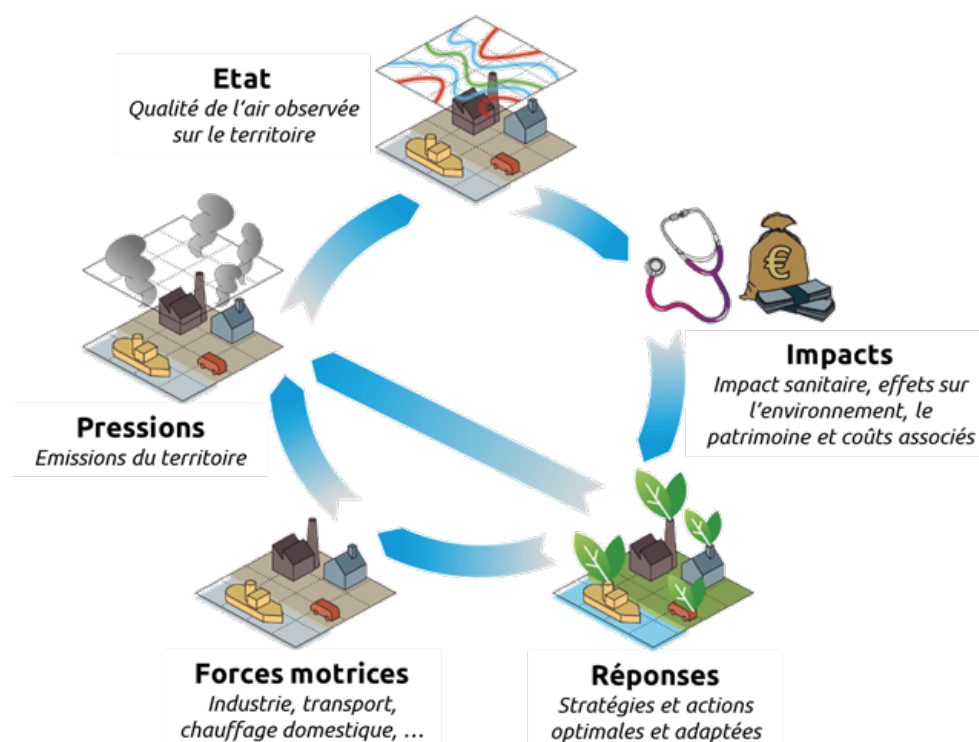
5.1 Introduction

5.1.1 La qualité de l'air

L'état original de l'air que nous respirons quotidiennement peut être perturbé par la présence de composés chimiques, sous la forme de gaz ou de particules, et en des proportions qui pourraient avoir des conséquences néfastes sur la santé humaine et l'environnement. Ils proviennent de nos activités humaines et parfois de phénomènes naturels. Cette perturbation se traduit par la notion de **pollution atmosphérique**.

Il est donc indispensable de développer dans ce PCAET, **des stratégies territoriales visant à améliorer la qualité de l'air qui soient cohérentes avec les enjeux et les problématiques locales**.

Le modèle d'évaluation **FPEIR** (ou DPSIR en Anglais) élaboré par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement et l'Agence Européenne de l'Environnement est un modèle communément utilisé pour développer des stratégies dans le domaine de l'environnement.



Source : Schéma ATMOTERRA, adapté du projet EU APPRAISAL

Figure 57 : Modèle d'évaluation FPEIR

Il s'agit d'un modèle qui découpe l'analyse en cinq grands éléments : **Forces motrices, Pressions, Etat, Impacts, Réponses**. En appliquant une approche intégrée à l'évaluation, le cadre FPEIR permet la prise en compte de considérations de politique générale dans un contexte sociétal plus large que ne l'autorise l'évaluation traditionnelle, axée sur la mesure de l'impact.

Dans le cadre de ce diagnostic, les éléments liés aux **Pressions (émissions du territoire)** sont analysés. Les éléments de **l'Etat (Qualité de l'air mesurée sur le territoire)** sont obtenus à partir des stations de mesures présentes sur les territoires voisins (Stations de la Roche-sur-Yon et de la Tardière).

Une évaluation sommaire des **Impacts** (effets observés, pics de pollution) et une proposition de **Réponses** sont également présentées afin d'**orienter les stratégies** et actions permettant d'agir sur l'origine ou les facteurs aggravant de la pollution atmosphérique. Cette démarche intégrée sera mise à jour afin de définir des réponses (stratégies, actions) cohérentes avec les enjeux de protection de la qualité de l'air mais également du Climat et de l'Energie à l'échelle du territoire.

5.1.2 Réglementation

Les politiques nationales visant à réduire les émissions atmosphériques et à améliorer la qualité de l'air sont définies par le PREPA qui définit les mesures à prendre en compte pour les différents secteurs pour la période 2017-2021. Les objectifs nationaux de réduction des émissions de polluants atmosphériques ont été inscrit dans le Code de l'Environnement.

Ainsi, en application de l'article L. 222-9 du code de l'environnement, sont fixés les objectifs suivants de réduction des émissions anthropiques de polluants atmosphériques pour les années 2020 à 2024, 2025 à 2029, et à partir de 2030 :

Tableau 7 : Objectifs de réduction des émissions de polluants atmosphériques du PREPA

	Années 2020 à 2024	Années 2025 à 2029	A partir de 2030
Dioxyde de Soufre (SO ₂)	-55%	-66%	-77%
Oxydes d'Azote (NOx)	-50%	-60%	-69%
Composés Organiques Volatils autres que le méthane (COVNM)	-43%	-47%	-52%
Ammoniac (NH ₃)	-4%	-8%	-13%
Particules fines (PM _{2.5})	-27%	-42%	-57%

Le détail de la réglementation européenne, nationale et régionale est présenté en Annexe.

5.1.3 Méthodologie

Étant donné le rôle prépondérant des conditions météorologiques dans la dispersion et le transport des polluants atmosphériques, parfois sur de longues distances, il existe deux types de comptabilité pour les polluants :

Les **émissions** (masse de polluants émis par unité de temps et de surface) qui caractérisent les sources ;

Les **concentrations** (masse du polluant par volume d'air en µg/m³) qui reflètent l'exposition des écosystèmes à la pollution de l'air.

Dans le cadre du PCAET, les polluants réglementés sont les suivants (Article R. 229-52 et R. 221-1 du Code de l'Environnement et Article 1 de l'Arrêté du 4 août 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial) :

- Les oxydes d'azote (NOx) ;
- Les particules fines (PM10, PM2.5) ;
- Les composés organiques volatils non-méthaniques (COVNM) ;
- Le dioxyde de soufre (SO₂) ;

- L'ammoniac (NH₃)

D'autres polluants atmosphériques peuvent faire l'objet d'inventaire d'émissions et de mesures dans l'environnement pour se conformer à d'autres contraintes réglementaires (ex : Ozone) ou pour appréhender les spécificités locales (ex : métaux lourds, pesticides...).

Les sections suivantes présentent la synthèse :

- Des émissions territoriales de polluants atmosphériques ;
- Des mesures de qualité de l'air des stations de la **Roche-sur-Yon** et de la **Tardière**

Les données sur les émissions territoriales ont été transmises par **Air Pays de la Loire** et sont issues de la base de données BASEMIS. Elles présentent les émissions pour la période de **2008 à 2016**. 2016 étant l'année d'inventaire la plus récente. Ces inventaires sont construits afin d'estimer, sur un territoire donné, la quantité de substances émises pour les secteurs d'activité suivants réglementés dans le cadre du PCAET :

- Agriculture
- Déchets
- Autres transports
- Transport routier
- Tertiaire
- Résidentiel
- Industrie hors énergie
- Industrie Branche énergie

5.2 Des polluants atmosphériques aux multiples origines et effets

Tableau 8 : Synthèse des principaux polluants, leurs sources et leurs effets sur la santé, l'environnement et le patrimoine

Substances	Origine	Effets sur la Santé	Effets sur l'Environnement, le Patrimoine et le Climat
Oxydes d'azote (NO_x)	Les NO _x proviennent majoritairement des véhicules et des installations de combustion (chauffage, production d'électricité). Ces émissions ont lieu principalement sous la forme de NO pour 90% et une moindre mesure sous la forme de NO ₂ .	Le NO n'est pas toxique pour l'homme au contraire du NO ₂ qui peut entraîner une altération de la fonction respiratoire et une hyper activité bronchique. Chez les enfants et les asthmatiques, il peut augmenter la sensibilité des bronches aux infections microbiennes.	Les NO _x interviennent dans la formation d'ozone troposphérique et contribuent au phénomène des pluies acides qui attaquent les végétaux et les bâtiments.
Poussières ou Particules en suspension incluant les Particules fines (PM₁₀) et très fines (PM_{2,5})	Elles constituent un complexe de substances organiques ou minérales. On les classe en fonction de leur diamètre aérodynamique : les PM ₁₀ (inférieures à 10µm) et PM _{2,5} (inférieures à 2.5µm) résultent de processus de combustion (industries, chauffage, transport...). Les principaux composants de ces particules sont les suivants : sulfates, nitrates, ammonium, chlorure de sodium, carbone, matières minérales et eau.	Leur degré de toxicité dépend de leur nature, dimension et association à d'autres polluants. Les particules les plus grosses (supérieures à 10µm) sont arrêtées par les voies aériennes supérieures de l'homme. Les particules fines peuvent irriter les voies respiratoires, à basse concentration, surtout chez les personnes sensibles. Les très fines (PM _{2,7,55}) pénètrent plus profondément dans les voies respiratoires et sont liées à une augmentation de la morbidité cardio-vasculaire. Certaines particules peuvent avoir des propriétés mutagène ou cancérigène en fonction de leur composition.	Les poussières absorbent et diffusent la lumière, limitant ainsi la visibilité et augmentant le réchauffement climatique (Black Carbon). Elles suscitent la formation de salissure par dépôt et peuvent avoir une odeur désagréable.
Les Composés Organiques Volatils – COV	Les COV hors méthane (COVNM) sont gazeux et proviennent du transport routier (véhicule à essence) ou de l'utilisation de solvants dans les procédés industriels (imprimeries, nettoyage à sec, ...) ou dans les colles, vernis, peintures... Les plus connus sont les BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène, xylène). Le méthane (CH ₄) est issu de la dégradation des matières organiques par les microorganismes.	Les effets sont divers selon les polluants et l'exposition. Ils vont de la simple gêne olfactive et une irritation, à une diminution de la capacité respiratoire et des effets nocifs pour le fœtus. Le benzène est un composé cancérigène reconnu qui est également problématique en air intérieur.	Combinés aux oxydes d'azotes, sous l'effet des rayonnements du soleil et de la chaleur, les COV favorisent la formation d'ozone (O ₃) dans les basses couches de l'atmosphère. Le méthane a lui des effets significatifs sur le climat (GES).
Dioxyde de soufre (SO₂)	C'est un gaz incolore, d'odeur piquante. Il provient essentiellement de la combustion des matières fossiles contenant du soufre (comme le fuel ou le charbon) et s'observe en concentrations légèrement plus élevées dans un environnement à forte circulation.	C'est un gaz irritant. L'inflammation de l'appareil respiratoire entraîne de la toux, une production de mucus, une exacerbation de l'asthme, des bronchites chroniques et une sensibilisation aux infections respiratoires.	La réaction avec l'eau produit de l'acide sulfurique (H ₂ SO ₄), principal composant des pluies acides impactant les cultures, les sols et le patrimoine.

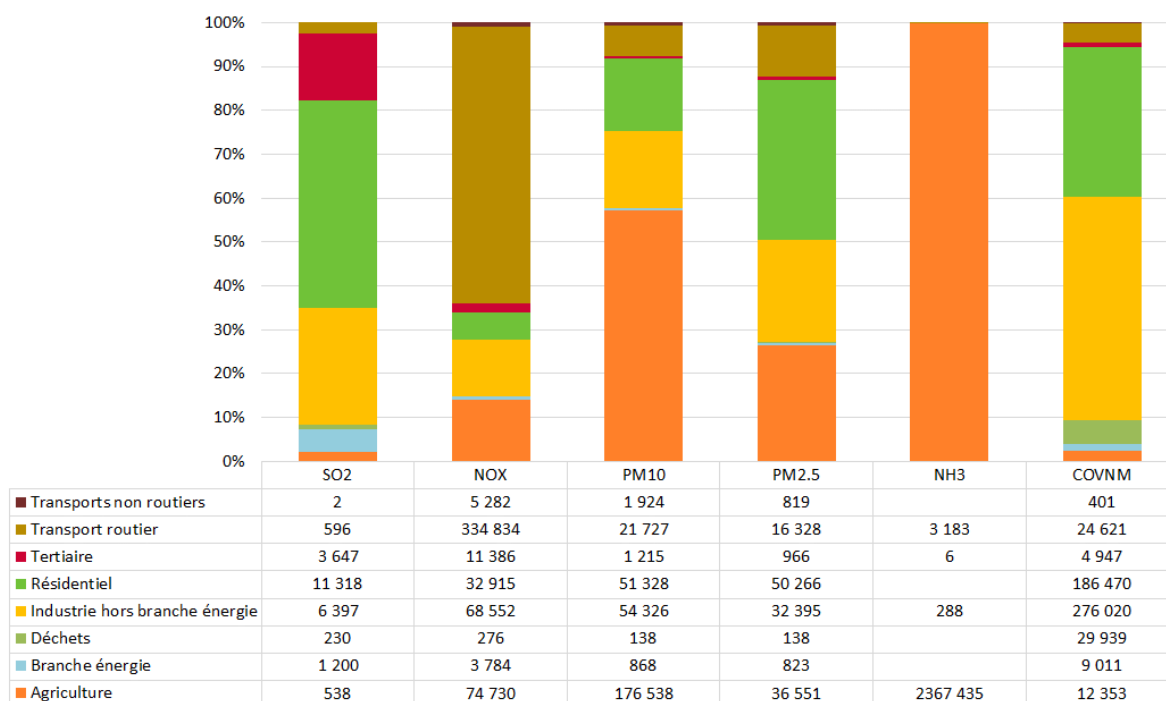
Ammoniac (NH₃)	L'ammoniac est un polluant surtout lié aux activités agricoles. En milieu urbain sa production semble être fonction de la densité de l'habitat. Sa présence est liée à l'utilisation de produits de nettoyage, aux processus de décomposition de la matière organique et à l'usage de voitures équipée d'un catalyseur.	Le NH ₃ présent dans l'air n'a pas d'effet toxique majeur sur la santé. Au-delà d'une certaine dose, par inhalation, ou à la suite d'une production par l'organisme lui-même l'ammoniac est toxique.	Le NH ₃ provoque une acidification de l'environnement (eaux, sols) et impacte les écosystèmes et le patrimoine. L'apport de NH ₃ atmosphérique est également lié au phénomène d'eutrophisation des eaux.
Ozone (O₃)	L'ozone est une forme particulière de l'oxygène. Contrairement aux autres polluants, l'ozone n'est pas émis par une source particulière mais résulte de la transformation photochimique de certains polluants de l'atmosphère (NO _x , COV), issus principalement du transport routier en présence des rayonnements ultra-violet solaires. On observe des pics de concentration pendant les périodes estivales ensoleillées.	A des concentrations élevées, l'ozone a des effets marqués sur la santé de l'homme. On observe des problèmes respiratoires, le déclenchement de crises d'asthme, une diminution de la fonction pulmonaire et l'apparition de maladies respiratoires.	L'ozone a des conséquences dommageables pour l'environnement. L'ozone porte préjudice aux écosystèmes et dégrade les bâtiments et cultures.
Monoxyde de Carbone (CO)	Il provient de la combustion incomplète des combustibles et carburants. Il est surtout émis par le transport routier mais également par les sources de production d'énergie utilisant la combustion.	Le CO affecte le système nerveux central et les organes sensoriels (céphalées, asthénies, vertiges, troubles sensoriels). Il peut engendrer l'apparition de troubles cardio-vasculaires.	Il participe aux mécanismes de formation de l'ozone troposphérique. Dans l'atmosphère, il se transforme en dioxyde de carbone CO ₂ et contribue à l'effet de serre.
Métaux et polluants organiques persistants (POP), dioxines, les HAP, les pesticides...	La production de dioxines est principalement due aux activités humaines et sont rejetées dans l'environnement essentiellement comme sous-produits de procédés industriels (industrie chimiques, combustion de matériaux organiques ou fossiles...). Les hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) sont rejetés dans l'atmosphère comme sous-produit de la combustion incomplète de matériaux organiques (incl. Traffic routier). Les pesticides sont principalement issus de l'agriculture. Les métaux lourds sont générés par les processus humains (combustion des déchets, industrie, automobile, ...) et parois naturels (présence de certains métaux à des concentrations élevées dans les sols qui peuvent être remis en suspension dans l'air)	De fortes concentrations de POPs ont des effets carcinogènes reconnus sur la santé. Depuis peu, on constate que les POPs peuvent aussi avoir des effets à très faible concentration. Ce sont des perturbateurs endocriniens qui interviennent dans les processus hormonaux (malformations congénitales, capacité reproductive limitée, développement physique et intellectuel affecté, système immunitaire détérioré). Ces polluants s'accumulent dans la chaîne alimentaire et sont peuvent induire une augmentation du risque de cancer chez les populations exposées.	Les POPs résistent à la dégradation biologique, chimique et photolytique et persistent donc dans l'environnement. Par ailleurs, ils sont caractérisés par une faible solubilité dans l'eau et une grande solubilité dans les lipides causant ainsi une bioaccumulation dans les graisses des organismes vivant et une bioconcentration dans les chaînes trophiques. Ils ont un effet sur l'ensemble de l'écosystème.

Source : ADEME, Organisation Mondiale de la Santé, Agence Européenne pour l'Environnement, Air Parif

5.3 Analyse des émissions sur le territoire

5.3.1 Inventaire des émissions de 2016

La figure ci-dessous illustre la contribution de chacun des secteurs aux émissions polluants sur le territoire de Vie et Boulogne pour l'année 2016 (dernière année d'inventaire disponible à l'heure de la rédaction du présent document). Elle permet d'illustrer le fait que chaque polluant a un profil d'émissions différent. Il peut être émis par une source principale (ammoniac) ou provenir de sources multiples.



Source : BASEMIS/AIR PAYS DE LA LOIRE (V5)

Figure 58 : Répartition des émissions polluantes de Vie et Boulogne en 2016 (en kg)

Dioxyde de soufre

Sur le territoire, les émissions de SO₂ sont principalement issues de 3 secteurs :

- **Résidentiel** (47%), essentiellement en lien avec la combustion de fioul et dans une moindre mesure de bois pour le **chauffage**
- **Industriel** (hors énergie) (27%) en lien avec la combustion de fioul dans les chaufferies industrielles et certaines activités industrielles (*ex : plateforme d'enrobées comme à Apremont ou le Poiré-sur-Vie*)
- **Tertiaire** (15%), principalement en lien avec le chauffage des bâtiments tertiaires par des chaufferies au fioul.

Les émissions de SO₂ résultent majoritairement de la **combustion de produits pétroliers**

Oxydes d'azote

Les émissions de NO_x sont multi-sources mais proviennent essentiellement du **transport routier** (contributeur à hauteur de 63% des émissions). Dans ce secteur, ces émissions sont majoritairement liées à la **combustion de carburants fossiles** des véhicules à moteur diesel (véhicules lourds et légers). Une part importante de ces émissions est susceptible de provenir du trafic sur les trois axes majeurs traversant le territoire (D763, D937 et D948).

Les autres sources notables de NO_x sont le secteur agricole (14%) principalement en lien avec l'utilisation d'engins agricoles motorisés et le secteur industriel (13%).

Particules fines

Les particules fines sont principalement issues des secteurs agricoles, résidentiel et du secteur industriel.

L'agriculture, en lien avec les travaux aux champs (travail du sol principalement récolte, gestion des résidus...), le brûlage des végétaux à l'air libre et l'utilisation d'engins motorisés dans une moindre mesure pour les PM_{2.5} est responsable de :

- 57% des PM₁₀
- 26% des PM_{2.5}

 L'ADEME estime que les travaux aux champs contribuent à hauteur de 37% des émissions de PM₁₀ et à hauteur de 14% des émissions de PM_{2.5} du secteur agricole

La part des émissions agricoles dans les PM₁₀ est relativement élevée par rapport à d'autres territoires notamment du fait de l'importance des terres labourables (cultures) dans la surface du territoire qui représentent plus de 87% de la SAU⁴².

Le secteur **résidentiel** en lien avec le chauffage et en particulier le chauffage au bois est responsable de 17% des PM₁₀ et de 36% des PM_{2.5}. Le brûlage des végétaux à l'air libre, pratique pourtant interdite, est également susceptible de participer aux émissions de particules fines de manière importante.

Le **secteur industriel** est quant à lui responsable de 18% des émissions de PM₁₀ et de 23% des émissions de PM_{2.5} en lien avec les procédés de combustion, mais également les activités industrielles (process, transformation...) et les activités relatives à l'extraction de matériaux (exemples des carrières d'Aizenay, de Saint-Paul-Mont-Pénit...).

On retrouve également, dans de plus faibles proportions, des émissions issues du **transport routier** en avec la combustion moteur et l'abrasion des freins et des pneus).

Ammoniac

Les émissions de NH₃ proviennent en totalité du **secteur agricole** sur le territoire avec comme principales sources les **effluents d'élevage** (bovins, volailles, porcins...) et l'utilisation d'**engrais azotés** pour les cultures.

L'ammoniac est le principal précurseur de particules secondaires émises par l'agriculture. Il réagit avec notamment les NO_x ou encore le SO₂ pour former des particules fines (qui ne sont pas comptabilisées dans cet inventaire mais qui s'additionnent aux émissions de PM_{2.5} et PM₁₀ dans l'air respiré sur le territoire).

 On observe souvent une contribution importante de l'ammoniac aux pics de particules fines au début de printemps, période d'épandage de fertilisants et d'effluents d'élevage

⁴² PLUih Vie et Boulogne, Volet Agricole (Juillet 2017) §5.3 (p.27)

Composés organiques volatiles non-méthaniques

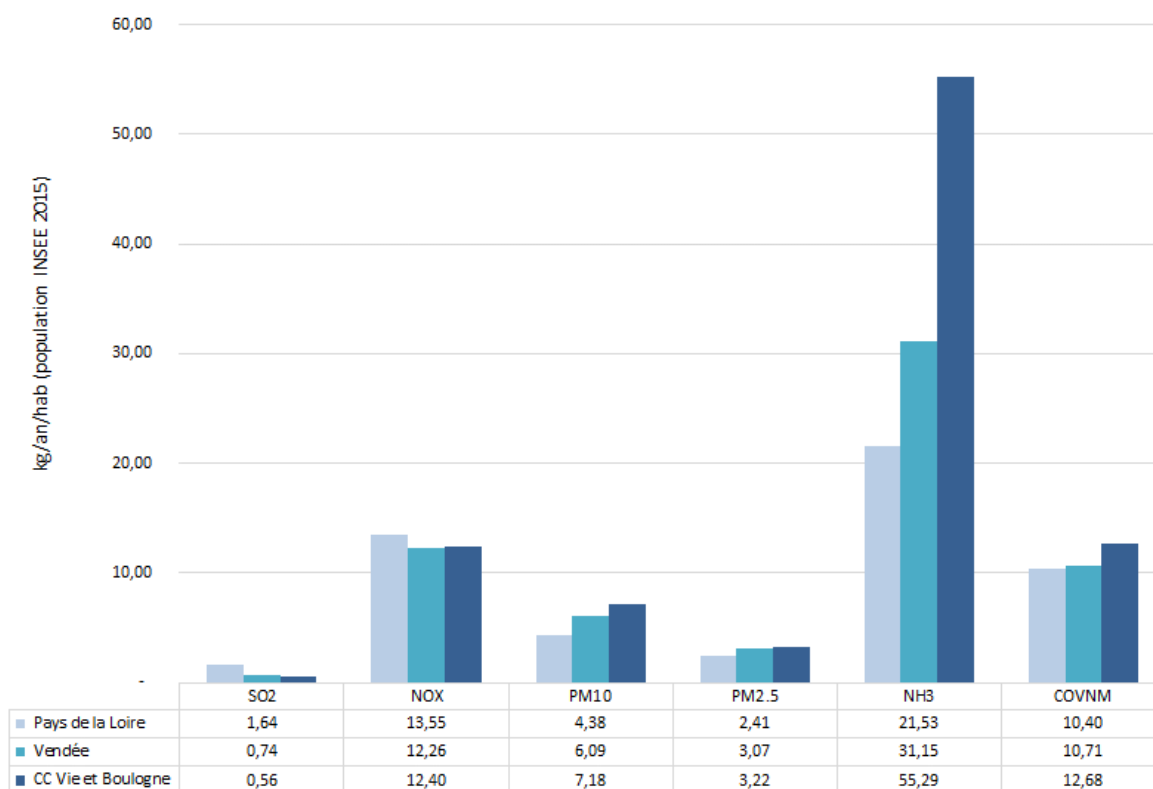
Sur le territoire, les émissions de COVNM sont majoritairement issues de 2 secteurs :

- **Industriel** (hors branche énergie) (51%) où les émissions peuvent être dues à l'utilisation de solvants (industrie du bâtiment, de la construction, de l'imprimerie, du bois...), aux procédés de production notamment dans l'industrie du plastique ainsi qu'aux procédés de combustion ;
- **Résidentiel** (34%) principalement en lien avec la combustion de bois pour le chauffage mais aussi en lien avec l'utilisation domestique de solvants, de peintures et de certains produits ménagers.

5.3.2 Comparaison avec les émissions départementales et régionales

Lorsque les émissions de 2016 sont rapportées au nombre d'habitants, les poids des émissions de différents polluants de Vie et Boulogne peuvent être comparées avec celles du département Vendée et de la région Pays de la Loire à la même échelle (kg/an/hab).

Ceci est illustré dans le graphique ci-dessous. Il convient ici de considérer la diversité des activités et typologie de territoire sur la région ou le département.



Source : BASEMIS/AIR PAYS DE LA LOIRE (V5)

Figure 59 : Emissions 2016 en kg/hab de la région, du département et de Vie et Boulogne

Globalement, les émissions du territoire rapportées au nombre d'habitant sont similaires au département en ce qui concerne le SO₂, les NO_x et les PM_{2.5}. Les émissions de PM₁₀ et de COVNM sont quant à elles légèrement supérieures aux moyennes départementales et régionales.

La différence la plus notable se situe au niveau des émissions de NH₃ qui sont largement supérieures sur le territoire que sur les moyennes régionales et départementales. Cet

élément fait apparaître l'hétérogénéité des territoires dans la Vendée et le Pays de la Loire et marque l'importance **des activités agricoles** (impact fort sur les émissions de NH3 et sur les particules dans une moindre mesure) sur la CC de Vie et Boulogne par rapport à d'autres territoires voisins.

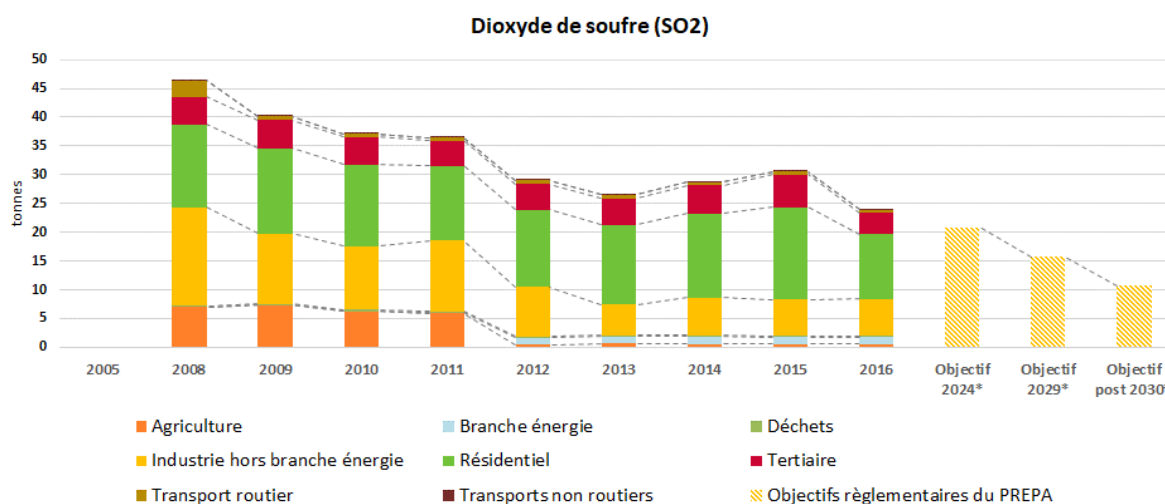
5.3.3 Evolution des émissions

Les figures ci-dessous présentent l'évolution des émissions territoriales de 2008 à 2016 à partir des données fournies par Air Pays de la Loire. Ces émissions y sont comparées aux **objectifs de réduction du PREPA** (cf Tableau 7

Figure 59).

Les objectifs du PREPA sont normalement calculés sur l'année de référence 2005. En l'absence de ces données, les objectifs de réduction ont été calculés par rapport à 2008, l'année la plus ancienne disponible.

