

# Plan Climat Air Energie Territorial

**Diagnostic Climat Air Energie**



**En collaboration avec :**



## Sommaire

I.	Contexte .....	10
A.	Evolution constatée des températures .....	11
B.	Enjeux relatifs au changement climatique .....	12
C.	Règlementation .....	13
1.	Niveau national.....	13
2.	Niveau départemental .....	15
D.	Articulation du PCAET avec les outils de planification et les documents d'urbanisme réglementaires .....	16
II.	Présentation du territoire.....	17
III.	Etat des lieux de la situation énergétique.....	19
A.	Source des données, méthode de calcul .....	20
B.	Analyse de la consommation énergétique finale .....	21
1.	Données générales.....	21
2.	Energie utilisée.....	23
IV.	Potentiel de réduction des consommations d'énergie .....	25
A.	Secteur résidentiel.....	25
B.	Secteur Tertiaire.....	27
C.	Secteur des Transports.....	28
D.	Secteur de l'Industrie .....	29
E.	Secteur agricole .....	29

V.	Réseaux de transport et de distribution d'énergie du territoire .....	30
A.	Le réseau de gaz.....	31
1.	Présentation du réseau .....	31
2.	Perspectives de développement.....	33
B.	Le réseau d'électricité .....	34
1.	Présentation du réseau .....	34
2.	Perspectives de développement.....	37
C.	Le réseau de chaleur .....	38
1.	Présentation du réseau .....	38
2.	Perspectives de développement.....	40
VI.	Energies renouvelables.....	41
A.	Production d'énergie renouvelable .....	42
B.	Facture énergétique du territoire .....	43
C.	Potentiel de développement des énergies renouvelables .....	44
1.	Solaire photovoltaïque.....	44
2.	Solaire thermique.....	44
3.	Biogaz/Méthanisation .....	45
4.	Eolien terrestre .....	47
5.	Géothermie .....	54
6.	Bois énergie .....	56

7.	Valorisation énergétique des déchets .....	57
8.	Hydroélectricité.....	57
9.	Bilan .....	57
VII.	Etat des lieux des émissions de gaz à effet de serre .....	58
A.	Source des données, méthode de calcul et unité de mesure .....	59
B.	Données générales .....	60
C.	Possibilités de réduction des émissions de gaz à effet de serre .....	63
1.	Secteur résidentiel .....	63
2.	Secteur tertiaire .....	63
3.	Secteur agricole.....	63
4.	Secteur des transports .....	64
5.	Secteur de l'industrie.....	64
VIII.	Stockage du carbone dans le sol .....	65
IX.	Etat des lieux des émissions de polluants atmosphériques.....	71
A.	Qualité globale de l'air .....	72
B.	Polluants atmosphériques : Source des données et méthode de calcul .....	73
C.	Origine des polluants .....	73
D.	Données générales .....	74
E.	L'exposition au radon.....	76
F.	Possibilités de réduction.....	77

X.	Analyse sectorielle des émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques ainsi que des consommations d'énergie.....	78
A.	Secteur résidentiel.....	79
1.	Consommation d'énergie.....	79
2.	Emissions de GES et polluants.....	80
3.	Elements de contexte.....	81
4.	Les enjeux : sobriété et efficacité énergétique.....	84
B.	Secteur tertiaire.....	85
1.	Consommation énergétique.....	85
2.	Emissions de GES et de polluants.....	86
3.	Enjeu.....	87
C.	Secteur des transports routiers.....	87
1.	Consommation d'énergie.....	87
2.	Emissions de GES et de polluants.....	88
3.	Elements de contexte.....	89
4.	Enjeux.....	90
D.	Secteur de l'industrie.....	95
1.	Consommation d'énergie.....	95
2.	Emissions de GES et de polluants.....	96
4.	Les enjeux.....	97
E.	Secteur agricole.....	98

1.	Consommations d'énergie .....	98
2.	Emissions de GES et de polluants.....	99
3.	Elements de contexte.....	100
4.	Les enjeux .....	101
F.	Secteur des Déchets .....	102
1.	Consommation énergétique.....	102
2.	Émissions de GES.....	102
3.	Émissions de polluants atmosphériques .....	102
4.	Eléments de contexte.....	103
5.	Enjeux .....	103
G.	Branche énergie.....	104
1.	Emissions de GES.....	104
2.	Emissions de polluants atmosphériques .....	104
3.	Enjeu.....	104
XI.	Vulnérabilité du territoire au changement climatique .....	105
A.	Changement climatique attendu.....	106
1.	Climat actuel .....	106
2.	Exposition passée.....	109
3.	Climat futur .....	112
B.	Impacts du changement climatique sur la ressource en eau .....	115