Dioxyde de soufre



Source : BASEMIS/AIR PAYS DE LA LOIRE (V5)

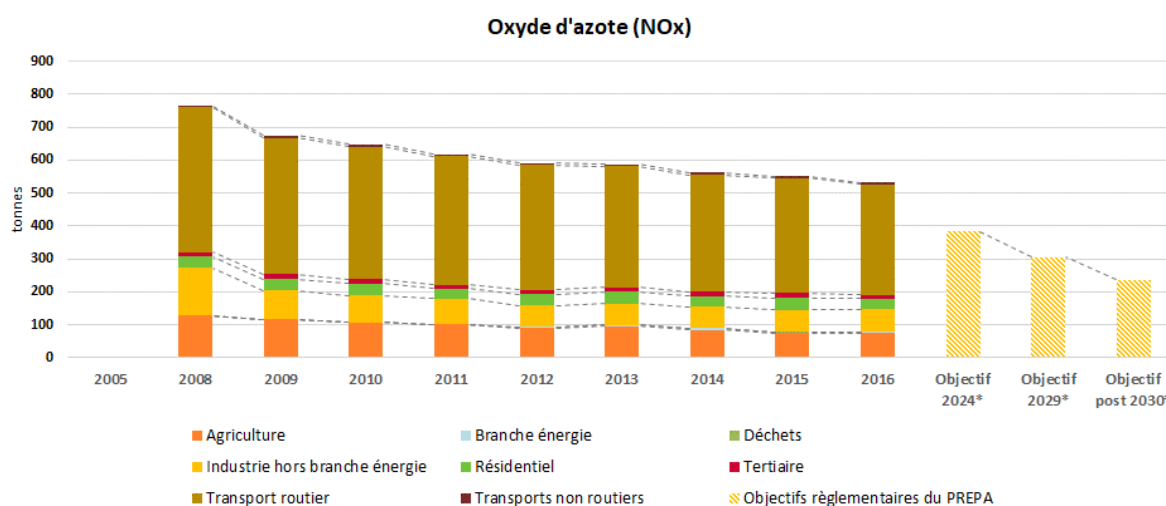
Figure 60 : Evolution des émissions de SO₂

La figure ci-dessus met en évidence une **baisse globale** des émissions de SO₂ sur la période observée, avec une hausse des émissions constatées en 2014-2015 par rapport aux émissions des années précédentes, suivie d'une baisse significative des émissions en 2016.

Les émissions de dioxyde de soufre ont diminué dans chacun des secteurs, à l'exception du secteur déchet (impact non significatif au regard de la faible part (1% en 2016) de ce secteur dans les émissions du territoire). La diminution la plus significative se situe dans les émissions agricoles (-92% entre 2008 et 2016). Les émissions des secteurs résidentiel, industriel et tertiaire, principaux émetteurs, ont respectivement été réduites de 21%, 63% et 24%.

La tendance à la baisse des émissions de SO₂ sur le territoire semble cohérente avec l'objectif fixé à l'horizon 2024. Néanmoins, des efforts de réduction restent encore à produire pour atteindre cet objectif et les suivants, en particulier sur les secteurs résidentiel et tertiaire (mode de chauffage).

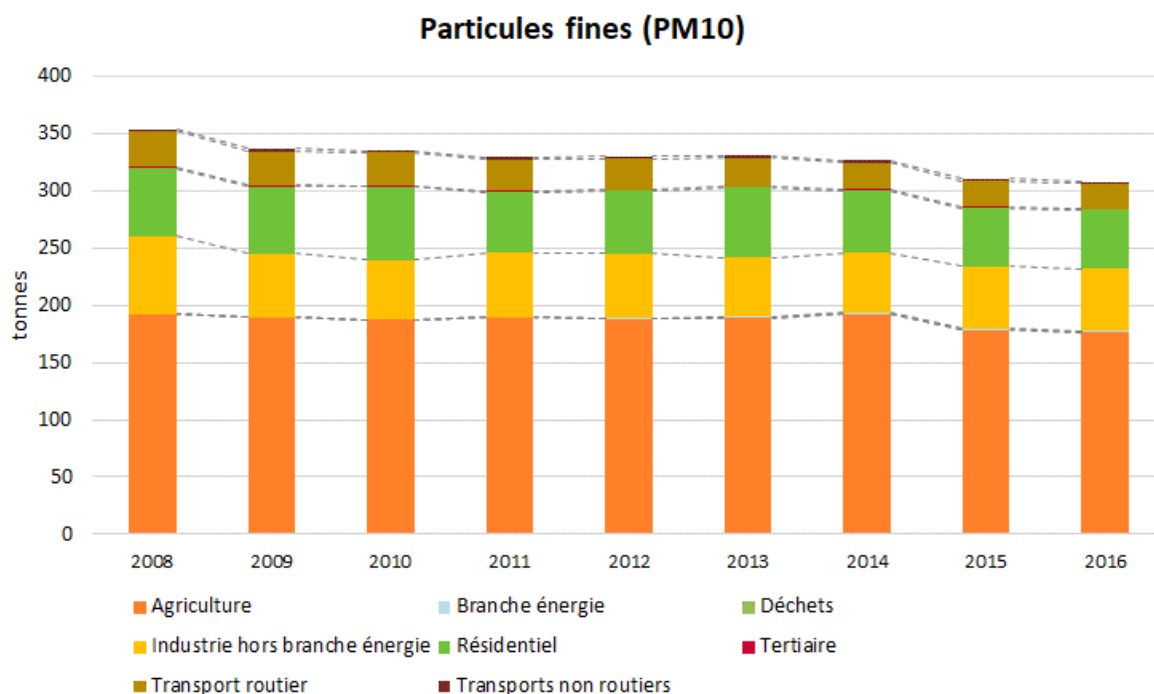
Oxydes d'azote



Source : BASEMIS/AIR PAYS DE LA LOIRE (V5)
Figure 61 : Evolution des émissions de NOx

Le graphique ci-dessus met en évidence une tendance à la baisse des émissions de NOx. De 2008 à 2016, ces émissions ont diminué dans tous les secteurs, à l'exception du secteur déchets (impact non significatif au regard de la faible part (1% en 2016) de ce secteur dans les émissions du territoire). Les émissions en provenance du transport routier, principal émetteur de NOx, ont diminué de 24% sur la période considérée. La plus forte diminution en proportion provient de l'industrie (hors branche énergie) avec une diminution de 53%. Néanmoins, cette baisse ne semble pas suffisante pour être cohérente avec les objectifs fixés par le PREPA, **des efforts de réduction significatifs restent encore à produire** en particulier sur le transport routier.

Particules fines PM10



Source : BASEMIS/AIR PAYS DE LA LOIRE (V5)

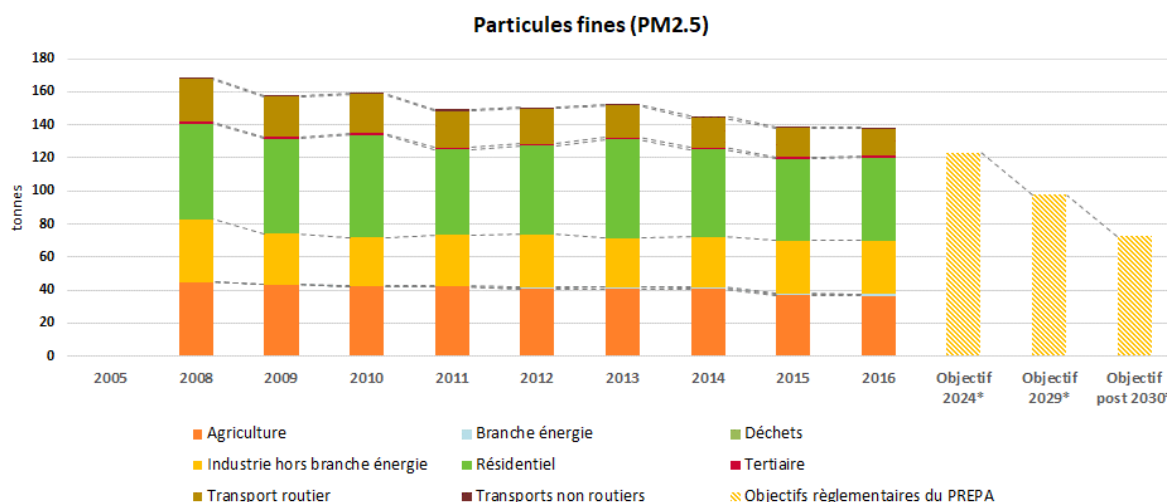
Figure 62 : Evolution des PM10

Les émissions de PM₁₀ ont faiblement diminué depuis 2008 (baisse de 13% sur l'ensemble de la période).

Les secteurs agricole, résidentiel et industriel, principaux secteurs émetteurs, ont respectivement diminué de 8%, 13% et 20%.

Aucun objectif chiffré n'est requis dans le cadre du PREPA ou le SRCAE. Toutefois, le SRCAE indique la **nécessité de maintenir une baisse des émissions**. Des efforts sont ainsi à produire pour intensifier la baisse des émissions dans chacun des secteurs et en particulier dans l'agriculture.

Particules fines PM2.5



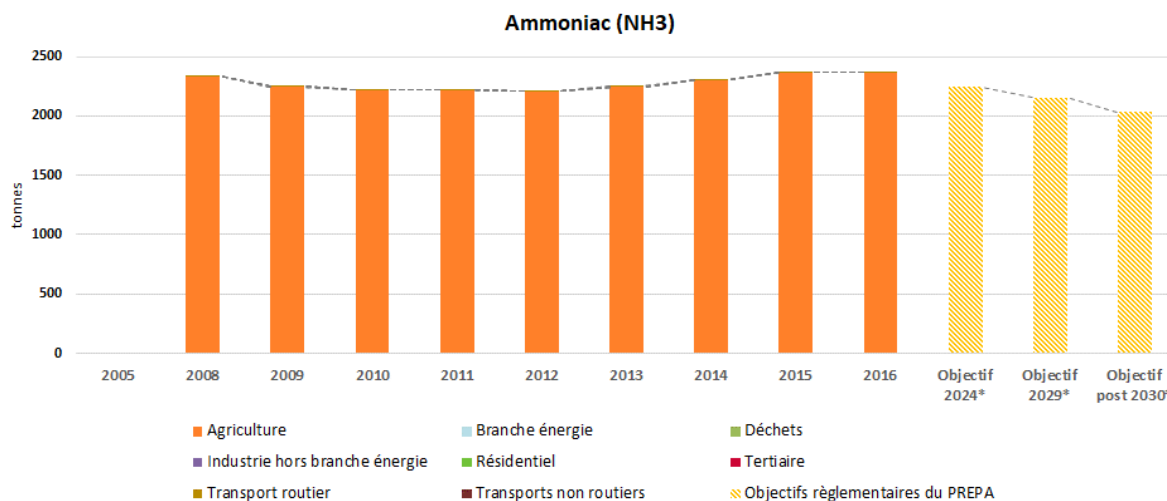
Les émissions de PM_{2.5} ont globalement connu une baisse entre 2008 et 2016 (-18%).

Les émissions ont diminué dans tous les secteurs, à l'exception du secteur déchet (impact non significatif au regard de la faible part de ce secteur (1% en 2016) dans les émissions du territoire). Les secteurs résidentiel, agricole et industriel, principaux émetteurs de PM_{2.5} ont respectivement diminué de 13%, 18% et de 15%. Le transport routier a diminué ses émissions de 37%. Cette baisse est susceptible d'être en partie liée aux normes Euro⁴³ visant à réduire, entre autres, les émissions de particules en provenance des véhicules.

Cette tendance semble être en cohérence avec les objectifs du PREPA. **Des efforts restent toutefois à produire pour les atteindre** en particulier dans les trois secteurs principaux.

Ammoniac

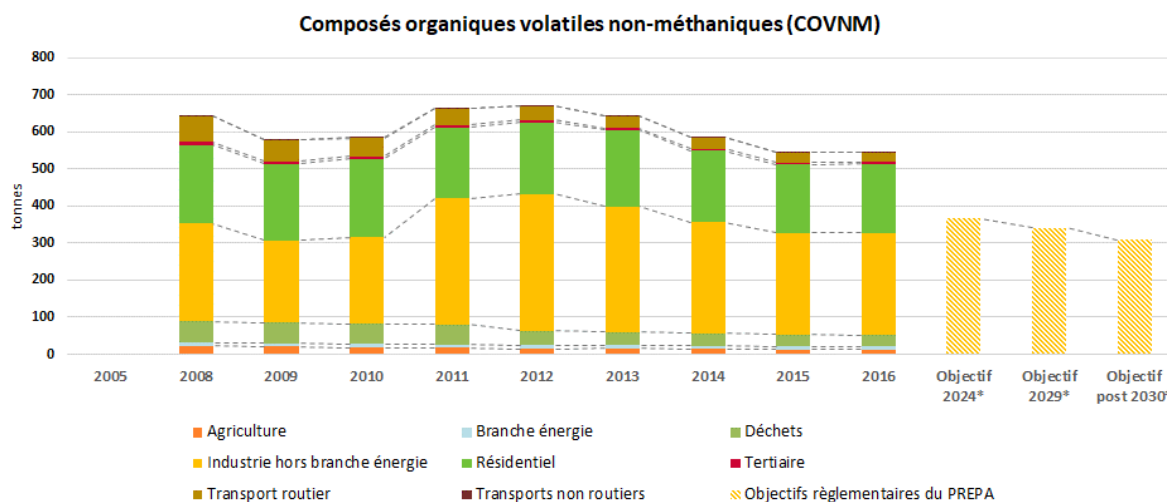
⁴³ Normes européennes d'émissions dites normes Euro fixant les limites maximales de rejets polluants pour les véhicules roulants // Règlement n°595/2009 du Parlement européen et du Conseil du 18 juin 2009 encadrant la norme Euro 6



Source : BASEMIS/AIR PAYS DE LA LOIRE (V5)
Figure 64 : Evolution des émissions de NH₃

Les émissions de NH₃ ont augmenté de 1% sur la période considérée et ne sont pas cohérentes avec les objectifs du PREPA. Des **efforts de réductions significatifs du secteur agricole sont nécessaires pour inverser la tendance** à la hausse des dernières années et atteindre les objectifs fixés.

Composés organiques volatiles non-méthaniques



Source : BASEMIS/AIR PAYS DE LA LOIRE (V5)
Figure 65 : Evolution des émissions de COVNM

Les émissions de COVNM ont globalement diminué de 15% sur la période considérée. De 2008 à 2016, les émissions du secteur industriel, principal émetteur, ont augmenté de 4%. Les émissions du secteur résidentiel, second émetteur, ont diminué de 12%. La plus forte diminution provient du transport routier (-65%). La tendance globale à la baisse des émissions de COVNM ne semble pas suffisante pour être en accord avec les objectifs du PREPA. **Des efforts restent à produire pour atteindre les objectifs fixés à 2024 et les suivants** (en particulier dans le secteur industriel pour inverser la tendance à la hausse et dans le secteur résidentiel pour accentuer plus significativement les tendances à la baisse).

5.3.4 Synthèse des émissions

Les émissions de polluants réglementés dans le cadre du PCAET sur le territoire de Vie et Boulogne sont marquées par :

- Les **activités agricoles** (élevage, bâtiments, travaux aux champs) qui sont à l'origine de 100% des émissions de NH₃ (effluents d'élevage et fertilisants) et d'une part importante des émissions de particules fines (travaux aux champs, combustion moteur des machines agricoles...)
- Le **résidentiel** et en particulier par les **modes de chauffage** nécessitant de la combustion (bois et fioul principalement) et qui sont à l'origine d'émissions de SO₂, de particules fines et de COVNM.
- Le **tertiaire**, en particulier dans les émissions de SO₂ principalement en lien avec les modes de chauffage (fioul et bois dans une moindre mesure)
- Les activités **industrielles** en lien notamment avec les process industriels, l'utilisation de solvants, les procédés de chauffage (SO₂, NO_x, particules fines, COVNM) et l'extraction de matériaux (particules fines)
- Le **transport routier**, principalement en lien avec la combustion de carburants, à l'origine d'émissions de NO_x et de particules fines dans une moindre mesure.

Globalement, sur la période 2008-2016, les émissions de l'ensemble des polluants ont diminué, à l'exception des émissions d'ammoniac. Des efforts, restent encore à produire dans les secteurs agricole, résidentiel, industriel et du transport routier principalement, pour atteindre les objectifs du PREPA et en particulier sur les polluants suivants : NO_x, particules fines, NH₃ et COVNM. Des **leviers d'actions** visant principalement les sources de pollution des quatre secteurs à enjeux sont présentés en §5.1. A noter que la mise en place de ces mesures pourra avoir des co-bénéfices sur les émissions de GES et sur la séquestration carbone notamment.

5.4 Analyse des concentrations en polluants

Les mesures de concentration permettent d'appréhender l'exposition de la population d'un territoire à différents polluants. Aucune station de mesure n'est présente sur le territoire. Néanmoins, une station, **Delacroix (de type urbaine)**, est présente à quelques kilomètres, au sud du territoire, à la Roche-sur-Yon. Une autre station plus éloignée (environ 60km au sud-est de Poiré-sur-Vie) mais analysant une situation plus similaire au territoire (**station rurale**) est présente à la Tardière.

L'analyse des mesures de ces deux stations peut permettre d'appréhender les concentrations en polluant dans l'air susceptibles d'être observées sur le territoire.

Les statistiques pour 2016 et 2017 issues des données Air Pays de la Loire sont présentées ci-dessous et comparées aux valeurs réglementaires applicables. Les valeurs guides de l'OMS permettent également d'appréhender l'impact sanitaire des niveaux de concentrations observés sur les stations.

5.4.1 Concentrations en PM10

Tableau 9 : Synthèse des mesures de concentrations en PM10 en 2016 et 2017

PM10	Moyenne annuelle [µg/m3]	Percentile 90.4 annuel en moyenne journalière [µg/m3]	Maximum moyenne journalière [µg/m3]
------	-----------------------------	--	--

		Seuil d'alerte	-	-	80
		Seuil de recommandation et d'information	-	-	50
		Objectif de qualité	30	-	-
		Valeur cible		-	-
		Valeur limite	40	50	-
		Recommandation OMS	20	-	50
Année	Station	Typologie / influence			
2016	Delacroix (La-Roche-sur-Yon)	Urbaine/Fond	17	28	68
2017	Delacroix (La-Roche-sur-Yon)	Urbaine/Fond	17	28	58
2016	La Tardière	Rurale nationale / Fond	14	22	57
2017	La Tardière	Rurale nationale / Fond	14	21	51

Source : Données statistiques Air PDL

Plusieurs dépassements des seuils d'information et des valeurs recommandées par l'OMS sont constatés sur les 2 stations en 2016 et 2017. Les objectifs annuels de qualité et les recommandations de l'OMS sur les moyennes annuelles, ont, en revanche été respectés.

5.4.2 Concentration en NO₂

Tableau 10 : Synthèse des mesures de concentrations en NO₂ en 2016 et 2017

		NO ₂	Moyenne annuelle [µg/m3]	Maximum annuel moyenne horaire [µg/m3]	Percentile 99.79 annuel en moyenne horaire [µg/m3]
		Seuil d'alerte	-	400	-
		Seuil de recommandation et d'information	-	200	-
		Objectif de qualité	40	-	-
		Valeur cible	-	-	-
		Valeur limite	40	-	200
		Recommandation OMS	40	200	-
Année	Station	Typologie / influence			
2016	Delacroix (La-Roche-sur-Yon)	Urbaine/Fond	11	92	63
2017	Delacroix (La-Roche-sur-Yon)	Urbaine/Fond	11	86	70
2016	La Tardière	Rurale nationale / Fond	5,5	43	32
2017	La Tardière	Rurale nationale / Fond	4,9	69	36

Source : Données statistiques Air PDL

Sur 2016 et 2017, aucune des stations n'a mesuré des concentrations en dioxyde d'azote supérieures aux valeurs limites et aux recommandations de l'OMS.

5.4.3 Concentrations en NO_x

Tableau 11 : Synthèse des mesures de concentrations en NO_x en 2016 et 2017

NO _x	Moyenne annuelle [µg/m3]
Valeur limite	30

Année	Station	Typologie / influence	
2016	Delacroix (La-Roche-sur-Yon)	Urbaine/Fond	16
2017	Delacroix (La-Roche-sur-Yon)	Urbaine/Fond	17
2016	La Tardière	Rurale nationale / Fond	7,1
2017	La Tardière	Rurale nationale / Fond	6,1

Source : Données statistiques Air PDL

Sur 2016 et 2017, aucune des stations n'a mesuré des concentrations en oxydes d'azote supérieures à la valeur limite annuelle de 30 µg/m³.

5.4.4 Concentrations en O₃

L'ozone est un **polluant secondaire**, formé par combinaison du rayonnement solaire avec des oxydes d'azotes ou des composés organiques volatiles. C'est un polluant régional qui se déplace avec les masses d'air. Ainsi, il concerne souvent des zones plus étendues que les zones où les polluants primaires (NO_x, COV...) ont été émis.

Les pics de pollution à l'ozone interviennent le plus souvent en été, lors de périodes ensoleillées et chaudes, avec peu de vent. A des niveaux de concentrations élevées, l'O₃ peut provoquer des irritations de la gorge, des yeux, des gênes respiratoires.

L'ozone a des effets nocifs sur la santé mais également sur les écosystèmes. Il peut conduire à la formation de nécrose sur les feuilles et participer sur le long terme à une réduction de la croissance de certaines plantes. L'ozone peut ainsi provoquer des baisses de rendements agricoles dans l'ensemble des cultures comme cela a été mis en évidence pour le blé⁴⁴.

L'AOT 40⁴⁵ est l'expression d'un seuil de concentration d'ozone dans l'air ambiant, **visant à protéger la végétation**. AOT 40 (exprimé en microgrammes par mètre cube et par heure) signifie la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 40 parties par milliard (40 ppb soit 80 µg/m³), durant une période donnée en utilisant uniquement les valeurs sur 1 heure mesurées quotidiennement **entre 8 heures et 20 heures entre mai et juillet**⁴⁶. La directive n°2008/50/CE modifiant la directive n°2002/3/CE du parlement européen et du conseil relative à l'ozone dans l'air ambiant fixe les valeurs limites pour la protection de la végétation. L'AOT est calculé en moyenne sur 5 ans.

Tableau 12 : Synthèse des mesures de concentrations en O₃ en 2016 et 2017

Ozone	Maximum horaire [µg/m ³]	Maximum 8-horaire [µg/m ³]	Nombre de dépassement du seuil 8-horaire sur 3 ans	AOT 40 végétation [µg/m ³ /h]	AOT 40 végétation sur 5 ans [µg/m ³ /h]
Seuil d'alerte	240	-	-	-	-
Seuil de recommandation et d'information	180	-	-	-	-
Objectif de qualité	-	120	-	6000	-
Valeur cible	-	120	25		18000
Valeur limite	-	-	-	-	-
Recommandation OMS	-	100	0	-	-
Année	Station	Typologie / influence			

⁴⁴ ICP Vegetation to the Working Group on Effects of the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution, Flux-based critical levels of ozone pollution for vegetation, Overview of new developments, 2017

⁴⁵ Accumulated Ozone exposure over a Threshold of 40 Parts Per Billion

⁴⁶ Directive 2008/50/CE concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe

2016	Delacroix	Urbaine/Fond	165	159	4	5678	8969
2017	Delacroix	Urbaine/Fond	157	146	6	8746	9256
2016	La Tardière	Rurale nationale / Fond	150	141	4	5803	9020
2017	La Tardière	Rurale nationale / Fond	145	130	5	6855	8878

Source : Données statistiques Air PDL

Les deux stations ont présenté à plusieurs reprises des concentrations en ozone supérieures aux objectifs de qualité et aux recommandations de l'OMS pour la **santé humaine**.

Concernant les seuils visant à **protéger la végétation**, évalués par l'AOT40, les objectifs de qualité ont été atteints en 2016 mais pas en 2017 sur les deux stations. Les valeurs cibles, mesurées sur une moyenne sur 5 ans, n'ont, en revanche, pas été dépassées.

5.4.5 Synthèse des concentrations

Globalement, il apparaît que les stations de mesure situées à la Roche-sur-Yon et à la Tardière présentent des dépassements de **PM₁₀** et **d'Ozone**.

Ainsi, au regard des concentrations mesurées sur les territoires voisins, ces polluants sont susceptibles d'être également à enjeux pour la santé humaine et la végétation (milieux naturels et cultures) sur le territoire de Vie et Boulogne.

5.5 Autres données relatives à la qualité de l'air

5.5.1 Polluants émergents et phytosanitaires

5.5.1.1 Contexte

Il apparaît que la contamination de l'air par les **produits phytosanitaires** (volatilisation lors de l'épandage et post-traitement pour les molécules volatiles, érosion éolienne...) s'impose comme une **composante importante de la pollution atmosphérique à prendre en compte dans les stratégies territoriales**.

La Région Pays de la Loire, spécialisée dans le maraîchage, l'arboriculture et la viticulture, est l'une des régions françaises les plus consommatrices en produits phytosanitaires⁴⁸.

Dans le **PRSE 3 Pays de la Loire** (2016-2021), l'enjeu des pesticides dans l'eau et dans l'air en lien avec l'enjeu sanitaire a ainsi été traité transversalement dans tous les axes.

Pour le moment, si des campagnes de mesures ponctuelles ont pu être réalisées sur ou à proximité du territoire, peu de stations mesurent de façon continue la pollution atmosphérique induites par ces produits sur le territoire français. La surveillance de ces produits et de leurs incidences sanitaires directes et indirectes reste donc à approfondir (aussi bien à l'échelle nationale qu'à l'échelle territoriale).

Dans ce contexte, des mesures dans le **Plan Eco Phyto**, dans le **projet Repp'Air**, dans le PRSE 3 ainsi que dans le Programme Régional de surveillance de la qualité de l'air en Pays de la Loire (2016-2021) visent à améliorer les connaissances des pesticides dans l'air, en participant à l'élaboration nationale de surveillance des pesticides dans l'air ambiant. Le but est de permettre de mieux les réglementer, de mieux informer et de mieux conseiller les professionnels et les acteurs concernés, notamment dans les zones à proximité d'établissements accueillant des personnes vulnérables (écoles...).

La Figure 66 présente la typologie agricole des sites dans lesquels seront implantés les stations de mesures des pesticides (analyse d'environ 80 substances) dans le cadre de ces programmations.

La Vendée est le 42^{ème} département français en termes de consommation de pesticides (en kg)⁴⁷. Le pesticide le plus vendu sur le département est le **glyphosate** (herbicide utilisé pour le désherbage agricole) classé par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC, dépendant de l'OMS) comme **cancérigène probable**.



Figure 66 : Typologie des stations de mesures de pesticides par région

⁴⁷ Générations futures, Carte de vente des pesticides par département en 2017

⁴⁸ PRSE 3 Pays de la Loire (2016-2021)

5.5.1.2 Contexte sur le territoire

L'agriculture sur le territoire de Vie et Boulogne est essentiellement tournée vers **l'élevage bovin** (44% des installations en bovin-lait, 36% en bovins viande) et la **polyculture** (une majorité de la Surface Agricole Utile est occupée par des terres labourables destinées aux cultures céréalières, de maïs et d'oléagineux).

On retrouve également d'autres typologiques d'élevage (volailles (10%) et porcs, lapins et caprins (à environ 1%) et quelques exploitations maraîchères, horticoles, arboricoles et viticoles qui sont des activités généralement consommatrices de produits phytosanitaires⁴⁹.

5.5.1.3 Suivi des produits phytosanitaires

Aucune station de mesure n'est disponible sur le territoire. Toutefois, des stations sur la région Pays de la Loire et en Nouvelle Aquitaine potentiellement représentatives, peuvent être analysées pour extrapoler les éventuelles problématiques applicables au territoire.

- **Dans la région Pays de la Loire**

Une station est installée depuis 2017 au Lycée de Briacé au Sud de Nantes dans un environnement presque exclusivement viticole (pourra permettre d'approcher la qualité de l'air aux alentours des quelques exploitations viticoles du territoire). Sur cette station, la surveillance de 2017 a mis en évidence les éléments suivants⁵⁰ :

16 molécules sur les 36 molécules recherchées ont été quantifiées à Briacé. Parmi ces 16 molécules, 3 (folpel, chlorpyrifos méthyl et métolachlore) ont été détectées dans plus de 30 % des prélèvements.

Le folpel (fongicide) classé comme cancérigène probable, est la molécule la plus fréquemment quantifiée puisqu'elle a été observée dans plus de 70 % des prélèvements.

- **Dans la région Nouvelle-Aquitaine**

De nombreuses stations de mesures (en site rural et urbain et sous l'influence de différentes typologies de cultures (grandes cultures, vignes, vergers) permettent depuis plus de 15 ans d'appréhender la qualité de l'air sur ces territoires en lien avec l'utilisation de pesticides.

Plusieurs sites situés dans les Deux-Sèvres et au Nord de la Charente-Maritime sous l'influence de grandes cultures ont fait l'objet de suivi ponctuel depuis 2001. L'analyse de ces mesures peut permettre d'appréhender les concentrations et la typologie des pesticides dans l'air susceptibles d'être observées sur le territoire et en particulier aux abords des grandes cultures.

Globalement, sur les stations « grandes cultures » de Nouvelle-Aquitaine, le suivi des mesures fait apparaître⁵¹ :

Une augmentation des concentrations à partir de mars ; ce sont d'abord des herbicides qui sont mesurées. Les fongicides sont en général lus abondants aux environs du mois de mai. Les concentrations diminuent à la fin du mois de juin et restent plus faibles en période estivale. D'octobre à décembre, les concentrations augmentent à nouveau durant le désherbage des céréales d'hiver.

⁴⁹ PLUiH Vie et Boulogne, Volet Agricole, Juillet 2017

⁵⁰ Air Pays de la Loire - Mesures de produits phytosanitaires dans l'air du vignoble nantais - résultats 2017- janvier 2018

⁵¹ Atmo Nouvelle Aquitaine, La surveillance des pesticides dans l'air en région Nouvelle-Aquitaine – Synthèse des mesures réalisées dans l'atmosphère de 2007 à 2015, Décembre 2016

Des substances actives pourtant interdites d'utilisation sont encore détectées, c'est notamment le cas du lindane (insecticide interdit depuis 1998) et de la trifluraline (herbicide interdit depuis 2009). Les concentrations mesurées depuis 2007 sont néanmoins en baisse. Une corrélation entre l'évolution saisonnière des concentrations de pesticides en milieu rural et celles en milieu urbain montrant que les pesticides employés dans le cadre des activités agricoles en milieu rural sont transportés vers les milieux plus urbains.

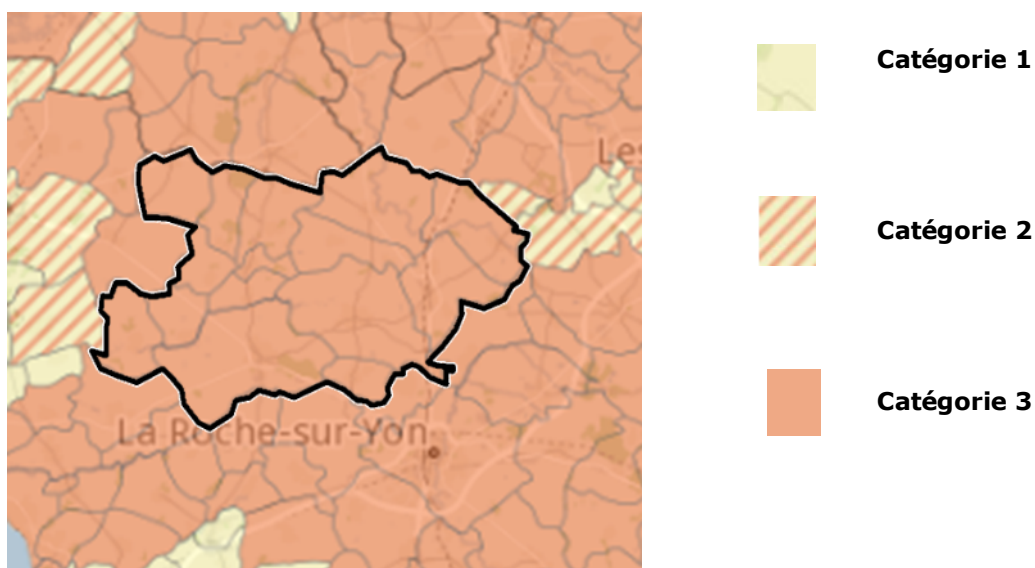
5.5.2 Radon

Le radon est un gaz **radioactif naturel, inodore et incolore**, présent sur toute la surface de la planète. Il provient de la désintégration de l'uranium présent partout dans les sols, et plus fortement dans les sous-sols granitiques et volcaniques. **Le radon est reconnu cancérigène depuis 1987 par le Centre international de Recherche sur le cancer (CIRC)** et comme étant le second facteur de risque de cancer de poumon après le tabagisme.

Il peut pénétrer dans les bâtiments (fissuration, matériaux poreux...) et s'y accumuler. Les moyens pour diminuer les concentrations dans les maisons sont simples : aérer et ventiler les bâtiments, les sous-sols et les vides sanitaires et améliorer l'étanchéité des murs et des planchers.

En termes de réglementation, l'Arrêté de juillet 2004 impose aux établissements recevant du public, dans les 31 départements classés prioritaires, d'effectuer des mesures de radon tous les dix ans et lors de travaux importants. En cas de dépassement du niveau d'action de 300 Bq/m³, des travaux doivent être entrepris afin de réduire l'exposition au radon.

Sur le territoire, **l'ensemble des communes est classé en catégorie 3** par l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN), c'est-à-dire qu'elles sont localisées sur des formations géologiques présentant des teneurs en uranium élevées, ici **le Massif Armoricaïn**, et que les bâtiments y étant localisés ont une probabilité importante de présenter des concentrations en radon dépassant les 100Bq/m³ (cf Figure 67)



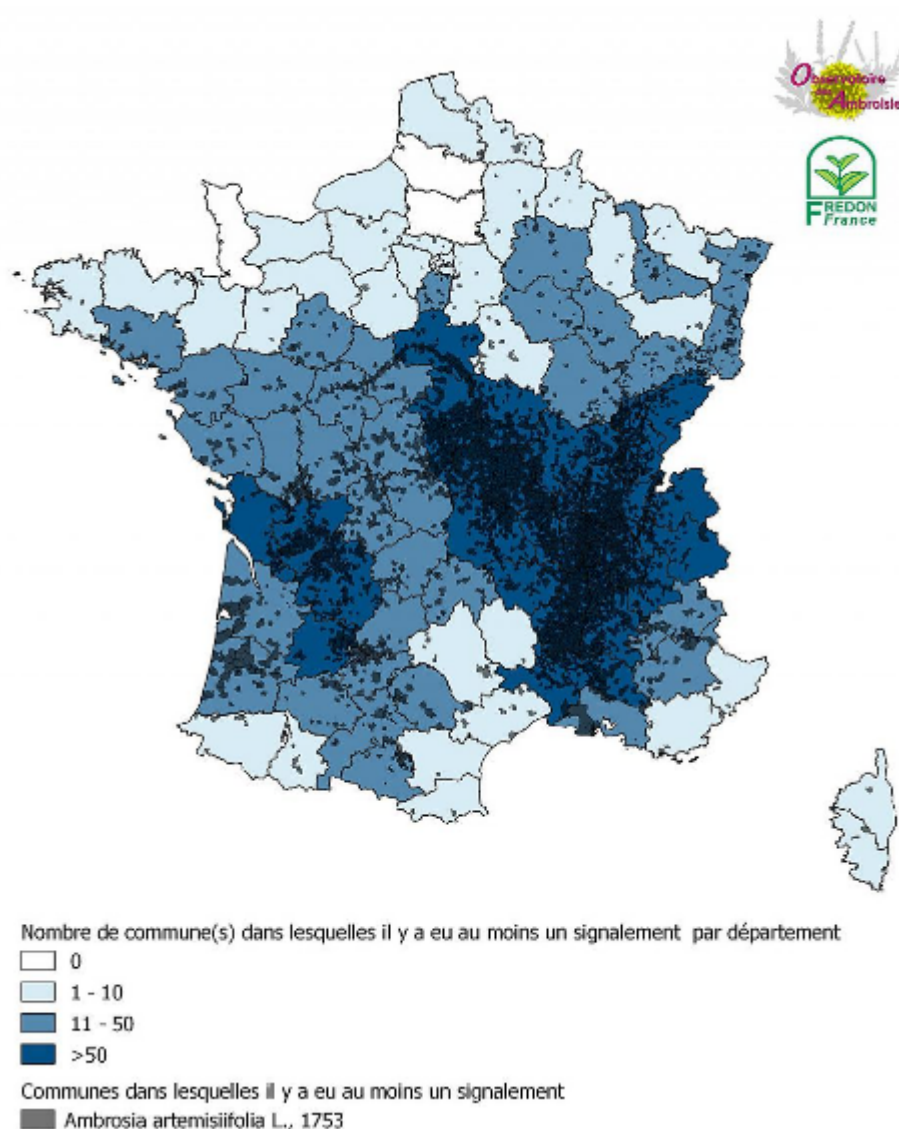
Source : IRSN, Connaitre le potentiel radon de ma commune (consulté en mars 2019)

Figure 67 : Potentiel radon des communes de Vie et Boulogne

L'enjeu autour du **radon et de la qualité de l'air intérieur** et des risques qu'ils font peser sur la **santé des habitants** du territoire est **fort** sur l'ensemble du territoire. Néanmoins, des moyens simples existent pour réduire les concentrations en radon dans les maisons et bâtiments occupés par le public : aérer et ventiler les bâtiments, les sous-sols et les vides sanitaires ainsi qu'améliorer l'étanchéité des murs et des planchers.

5.5.3 Pollens

Les pollens allergisants sont susceptibles de dégrader la qualité de l'air et de générer des effets sanitaires sur le territoire. La Vendée et la région Pays de la Loire sont touchées par le développement d'espèces allergisantes et notamment par l'ambrosie dont les pollens sont particulièrement allergisants (cf Figure 68). La **hausse des températures** en lien avec les **changements climatiques** est susceptible de favoriser la **remontée et/ou l'expansion d'espèces allergènes** (dont l'ambrosie).



Source : Observatoire des ambrosies – FREDON France – janvier 2019

Figure 68 : Répartition de l'ambrosie en France (Etat des connaissances entre 2000 et 2018)

Le Réseau National de Surveillance (RNSA) est chargé d'analyser le contenu de l'air en pollens et moisissures pouvant avoir une incidence sur le risque allergique de la population. La station la plus proche du territoire est la station située dans la ville de la Roche-sur-Yon, au sud du territoire. Les mesures de concentrations polliniques de 2018 mettent en avant :

- Trois taxons dominants (Graminées, Urticacées et Chêne) et des taxons secondaires (Frêne, Bouleau, Chataigné, Cupressacées...) ;
- Plusieurs pics de concentration entre février et août en lien avec la pollinisation des principaux taxons.

Un pollinarium sentinelle[®] est présent à la-Roche-sur-Yon et permet d'observer, de détecter le début et la fin d'émissions de pollens des différentes espèces et d'informer par ce biais les personnes allergiques⁵².

La problématique liée aux pollens est susceptible de s'accroître avec la hausse de la température en lien avec le **changement climatique**, qui accentuera le développement de plantes allergisantes et envahissantes telles que l'ambrosie et la remontée de nouvelles espèces.

L'enjeu « pollen » est présent sur le territoire mais, pour le moment, modéré, par rapport à d'autres régions françaises (Auvergne-Rhône-Alpes, PACA...). Néanmoins, il est susceptible de s'accroître dans les années à venir en lien avec le changement climatique.

5.6 Synthèse

L'analyse de la qualité de l'air sur le territoire met en évidence les éléments suivants :

- La prépondérance de l'**agriculture** dans les émissions d'**ammoniac** et de **particules fines** en lien avec l'importance de l'activité agricole sur le territoire (élevage et cultures). L'enjeu sanitaire lié à l'utilisation de **pesticides** sur le territoire est également un élément à considérer ;
- La prépondérance du secteur **résidentiel** dans les émissions de plusieurs polluants (SO₂, particules fines et de COVNM) en lien principalement avec les **modes de chauffage** (bois et fioul) et la qualité des équipements et dans une moindre mesure en lien avec l'utilisation de peintures, solvants et produits de nettoyage (COVNM). Le brûlage des végétaux et déchets verts, pourtant interdit, est également susceptible de participer également aux émissions de particules fines ;
- Le **tertiaire**, en lien avec les chaufferie fioul, émet une part importante de SO₂ ;

La participation du secteur **industriel** aux émissions de plusieurs polluants (SO₂, NOx, particules fines et COVNM) en lien avec les activités et les process industriels ainsi que les activités d'extraction (particules fines) ;

- La part importante du **transport routier** dans les émissions de NOx, et de particules dans une moindre mesure, en lien avec la combustion des moteurs des poids lourds et des véhicules particuliers (forte dépendance à la voiture pour les déplacements sur le territoire) ;
- L'ensemble des polluants, à l'exception de l'ammoniac, a connu une baisse globale des émissions entre 2008 et 2016. Néanmoins, des efforts restent à maintenir pour l'ensemble de polluants réglementés pour atteindre les objectifs de réduction du PREPA en particulier dans les quatre secteurs à enjeux ;
- Au niveau des concentrations, les **dépassements fréquents des valeurs limites et des recommandations de l'OMS de PM₁₀ et d'Ozone** sur les stations voisines du territoire sont

⁵² Air Pays de la Loire, Pollinariums sentinelles

susceptibles d'être également un enjeu pour la santé humaine et la végétation sur le territoire ;

Le **radon** est également une problématique forte sur le territoire en lien avec la qualité de l'air intérieur alors que le **pollen** est susceptible de devenir un enjeu dans les prochaines années avec le changement climatique. (

5.1 Leviers d'actions visant à améliorer la qualité de l'air sur le territoire

Au regard de l'analyse présentée ci-dessus, il apparaît que plusieurs d'actions sur divers secteurs sont mobilisables pour améliorer la qualité de l'air sur le territoire de Vie et Boulogne. Les tableaux ci-dessous présentent, de façon non-exhaustive, des actions possibles pour le secteur **agricole**, les secteurs **résidentiel** et tertiaire (en ce qui concerne les modes de chauffage) ainsi que pour le secteur du **transport routier**. Elles visent à diminuer les émissions de certains polluants et/ou diminuer l'exposition des populations à la pollution de l'air (intérieur et extérieur) sur le territoire.

Concernant le secteur **industriel**, des actions de sensibilisation et de réductions des émissions de SO₂, de particules et de COVNM peuvent également être envisagées avec l'accompagnement de la DREAL. Concernant les émissions énergétiques (SO₂, particules et NO_x), la baisse des consommations (actions de maîtrise de l'énergie), complétée par le remplacement des chaudières fioul par d'autres moyens de chauffage doit également être étudié en fonction des besoins de chaque secteur (réseau de chaleur, chaufferie biomasse, solaire thermique...).

Ces actions sont susceptibles d'avoir des co-bénéfices sur d'autres polluants (benzène, CO, plomb...) et sur les émissions de GES.

Les effets positifs sur les polluants identifiés sont notés par le signe suivant ✓.

Une vigilance particulière devra être portée dans le cadre du développement des énergies renouvelables afin que celle-ci ne viennent pas dégrader la qualité de l'air ou augmenter les émissions atmosphériques. En effet, le développement du bois-énergie est susceptible d'augmenter les émissions de COVNM et particules fines notamment.

5.1.1 Secteur agricole

Leviers	Actions opérationnelles	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	COVNM	SO ₂	NH ₃	Produits phytosanitaires
GESTION DES EPANDAGES	Pratiquer les épandages (digestat/lisiers) dans des conditions météorologiques optimales (absence de vent et éventuellement prévision de pluie dans les 24h)						✓	
	Enfouir immédiatement (ou au plus vite) avec outil de déchaumage sur 8 à 10 cm de profondeur ou utilisation d'enfouisseurs pour les épandages sur sol nu avant implantation <i>Note : 80 % de réduction des émissions d'ammoniac sont possibles si du fumier est incorporé dans les 4 heures suivant l'épandage [ADEME]</i>						✓	
	Retourner les fumiers le plus rapidement possible						✓	
	Digestat issues de la méthanisation : pratiquer la séparation des phases liquides et solides avec épandage de la phase liquide et co-compostage de la phase solide						✓	
	Limiter l'utilisation et l'épandage d'engrais azotés dans les cultures et préférer les plantes légumineuses en couvert intermédiaire <i>Note : Réduction des émissions de particules si couverture du sol</i>		✓	✓			✓	
STOCKAGE DES EFFLUENTS	Effectuer régulièrement la vidange des fosses à lisier						✓	
	Couvrir les fosses à lisier <i>Note : Levier efficace, techniquement et économiquement intéressant</i>						✓	
	S'assurer que les fumières et fosses à lisier soit complètement imperméable pour éviter des pollutions ponctuelles						✓	
RECUPERATION DES EFFLUENTS	Choix du type de sol dans les bâtiments d'élevage : les litières paillées génèrent trois fois plus d'émissions d'ammoniac que celles avec de la sciure						✓	
ALIMENTATION	Adapter les rations alimentaires aux besoins de l'animal (minimise les rejets et limiter les émissions) : diminution des apports azotés chez la vache <i>Note : Marge de progrès faibles en élevages porcins et avicole</i>						✓	
TRAVAIL DU SOL	Réduire le nombre de passage de préparation du sol (limitation du labour ...)		✓	✓				

Leviers	Actions opérationnelles	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	COVNM	SO ₂	NH ₃	Produits phytosanitaires
	Tenir compte des conditions météorologiques (vent faible et présence d'une humidité du sol élevée)		✓	✓				
	Couvrir les sols en hiver et en interculture plus généralement (co-bénéfices nombreux : filtration de sol, fixation du sol, limitation des pertes de sols, développement activité biologique, stockage carbone...)		✓	✓			✓	
DEPLACEMENTS ET CARBURANT	Former à la conduite économe, Adapter la puissance du tracteur aux travaux réalisés, Optimiser la taille des parcelles et évaluer les opportunités de regroupement parcellaire	✓	✓	✓	✓			
	Renouveler le parc d'engins <i>Note : Levier efficace mais investissement lourd</i>	✓	✓	✓	✓			
UTILISATION DE PESTICIDES ET D'INTRANTS	Accompagner et former les professionnels à l'utilisation optimale, raisonnée et localisée des produits phytosanitaires et fertilisants pour lutter contre l'utilisation excessive de ces produits (conditions météorologiques optimales, outil de précision...)						✓	✓
	Accompagner et former les professionnels aux techniques agricoles alternatives permettant de réduire les besoins en intrants et pesticide							
	Exemple : couverture permanente des sols, semis sous couvert végétal, désherbage mécanique (avec des outils adaptés aux types de sols et aux types d'adventices), méthodes de protection intégrée des cultures, mélanges des cultures, associations céréales/légumineuse, rotation des cultures, permaculture, agriculture biologique ...		✓	✓			✓	✓

5.1.2 Secteur résidentiel et tertiaire

Leviers	Actions opérationnelles	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	COVNM	SO ₂	NH ₃	Radon
SYSTÈME DE CHAUFFAGE	Encourager le remplacement des équipements de chauffage-bois les plus polluants (foyers ouvert, bois bûches)	✓	✓	✓	✓	✓		

Leviers	Actions opérationnelles	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	COVNM	SO ₂	NH ₃	Radon
	Encourager le remplacement des équipements de chauffage-fioul par d'autres systèmes de chauffage (et de préférence n'utilisant pas de source de combustion comme la géothermie, le solaire thermique ou photovoltaïque)	✓			✓	✓		
	Encourager le remplacement des équipements de chauffage par combustion vers des installations qui n'en nécessitent pas : solaire thermique, géothermie, photovoltaïque ...	✓	✓	✓	✓	✓		
BRULAGE DES VEGETAUX	Faire respecter l'interdiction de brûlage de déchets verts (communication sur les effets sur la qualité de l'air et les GES, sur contraventions possibles, proposition d'alternatives) Solutions alternatives : compostage, paillage, collecte en déchetteries, tonte mulching, mise à disposition de broyeurs individuels ou collectifs... <i>Note : Bruler 50 kg de végétaux émet autant de particules qu'une voiture à moteur diesel récente qui parcourt 13 000 km et produit jusqu'à 700 fois plus de particules qu'un trajet de 20 km à la déchetterie [ADEME]</i>	✓	✓	✓	✓			
USAGES ET PRODUITS	Informer et sensibiliser les usagers du territoire à l'utilisation de matériaux et produits de construction et de nettoyage utilisant moins de solvants et produits chimiques. Ceci participe également à l'amélioration de la qualité de l'air intérieur. <i>Note : L'air intérieur est 8 fois plus pollué que l'air extérieur et nous passons près de 80% de notre temps en intérieur [ADEME]</i>				✓			
RADON								
ETANCHEITE DES BATIMENTS	Assurer l'étanchéité à l'air et à l'eau entre les bâtiments et leurs sous-sol : - obturation des trous, fissures... - pose de joints entre le sol et les murs - obturation des passages autour des gaines de réseaux (électrique, téléphone...) et des canalisations							✓
AERATION DES BATIMENTS	Assurer l' aération du soubassement des bâtiments (vide sanitaire, cave, dallage sur terre-plein) par ventilation mécanique, aération naturelle, système de ventilation (système de mise en dépression du sous-sol...)							✓

Leviers	Actions opérationnelles	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	COVNM	SO ₂	NH ₃	Radon
	Assurer les voies d'entrée et de sortie d'air dans l'habitation (positionnement, nettoyage des grilles d'aération, système de ventilation fonctionnel, mise en surpression des pièces occupées, mise en place d'une VMC double flux...) et en particulier lors des opérations de rénovation énergétiques (MdE)	✓	✓	✓	✓	✓		✓
SYSTÈME DE CHAUFFAGE	Amélioration des systèmes de chauffage pour limiter la diffusion du radon dans les pièces occupées (assurer une prise d'air spécifique pour la combustion, désobstruer la prise d'air, éviter les prises d'air en provenance d'un sous-sol ou d'un vide sanitaire)							✓
SENSIBILISATION	Sensibiliser les propriétaires, les architectes et les maîtres d'œuvre aux risques liés au radon et les solutions existantes permettant d'assurer un air sain dans les bâtiments (co bénéfiques avec les polluants de l'air intérieur)				✓			✓

5.1.3 Transport routier

Leviers	Actions opérationnelles	NO _x	PM10	PM2.5	COVNM	SO2	NH3
GESTION DU TRAFIC	Mettre en place des plans de déplacements et y intégrer des objectifs de qualité de l'air en parallèle des objectifs de réduction de GES	✓	✓	✓			
	Restreindre l'accès voiture dans le centre-ville (zone de circulation restreinte) en développant une offre commerciale et de transport adaptée	✓	✓	✓			
RENDRE ATTRACTIF LA MOBILITE ALTERNATIVE	Adapter les horaires de transport en commun aux besoins et communiquer sur les avantages (temps, réduction de la fatigue/stress...)	✓	✓	✓			
	Développer les aires de covoiturage en fonction des besoins	✓	✓	✓			
	Mettre en place des emplacements/parkings vélos sécurisés pour encourager la mobilité multimodale (sur aire de covoiturage, gare...)	✓	✓	✓			
REDUCTION DES BESOINS EN MOBILITE	Favoriser le coworking (à proximité du domicile) et le télétravail	✓	✓	✓			
	Développer la visioconférence	✓	✓	✓			
	Revitaliser les centre bourgs et les commerces de proximité	✓	✓	✓			

Leviers	Actions opérationnelles	NOx	PM10	PM2.5	COVNM	SO2	NH3
	Favoriser la consommation alimentaire locale et cohérente avec les enjeux de santé	✓	✓	✓			
SECURISER LA MOBILITE DOUCE	Mettre en place des plans de déplacement doux (vélo, marche) pour assurer les continuités cyclables et piétonnes	✓	✓	✓			
	Instaurer des 'vélo rues' pour sécuriser et inciter à la pratique du vélo	✓	✓	✓			

6 Vulnérabilité climatique du territoire

6.1 Introduction

Les rapports du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) évaluent et synthétisent les travaux publiés par milliers de scientifiques en matière de changements climatiques (prospective de réchauffement, effets sur divers secteurs, sur l'environnement, sur la santé humaine, différences d'impacts entre les pays, perspectives d'atténuation et d'adaptation...). Le cinquième rapport⁵³, contenant 3 volets, a été publié entre 2013 et 2014. Quatre scénarii de température y sont identifiés en fonction de quatre scénarii d'émissions et de concentrations en gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Le plus pessimiste, basé sur une augmentation continue des GES dans l'air, montre que la température moyenne sur le globe pourrait augmenter de 4.8°C d'ici à 2100 par rapport à la température moyenne de la fin du XX^{ème} siècle.

Selon ces travaux, les effets du changement climatique seront multiples et croissants à mesure que la température augmentera. Ainsi, au-delà des mesures d'atténuation nécessaires pour limiter l'augmentation des températures au-dessus d'un certain seuil, il convient également pour les territoires de mettre en place une stratégie visant à s'adapter à ces changements et à limiter leur vulnérabilité face au changement climatique.

6.1.1 Méthodologie employée

La méthode de travail s'inspire de l'outil Impact'Climat⁵⁴, développé par l'ADEME. Il s'agit d'un outil qui permet d'identifier les impacts du changement climatique sur le territoire et de les hiérarchiser.

Les objectifs de cette méthode sont :

- L'acculturation : sensibiliser et mobiliser agents, élus et partenaires à la problématique de l'adaptation au changement climatique ;
- La priorisation : structurer l'analyse pour faire émerger les éléments du territoire les plus vulnérables au changement climatique (qui pourront être approfondis par la suite, en s'appuyant par exemple sur le guide utilisateur) ;
- L'aide à la décision : fournir des résultats communicables (éléments visuels) et utilisables pour passer à l'action.

La méthodologie employée s'articule selon plusieurs étapes :

- Évaluer l'exposition du territoire à **l'évolution observée du climat** et apprécier sa sensibilité : identifier les tendances d'évolution du climat sur la base de données régionales ou locales quand elles existent, du recensement des arrêtés de catastrophes naturelles ;
- Étudier des **projections climatiques** sur le territoire, à l'horizon 2030, 2050 et 2100, à partir d'un module disponible dans l'outil ;
- Passer des impacts observés aux **impacts futurs potentiels** sur le territoire : identifier les activités les plus sensibles (c'est-à-dire concernées par les impacts), puis les vulnérabilités du territoire.

⁵³ GIEC, 5ème rapport du GIEC sur les changements climatiques et leurs évolutions futures (AR5) (2014)

⁵⁴ ADEME, Impact'Climat, Diagnostic de l'impact du changement climatique sur un territoire – Guide méthodologique (2015)

La méthode de diagnostic proposée dans Impact'Climat est inspirée des méthodes dites de « **diagnostic de vulnérabilité** » et d'analyse de risque qui s'appuient sur les concepts d'**exposition** et de **sensibilité**. Elle se décline en plusieurs étapes comme présenté ci-dessous :

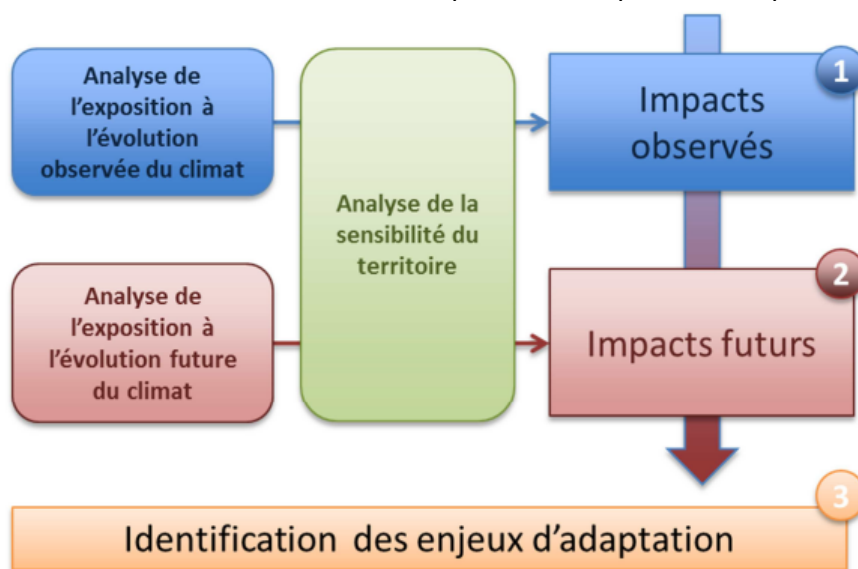


Figure 69 : Étapes de l'analyse

6.1.2 Étape 1 : L'analyse de l'exposition

L'analyse de l'exposition évalue comment le climat se manifeste « physiquement » sur un espace géographique. L'exposition correspond à la nature et au degré auxquels un système est exposé à des variations climatiques significatives (événements extrêmes, modification des moyennes climatiques...).

Analyser l'exposition, c'est apprécier si l'espace géographique est faiblement, moyennement ou fortement dépendant des différents paramètres climatiques et soumis aux aléas climatiques et aux aléas induits.

L'outil Impact'Climat permet d'analyser successivement l'exposition observée puis l'exposition future. Pour apprécier l'exposition observée, on analysera en quoi le territoire est dépendant du climat, soit l'effet du climat actuel sur l'espace géographique via le recensement quantitatif des événements et tendances climatiques survenus par le passé (sources : études nationales et régionales sur le climat et les tendances climatiques, information sur les catastrophes naturelles). Au final, cette analyse attribue une note à **l'exposition observée** (de 1 à 3).