1.	Eléments de contexte.....	115
2.	Dégradation de la qualité des eaux.....	115
3.	Apparition de conflits d'usages.....	116
4.	Pistes d'actions .....	117
C.	Impacts du changement climatique sur les risques naturels.....	118
1.	Arrêtés de catastrophes naturelles .....	118
2.	Risque de feux de forêt .....	119
3.	Le risque d'inondation .....	122
4.	Les mouvements de terrain .....	124
5.	Retrait gonflement des argiles.....	125
D.	Impacts du changement climatique sur les milieux et les écosystèmes.....	126
1.	Les zones humides .....	126
2.	Les espèces et les écosystèmes .....	126
3.	Les pistes d'actions.....	127
E.	Impact du changement climatique sur la santé .....	128
1.	Une population vieillissante .....	128
2.	Un risque d'isolement en milieu rural .....	129
3.	Une précarité énergétique élevée.....	129
4.	Un bâti énergivore .....	130
5.	Pistes d'actions .....	130

6.	Risque d'augmentation des allergies .....	131
7.	Risque d'augmentation des épisodes de canicule .....	132
8.	Altération de la qualité de l'air .....	132
9.	Evolution du nombre de médecins.....	132
10.	Pistes d'actions.....	133
F.	Impacts du changement climatique sur l'agriculture .....	134
1.	Impact sur les productions végétales .....	135
2.	Impact sur les bioagresseurs .....	136
3.	Impact sur les productions animales.....	136
4.	Les pistes d'actions.....	137
G.	Impacts du changement climatique sur le tourisme et loisirs.....	138
1.	Eléments de contexte.....	138
2.	Conséquences du changement climatique .....	138
H.	Impacts du changement climatique sur l'énergie .....	139
1.	Production d'électricité .....	139
2.	La demande énergétique.....	139

# Introduction

La lutte contre le changement climatique s'inscrit dans une prise de conscience à l'échelle internationale, et l'Union européenne est considérée comme un leader dans ce domaine.

Dès 1992, une volonté d'action a motivé la tenue du sommet de Rio au terme duquel une Convention cadre des Nations Unies sur le changement climatique (CCNUCC) a été signée par les nations participantes. Puis, le protocole de Kyoto, adopté en 1997, est entré en application en 2005 pour tenter de limiter les émissions de gaz à effet de serre et l'augmentation de la température globale.

A l'échelle nationale, c'est la Loi sur la Transition Énergétique pour la Croissance Verte publiée en août 2015 qui fixe des objectifs : les émissions de gaz à effet de serre devront être divisées par quatre d'ici 2050, la consommation énergétique finale divisée par deux, et la part des énergies renouvelables portée à 32% en 2030.

Cependant, malgré la mise en place de politiques visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES), ces trois dernières décennies ont été les plus chaudes jamais enregistrées.

Selon le cinquième rapport du Groupement d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), les émissions de GES liées aux activités humaines, ont largement augmenté entre 1970 et 2010.

Le réchauffement climatique est un enjeu planétaire, mais ses répercussions sont locales.

Le 16 mars 2019, des milliers de manifestants sont descendus dans les rues de France, pour exiger "des réponses à la hauteur de l'enjeu" que représente le changement climatique et la perte de biodiversité.

Si le changement climatique est inévitable, il est aujourd'hui nécessaire pour les collectivités d'adopter des stratégies d'adaptation qui permettront de protéger les territoires et les populations, en mobilisant l'ensemble des acteurs.

En 2012, le Pays de la Haute Mayenne s'est engagé, par l'élaboration d'un Plan Climat Energie Territoire (PCET), dans une démarche de maîtrise des consommations d'énergie et de réduction des gaz à effet de serre.

Afin de poursuivre le travail effectué, les Communautés de communes de l'Ernée, du Bocage mayennais et Mayenne Communauté, s'engagent aujourd'hui dans une dynamique territoriale ambitieuse en faveur de la transition énergétique.

Les trois Communautés de communes ont fait le choix de mutualiser l'élaboration de leurs Plans Climat Air Energie Territoriaux afin d'aboutir à un schéma cohérent sur le Nord Mayenne.

Pour une meilleure appropriation, l'élaboration des PCAET a été réalisée en interne, et de façon coconstruite avec les habitants et les acteurs locaux (associations, entreprises, chambres consulaires, services de l'état...etc.)

Le diagnostic, qui fait l'objet de ce rapport, constitue la première étape de l'élaboration du PCAET. Il vise à faire ressortir les principaux enjeux du territoire afin de construire un plan d'actions en cohérence avec le contexte local.