Pour apprécier l'exposition future, on analysera les projections climatiques (source : Météo France et rapport Jouzel⁵⁵). L'objectif sera d'évaluer en quoi l'exposition observée sera modifiée par le changement climatique : sera-t-elle inférieure, égale ou supérieure à l'exposition actuelle ? Au final, cette analyse attribue une note à **l'exposition future** (de 1 à 4).

Les données sur l'exposition observée et les expositions futures sont principalement issues des données régionales de Climat HD de Météo France basées sur les scénarios du GIEC (RCP 2.6 (simulation Aladin), RCP 4.5 et RCP 8.5). Plus spécifiquement, les données issues des sources suivantes ont été utilisées :

⁵⁵ Peing, Y et al, J Jouzel (dir.), 2012, Le climat de la France au XXI^e siècle, Volume 1 à 5, CNRS/INSU/IPSL, LGGE, Météo-France, BRGM, CEA, CETMEF et CNES

- ORACLE Pays de la Loire, État des lieux sur le changement climatique et ses incidences agricoles en région Pays de la Loire, Edition 2016 ;
- Rapport de l'étude « Stratégie d'adaptation au changement climatique dans le Grand Ouest » pilotée par le Secrétariat général aux affaires régionales (SGAR) des Pays de la Loire, d'Avril 2013 ;
- Rapport « Impacts des changements climatiques et mesures d'adaptation en Pays de la Loire » du CESER des Pays de la Loire, de février 2016.

NB : l'analyse utilise plusieurs sources de données qui se basent sur différentes informations, paramètres, projections climatiques. Des différences peuvent apparaître pour les projections futures en lien avec les incertitudes et méthodologies de calculs employées.

6.1.3 Étape 2 : L'analyse de la sensibilité

L'analyse de la sensibilité du territoire au climat qualifie la proportion dans laquelle le territoire exposé est susceptible d'être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa.

Les impacts (parfois nommés « effets » ou « conséquences ») d'un aléa peuvent être **directs** (cas d'un aléa climatique, par exemple une modification des rendements agricoles liée à un changement de la valeur moyenne de l'amplitude ou de la variabilité de la température) ou **indirects** (cas d'un aléa induit, par exemple des dommages causés par la fréquence accrue des inondations de zones côtières dues à l'élévation du niveau de la mer).

La sensibilité d'un territoire aux aléas climatiques est fonction de multiples paramètres : les activités économiques sur ce territoire, la densité de population, le profil démographique de ces populations...

La sensibilité est inhérente aux caractéristiques physiques et humaines d'un territoire.

Ces données ont été obtenues à travers différentes sources spécifiques au territoire et en particulier :

- SAGE du bassin de la Vie et du Jaunay : Rapport environnemental relatif au SAGE du 02/11/2009, Plan d'Aménagement et de Gestion Durable et Règlement du 01/03/2011 ;
- Données Agreste (SAU, surfaces irriguées...) ;
- État initial de l'environnement du SCoT du Pays Yon et Vie, 2016 ;
- État initial de l'environnement de l'EES du PCAET (version de travail, mai 2019).

Évaluer la sensibilité, c'est apprécier si les conséquences d'un aléa sont potentiellement faibles, moyennes, fortes ou très fortes. Ici, la sensibilité du territoire est évaluée par rapport à un impact (observé ou potentiel). Un territoire peut effectivement être sensible à un aléa pour plusieurs raisons différentes, cet aléa pourra donc avoir plusieurs impacts.

6.1.4 Étape 3 : Les impacts du changement climatique

L'évaluation des impacts du changement climatique résulte du croisement entre l'exposition et la sensibilité des enjeux du territoire.

Cette analyse se base sur les impacts déjà observés (combinaison de l'exposition observée et de la sensibilité actuelle) et les impacts futurs potentiels en l'absence d'adaptation (combinaison de l'exposition future et de la sensibilité actuelle).

6.1.5 Étape 4 : Enjeux d'adaptation au changement climatique/Stratégie d'adaptation

L'adaptation au changement climatique renvoie aux initiatives et mesures mises en œuvre ou à développer pour permettre de réduire les impacts potentiels du changement climatique, soit en jouant sur **l'exposition du territoire** (par exemple construction de digues pour limiter l'exposition à la submersion marine), soit en jouant sur **sa sensibilité** (par exemple diversification des activités économiques).

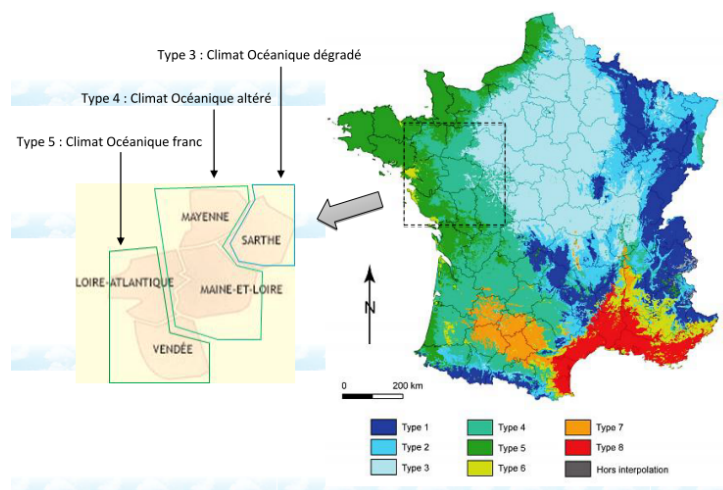
Le rapport du CESER de 2016 et le rapport du SGAR de 2013 ont été exploités afin de proposer des stratégies d'adaptation adaptées aux enjeux et particularités du territoire.

Ces stratégies d'adaptation ne sont pas exhaustives et devront être co-construites dans le cadre du PCAET avec l'ensemble des partenaires de la collectivité.

6.2 Analyse du climat local

6.2.1 Contexte climatique local

La région Pays de la Loire présente 3 climats majeurs :



Source : ORACLE Pays de la Loire 2017

Figure 70 : Les climats en France, focus sur la région Pays de la Loire et des départements

Un climat océanique dégradé (climat de type 3) des plaines du Centre et du Nord de la région se caractérise par des températures intermédiaires (moyenne annuelle de l'ordre de 11°C) et des précipitations faibles (<700 mm) surtout l'été. Alors que la variabilité interannuelle des précipitations est faible et celle des températures est élevée. La ville du Mans est un exemple de ce type de climat.

Un Climat océanique altéré (climat de type 2) se caractérise par une température moyenne assez élevée (12,5°C), un nombre de jours de froids faible (4 à 8) et de jours chauds à l'inverse soutenu (15 à 23). Les précipitations, de l'ordre de 800 à 900 mm par an, sont plus importantes l'hiver alors que l'été est plutôt sec. La ville d'Angers est concernée par ce type de climat.

Un **climat Océanique Franc** (climat de type 5) se caractérise par une amplitude thermique annuelle et interannuelle faible, un nombre de jours de froids et chauds limités (avec une faible variabilité interannuelle), des précipitations abondantes et fréquentes en hiver (avec une forte variabilité interannuelle) et un été pluvieux. Les villes de Saint-Nazaire ou de Nantes et le territoire de la **Communauté de Communes Vie et Boulogne** sont représentatifs de ce climat.

6.2.2 Tendances climatiques passées

6.2.2.1 Évolution des températures

D'après Climat HD de Météo France, l'évolution des températures moyennes annuelles, des températures minimales de la région Pays de la Loire montre un net réchauffement depuis 1959. Sur la période 1959-2009, la tendance observée sur les températures moyennes



Sur la station Nantes - Bouguenais, les **trois années les plus chaudes** en moyenne annuelle depuis 1959 ont été observées **au XXI^{ème} siècle** (2011, 2014 et 2017)

annuelles se situe entre +0,2°C et +0,3°C par décennie.

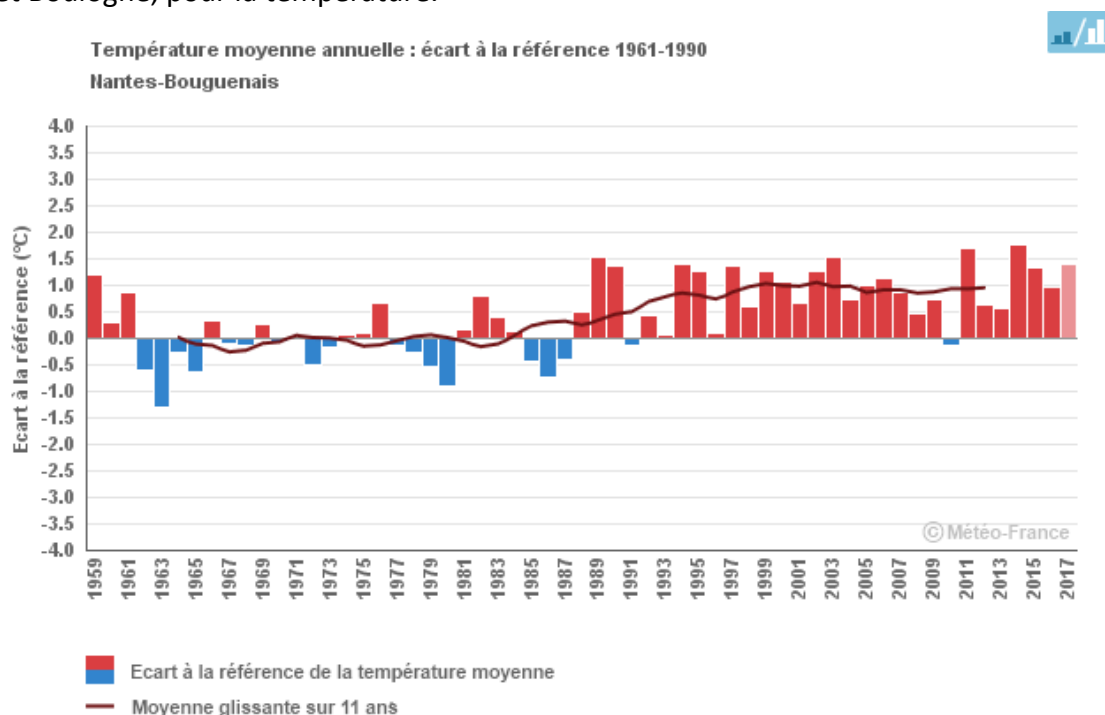
Pour les températures maximales annuelles l'augmentation se situe entre **+0,3 °C par décennie** ; les températures minimales annuelles montrent une tendance de **+0,2 °C par décennie**.

Le rapport du CESER indique qu'en Pays de la Loire, la température moyenne s'est élevée de +0,8 °C au cours du XX^{ème} siècle.

D'après l'ORACLE des Pays de la Loire, depuis le début des années 1980, le réchauffement s'est accentué avec une augmentation de +0,3°C par décennie et un réchauffement plus marqué dans l'Est de la région en raison de son caractère plus continental.

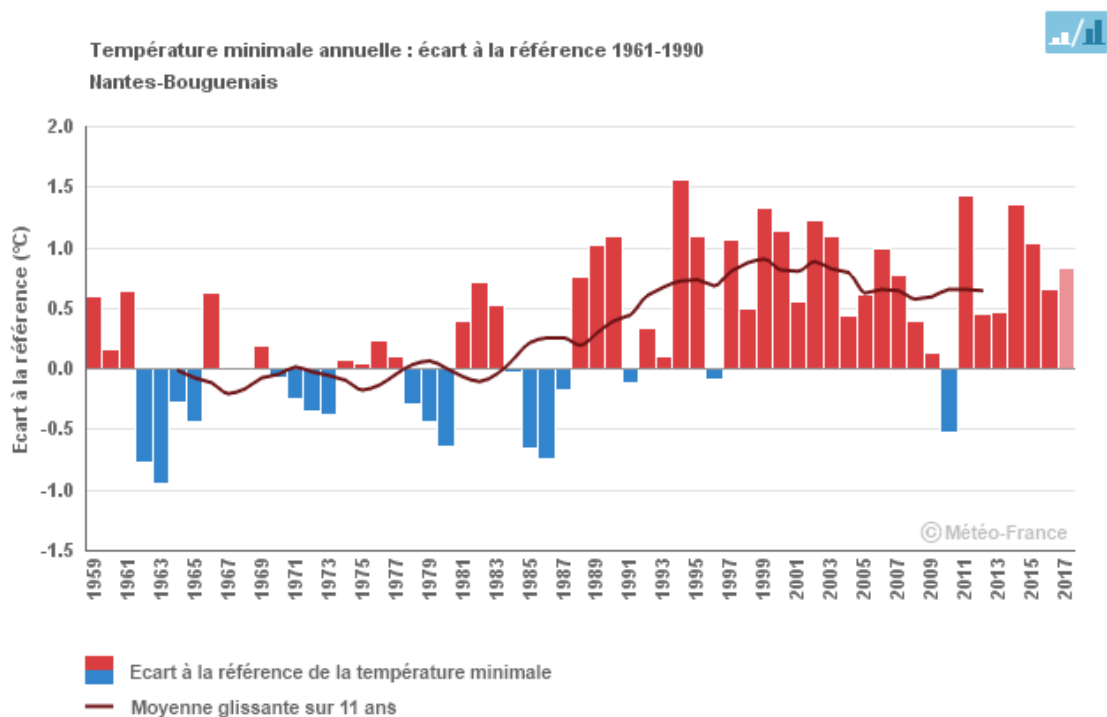
L'ensemble des sources est cohérent et indique une tendance à l'augmentation des températures sur la région Pays de la Loire.

Les graphiques ci-après présentent l'évolution des températures mesurées sur la **station de Nantes - Bouguenais**, située à environ 45 km au Nord du Poiré-sur-Vie. Cette station est la station suivie par Météo France la plus proche du territoire de la Communauté de Communes Vie et Boulogne, pour la température.



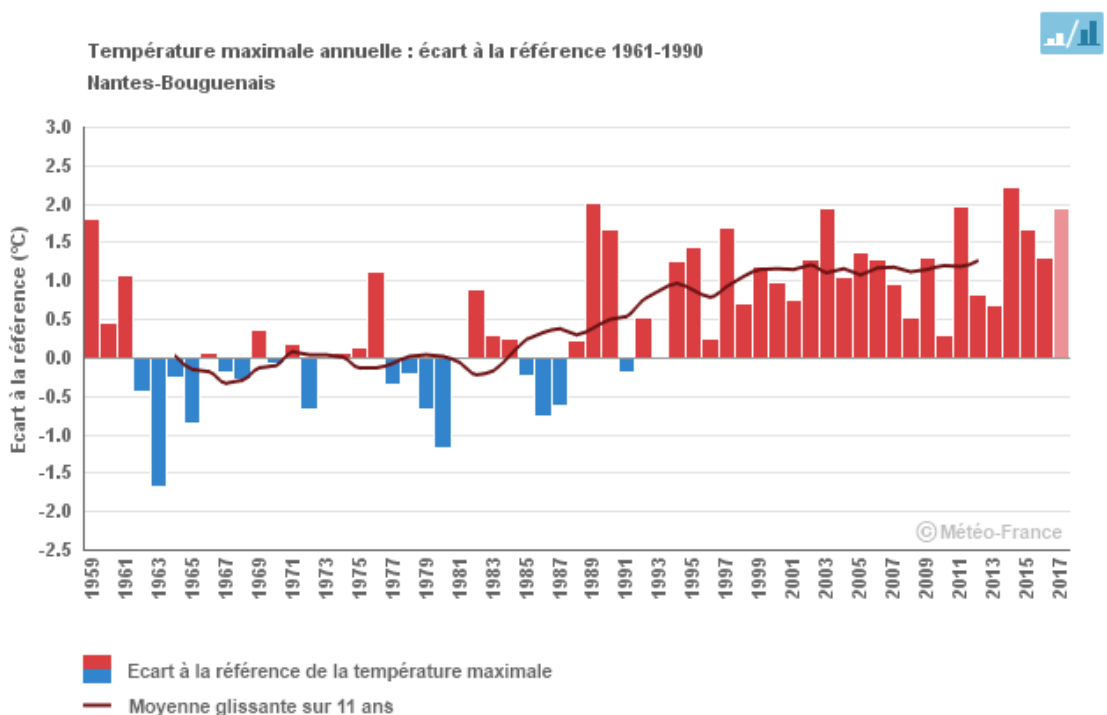
Source : Météo France – Climat HD – Station de Nantes - Bouguenais

Figure 71 : Évolution des températures moyennes annuelles à Nantes – Bouguenais depuis 1959



Source : Météo France – Climat HD – Station de Nantes – Bouguenais

Figure 72 : Évolution des températures minimales observées à Nantes – Bouguenais depuis 1959



Source : Météo France – Climat HD – Station de Nantes – Bouguenais

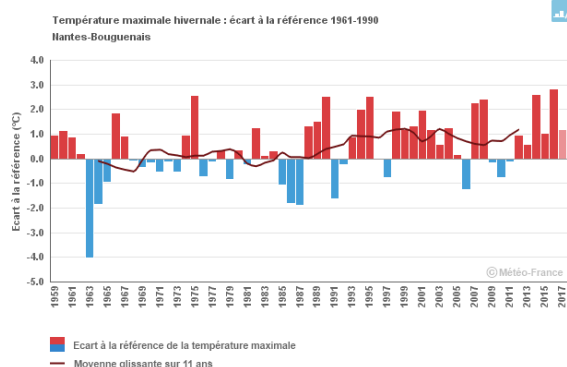
Figure 73 : Évolution des températures maximales observées à Nantes – Bouguenais depuis 1959

Tableau 13 : Focus sur l'évolution des températures maximales saisonnières

Source : Météo France – Climat HD – Station de Nantes – Bouguenais

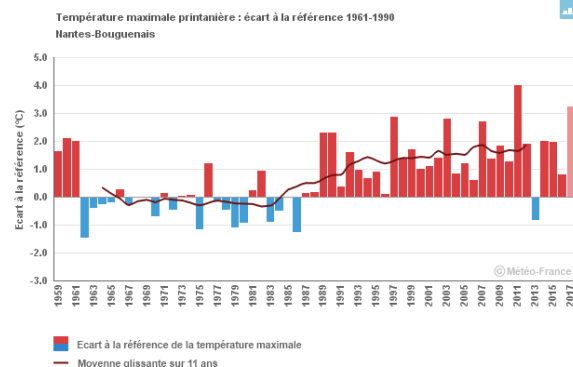
Station de Nantes – Bouguenais (1961 – 1990)

HIVER



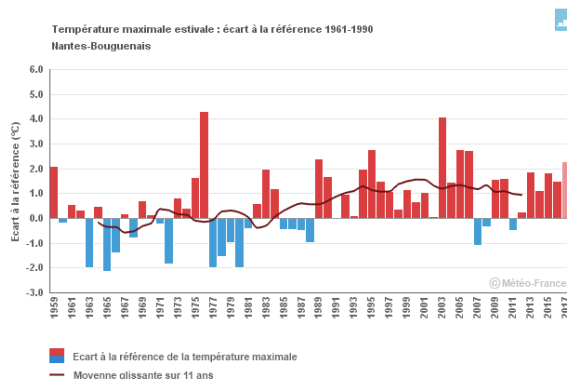
L'évolution des températures maximales en hiver dans les Pays de la Loire montre un réchauffement depuis 1959. Sur la période 1959-2009, la tendance observée sur les températures maximales hivernales se situe entre +0,2 °C et +0,3 °C par décennie. Les hivers 1974/1975 et 2015/2016 sont les hivers les plus doux enregistrés depuis 1959.

PRINTEMPS



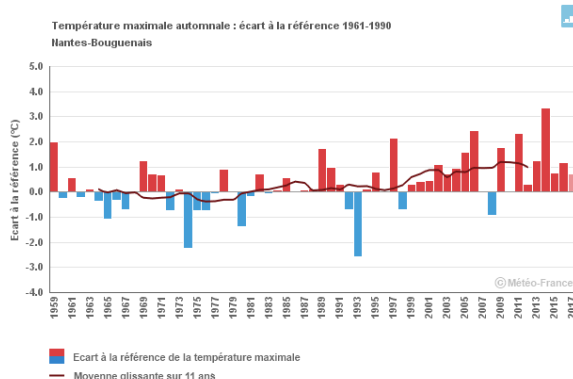
L'évolution des températures maximales au printemps dans les Pays de la Loire montre un net réchauffement depuis 1959. Sur la période 1959-2009, la tendance observée sur les températures maximales printanières se situe entre +0,3 °C et +0,4 °C par décennie. Les printemps les plus doux depuis 1959 ont été observés au XXI^{ème} siècle, en 2011 et 2017.

ETE



L'évolution des températures maximales en été dans les Pays de la Loire montre un net réchauffement depuis 1959. Sur la période 1959-2009, la tendance observée sur les températures maximales estivales se situe entre +0,3 °C et +0,4 °C par décennie. Les trois étés les plus chauds depuis 1959 ont été observés en 1976, 2003 et 2006. L'été 1976 est le plus chaud d'entre eux.

AUTOMNE



L'évolution des températures maximales en automne dans les Pays de la Loire montre un net réchauffement depuis 1959. Sur la période 1959-2009, la tendance observée sur les températures maximales automnales est de l'ordre de +0,2 °C par décennie. Les trois automnes les plus chauds depuis 1959 ont été observés au XXI^{ème} siècle en 2006, 2011 et 2014.

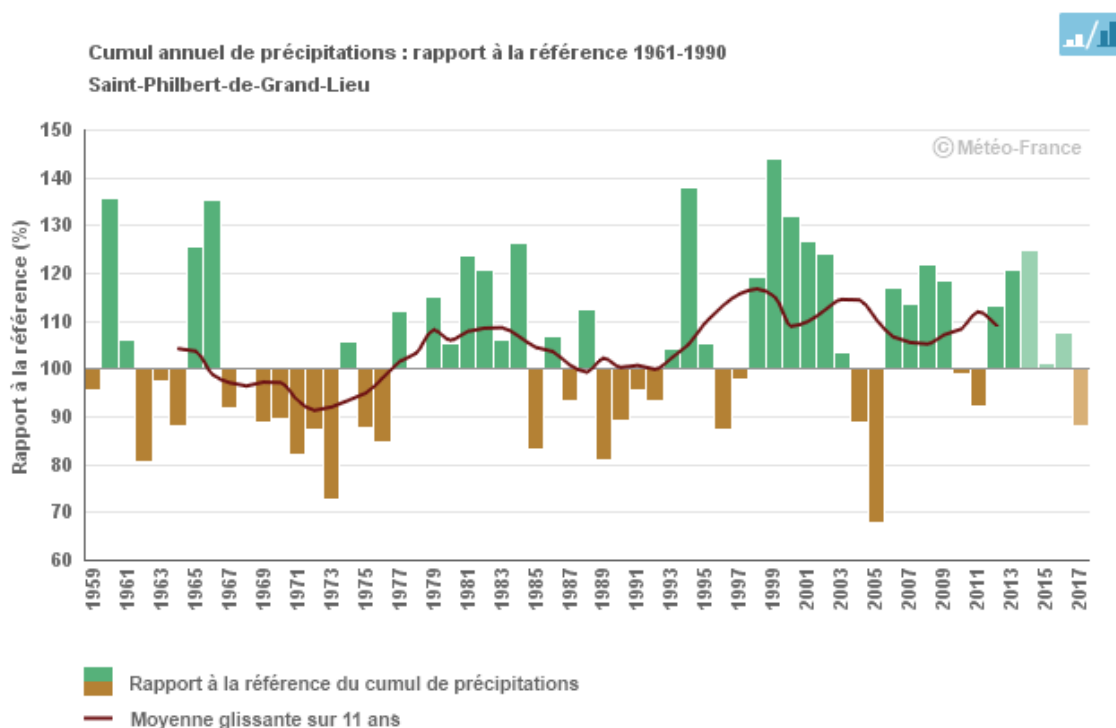


Les observations mettent en évidence des températures en nette hausse (moyenne +0,3°C/décennie), des hivers plus doux avec beaucoup de variabilité, des printemps nettement plus doux, des étés nettement plus chaud (+0,2 à +0,4°C/décennie) et un réchauffement moins marqué en automne.

6.2.2.2 Évolution des précipitations

Dans la région Pays de la Loire, les précipitations annuelles présentent une légère augmentation des cumuls depuis 1959. Elles sont caractérisées par une **grande variabilité** d'une année sur l'autre.

Les graphiques, ci-après, issus de l'outil Climat HD, présentent l'évolution des précipitations mesurées sur la **station de Saint-Philbert-de-Grand-Lieu**, située à environ 35 km au Nord du Poiré-sur-Vie. Cette station est la station suivie par Météo France la plus proche du territoire de la Communauté de Communes Vie et Boulogne, pour les précipitations.



Source : Météo France – Climat HD – Station de Saint-Philbert-de-Grand-Lieu

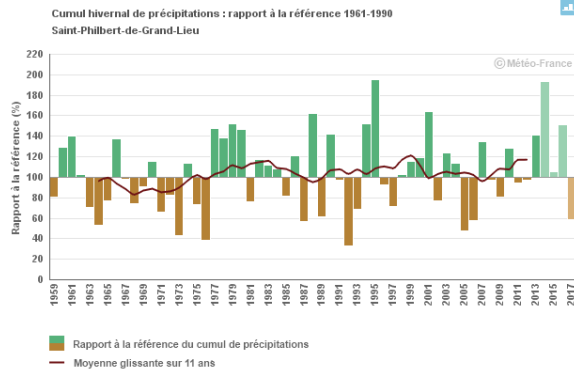
Figure 74 : Cumul annuel de précipitations par rapport à l'année de référence – Station de Saint-Philbert-de-Grand-Lieu

Tableau 14 : Focus sur l'évolution saisonnière des précipitations

Source : Météo France – Climat HD – Station de Saint-Philbert-de-Grand-Lieu

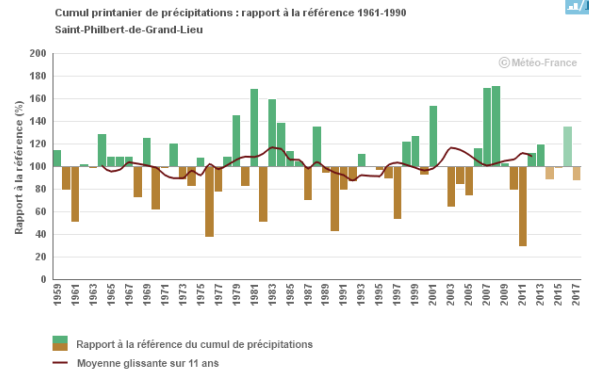
Station de Saint-Philbert-de-Grand-Lieu

HIVER



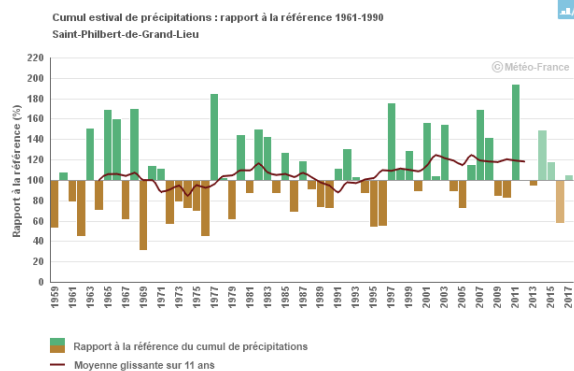
Les précipitations hivernales en Pays de la Loire présentent une légère augmentation depuis 1959. Elles sont caractérisées par une grande variabilité d'une année sur l'autre.

PRINTEMPS



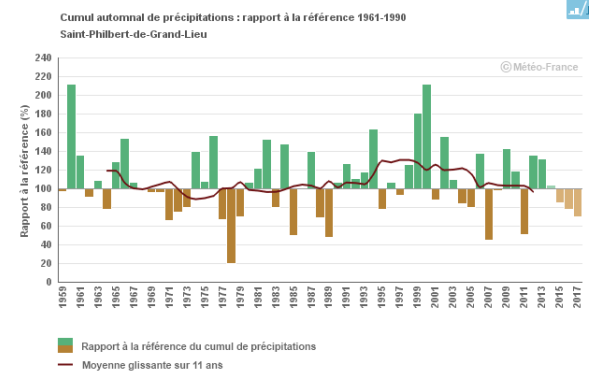
Au printemps, les précipitations en Pays de la Loire ne présentent pas d'évolution marquée depuis 1959. Elles sont caractérisées par une grande variabilité d'une année sur l'autre.

été



Les précipitations estivales en Pays de la Loire présentent une légère augmentation des cumuls depuis 1959. Elles sont caractérisées par une grande variabilité d'une année sur l'autre.

AUTOMNE



Les précipitations automnales en Pays de la Loire ne présentent pas d'évolution marquée depuis 1959. Elles sont caractérisées par une grande variabilité d'une année sur l'autre.



Les observations mettent en évidence une **forte variabilité** de précipitations d'une année sur l'autre mais sans tendance précise.

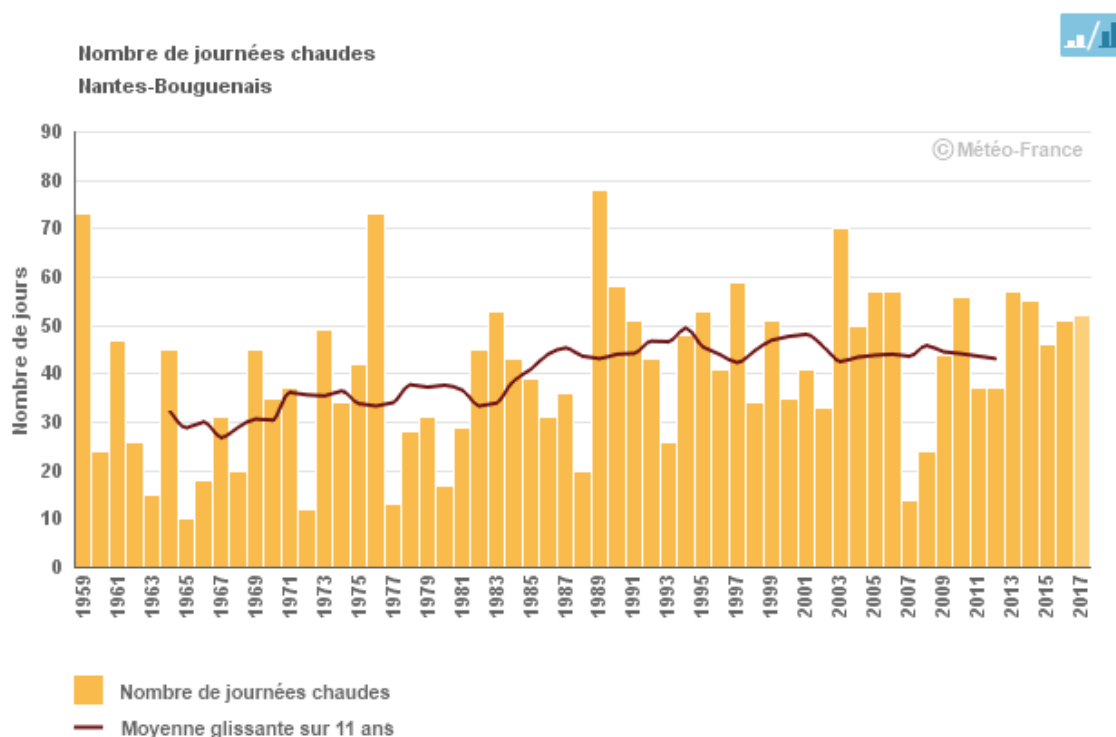
Les précipitations sont en légère augmentation en hiver et en été, stables au printemps et en automne.

6.2.2.3 Évolution du nombre de journées chaudes

Dans les Pays de la Loire, le nombre annuel de journées chaudes (températures maximales supérieures à 25°C) est très variable d'une année sur l'autre ; en moyenne sur la période 1976-2005, 32,8 jours par an ont été observés⁵⁶.

Ce phénomène est influencé par la proximité de l'océan : les journées chaudes sont plus fréquentes dans les terres. Sur la période 1961-2010, on observe une tendance en hausse de l'ordre de 2 à 3 jours par décennie sur le littoral. L'augmentation est plus marquée en progressant vers l'intérieur, de l'ordre de 4 à 6 jours par décennie.

Les années 1976, 1989 et 2003 sont les années ayant connu le plus grand nombre de journées chaudes.



Source : Météo France – Climat HD – Station de Nantes – Bouguenais

Figure 75: Nombre de journées chaudes observées depuis 1959 – Station Nantes – Bouguenais

6.2.2.4 Évolution du nombre de jours de gel

Dans les Pays de la Loire, le nombre annuel de jours de gel est très variable d'un endroit à l'autre. Sur le **littoral**, les **gelées** sont généralement **peu fréquentes** et ne présentent pas de tendance marquée sur la période 1961-2010. Dans les **terres**, le nombre annuel de jours de gel **tend à diminuer de 3 à 4 jours par décennie**.

Le nombre annuel de jours de gel est aussi **très variable d'une année sur l'autre** : malgré la tendance à la baisse, 2010 est proche des années les plus gélives (1963, 1973 et 1985). L'année 2014 détient, quant à elle, le record du plus faible nombre de jours de gel observés sur l'ensemble de la région.



Les observations sur la station de Nantes - Bouguenais mettent en évidence une forte augmentation du nombre de journées chaudes (de l'ordre 4 et 6 jours par décennie) et une diminution de nombre annuel de jours de gel.

⁵⁶ Source : Impact'Climat, région Pays de la Loire – Climat futur

Cependant cette tendance est moins marquée dans les territoires proches du littoral (de l'ordre 2 et 3 jours par décennie).

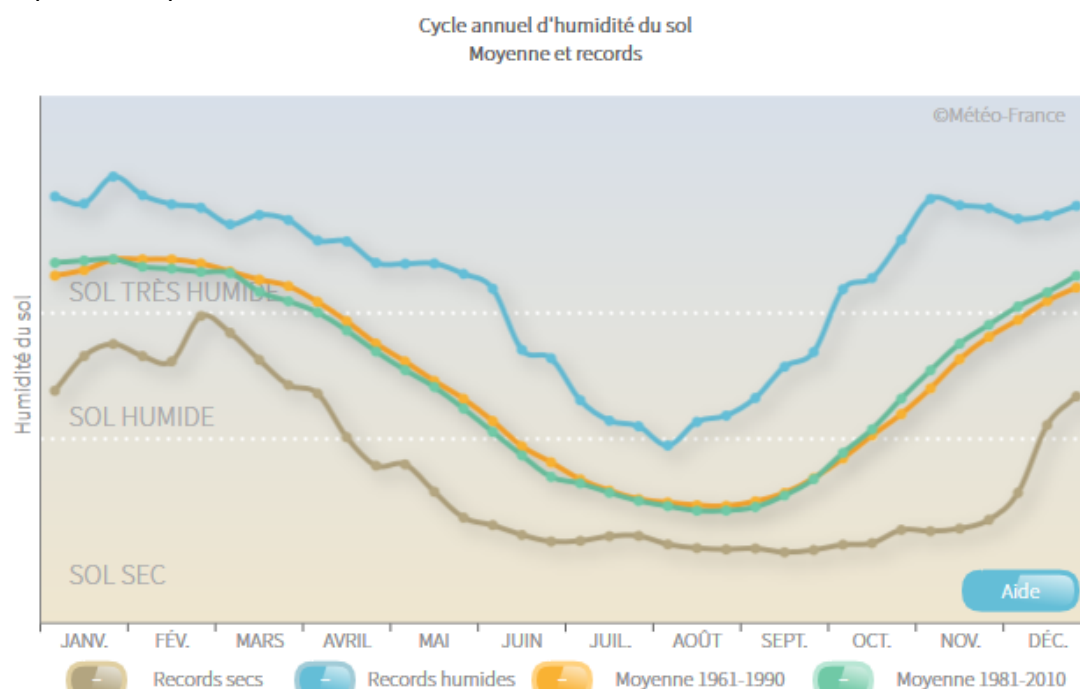
6.2.2.5 Impacts observés sur les sols

- Humidité des sols

L'humidité du sol est exprimée à partir de l'indice d'humidité des sols (en anglais : Soil Wetness Index ou SWI) représentant pour une plante le ratio entre le contenu en eau disponible dans le sol un jour donné et sa valeur maximum. Le SWI varie principalement entre les valeurs 0 (sol extrêmement sec) et 1 (sol extrêmement humide). En dessous de 0,5 un sol est considéré comme sec et au-dessus de 0,8 comme très humide.

La comparaison du **cycle annuel d'humidité du sol** entre les périodes de référence climatique 1961-1990 (courbe orange) et 1981-2010 (courbe verte) dans les Pays de la Loire, par Climat HD, ne montre pas d'évolution particulière en moyenne sur l'année, avec une petite baisse au printemps et en été, et une légère hausse en automne.

On note que les événements récents de sécheresse de 2011 correspondent aux records de sol sec depuis 1959 pour les mois de mai.



Source : Météo France – Climat HD

Figure 76 : Évolution de l'humidité des sols en Pays de la Loire

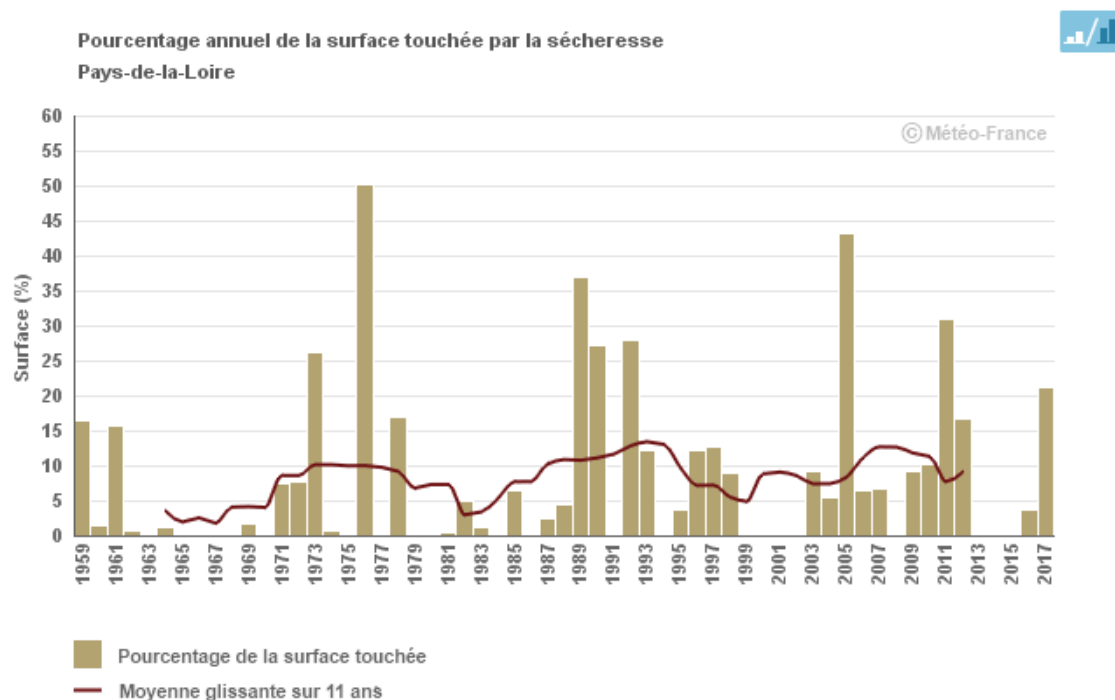
En termes d'impact potentiel pour la végétation et les cultures non irriguées, cette évolution se traduit par un léger **allongement moyen de la période de sol sec** (SWI inférieur à 0,5) en été et d'une **diminution faible de la période de sol très humide** (SWI supérieur à 0,9) au printemps. Pour les cultures irriguées, cette évolution se traduit potentiellement par un accroissement du besoin en irrigation.

- Sécheresse des sols

La sécheresse du sol est définie lorsque l'humidité moyenne mensuelle est inférieure au premier décile par référence à la climatologie 1981-2010. Par définition, 10% exactement des valeurs prises par l'humidité des sols pendant la période 1981-2010 sont inférieures au 1^{er} décile.

L'analyse du pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse des sols depuis 1959 permet d'identifier les années ayant connu **les événements les plus sévères comme 1976 et 2005**.

D'après Climat HD, en Pays de la Loire, l'évolution de la moyenne décennale montre **l'augmentation de la surface des sécheresses** passant de valeurs de l'ordre de 5 % dans les années 1960 à **plus de 10% de nos jours**.



Source : Météo France – Climat HD

Figure 77 : Évolution de la part de surfaces touchées par la sécheresse en Pays de la Loire



Les observations mettent en évidence des **sécheresses des sols plus fréquentes** et plus sévères, principalement le printemps et l'été.
Les surfaces subissant des sécheresses augmentent et atteignent plus de 10% actuellement.

6.2.3 Indicateur agro-climatiques

L'**Observatoire Régional sur l'Agriculture et le Changement Climatique** (ORACLE) de la Région Pays de la Loire met en évidence les indicateurs d'évolution du climat suivants⁵⁷, adaptés au contexte agricole.

6.2.3.1 Cumul annuel d'évapotranspiration potentielle (ETP)

Entre 1985 et 2015, l'évapotranspiration potentielle annuelle a augmenté de +152 mm en 30 ans pour la station de la Roche-sur-Yon. Cette augmentation est significative. Les évolutions tendanciennes correspondant aux ajustements linéaires sont de + 35 mm par décennie pour cette station.

Cet accroissement de l'ETP traduit un **durcissement des conditions hydriques et particulièrement pour la végétation** (naturelle ou cultivé), compte-tenu de la relative stabilité des précipitations annuelles sur la même période sur le territoire.

6.2.3.2 Nombre de jours en sécheresse du sol

Le nombre de jour en sécheresse du sol correspond au nombre de journées où l'indice SWI (Cf. 6.2.2.5) est inférieur à 0,3. En dessous de ce seuil, la RFU (Réserve Facilement Utilisable) est épuisée, soit que les plantes n'ont plus accès à l'eau du sol.

En Pays de la Loire, l'évolution de cet indice depuis 1980 montre :

- Des tendances saisonnières sur la période d'étude (+5,6 jours en Loire Atlantique, +5,9 jours en Maine et Loire, +3,9 jours en Mayenne, +3,8 jours en Sarthe, +4,4 jours en Vendée) ;
- Une absence d'évolution significative dans les 5 départements ;
- De fortes variations interannuelles.

6.2.3.3 Contenu saisonnier en eau des sols

Cet indice est la différence entre l'humidité et l'humidité au point de flétrissement permanent sur la différence d'humidité à la capacité au champ et l'humidité au point de flétrissement permanent.

En Vendée, l'évolution du contenu saisonnier en eau des sols entre 1980 et 2015 n'est pas significative et est la suivante :

- -0,03 SWI par décennie au printemps ;
- -0,02 SWI par décennie en été ;
- +0,00 SWI par décennie en automne.

À l'échelle de la région Pays de la Loire, il n'y a pas de variation sur les saisons estivales et automnales.

La baisse de l'humidité du sol peut entraîner un ralentissement de la croissance des prairies et une disparité dans la levée du maïs.

6.2.3.4 Début, durée et fin de la période de gel

Cet indice évalue le nombre de jour, entre le 1^{er} septembre et le 31 juin de l'année suivante, des jours où la température minimale journalière est inférieure ou égale à 0°C ainsi que le

⁵⁷ ORACLE Pays de la Loire, État des lieux sur le changement climatique et ses incidences agricoles en région Pays de la Loire, Edition 2016.

recensement de la première journée en automne et de la dernière journée au printemps où la température minimale journalière est inférieure ou égale à 0°C.

En Pays de la Loire, cet indice est suivi sur la station d'Angers – Beaucouzé depuis 1971. Ce suivi montre :

- Une tendance significative en baisse de la durée de la période de gel : -8,4 jours par décennie, soit +37 jours en 44 ans ;
- Un avancement significatif des dates de dernier gel au printemps : +4 jours par décennie, soit +17 jours en 44 ans ;
- Un recul significatif des dates de premier gel à l'automne : -4,4 jours par décennie, soit -19 jours en 44 ans ;
- Une variabilité interannuelle élevée de ces trois paramètres.

Ces résultats sont en corrélation avec la diminution du nombre de jours de gel par an et la stagnation des températures hivernales sur la période 1971-2015.

6.2.3.5 Nombre de jours de gel du 1^{er} Mars au 30 Avril

La vigne, comme nombre d'espèces fruitières pérennes, est sensible au gel printanier : à partir du débourrement, les jeunes organes riches en eau peuvent être détériorés ou détruits par le froid, handicapant plus ou moins sévèrement le développement ultérieur de la culture et la production.

Bien que la viticulture ne soit pas développée de la même manière sur l'ensemble de la région Pays de la Loire (entre 0% et 2,7% de la SAU selon les communes de la Communauté de Communes) cet indicateur permet d'étudier l'impact de l'évolution des gelées et de le comparer aux autres territoires ou avec d'autres espèces fruitières pérennes par analogie.

Le réchauffement climatique se traduit mécaniquement par une réduction du nombre de jours gel, ce qui réduit de première approche le risque de gel. Mais, simultanément, l'élévation des températures provoque un avancement du démarrage de végétation qui peut accroître l'exposition de la vigne aux gels printaniers.

Entre 1970 et 2015, le nombre de jour de gel entre le 1^{er} Mars et le 30 Avril est en diminution significative sur 3 des 4 stations de la région (-4 j, soit -0,9 j par décennie à Saint-Nazaire – Montoir ; -5 j, soit -1,1 j par décennie à Angers – Beaucouzé ; -6 j, soit 1,4 j par décennie au Mans). Cependant, une **absence d'évolution significative est observée sur la station de la Roche-sur-Yon** (-0,6 j par décennies).

Ces évolutions sont à rapprocher de la diminution du nombre de jour de gel dans l'année, ainsi que le gradient croissant d'Ouest vers l'Est de cette évolution.

Les observations agro-climatiques de l'ORACLE Pays de la Loire mettent en évidence sur les périodes suivies (1970-2015 ou 1985-2015) :

- L'accroissement significatif de l'évapotranspiration indiquant un durcissement des conditions hydriques et particulièrement pour la végétation ;
- L'absence d'évolution significative du contenu saisonnier en eau des sols, du nombre de jour de sécheresse ;
- Sur la station de La Roche-sur-Yon, l'absence d'évolution significative du nombre de jour de gel entre le 1^{er} mars et le 30 avril, tandis qu'une baisse de la durée de la période de gel est observée sur la région.

6.2.4 Évolution des rendements agricoles

6.2.4.1 Caractéristiques agricoles du territoire

L'agriculture sur le territoire occupe une place importante avec 10,4%⁵⁸ des établissements actifs sur le territoire et une SAU représentant près de 73,5% du territoire. L'agriculture est majoritairement tournée vers la production animale (bovins et volailles).

Entre 2000 et 2010, à l'échelle de la Communauté de Communes de Vie et Boulogne, les **surfaces irriguées ont significativement augmenté (+30,9 %)**, avec des différences notables entre les communes du territoire (Cf. tableau ci-dessous).

Tableau 15 : Les surfaces irriguées du territoire

Source : Agreste, Recensement agricole 2010

Commune		Évolution de la superficie irriguée 2010/2000	% de surface irriguée 2010
Aizenay		-3,2%	13,0%
Apremont		1,8%	7,3%
Beaufou		238,0%	6,5%
Bellevigny	Belleville	0,1%	9,4%
	Saligny	10,6%	10,5%
La Chapelle-Palluau		-47,3%	5,6%
Falleron		-62,7%	0,7%
La Génétouze		80,7%	22,5%
Grand'Landes		-25,4%	3,4%
Les Lucs-sur-Boulogne		298,9%	10,5%
Maché		30,0%	19,1%
Palluau		-	7,9%
Le Poiré-sur-Vie		-14,0%	12,8%
Saint-Denis-la-Chevasse		35,6%	14,6%
Saint-Étienne-du-Bois		-63,6%	0,6%
Saint-Paul-Mont-Penit		-16,2%	11,2%
Moyenne		30,9%	9,7%

6.2.4.2 Évolution des rendements agricoles

Les rendements départementaux en blé tendre de 1960 à 2015 en Pays de la Loire mettent en évidence que les tendances sont croissantes, mais marquées par une rupture de pente à la fin des années 90. Ceci est observé pour l'ensemble des 5 départements de la Région Pays de la Loire, ainsi que sur l'ensemble de la France et en Europe.

Cette tendance est expliquée (ORACLE, 2016) par plusieurs facteurs :

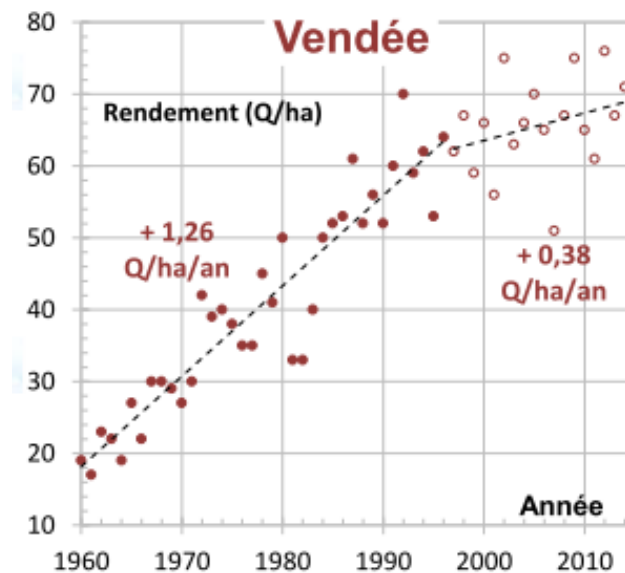


Sur le blé tendre, l'occurrence d'un jour chaud (ou échaudant) (température maximale supérieure à 25°C) durant le remplissage du grain entraîne la perte d'environ 1,5 Q/ha de rendement⁵⁹

⁵⁸ INSEE, RP2015

⁵⁹Chambre d'Agriculture Vienne, Diagnostic territorial agricole dans le cadre de la mise en œuvre des PCAET des EPCI de la Vienne, Communauté de Communes du Loudunais, Juillet 2018

- La modification des pratiques culturales : rotations, diminution de l'enrichissement du sol en azote par les protéagineuses ;
- Le plafonnement de l'apport azoté, provoqué par la Directive Nitrates 91/676/CEE (1991), est faible (-0,1 Q/ha/an), dont la perte de rendement est compensée par le fractionnement des apports de nitrates (3 apports au lieu de 2 permettent une meilleure efficacité) (Brisson & Levraut., 2010) ;
- Les changements du climat l'augmentation de l'échaudage et l'augmentation de la période de sécheresse pendant l'élongation de la tige et le remplissage des grains (Gate et al., 2009b) ;
- La stabilité des progrès génétiques permet de compenser les pertes de rendement (variétés avec ou sans traitement fongicide).



Source : ORACLE Pays de la Loire, État des lieux sur le changement climatique et ses incidences agricoles en région Pays de la Loire (p.94), (2016)

Figure 78: Rendements de blé tendre en Vendée

6.2.5 Évolution des cours d'eau

6.2.5.1 Contexte local

Le territoire de la Communauté de Communes Vie et Boulogne est localisé dans le bassin de la Loire et recensé dans le SDAGE du Bassin Loire Bretagne et au droit de trois SAGE :

- SAGE du bassin de la Vie et du Jaunay (11 communes du territoire) ;
- SAGE Logne, Boulogne, Ognon et Lac de Grand Lieu (3 communes) ;
- SAGE Baie de Bourgneuf et marais breton (1 commune).

Le réseau hydrographique du territoire de la Communauté de Communes Vie et Boulogne est développé (599 km de cours d'eau) et diversifié (rivières, petits cours d'eau, étangs/petites mares et zones humides).

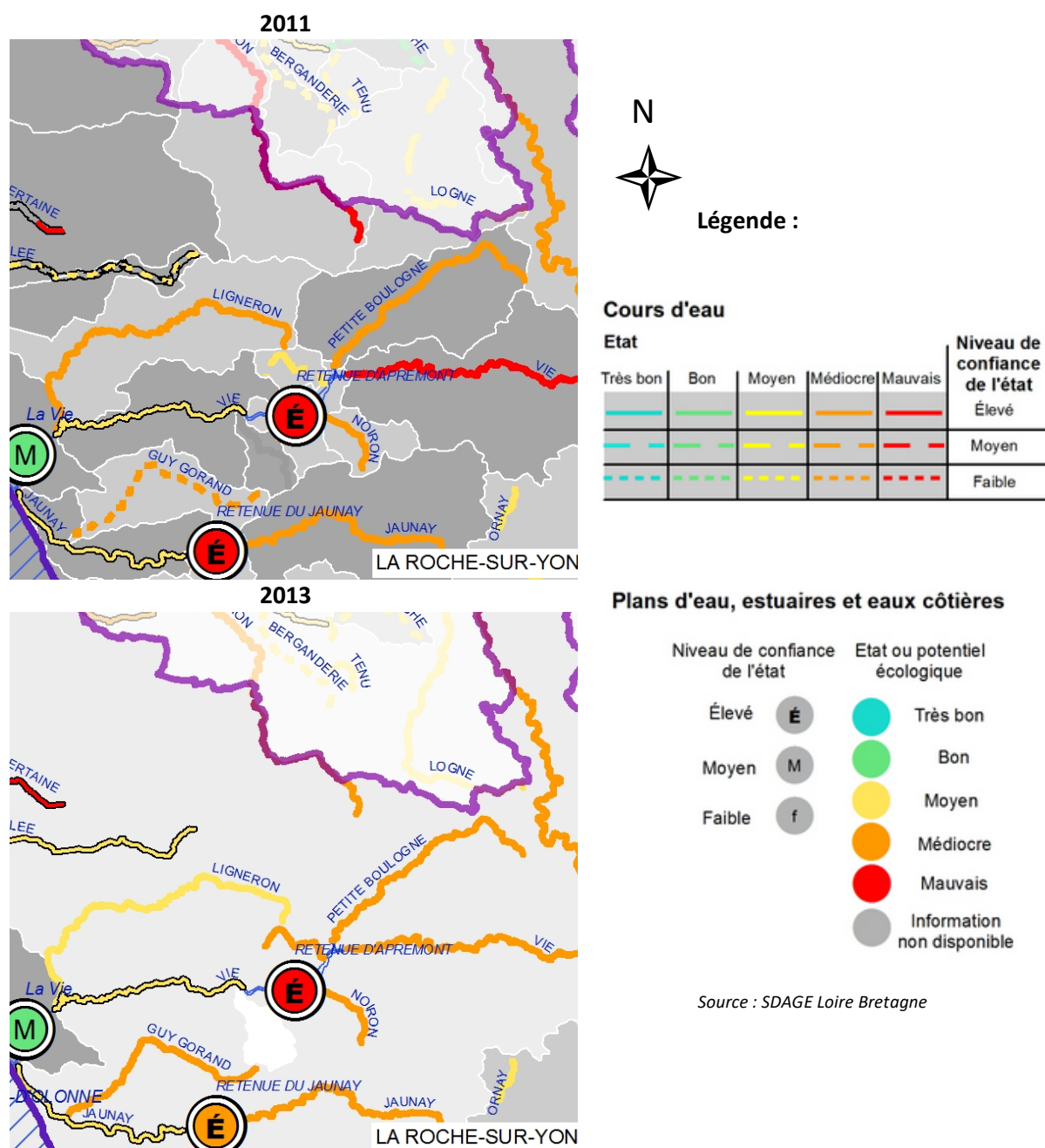
6.2.5.2 Qualité des eaux superficielles

Les eaux superficielles sont de qualité moyenne à médiocre, impactées par les nitrates, les phosphates, les matières organiques oxydables et le phénomène d'eutrophisation.

Toutes les communes sont classées en zones sensibles (risque d'eutrophisation) et en zones vulnérables aux nitrates.

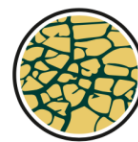
Le tableau ci-après présente l'état écologique des cours d'eau du territoire en 2011 et 2013 à partir des cartes d'état des eaux de surface du SDAGE Loire Bretagne.

Tableau 16 : Évolution de l'état écologique des eaux de surface du territoire



6.2.5.3 Étiages et assecs

Sur le territoire de la Communauté de Communes Vie et Boulogne des périodes d'assec sont régulièrement observées, comme sur le département de la Vendée nécessitant des restrictions d'usage en période estivale.



ÉTIAGES + SÉVÈRES
+ LONGS
CYCLE ↓↑
HYDROLOGIQUE
perturbé

Les périodes d'étiages occasionnent des conflits d'usage : alimentation en eau potable, irrigation pour l'agriculture.

L'augmentation de l'évapotranspiration observée sur la période (cf. §6.2.3.1) participe à l'aggravation, à l'augmentation de la fréquence ainsi qu'à l'allongement des périodes d'étiages.

L'observatoire national des étiages (ONDE) réalise des campagnes d'observation des écoulements dans les cours. Sur le territoire de la CCVB, un suivi est réalisé au droit de trois stations :

- Sur la station « La Petite Boulogne » à Saint-Etienne-du-Bois, aucun assec ou d'écoulement non visible n'a été observé depuis le début du suivi en 2011 ;
- Sur la station « Le Falleron » au Falleron ; des assecs sont observés régulièrement entre juillet et septembre ;
- Sur la station « La Vie » au Poiré-sur-Vie, l'écoulement peut être non visible entre juin et août.

6.2.5.4 Hautes eaux et risque inondation

D'après la base de données GASPARD, sur le territoire de la Communauté de Communes Vie et Boulogne est concerné par le **risque d'inondation** :

- 10 communes sur 15 sont concernées par le risque « Inondation - **Par une crue à débordement lent de cours d'eau** » ;
- 1 commune est concernée par le risque « rupture de barrage » (Apremont) ;
- 12 communes sont recensées dans **l'Atlas des Zones Inondables**, dont 11 pour la zone inondable continentale AZI Jaunay.

6.2.5.5 Température des eaux superficielles

Absence d'information sur l'évolution de la température des eaux

6.2.6 Évolution des nappes souterraines

6.2.6.1 Contexte local

La **nature des sols ne permet pas la présence de réserve d'eaux souterraines significatives**. La ressource en eau est donc fortement liée aux eaux de surface (retenue du lac d'Apremont). Les écoulements des eaux de surface sont directement liés à la pluviométrie. Les nappes sont peu profondes et sont donc vulnérables aux pollutions.

Deux masses d'eaux souterraines sont identifiées au droit du territoire :

- « Logne Boulogne Ognon Grand Lieu » (FRGG026) ;
- « Vie Jaunay » (FRGG028).

Sur le territoire de la CCVB, un point de surveillance du niveau des eaux souterraines est identifié par le Portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (ADES) et est localisé sur la commune de La Chapelle-Palluau. Le suivi indique que le niveau des eaux est stable depuis 2011.

Comme sur le département de la Vendée, les nappes d'eaux souterraines sont principalement utilisées pour **l'irrigation en agriculture**. Afin de réduire les pompages dans la nappe en période d'étiage des réserves ont été créées. Ces réserves sont alimentées par les prélèvements dans la nappe, en hiver.

Dans le cas d'une sécheresse comparable à celle de 2003, l'Agence de l'eau a mis en évidence une hausse des besoins pour l'ensemble des usages, atteignant jusqu'à 30% pour les prélèvements agricoles⁶⁰.

6.2.6.2 Qualité des eaux souterraines

Les 2 masses d'eau souterraines identifiées au droit du territoire présentent un bon état quantitatif, et les cartes de l'état chimiques des eaux souterraines du SDAGE Loire Bretagne indiquent pour 2011 et 2013 :

- Pour la masse d'eau « Logne Boulogne Ognon Grand Lieu » (FRGG026) un état médiocre pour les nitrates ;
- Pour la masse d'eau « Vie Jaunay », un bon état.

6.2.6.3 Température des eaux souterraines

Absence d'information sur l'évolution de la température des eaux

6.2.7 Évolution des eaux littorales, de la mer et des côtes

Sans objet : Le territoire de la Communauté de Communes du Vie et Boulogne n'est pas concerné par le thème « Eaux littorales, la mer et les côtes ».

6.2.8 Événements climatiques extrêmes observés

La base de données Gaspar (gestion assistée des procédures administratives relatives aux risques naturels) de la Direction de la prévention des pollutions et des risques permet la diffusion des informations sur les risques naturels.

La base Gaspar réunit des informations sur les documents d'information préventive ou à portée réglementaire et en particulier les procédures de type « *reconnaissance de l'état de catastrophes naturelles* ».

L'analyse de ces Arrêtés de Catastrophes naturelles à l'échelle du territoire entre 1900 et 2010 met en évidence un nombre de 15 Arrêtés de Catastrophes Naturelles, répartis comme suit :

Tableau 17: Catastrophes naturelles identifiées sur le territoire

	Hiver	Printemps	Été	Automne	Total
Total par saisons	2	6	4	3	15
Inondations et coulées de boue	0	4	3	1	8
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	1	0	0	0	1
Inondations, coulées de boue, mouvements de terrain et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	1	0	0	0	1
Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse	0	2	0	0	2
Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	0	0	1	0	1
Mouvements de terrain	0	0	0	2	2

⁶⁰ DATAR, Stratégie d'adaptation au changement climatique dans le Grand-Ouest, Adaptation de l'agriculture au changement climatique, Avril 2013, p.16

Arrêts de catastrophes naturelles Territoire de Communauté de Communes Vie et Boulogne entre 1900 et 2010

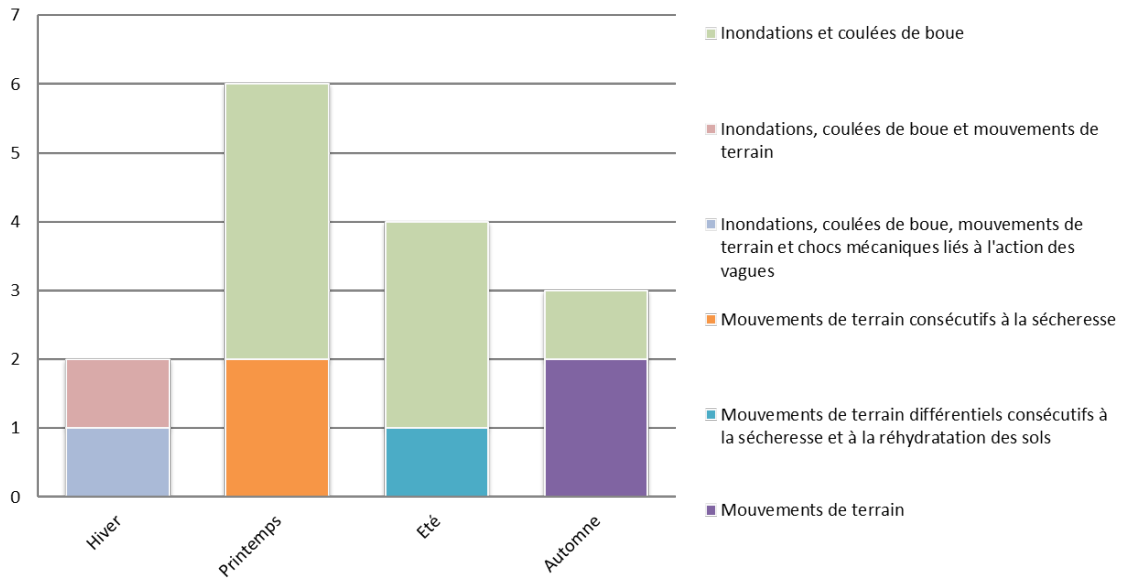


Figure 79: Typologie et période des arrêts de catastrophes naturelles sur le territoire

Source : Impact'Climat sur la base des données de la Base Gaspar – Arrêts de catastrophe naturelle en Pays de la Loire (de 1900 à 2018)



Les arrêts de catastrophes naturelles enregistrés depuis 1900 sont principalement liés à des inondations et des coulées de boues au printemps et en été. Des mouvements de terrain et des mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse sont également recensés en nombre respectivement à l'automne et au printemps.

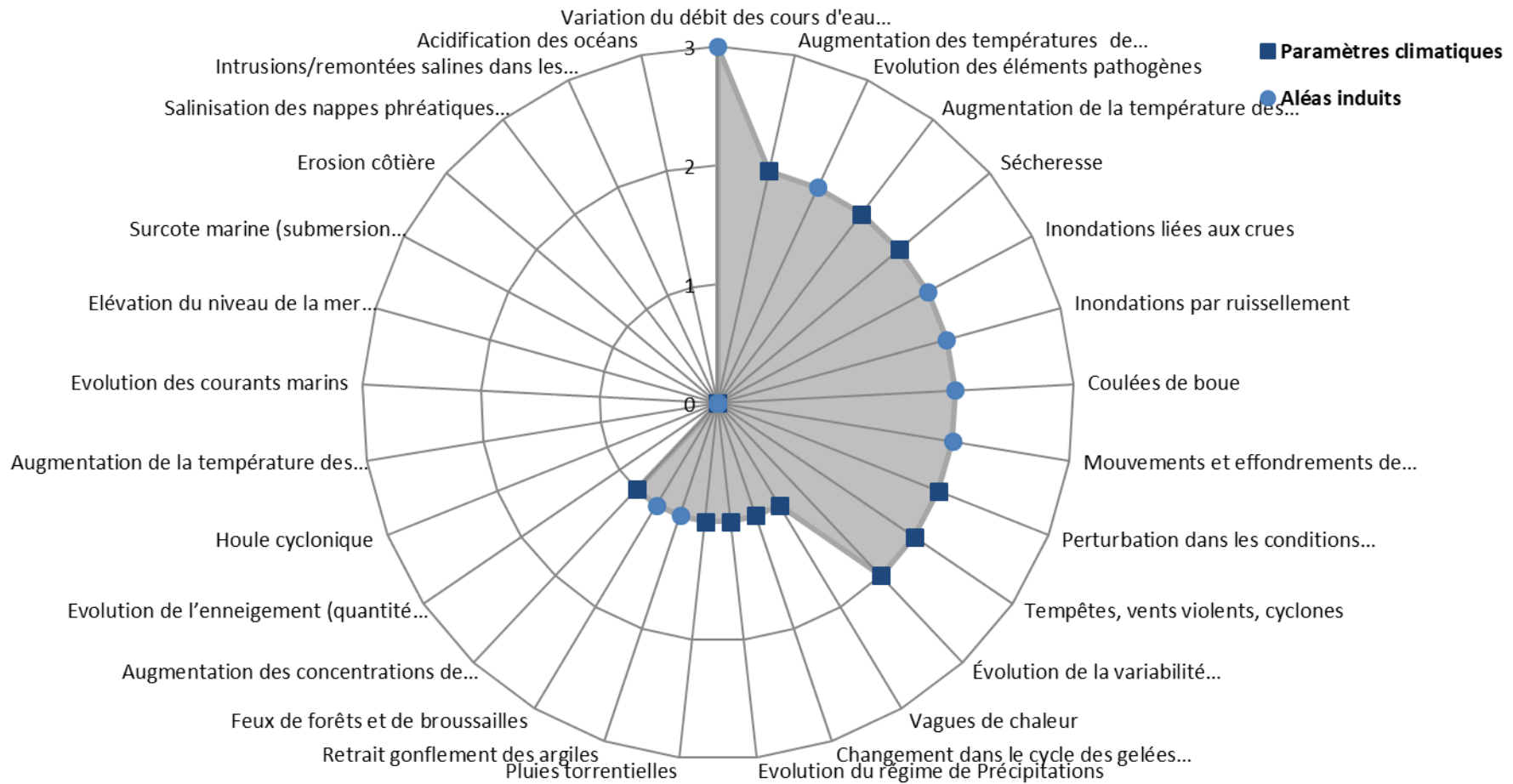
6.2.9 Synthèse de l'exposition observée du territoire

Sur la base des informations historiques et observations disponibles, l'exposition observée du territoire à l'évolution tendancielle du climat et à ses aléas induits a été notée sur une échelle de 1 (Faible niveau d'exposition actuelle) à 3 (Niveau d'exposition actuelle élevé) en suivant la notation proposée par l'ADEME dans l'outil Impact'Climat⁶¹.

Le graphique et le tableau ci-dessous présentent une synthèse de l'exposition actuelle du territoire à l'évolution observée du climat.

⁶¹ ADEME, Impact'Climat. Guide méthodologique 2015

Notation de l'exposition observée



Source : Schéma issu d'Impact'Climat (complété par ATMOTERRA)

Tableau 18 : Notation des différents niveaux d'exposition du territoire aux paramètres climatiques

Paramètres climatiques et aléas d'origine climatique	Aléas induits	Niveau d'exposition	Note liée	Evolutions climatiques observées sur votre territoire	Source
Augmentation des températures de l'air		Moyenne	2	Augmentation de +0,8°C au XXe, +1,94°C entre 1971 et 2015	CESER 2016, ORACLE PDL 2017, Météo France / station La Roche -sur-Yon
	Evolution des éléments pathogènes	Moyenne	2	augmentation de l'exposition aux bio-agresseurs susceptibles d'impacter les rendements en lien avec l'augmentation des températures	ORACLE PdL 2017
Vagues de chaleur		Faible	1	Augmentation de 14j entre 1971 et 2015 à Angers, gradient Ouest en Est, évolution NS à La Roche sur Yon	ORACLE PDL 2017, Climat HD Météo France
Changement dans le cycle des gelées (diminution du nombre, décalage dans le temps)		Faible	1	Diminution de 14j entre 1971 et 2015 à Angers, diminution NS à La Roche sur Yon, gradient croissant d'Ouest en Est	ORACLE PDL 2017, Climat HD Météo France
Augmentation de la température des cours d'eau et des lacs		Moyenne	2	T° moy Loire = + 0,8°C depuis début Xxe	Moatar et Gailhard (2006), cité dans Mérot et al, 2012
Evolution du régime de Précipitations		Faible	1	Augmentation de 10mm par décennie entre 1985 et 2015 (La Roche-sur-Yon)	ORACLE PDL 2017, Météo France / station La Roche -sur-Yon
Pluies torrentielles		Faible	1	<i>absence d'info</i>	
Evolution de l'enneigement (quantité et durée)		Nulle	0	aucune commune concernée par le risque de neige ou de pluies verglaçantes	Base GASPAR
Sécheresse		Moyenne	2	années les plus touchées : 1976, 2005. augmentation de la surface de sécheresse (5% en 60', 10% aujourd'hui)	Climat HD Météo France
	Variation du débit des cours d'eau (étiage et crues)	Elevée	3	augmentation des périodes d'étiage (durée, fréquence), prise d'arrêtés préfectoraux pour limiter les usages en eau	SAGE, Préfecture 85
	Inondations liées aux crues	Moyenne	2	Les 15 communes du territoire ont été concernées par un Arrêté de catastrophe naturelle liée aux inondations	Base GASPAR
	Inondations par ruissellement	Moyenne	2	Les 15 communes du territoire ont été concernées par un Arrêté de catastrophe naturelle liée aux inondations	Base GASPAR
	Coulées de boue	Moyenne	2	Les 15 communes du territoire ont été concernées par un Arrêté de catastrophe naturelle liée aux	Base GASPAR
	Mouvements et effondrements de terrain	Moyenne	2	8 communes concernées par le risque mouvement de terrain	Base GASPAR
	Retrait gonflement des argiles	Faible	1	Pays de la Loire = 9ème région française la plus affectée par le phénomène RGA (bien visible suite à l'épisode de 2003). Aléa nul à moyen sur le territoire de CCVB.	CESER PDL 2016 http://www.georisques.gouv.fr/
	Feux de forêts et de broussailles	Faible	1	1 commune (Aizenay) recensée pour le risque de feu de forêt	CRPF, ONF, Région PDL, "Caractérisation et évolution du climat. Quelles conséquences pour la végétation forestière", 2008
Perturbation dans les conditions moyennes de vent		Moyenne	2	Tempêtes en lien avec la proximité du littoral	
Tempêtes, vents violents, cyclones		Moyenne	2	Plusieurs tempêtes depuis le début des années 2000	CESER PdL
	Houle cyclonique	Nulle	0	non concerné	
Augmentation de la température des mers et océans		Nulle	0	<i>non concerné</i>	
	Evolution des courants marins	Nulle	0	<i>non concerné</i>	
	Elévation du niveau de la mer (submersion permanente)	Nulle	0	non concerné	
	Surcote marine (submersion temporaire)	Nulle	0	non concerné	
	Erosion côtière	Nulle	0	non concerné	
	Salinisation des nappes phréatiques et sols	Nulle	0	non concerné	
	Intrusions/remontées salines dans les eaux douces de rivières	Nulle	0	<i>non concerné</i>	
Évolution de la variabilité interannuelle du climat		Moyenne	2	oui	Climat HD Méto France
Augmentation des concentrations de CO ₂		Faible	1	de 28,1 MteqCO ₂ en 1990 à 32,8 MteqCO ₂ en 2008	SRCAE PdL
	Acidification des océans	Nulle	0	<i>non concerné</i>	

6.3 Projections climatiques attendues

6.3.1 Introduction

Les projections climatiques réalisées par Météo France sont présentées pour les différents scénarios projetés :

- Le scénario RCP2.6 qui intègre une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO₂ et permet de stabiliser le réchauffement climatique ;
- Le scénario RCP4.5, scénario moyen ;
- Le scénario RCP8.5, scénario sans politique climatique ou le réchauffement pourrait atteindre 4°C à l'horizon 2071-2100.

Pour rappel, jusqu'au 4^{ème} exercice du GIEC (2007), les différentes possibilités d'évolution des GES (Gaz à effet de serre) étaient élaborées à partir de scénarios socio-économiques dits SRES (Special Report on Emissions Scenarios). On distinguait ainsi un scénario optimiste B1, un scénario intermédiaire A1B et un scénario pessimiste A2, ce dernier décrivant un monde très hétérogène où le développement économique se poursuit sur le schéma actuel, sans réelle politique climatique visant à réduire les émissions de GES. Cette approche a été remplacée à partir de 2013 par celle des scénarios dits RCP (Representative Concentration Pathway). Le scénario SRES A2 est assez proche de l'actuel RCP 8.5.

6.3.2 Tendances des évolutions en Pays de la Loire

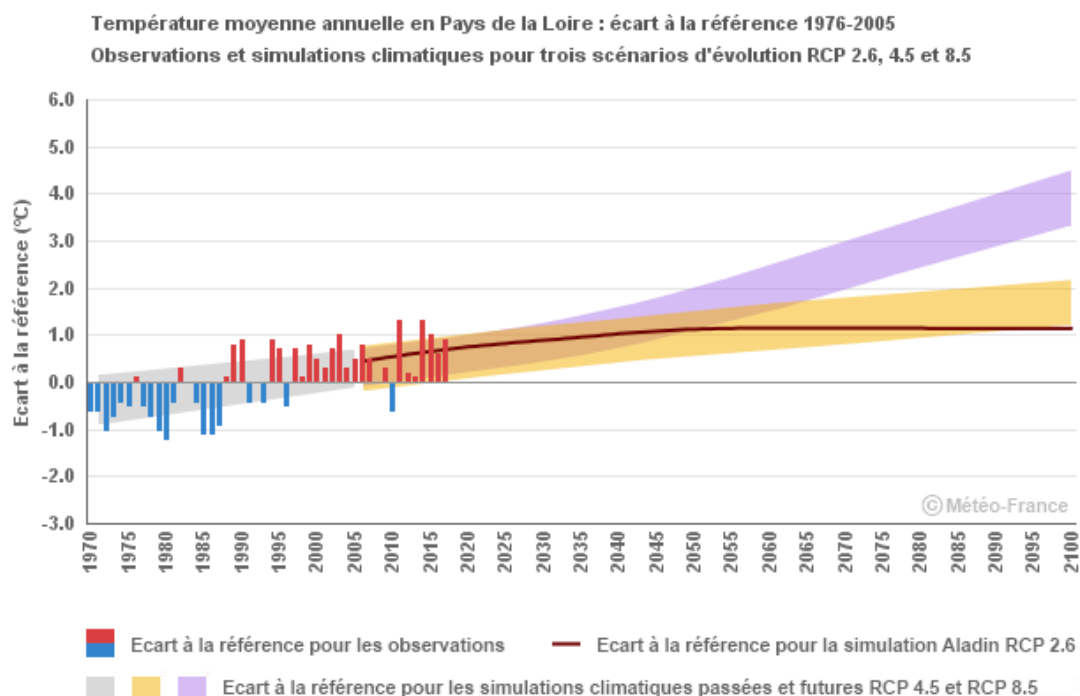
L'outil Climat HD de Météo France indique pour la région Pays de la Loire :

- La poursuite du réchauffement au cours du XXI^e siècle, quel que soit le scénario ;
- Selon le scénario sans politique climatique, le réchauffement pourrait atteindre près de 4°C à l'horizon 2071-2100 par rapport à la période 1976-2005 ;
- Le peu d'évolution des précipitations annuelles au XXI^e siècle ;
- La poursuite de la diminution du nombre de jours de gel et de l'augmentation du nombre de journées chaudes, quel que soit le scénario ;
- L'assèchement des sols de plus en plus marqué au cours du XXI^e siècle en toute saison.

6.3.3 Évolution des températures

En Pays de la Loire, les projections climatiques montrent une poursuite du réchauffement annuel jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario.

À partir de 2050, les différences entre les 3 scénarii sont notables. Seul le scénario RCP 2.6 présente une stabilisation du réchauffement. À l'inverse, le scénario RCP 8.5 « sans politique climatique » projette une hausse des températures qui pourrait atteindre les +4°C à l'horizon 2071-2100.



Source : Météo France – Climat HD

Figure 80: Évolution des températures moyennes annuelles en région Pays de la Loire

Les projections de l'outil Impact Climat de l'ADEME mettent en évidence, en fonction des scénarios considérés :

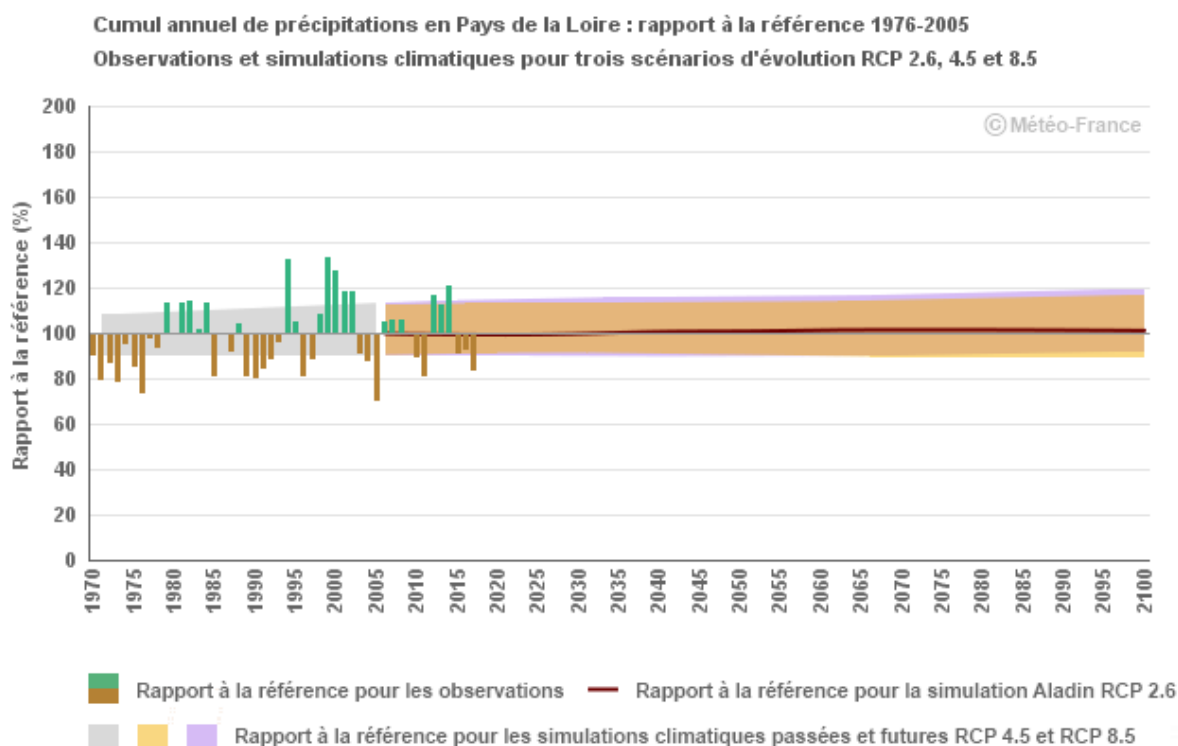
- Une augmentation des températures moyennes quotidienne de +0,9 à +1 °C d'ici à 2050 et +1,5 à +3,2 °C d'ici à 2100 ;
- Une augmentation du nombre de jours (par an) anormalement chauds de +17 à +22,6 jours d'ici à 2050 et +33,4 à +80,4 jours d'ici à 2100 (nombre de jours pour lesquels la température maximale quotidienne dépasse de plus de 5 °C une valeur climatologique de référence, mais en ne comptant que les jours appartenant à une série de plus de cinq jours chauds consécutifs) ;
- Une augmentation du nombre de jours (par an) de vagues de chaleur de +6,4 à +10,3 jours d'ici à 2050 et +13,3 à +49 jours d'ici à 2100 (période anormalement chaude durant plus de cinq jours consécutifs) ;
- Une augmentation du nombre de nuits tropicales (par an) de +2,6 à +2,7 jours d'ici à 2050 et +4,5 à +23,4 jours d'ici à 2100 (nombre de nuits pour lesquelles la température est supérieure à 20°C) ;
- Une diminution du nombre de jours de gelée (par an) de 8,33 et 8,59 jours d'ici à 2050 et de 13,49 à 22,80 jours d'ici à 2100 (nombre de jours pour lesquels la température est inférieure à 0°C).



Les projections climatiques mettent en évidence une augmentation des températures moyennes (jusqu'à +4,00°C d'ici à 2100) mais également du nombre de jours de fortes chaleurs (de jour comme de nuit) quel que soit le scénario considéré. En parallèle, le nombre de jours de gelée diminuera.

6.3.4 Évolution des précipitations

En Pays de la Loire, quel que soit le scénario considéré, les projections climatiques **montrent peu d'évolution des précipitations annuelles d'ici la fin du XXI^e siècle.**



Source : Météo France – Climat HD

Figure 81 : Évolution des précipitations en région Pays de la Loire

Les projections mettent en évidence, en fonction des scénarios considérés :

- Une augmentation du pourcentage de précipitations intenses de +1,2 % d'ici à 2050 et +2,1 à +4,3 % d'ici à 2100 ;
- Une augmentation des périodes de sécheresses de +0,7 à +1,8 jours d'ici à 2050 et +1,2 à +5,7 jours d'ici à 2100 ;
- Une augmentation du cumul des précipitations annuelles de +9,7 à +21 mm d'ici à 2050 et +26,7 à +29 mm d'ici à 2100 ;
- Une diminution du nombre de jours de pluie par an de -2,29 à 2,62 jours d'ici à 2050 et -4,15 à -10,66 jours d'ici à 2100 ;
- Une augmentation du nombre de jours de fortes précipitations par an de -0,6 jour d'ici à 2050 et +1,1 à +1,6 jours d'ici à 2100.

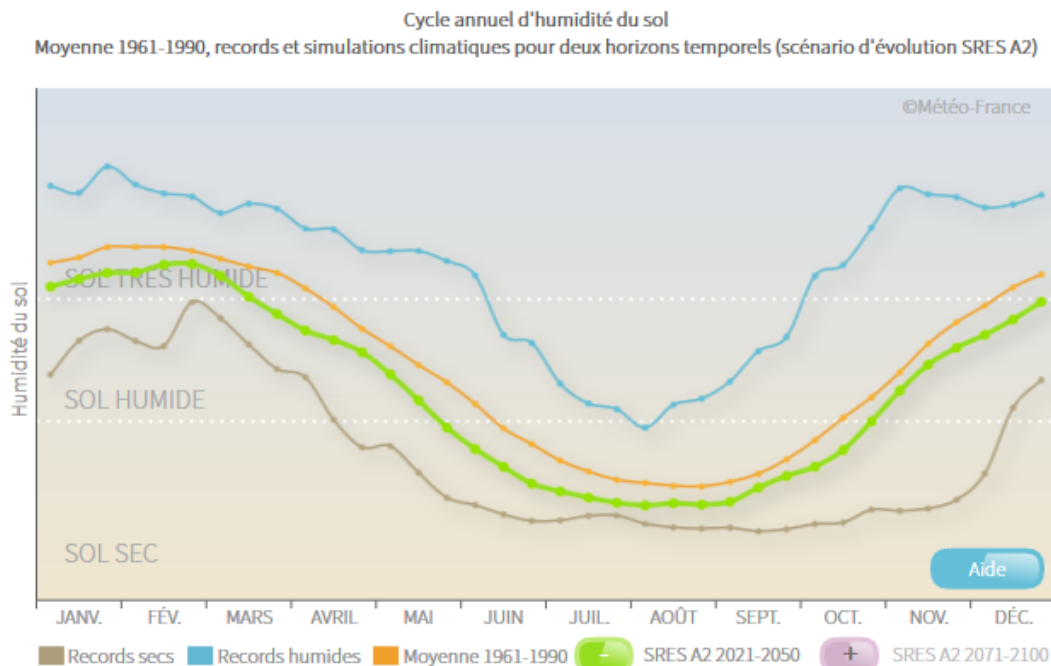


Les projections climatiques ne mettent pas en évidence d'augmentation ou de baisse **significatives** sur le régime des pluies

6.3.5 Évolution de l'humidité des sols

La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol sur les Pays de la Loire entre la période de référence climatique 1961-1990 et les horizons temporels proches (2021-2050) ou lointains (2071-2100) sur le XXI^e siècle (selon un scénario SRES A2, Cf. § 6.3.1) montre un **assèchement important en toute saison.**

En termes d'impact potentiel pour la végétation et les cultures non irriguées, cette évolution se traduit par un allongement moyen de la période de sol sec (SWI inférieur à 0,5) de l'ordre de 2 à 4 mois tandis que la période humide (SWI supérieur à 0,9) se réduit dans les mêmes proportions.



Source : Météo France – Climat HD

Figure 82: Évolution de l'humidité des sols à horizons proche et lointain sur la base d'un scénario sans politique climatique

Dans le cas du scénario SRES A2 (Cf. 6.3.1) :

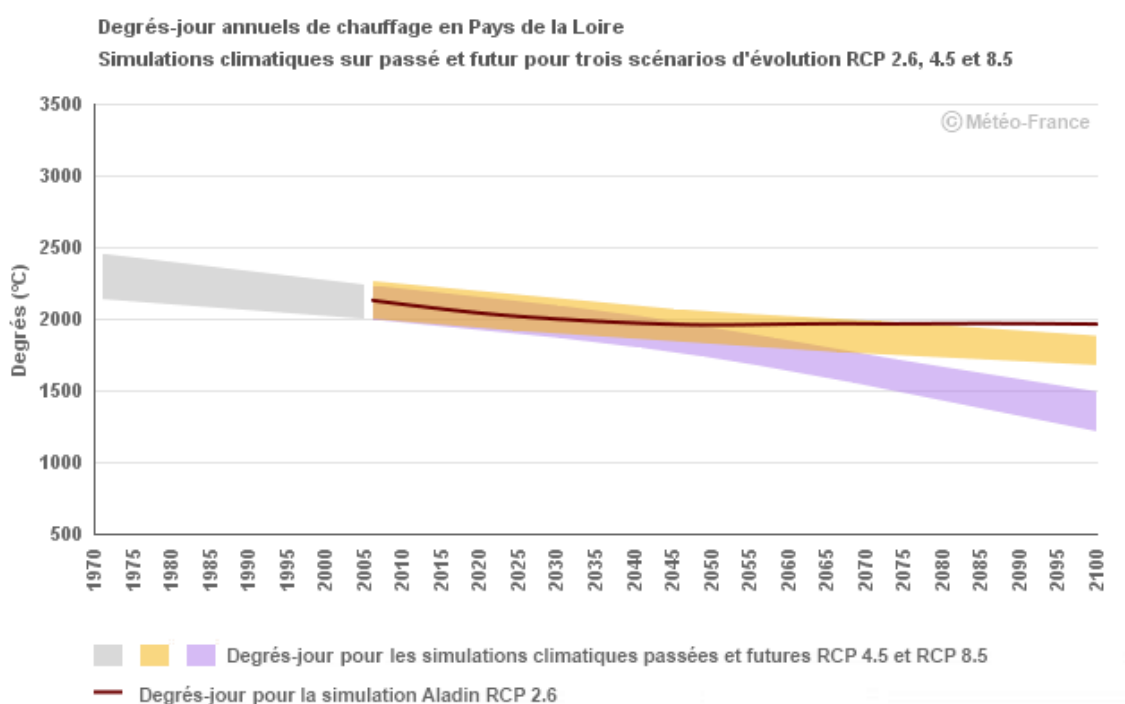
- À horizon proche (2021-2050), la durée de la période la plus sèche atteint en moyenne 5 mois (de fin-mai à fin octobre) contre un peu moins de 2 mois sur la période de référence (1961-1990) de mi-juin à mi-octobre ;
- En fin de siècle (période 2071-2100), la durée de la période sèche pourrait atteindre un peu moins de 7 mois (de début mai à fin novembre).

 L'humidité moyenne du sol en fin de siècle pourrait correspondre aux records secs sur les 50 dernières années.

6.3.6 Évolution des besoins en chauffage

« Pour un lieu donné, le **Degré Jour** est une valeur qui représente l'écart entre la température d'une journée donnée et un seuil de température préétabli »⁶².

Les degrés-jours sont calculés à partir de relevés de températures extérieures établies par Météo France sous forme de base de données annuelles ou trentenaires généralement sur une base de 18°C (d'où l'appellation DJU-base 18). Les DJU sont additionnés sur une période de chauffage de 232 jours (du 1^{er} octobre au 20 mai), pour chaque jour, le nombre de DJU est calculé en faisant la différence entre une température de référence (18°C) et la moyenne des températures minimales et maximales du jour en question, les DJU sont additionnés jour par jour, par mois et par année, ce qui permet un calcul très fin pour déterminer les besoins en chauffage d'un bâtiment d'une zone climatique donnée⁶³.



Source : Météo France – Climat HD

Figure 83: Évolution des degrés jours annuels de chauffage

En Pays de la Loire, les projections climatiques montrent une diminution des besoins en chauffage jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario.

Sur la seconde moitié du XXI^e siècle, l'évolution des besoins diffère significativement selon le scénario considéré. Seul le scénario RCP2.6 (lequel intègre une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO₂) permet une stabilisation des besoins autour de 2050. Selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique), les besoins diminueraient d'environ 4% par décennie à l'horizon 2071-2100.



Les besoins en chauffage diminuent significativement en lien avec la hausse des températures hivernales, quel que soit le scénario considéré

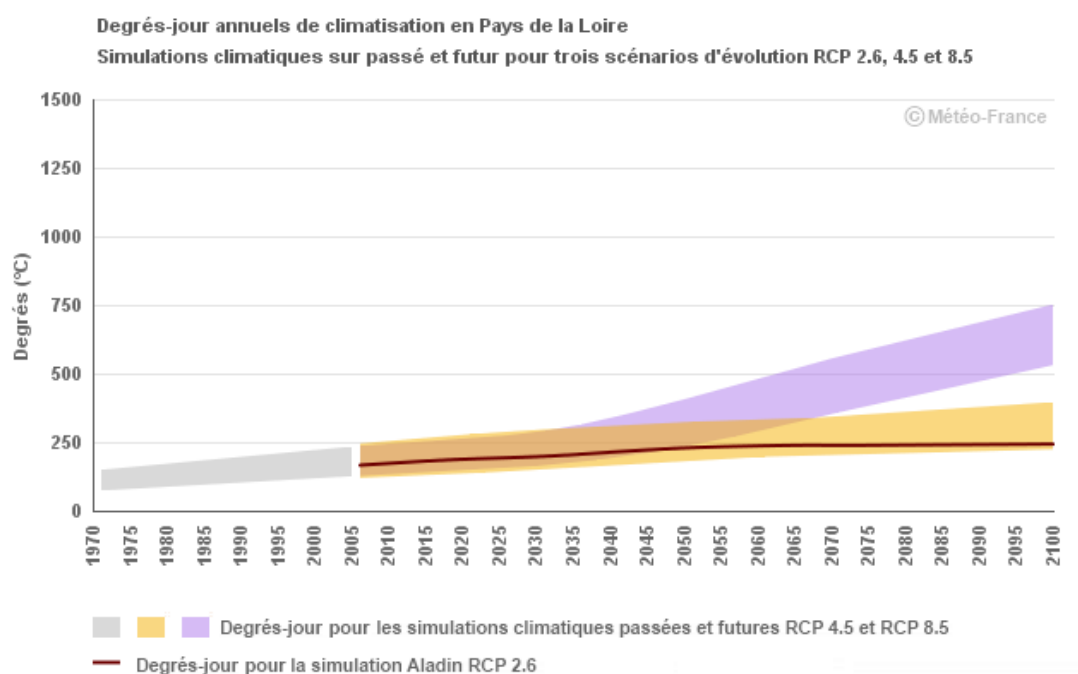
⁶² Définition du Comité Scientifique et Technique des Industries Climatiques

⁶³ ABC Clim

6.3.7 Évolution des besoins en climatisation

En Pays de la Loire, les projections climatiques montrent une augmentation des besoins en climatisation jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario.

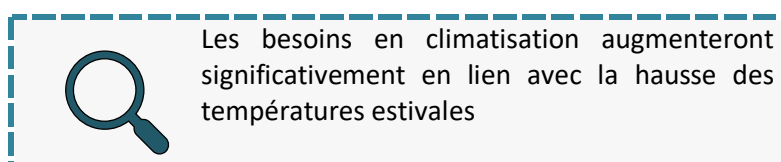
Sur la seconde moitié du XXI^e siècle, l'évolution des besoins diffère selon le scénario considéré. Seul le scénario RCP2.6 (lequel intègre une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO₂) permet une stabilisation des besoins autour de 2050. Selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique), les besoins augmenteraient très significativement à l'horizon 2071-2100.



Source : Météo France – Climat HD

Figure 84: Évolution des degrés-jours annuels de climatisation

Les projections mettent en évidence, en fonction des scénarios considérés, une augmentation des degrés-jours de climatisation par an de +83,7 à +93,4 d'ici à 2050 et +140,2 à +418 d'ici à 2100.



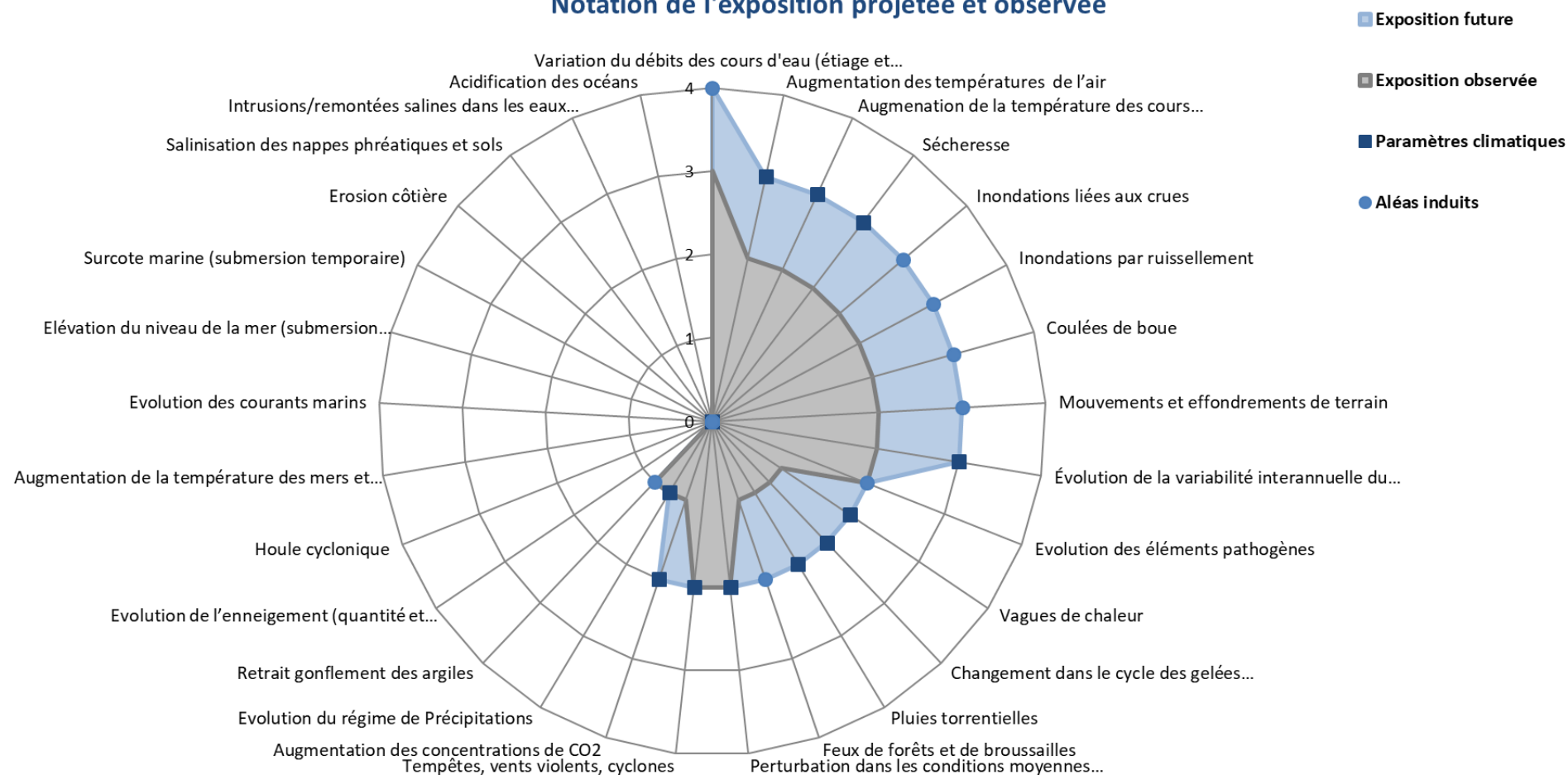
6.3.8 Synthèse de l'exposition projetée et observée

Sur la base des projections climatiques locales disponibles (CESER, ORACLE, METEO France), l'exposition projetée du territoire a été notée en suivant les tendances projetées et en suivant la méthodologie proposée par l'ADEME dans l'outil Impact'Climat⁶⁴.

Le graphique et le tableau ci-dessous présentent une synthèse de l'exposition projetée et observée du territoire.

⁶⁴ ADEME, Impact'Climat. Guide méthodologique 2015

Notation de l'exposition projetée et observée



Source : Schéma issu d'Impact'Climat (complété par ATMOTERRA)

Figure 85: Notation de l'exposition projetée et observée du territoire au changement climatique

Tableau 19 : Notation des différents niveaux d'exposition aux paramètres climatiques projetés pour le territoire

Paramètres climatiques	Aléas induits	Exposition observée		Evolution		Exposition future		Justification
		Niveau d'exposition	Note liée			Niveau d'exposition	Note liée	
Augmentation des températures de l'air		Moyenne	2	⬆️	Augmentation	Elevée	3	Climat HD Météo France, Rapport CESER PdL 2016
	Evolution des éléments pathogènes	Moyenne	2	⬆️	Augmentation	Moyenne	2	ORACLE PdL 2017, Rapport CESER PdL 2016
Vagues de chaleur		Faible	1	⬆️	Augmentation	Moyenne	2	Climat HD Météo France
Changement dans le cycle des gelées (diminution du nombre, décalage, dans le temps)		Faible	1	⬇️	Diminution	Moyenne	2	Climat HD Météo France
Augmenation de la température des cours d'eau et des lacs		Moyenne	2	⬆️	Augmentation	Elevée	3	Climat HD Météo France
Evolution du régime de Précipitations		Faible	1	➡️	Identique	Faible	1	Climat HD Météo France
Pluies torrentielles		Faible	1	⬆️	Augmentation	Moyenne	2	Climat HD Météo France
Evolution de l'enneigement (quantité et durée)		Nulle	0		Non prévisible	Nulle	0	Climat HD Météo France
Sécheresse		Moyenne	2	⬆️	Augmentation	Elevée	3	Climat HD Météo France, Rapport CESER PdL 2016
	Variation du débits des cours d'eau (étiage et crues)	Elevée	3	⬆️	Augmentation	Très élevée	4	Rapport CESER PdL 2016
	Inondations liées aux crues	Moyenne	2	⬆️	Augmentation	Elevée	3	
	Inondations par ruissellement	Moyenne	2	⬆️	Augmentation	Elevée	3	
	Coulées de boue	Moyenne	2	⬆️	Augmentation	Elevée	3	
	Mouvements et effondrements de	Moyenne	2	⬆️	Augmentation	Elevée	3	
	Retrait gonflement des argiles	Faible	1	➡️	Identique	Faible	1	en lien avec l'augmentation des périodes de sécheresse Rapport CESER PdL 2016
	Feux de forêts et de broussailles	Faible	1	⬆️	Augmentation	Moyenne	2	Rapport CESER PdL 2016
Perturbation dans les conditions moyennes de vent		Moyenne	2		Non prévisible	Moyenne	2	
Tempêtes, vents violents, cyclones		Moyenne	2		Non prévisible	Moyenne	2	
	Houle cyclonique	Nulle	0		Non prévisible	Nulle	0	
Augmentation de la température des mers et océans		Nulle	0		Non prévisible	Nulle	0	
	Evolution des courants marins	Nulle	0		Non prévisible	Nulle	0	
	Elévation du niveau de la mer (submersion permanente)	Nulle	0		Non prévisible	Nulle	0	
	Surcote marine (submersion)	Nulle	0		Non prévisible	Nulle	0	
	Erosion côtière	Nulle	0		Non prévisible	Nulle	0	
	Salinisation des nappes phréatiques et sols	Nulle	0		Non prévisible	Nulle	0	
	Intrusions/remontées salines dans les eaux douces de rivières	Nulle	0		Non prévisible	Nulle	0	
Évolution de la variabilité interannuelle du climat		Moyenne	2	⬆️	Augmentation	Elevée	3	
Augmentation des concentrations de CO ₂		Faible	1	⬆️	Augmentation	Moyenne	2	
	Acidification des	Nulle	0		Non prévisible	Nulle	0	Rapport CESER PdL 2016

6.4 Impact du changement climatique sur le territoire

6.4.1 Méthodologie

Sur la base de l'exposition observée et projetée dans les paragraphes précédents des impacts du changement climatique peuvent être identifiés pour les thématiques suivantes :

- Ressources en eau ;
- Milieux et écosystèmes ;
- Santé ;
- Agriculture ;
- Energie ;
- Infrastructure ;
- Aménagement du territoire ;
- Tourisme ;
- Qualité de l'air.

Ces thèmes sont également des thèmes abordés dans l'Évaluation Environnementale Stratégique (EES) et des enjeux du territoire mis en évidence.

6.4.2 Analyse des enjeux thématiques et des impacts du changement climatique

Sur la base de cette analyse, nous considérons que les éléments suivants sont des **problématiques qui vont probablement devenir majeures dans les années à venir** pour le territoire et qu'il faut commencer à anticiper dès aujourd'hui. La liste présentée est ainsi non-exhaustive et regroupe uniquement les impacts et enjeux majeurs à attendre sur le territoire de la CCVB en lien avec les tendances climatiques projetées et la sensibilité actuelle de ces thématiques sur le territoire (Cf. État initial de l'environnement de l'EES du PCAET (version de travail, mai 2019).

Tableau 20 : Problématiques majeures liées au changement climatique sur le territoire

 Ressource en eau	• Baisse de la disponibilité de la ressource • Augmentation des besoins • Augmentation des conflits d'usage entre utilisateurs • Augmentation des concentrations en polluants • Augmentation de la température de l'eau de surface
 Milieux naturels et biodiversité	• Disparition d'espèces emblématique dans les milieux humides en lien avec les étages marqués • Disparition d'espèces emblématiques sur le milieu terrestre • Remontée d'espèces envahissantes et nuisibles
 Santé	• Hausse de la mortalité des personnes fragiles lors des épisodes de canicules • Accroissement de la dégradation de la santé des personnes allergiques aux pollens en période de pollinisation (allongement des périodes de pollinisation et remontée d'espèces allergènes)

	• Extension des aires de répartition de moustiques l'origine de transmission de certaines maladies
 Agriculture	• Augmentation du stress thermique animal dans les bâtiments d'élevage • Baisse de rendement des cultures fourragères et céréalières (stress hydrique et pollution de l'air à l'ozone) • Remontée d'agents pathogènes impactant les élevages • Baisse de la disponibilité en eau pour cette activité
 Énergie	• Baisse de la demande en hiver (chauffage) et hausse de la demande en été (climatisation) • Hausse de la précarité énergétique
 Infrastructures et aménagement	• Adapter les nouvelles constructions aux aléas climatiques (inondation, chaleur, ...) • Phénomène d'îlots de chaleur urbain en contexte de densification urbaine • Accroissement de la chaleur dans les bâtiments en période chaude • Accroissement du risque inondation et dans une moindre mesure des risques liés aux argiles
 Tourisme	• Accroissement de l'attractivité du territoire en lien avec la hausse des températures et la proximité du littoral
 Qualité de l'air	• Augmentation des pollens dans l'air • Dégradation de la qualité de l'air, principalement en été (ozone)

6.5 Stratégie d'adaptation au changement climatique

6.5.1 Cadre général

Au regard de l'analyse des enjeux et des vulnérabilités du territoire, plusieurs axes stratégiques peuvent être proposés afin de développer des stratégies et actions d'adaptation au changement climatique.

Ces axes et orientations (liste non exhaustive) **sont données à titre indicatif et devront faire l'objet d'une co-construction et validation lors de l'élaboration de la stratégie et du plan d'action du PCAET** afin d'être SMART (Spécifiques, Mesurables, Acceptables, Réalistes et Temporellement définis).



Les sociétés résilientes sont plus pérennes et prospères en situation d'incertitude.

6.5.2 Principes proposés de la stratégie d'adaptation

La stratégie d'adaptation au changement climatique du territoire pourrait être fondée autant que possible sur des mesures ⁶⁵ :

- **« Sans regret »**, compte tenu du contexte d'incertitudes sur les effets et l'ampleur du changement climatique, il est préférable d'opter pour des mesures dites « sans regrets », c'est-à-dire bénéfiques, quel que soit l'ampleur des changements climatiques. Elles doivent aussi être durables mais flexibles dans le temps et dans leur mise en œuvre, les plus économiques possibles et consommant le moins de ressource possible ;
- **Multifonctionnelles et en particulier atténuantes** : la stratégie à mettre en œuvre devra être gagnante à la fois pour les acteurs concernés ainsi que pour la société dans son ensemble et cohérente avec les objectifs des politiques de l'eau, de gestion des déchets, d'urbanisme... Les mesures devront autant que possible avoir des impacts positifs sur plusieurs aspects environnementaux voire apporter des co-bénéfices (santé, économie, etc...) mais aussi être favorables à l'atténuation, contribuant ainsi à atteindre les objectifs fixés par l'Accord de Paris, sans quoi l'adaptation sera encore plus difficile ;
- **Évitant la mal-adaptation** : il convient d'éviter les mesures ont pour effet d'augmenter les effets de GES de manière directe ou indirecte, d'impacter les ressources en eau ou encore de reporter le problème sur d'autres secteurs, dans le temps ou sur un autre territoire. Par exemple, pour lutter contre les îlots de chaleur urbains, il s'agit de privilégier les solutions durables d végétalisation de la ville ou de conception des bâtiments plutôt que la climatisation ;
- **Solidaires** : les acteurs du territoire sont liés entre eux par une responsabilité commune et des intérêts partagés, c'est pourquoi il est indispensable que les décisions des uns prennent en compte les impacts sur les autres. Les populations et les territoires ne disposent pas des mêmes atouts, des mêmes ressources (eau, milieu naturel, ...) et ne subissent pas les mêmes contraintes. Les mesures d'adaptation demandent de la coopération : les solutions fondées sur les solidarités renforcent la résilience et permettent de répartir les efforts, à différentes échelles : terre/mer, rural/urbain, amont/aval, etc...

Ces actions doivent **améliorer la résilience des territoires** et des sociétés, c'est-à-dire la capacité des systèmes sociaux, économiques et environnementaux à absorber de fortes perturbations, en répondant ou en se réorganisant de manière à maintenir la capacité

⁶⁵ STRATÉGIE D'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE DU BASSIN SEINE-NORMANDIEADOPTÉE À L'UNANIMITÉ PAR LE COMITÉ DE BASSIN LE 8 DÉCEMBRE 2016

d'adaptation, d'apprentissage et de transformation ainsi que la robustesse des territoires et des écosystèmes.

6.5.3 Axes et orientations proposées

Sur la base des éléments mis en avant dans les sections précédentes, des grandes orientations peuvent être préconisées. La liste présentée ci-après est non-exhaustive et vise à amorcer la démarche de réflexion dans le cadre du PCAET. Ces axes sont interconnectés et les co-bénéfices pourront être optimisés. Les orientations sont en cohérence avec les orientations régionales posées dans les rapports du CESER de 2016 et du SGAR de 2013.

Tableau 15 : Stratégies d'adaptation sur les problématiques majeures

 Ressource en eau	- Assurer le respect de la priorisation des usages en situation de restriction d'eau et renforcer la régulation par les prix pour les activités économiques (agriculture, tourisme...) - Expérimenter des systèmes de tarification incitative et saisonnière sur la consommation d'eau - Favoriser les solutions alternatives à l'usage de l'eau (notamment dans l'agriculture en protégeant les sols et en limitant l'irrigation) - Favoriser l'infiltration des eaux pluviales à la source - Réduire les pollutions à la source
 Milieux naturels et biodiversité	- Restaurer et protéger les zones humides et les haies - Établir des projets urbains en fonction de la capacité d'accueil des territoires (limiter l'étalement urbain et les consommations d'espaces) - Restaurer les continuités écologiques et les connexions entre les milieux et les intégrer pleinement dans les documents d'urbanisme et projet de territoire - Lutter contre les espèces invasives le plus tôt possible
 Santé	- Sensibiliser la population en préparation aux situations de crise (canicule, inondations, limitation de la ressource en eau, pics de pollution, allergies...) - Développer des systèmes d'information et de prise en charge des personnes lors de situations de crises sanitaires (lieux de fraîcheur en périodes de canicules, ...) - Adapter les règles de construction des bâtiments
 Agriculture	- Accompagner les agriculteurs vers des modes de cultures ne nécessitant pas d'irrigation et adapter les techniques agro-environnementales - Adapter les bâtiments d'élevage - Sensibiliser les consommateurs afin d'adapter leurs comportements alimentaires aux nouvelles réalités climatiques
 Énergie	- Réduire la dépendance du territoire aux énergies fossiles - Développer les mobilités douces (en lien avec le développement des zones ombragées et végétalisées) - Développer les EnR sur le territoire - Valoriser les déchets agricoles par la méthanisation

	• Développer des systèmes de climatisation passive (puits canadien) pour les périodes estivales (avec précaution en lien avec l'enjeu Radon)
 Infrastructures et aménagement	• Végétaliser les villes pour limiter les phénomènes d'îlots de chaleur urbain • Intégrer les aspects de surchauffe dans les documents d'urbanisme pour adapter les règles de construction des bâtiments • Limiter l'imperméabilisation des sols et favoriser l'infiltration des eaux pluviales à la source • Mettre en place des ouvrages et plans de protection, ainsi que leur surveillance
 Tourisme	• Réduire l'impact environnemental des activités touristiques (limiter les pressions foncières et les tensions sur les ressources et milieux naturels) • Sensibiliser les touristes et professionnels du secteur aux bonnes pratiques
 Qualité de l'air	• Favoriser la réduction des pollutions à la source • Sensibiliser la population aux risques en lien avec la pollution de l'air • Favoriser les usages et la mobilité douce

Annexes

Glossaire

CEP : conseiller en énergie partagé

CMS : combustibles minéraux solides (charbon, lignite...)

COPIL : Comité de Pilotage

EnR&R : Énergies renouvelables et de récupération

GNV : Gaz Naturel Véhicule

MdE : Maitrise de l'énergie

PADD : Plan d'Aménagement et de Développement Durable

PLUiH : Plan Local d'Urbanisme intercommunal Habitat

TC : Transport en commun

Emissions de GES

Les éléments ci-dessous présentent la méthodologie de calcul utilisée par Air Pays de la Loire pour comptabiliser les émissions de GES par EPCI. Elle s'applique également aux émissions de polluants atmosphériques. Ces informations sont issues de l'onglet « Méthode BASEMIS » du site internet d'Air Pays la Loire. Un détail complet de la méthodologie est disponible dans le Guide Méthodologique BASEMIS® d'Air Pays de la Loire de novembre 2018⁶⁶.

Méthodologie

Comptabilisation

La méthode BASEMIS :

- Repose sur une méthodologie de comptabilisation dite "territoriale" (ou "cadastrale", employée pour les polluants et les GES) : il s'agit de compter les émissions au lieu où elles sont émises, sur un territoire délimité ;
- Est employée par les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air puisqu'elle a tout son intérêt en termes de territorialisation des émissions. L'inventaire des émissions peut être rendu sous forme de cadastre et utilisé à des fins de modélisation, dans un modèle de prévision de la qualité de l'air par exemple ;
- L'inventaire BASEMIS® est réalisé pour chaque année depuis l'année de référence 2008 ;
- Tous les secteurs émetteurs sont inventoriés.
- Permet de comparer les émissions entre différents territoires ainsi que leur évolution dans le temps ;
- Suit les recommandations du guide rédigé par le Pôle de Coordination des Inventaires Territoriaux (PCIT) ;
- Est en cohérence avec la [méthode employée au niveau national par le CITEPA](#) pour la réalisation de l'inventaire des émissions à l'échelle de la France ;

Calcul

Le principe du calcul pour les émissions de polluants et de gaz à effet de serre peut être résumé en une formule. Une émission de polluant correspond à une quantité de polluants rejetée dans l'atmosphère pendant un temps t, pour une certaine quantité d'activité.

On détermine donc les émissions de polluants suivant :

$$E = FE * A$$

- **E** est l'émission du polluant considéré ;
- **A** la quantité d'activité émissive (tonnes produites, km parcourus, kWh consommés, nombre de personnes, etc.) ;

⁶⁶ Air Pays de la Loire, BASEMIS®, Guide méthodologique « Consommations d'énergie, production d'énergie renouvelable, émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques en Pays de la Loire, de 2008 à 2016 » - Version 1 – Novembre 2018

- **FE** le facteur d'émissions du polluant pour l'activité concernée, selon une durée définie.

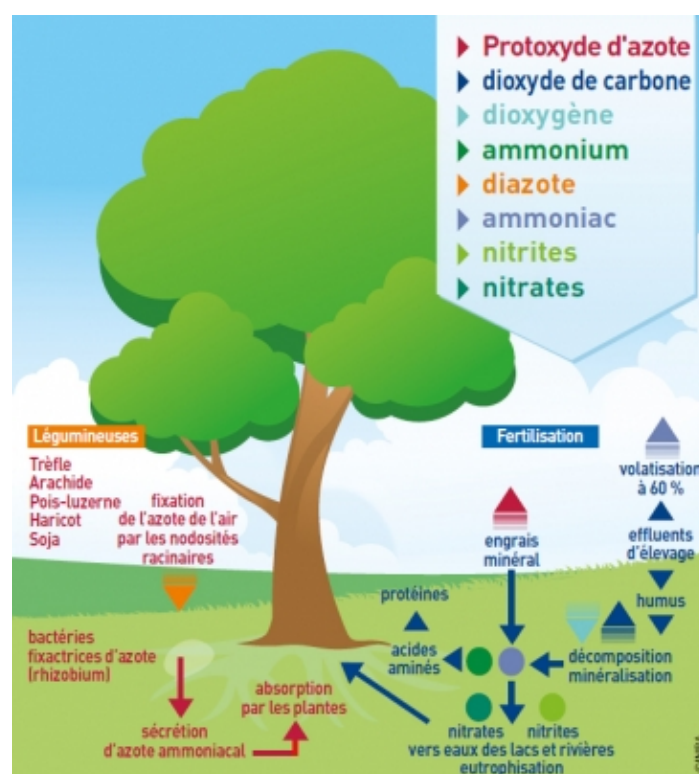
La liste de polluants inventoriés et la multiplicité des activités induisent un nombre important d'application de cette formule pour obtenir un inventaire exhaustif, puisque toutes les sources d'activités polluantes sont inventoriées, qu'elles soient fixes (établissements industriels, agricoles, secteurs résidentiel et tertiaire) ou mobiles (transports routiers, aériens, ferroviaires, etc.).

Pour les émissions d'origine énergétique, la quantité d'activité A est une consommation d'énergie. L'élaboration d'un inventaire exhaustif et détaillé des émissions atmosphériques nécessite au préalable la réalisation d'un inventaire des consommations d'énergie pour chaque secteur. Cet inventaire énergétique est réalisé grâce au croisement de deux approches :

- Des données énergétiques régionales réparties intelligemment à une échelle fine grâce à des clés de répartition (population, emploi, etc.) ;
- Des données locales agrégées pour atteindre le niveau territorial / régional.

Cycle de l'azote en milieu agricole

L'agriculture est responsable de 86,6 % des émissions françaises de N₂O provenant essentiellement de la transformation des produits azotés (engrais, fumier, lisier, résidus de récolte) sur les terres agricoles.



Source : Météo France – Climat HD

Figure 86 : D'où vient le N₂O

Les écosystèmes terrestres comportent trois principaux réservoirs d'azote qui sont le sol, les plantes et l'atmosphère (qui est le plus grand des réservoirs contenant une forme stable, le diazote).

Les végétaux ont besoin d'azote pour se développer. Certains fixent l'azote atmosphérique, via une symbiose racinaire avec des bactéries, les autres l'absorbent dans le sol, principalement sous forme de nitrate.

Lorsque la plante meurt, les microorganismes du sol décomposent la matière végétale et libèrent les substances azotées qui sont de nouveau disponibles pour d'autres végétaux. Sur les terres cultivées, les récoltes exportent une grande partie de l'azote contenue dans les plantes.

Pour assurer cette capacité d'exportation, l'agriculteur fournit un complément d'azote par l'apport d'engrais minéraux ou de matières organiques, mais une partie s'échappe dans l'atmosphère sous forme de protoxyde d'azote (N₂O). Plus les quantités ajoutées sont fortes, plus les pertes sont élevées.

Qualité de l'air

Réglementation

Règlementation européenne

Deux directives européennes fixent des valeurs limites de concentrations atmosphériques en polluants à atteindre dans un délai donné par les Etats-membres « dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine (...) ».

Il s'agit de la **Directive 2008/50/CE** du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe et de la directive 2004/107/CE du Parlement européen et du Conseil du 15 décembre 2004 concernant l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant.

La Directive (EU) n°2016/2284 du Parlement Européen et du Conseil du 14/12/16 concernant la réduction des émissions nationales de certains polluants atmosphériques, modifiant la directive 2003/35/CE et abrogeant la directive 2001/81/CE fixe pour chaque Etat de l'Union européenne, des plafonds d'émission nationaux pour certains polluants atmosphériques (oxydes d'azote, composés organiques volatils...) à atteindre d'ici à 2020 et à 2030.

Règlementation nationale

En France, le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air constitue le principal texte français de transposition de la directive 2008/50/CE concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe.

Les critères nationaux de qualité de l'air sont définis dans le Code de l'Environnement (articles R221-1 à R221-3).

- L'Arrêté du 4 août 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial définit les éléments à prendre en compte dans l'élaboration du plan climat-air-énergie territorial.
- L'Arrêté du 7 décembre 2016 sur la réduction des particules atmosphériques

L'Arrêté du 7 décembre 2016 fixe un objectif pluriannuel de diminution de la moyenne annuelle des concentrations journalières de particules atmosphériques.

Cet arrêté s'appuie sur l'indicateur d'exposition moyenne (IEM) et fixe un objectif intermédiaire de 11,2 µg/m³ en 2025 et de 10 µg/m³ en 2030 (correspondant à la valeur guide de l'OMS).

- **Plan National Santé Environnement (PNSE)**

Le Plan National Santé Environnement (PNSE) est un plan qui, conformément à l'article L. 1311 du code de la santé publique, doit être renouvelé tous les cinq ans.

Après dix ans d'actions destinées à la prévention des risques pour la santé liés à l'environnement (PNSE 1 - 2004-2008 et PNSE 2 - 2010-2014), le troisième plan national santé environnement PNSE 3(2015-2019) a pour ambition de réduire l'impact des altérations de notre environnement sur notre santé.

Il s'articule autour de 4 grandes catégories d'enjeux : les enjeux de santé prioritaires, de connaissance des expositions et de leurs effets, des enjeux pour la recherche en santé environnement et des enjeux pour les actions territoriales, l'information, la communication, et la formation.

Ce PNSE (publié en 2015) a mis en évidence en particulier les éléments suivants liés à la qualité de l'air :

- L'air intérieur constitue un axe fort de progrès en santé environnement. De nombreuses substances cancérigènes et agents sont présents dans nos environnements intérieurs.
- La pollution aux particules reste une problématique importante tant à l'échelle globale que locale, mais aussi de manière chronique ou lors des pics de pollution.
- Les émissions de particules liées aux secteurs résidentiel et agricole présentent une part significative des émissions nationales ;
- La prévalence des allergies respiratoires comme les rhinites saisonnières ou l'asthme allergique est en augmentation.
- La nécessité de développer un nouveau plan de réduction des émissions (PREPA) pour la période 2017-2021. Celui-ci a été publié par l'Arrêté du 10 mai 2017 établissant le plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques.

- **Article L222-9 du Code de l'Environnement**

En application de l'article L. 222-9 du code de l'environnement, sont fixés les objectifs suivants (par rapport à l'année de référence 2005) de réduction des émissions anthropiques de polluants atmosphériques pour les années 2020 à 2024, 2025 à 2029, et à partir de 2030.

Ces objectifs sont retranscrits dans l'Arrêté du 10 mai 2017 établissant le plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques et le Décret n° 2017-949 du 10 mai 2017 fixant les objectifs nationaux de réduction des émissions de certains polluants atmosphériques en application de l'article L. 222-9 du code de l'environnement.

Les objectifs de réduction sont définis par rapport aux émissions de l'année de référence 2005. Ces objectifs de réduction s'appliquent dans le cadre des objectifs à fixer du PCAET.

- **Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE)**

Le schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) des Pays de la Loire 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. Ce document mentionne 2 orientations en lien avec la qualité de l'air :

- Améliorer les connaissances et l'information régionales sur la qualité de l'air (orientation n°25)
- Limiter les émissions régionales de polluants et améliorer la qualité de l'air (orientation n°26)

Aucun objectif chiffré n'est requis pour la qualité de l'air hormis la nécessité de maintenir une baisse des émissions.

Le document met également en évidence un point de vigilance quant au développement du bois énergie qui est susceptible de dégrader la qualité de l'air (particules fines) et notamment dans les zones sensibles.

- **Plan de protection de l'atmosphère (PPA)**

Les plans de protection de l'atmosphère (PPA) sont des plans d'actions ayant pour objectif de réduire les émissions de polluants dans l'air et de maintenir les concentrations en deçà des valeurs limites réglementaires. En France, les PPA sont obligatoires pour toutes les zones agglomérées de plus de 250 000 habitants et les zones dépassant (ou présentant un risque de dépassement) des valeurs limites.

Le PPA est arrêté par le préfet de département.

En Pays de la Loire, un plan de protection de l'atmosphère a été adopté en 2005 sur la zone de Nantes - Saint-Nazaire, couvrant 58 communes de Loire-Atlantique. **Le territoire n'est pas concerné par le PPA.**

Séquestration carbone

Stocks et flux

		Stocks de carbone (tCO ₂ eq)	Flux de carbone (tCO ₂ eq/an)*	Année de comptabilisation
Forêt		740 912	-19 726	
Prairies permanentes		1 566 492	0	
Cultures	Annuelles et prairies temporaires	6 629 723	-4 400	
	Pérennes (vergers, vignes)	-	0	
Sols artificiels	Espaces végétalisés	148 077	-1 011	
	Imperméabilisés	228 873	4 025	
Autres sols (zones humides)		58 316	0	
Produits bois (dont bâtiments)		289 757	-1 039	
<i>Haies associées aux espaces agricoles</i>		532 763		

Source : ADEME, Outil ALDO, cadre de dépôt

Diagnostic énergétique

État des lieux

Consommation : répartition par secteur et par énergie à l'échelle du territoire (2016)

2016	Autres EnR (biocarburants)	Bois-énergie	Electricité	Gaz Naturel	Produits pétroliers (fioul + GPL)	CMS*	Chaleur issue de réseau	TOTAL
Agriculture	0 GWh	0 GWh	12 GWh	4 GWh	53 GWh	0 GWh	0 GWh	68 GWh
Industrie (hors branche énergie)	0 GWh	5 GWh	87 GWh	110 GWh	33 GWh	1 GWh	0 GWh	237 GWh
Résidentiel	0 GWh	62 GWh	125 GWh	32 GWh	67 GWh	0 GWh	0 GWh	286 GWh
Tertiaire	0 GWh	0 GWh	56 GWh	14 GWh	25 GWh	0 GWh	12 GWh	107 GWh
Transport routier	22 GWh	0 GWh	0 GWh	0 GWh	321 GWh	0 GWh	0 GWh	343 GWh
Autres transports (ferroviaire)	0 GWh	0 GWh	2 GWh	0 GWh	1 GWh	0 GWh	0 GWh	3 GWh
TOTAL	22 GWh	67 GWh	282 GWh	160 GWh	500 GWh	1 GWh	12 GWh	1044 GWh

*CMS : Combustible Minéraux Solides (charbon...)

Production d'EnR (2016)

Type d'EnR	Bois-Énergie	Méthanisation	Éolien	Photovoltaïque	Pompes à chaleur	Solaire thermique	Biocarburants
Production	68 GWh	27 GWh	48 GWh	14 GWh	17 GWh	1 GWh	22 GWh

Potentiel en énergies renouvelables

Production d'électricité

Éolien

Méthodologie

- 1) Vérification de la disponibilité du vent
- 2) Élimination des zones de contrainte (centres-villes, patrimoine, ZNIEFF, habitation)
- 3) Calcul des surfaces des zones sans contrainte spécifique identifiée
- 4) Élimination des surfaces trop faibles pour un projet éolien :
 - On compte 1,6 éoliennes pour 100 ha de surface disponible (source : ratio moyen des installations existantes françaises)
- 5) Estimation de la production d'énergie issue de l'éolien :
 - Puissance de 3MW par éolienne
 - Temps de fonctionnement : 2 000 heures par an à sa puissance nominale

*Résultats pour le potentiel **réduit***

Communes	Potentiel de production (GWh)
AIZENAY	24
APREMONT	0
BEAUFOU	36
BELLEVIGNY	36
FALLERON	12
GRAND'LANDES	30
LA CHAPELLE-PALLUAU	0
LA GENETOUZE	0
LE POIRE SUR VIE	54
LES LUCS SUR BOULOGNE	54
MACHE	0
PALLUAU	0
SAINT-DENIS-LA-CHEVASSE	18
SAINT-ETIENNE-DU-BOIS	0
SAINT-PAUL-MONT-PENIT	24
TOTAL	288 GWh

Solaire photovoltaïque

Méthodologie

Il a été pris en compte deux types d'installations photovoltaïques : en toiture et en ombrières de parking.

- 1) Les surfaces prises en compte dans le calcul sont issues de la BD-TOPO de l'IGN.

Bâtiments considérés :

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

Lorsque le bâti remarquable est un bâtiment historique ou religieux, la mise en place de panneaux photovoltaïques est considérée comme impossible.

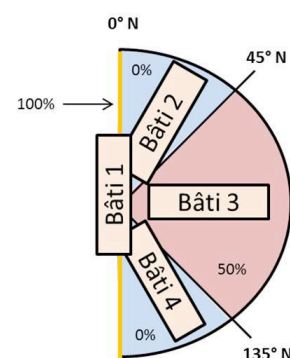
Lorsque le bâti est une serre ou un silo, la mise en place de panneaux photovoltaïques est considérée comme impossible.

- 2) Élimination des bâtiments ombragés par de la végétation

Afin de prendre en compte les éventuels masques qui pourraient faire de l'ombre aux panneaux, il n'a pas été pris en compte les surfaces de bâtiments se trouvant en partie ou entièrement dans une zone de végétation

- 3) Élimination des toitures mal orientées avec les hypothèses suivantes :

- Bâti du type 1 : 100% de la toiture couverte
- Bâti du type 3 : 50% de la toiture couverte
- Bâti des types 2 ou 4 : pas de photovoltaïque



- 4) Hypothèses de puissance :

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

- 5) Ombrières de parking :

- Surface totale du parking prise en compte
- Panneaux orientés au sud
- 600 kW_c/ha installés

Commune	Insee	Surface	Puissance	Production
Aizenay	85003	313 591	43 081	52 990
Apremont	85006	74 621	10 196	12 542

Beaufou	85015	51 016	6 978	8 583
Bellevigny	85019	177 476	24 333	29 929
La Chapelle-Palluau	85055	30 958	4 215	5 184
Falleron	85086	61 304	8 370	10 295
La Génétouze	85098	38 594	5 239	6 444
Grand'Landes	85102	22 389	3 051	3 753
Les Lucs-sur-Boulogne	85129	120 023	16 375	20 141
Maché	85130	48 578	6 619	8 142
Palluau	85169	25 117	3 404	4 187
Le Poiré-sur-Vie	85178	287 801	39 512	48 600
Saint-Denis-la-Chevasse	85208	80 013	10 967	13 489
Saint-Étienne-du-Bois	85210	67 556	9 146	11 249
Saint-Paul-Mont-Penit	85260	23 721	3 244	3 990
TOTAL		1 422 757 m²	194 731 kWc	239 519 MWh

Production de chaleur

Biomasse

Méthodologie

Les surfaces de forêts du territoire sont obtenues à partir des données de Corine Land Cover de 2018.

La surface totale est de 1 105 ha de feuillus et 300 ha de forêt mixte.

L'accroissement biologique des forêts de la région Pays de la Loire est de 7 m³/ha/an⁶⁷, feuillus et résineux confondus. Il est pris l'hypothèse que les forêts du territoire Vie et Boulogne suivent ce même taux d'accroissement. Il est supposé que 85% de cet accroissement naturel est prélevé sur le territoire, et que la totalité du bois collecté est dirigé vers l'usage bois énergie.

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

Afin d'estimer la quantité d'énergie selon le type de bois, il a également été pris les hypothèses suivantes :

PCI feuillus	2,43 MWh/m3
PCI résineux	2,13 MWh/m3

Résultats

Insee	Communes	Surface (ha)	Énergie (GWh)
85003	AIZENAY	491	6,9
85006	APREMONT	78	1,1
85015	BEAUFOU	5	0,1
85019	BELLEVIGNY	87	1,2
85086	FALLERON	34	0,5
85102	GRAND'LANDES	397	5,7
85055	LA CHAPELLE-PALLUAU	0	0,0
85098	LA GENETOUBE	0	0,0
85178	LE POIRE-SUR-VIE	45	0,7
85129	LES LUCS-SUR-BOULOGNE	83	1,2
85130	MACHE	0	0,0
85169	PALLUAU	48	0,7
85208	SAINT-DENIS-LA-CHEVASSE	103	1,5
85210	SAINT-ETIENNE-DU-BOIS	35	0,5

⁶⁷ Source : Rapport Inventaire Forestier 2016

Insee	Communes	Surface (ha)	Énergie (GWh)
85260	SAINT-PAUL-MONT-PENIT	0	0,0
TOTAL		1 405 ha	20,0 GWh

Solaire thermique

Méthodologie

Évaluation des besoins en eau chaude sanitaire :

- Des hôpitaux, en fonction du nombre de lits, en considérant 11% ⁶⁸ de la consommation totale due à l'eau chaude sanitaire, avec les hypothèses suivantes :

Capacité d'hébergement	Consommation totale par lit
25	11,6 MWh/an
50	11,6 MWh/an
75	10,5 MWh/an
100	10,4 MWh/an

- Des EHPAD, en fonction du nombre de lits (même hypothèses de consommation que les hôpitaux)
- Des piscines, en fonction de la surface de bassin et du temps d'ouverture :

Ratio de consommation d'énergie d'un bassin de	2,86 kWh/m ² /jour
---	-------------------------------

- Des campings, en fonction du nombre d'emplacement nu, en considérant 120 jours de fonctionnement (4 mois par an, de juin à septembre)

Ratio de consommation	45 L/emplacement/jour
------------------------------	-----------------------

- Des particuliers, en fonction du nombre de personnes par ménage, d'après la base de données INSEE

Ratio de consommation	36 L/personne/jour
------------------------------	--------------------

Il est donc considéré comme potentiel en solaire thermique le total des consommations d'énergie pour produire de l'eau chaude sanitaire, modulé par les hypothèses⁶⁹ suivantes :

⁶⁸ Source : Agence Régionale de la Santé (ARS Vendée – Pays-de-Loire)

⁶⁹ Source : constructeur de panneaux de solaire thermique Viessmann

Type de bâtiment	Productivité	Pourcentage de la consommation annuelle d'eau chaude sanitaire couverte par le solaire
Solaire thermique collectif (piscines, hôpitaux, EHPAD, camping, particuliers habitant dans des immeubles)	600 kWh/m ²	40 %
Solaire thermique individuel (particuliers habitant dans des maisons individuelles)	300 kWh/m ²	60 %

Résultats

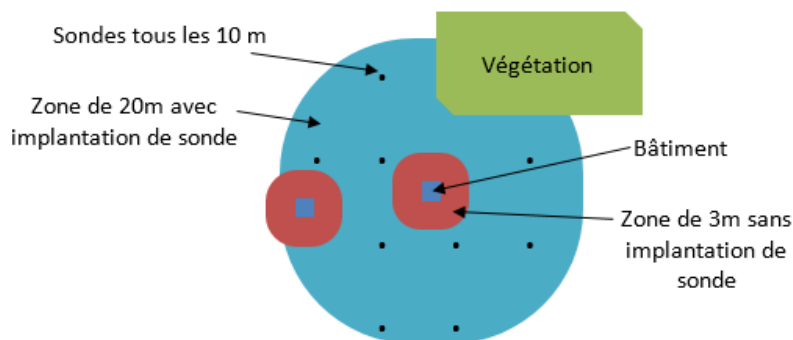
INSEE	Commune	Potentiel solaire total (m ²)	Potentiel solaire total (MWh)
85003	Aizenay	13 130 m ²	4 079 MWh
85006	Apremont	2 734 m ²	847 MWh
85015	Beaufou	2 227 m ²	670 MWh
85019	Bellevigny	8 593 m ²	2 629 MWh
85055	La Chapelle-Palluau	1 422 m ²	428 MWh
85086	Falleron	2 322 m ²	705 MWh
85098	La Gënëtouze	2 872 m ²	866 MWh
85102	Grand'Landes	972 m ²	295 MWh
85129	Les Lucs-sur-Boulogne	5 013 m ²	1 544 MWh
85130	Maché	2 053 m ²	645 MWh
85169	Palluau	1 619 m ²	490 MWh
85178	Le Poiré-sur-Vie	12 412 m ²	3 823 MWh
85208	Saint-Denis-la-Chevasse	3 358 m ²	1 028 MWh
85210	Saint-Étienne-du-Bois	2 970 m ²	900 MWh
85260	Saint-Paul-Mont-Penit	1 229 m ²	371 MWh
Total		62926 m²	19 321 MWh

Géothermie

Méthodologie

A partir des bâtiments identifiés dans la BD TOPO, il a été considéré la possibilité d'implanter des sondes géothermiques espacées de 10 m dans un rayon de 20 m autour des bâtiments. De ce périmètre ont été ôtées les zones de végétation et une zone de 3 m autour des bâtiments (pour limiter les risques pour les fondations).

Le schéma de principe ci-dessous reprend le principe de ce zonage.



Il a ensuite été pris une hypothèse de production de 6 kW par sonde (capacité thermique du sol supposé à 30 W/ml sur des sondes de 200 m) et une production durant 2 000 h/an, soit une production moyenne de 12 000 kWh/an/sonde.

Autres

Biogaz

Méthodologie

Pour estimer le potentiel d'énergie issu du biogaz, il a été pris en compte les déchets suivants :

- Hôpitaux / EHPAD,
- Ménages (FFOM : fraction fermentescible des ordures ménagères),
- Ecoles, collèges, lycées,
- Déchets verts,
- Cheptels,
- Culture,
- Boues de STEP.
-

Il a également été pris en compte les huiles alimentaires usagées pour les catégories suivantes :

- Hôpitaux / EHPAD,
- Ecoles, collèges, lycées.

La méthodologie utilisée pour estimer le potentiel d'énergie issu du biogaz repose sur celle décrite dans l'étude « Estimation des gisements potentiels de substrats utilisables en méthanisation » réalisée en avril 2013 par Solagro et Indigo pour le compte de l'Ademe.

A partir des données sources structurelles, plusieurs ratios sont utilisés afin d'estimer le gisement. Ces ratios et les différents gisements seront détaillés par la suite pour chaque catégorie. Il a été considéré ici le gisement brut produit comme étant la totalité du potentiel en biogaz.

Hôpitaux / EHPAD

La quantité de déchets produits par ces établissements dépend du nombre de lit par établissement. Il a été supposé une production de déchets organiques de 185 g/repas et une production d'huile alimentaire usagée de 8 mL/repas.

FFOM – Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères

La quantité de déchets produits par les ménages dépend du nombre d'habitants en habitat individuel et en habitat collectif par communes. Le nombre de résidences principales de type maison et de type appartement ainsi que le nombre d'habitant dans la commune sont tirés du recensement de la population réalisé par l'INSEE.

Afin de récupérer la fraction fermentescible des ordures ménagères, deux types de collecte sont envisagées : une collecte en mélange avec les ordures ménagères en habitat collectif et une collecte sélective en habitat individuel. Les ratios utilisés pour les quantités totales de déchets récupérés, tirés de l'étude de l'ADEME, sont les suivants :

- 246 kg/hab.an pour l'habitat collectif et
- 38 kg/hab.an pour l'habitat individuel.

Ecoles

La quantité de déchets produits par ces établissements dépend du nombre de repas par an. Cette donnée est obtenue à partir du nombre d'élèves dans l'établissement. Les ratios utilisés, tirés de l'étude de l'ADEME, sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

Type d'établissement	% de repas pris	Nombre de jours de service par an	Quantité de déchets par repas
Ecoles primaires	59 %	144	185 g DO ⁷⁰ / repas
Enseignement secondaire	63 %	180	280 g DO / repas
Enseignement supérieur	27,7 %	152	315 g DO / repas

Il a été supposé une production d'huile alimentaire usagée de 8 mL/repas.

Déchets verts

Les déchets verts comprennent quatre types de déchets :

- Les déchets verts provenant des ménages disposant d'un jardin,
- Ceux provenant des services techniques des communes réalisant l'entretien des espaces verts en régie,
- Les déchets verts des entreprises d'entretien et d'aménagement paysager qui interviennent pour le compte des services techniques espaces verts ou des privés,
- Ceux des services d'entretien des routes.

La donnée source structurelle pour les déchets verts est le nombre d'habitant par commune. La quantité de déchets verts produits est ensuite obtenue en utilisant les ratios, détaillés dans le tableau ci-dessous, qui varient en fonction de la zone d'habitation.

⁷⁰ DO : déchet organique

Type d'habitation	Quantité de déchets
Océanique	161 kg/hab.an
Océanique dégradé	109 kg/hab.an
Méditerranéen	96 kg/hab.an
Continental	52 kg/hab.an
Montagnard	45 kg/hab.an
DOM-TOM	123 kg/hab.an

Le nombre d'habitants par communes est issu des données de l'INSEE. Le territoire ayant un climat océanique, la quantité de déchets produits par habitants est de 161 kg/an.

Cheptels

Pour estimer le gisement potentiel en méthanisation produit par les effluents d'élevage, il est nécessaire de connaître le nombre d'animaux dans chaque commune et leur type. Cette donnée est obtenue à l'aide du recensement agricole de 2010 (RGA 2010).

Dans le fichier, si une commune ne comprend que 1 ou 2 exploitations ou si une exploitation représente à elle seule 85% ou plus de la totalité, par soucis de confidentialité, le nombre de bêtes n'est pas renseigné. Pour de nombreuses communes, ce problème de la confidentialité a été rencontré et les données de la commune n'ont pas pu être traitées. Le gisement estimé ici est donc sous-évalué. La production d'excréments par an et par animal, issue des ratios de l'ADEME, est détaillée dans le tableau ci-dessous.

	Excrétion en kg MS/an/animal
Vaches laitières	1 948
Vaches nourrices	1 612
Veaux de boucherie	873
Equidés	631
Caprins	336
Ovins	148
Truies mères	277
Jeunes truies de 50 kg et plus destinées à la reproduction	89
Porcelets	54
Autres porcs	76
Volailles	12

L'étude de l'ADEME suppose que 71% des déjections sont récupérées sous forme de fumier solides et pelletables et les 29% restants se présentent sous forme de lisiers et fientes liquides ou pâteux.

Culture

Afin d'estimer le gisement potentiel en méthanisation produit par les cultures, il est nécessaire de connaître les surfaces utilisées. Cette donnée est issue de la Corine Land Cover de 2012.

Les ratios de production utilisés par la suite sont détaillés dans le tableau suivant et sont tirés de l'étude de l'ADEME.

	Surfaces prises en compte	tMB/ha
Pailles de céréales	Assolement	3,9
Pailles de maïs	Assolement	3,3
Pailles de colza	Assolement	2,1
Pailles de tournesol	Assolement	2,9
CIVE	Cultures de printemps hors monoculture de maïs grain et autres incompatibilité	11,3
Issues de silos	Céréales + tournesol + colza	0,04
Fanes de betteraves	Assolement	30
Menues pailles	Céréales à paille + Paille de colza	1,6

INSEE	Commune	Hôpitaux	FFOM		École			Déchets verts		Cheptels		Culture		STEU	Total (MWh)
		Total (MWh)	Déchets (t)	Total (MWh)	Déchets (t)	Huile (L)	Total (MWh)	Déchets (t)	Total (MWh)	Déchets (t)	Total (MWh)	Déchets (t)	Total (MWh)	Total (MWh)	
85003	Aizenay	0	126	569	51	1 710	70	1 445	123	92 005	26 282	34 042	37 847	679	65 569
85006	Apremont	0	17	76	3	150	5	285	24	36 694	9 457	11 063	11 652	116	21 331
85015	Beaufou	0	14	63	3	116	4	231	20	54 770	19 993	11 573	12 812	41	32 933
85019	Bellevigny	11	68	307	32	1 089	44	939	80	20 311	5 124	15 943	18 258	420	24 244
85055	La Chapelle-Palluau	0	9	42	1	43	1	151	13	23 179	5 848	4 644	5 681	0	11 586
85086	Falleron	4	15	68	3	127	4	247	21	15 901	4 012	13 959	13 909	75	18 094
85098	La Gënëtouze	0	19	87	4	169	6	301	26	4 713	1 189	8 829	9 255	99	10 662
85102	Grand'Landes	0	6	28	2	66	2	100	8	37 374	16 252	6 718	6 946	23	23 260
85129	Les Lucs-sur-Boulogne	20	36	163	6	268	9	543	46	34 011	14 097	21 715	24 243	193	38 771
85130	Maché	0	16	72	3	111	4	226	19	0	0	7 573	8 364	89	8 549
85169	Palluau	0	11	51	16	512	22	175	15	114 469	32 437	3 036	2 951	80	35 556
85178	Le Poiré-sur-Vie	0	99	443	39	1 372	54	1 341	114	94 522	24 462	25 664	27 996	553	53 623
85208	Saint-Denis-la-Chevasse	11	23	104	5	198	7	363	31	76 147	30 147	19 904	22 543	108	52 951
85210	Saint-Étienne-du-Bois	0	21	93	4	173	6	339	29	35 795	11 813	10 228	11 370	41	23 352
85260	Saint-Paul-Mont-Penit	0	8	37	2	66	2	129	11	14 513	3 662	8 651	9 293	46	13 051
TOTAL		47	490	2 204	173	6 171	240	6 815	579	654 404	204 775	203 542	223 121	2 565	433 531



Plan

CLIMAT