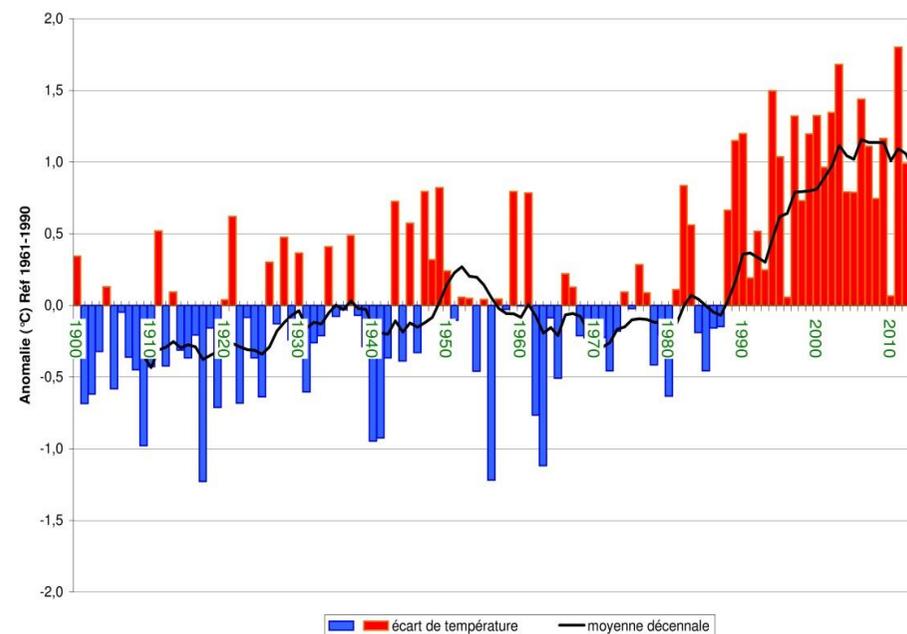
# I. Contexte

## A. Evolution constatée des températures

Le réchauffement climatique s'est accéléré ces 25 dernières années et notamment dans l'hémisphère nord, sur les continents et en période estivale.

Au cours du XXe siècle, la température moyenne a augmenté en France de 0,1 °C par décennie, mais cette tendance s'est récemment accélérée. D'après Météo France, la température moyenne sur l'année 2018, proche de 14 °C positionne 2018 au premier rang des années les plus chaudes depuis le début du XXe siècle.

Selon le Groupement d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec), « il est probable » que le réchauffement atteigne 1,5 °C entre 2030 et 2052 s'il se poursuit à son rythme actuel. Les scientifiques exposent les nombreux impacts déjà à l'œuvre, et notamment la menace d'emballlement au-delà d'1,5°C de réchauffement : vagues de chaleur, extinctions d'espèces, montée des océans...



Anomalie de la température moyenne annuelle de l'air, en surface, par rapport à la normale de référence : température moyenne en France (l'indicateur est constitué de la moyenne des températures de 30 stations météorologiques. Le zéro correspond à la moyenne de l'indicateur sur la période 1961-1990, soit 11,8 °C). Source : Météo France.

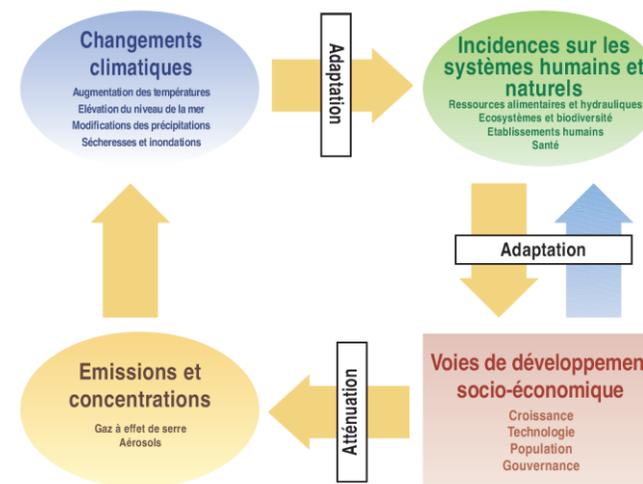
## B. Enjeux relatifs au changement climatique

Le volume des pluies et des précipitations neigeuses a augmenté de manière significative dans le nord de l'Europe, tandis que les épisodes de sécheresse sont devenus de plus en plus fréquents dans le sud. Les températures extrêmes enregistrées récemment sont en relation directe avec le changement climatique, notamment la canicule de 2003 qui fût à l'origine d'une surmortalité de près de 15 000 personnes en France.

Isolément, les phénomènes météorologiques ne peuvent être attribués à une cause unique, mais les statistiques montrent que le risque de survenue est plus élevé du fait du changement climatique.

Deux approches complémentaires sont à mettre en œuvre :

- Les mesures d'atténuation, qui visent à réduire les émissions de gaz à l'effet de serre pour limiter l'ampleur du changement climatique
- Les mesures d'adaptation, pour réduire les conséquences néfastes du changement climatique.



*Atténuation et adaptation aux changements climatiques (Source : Rapport de synthèse du GIEC, 2001)*

## C. Règlements

### 1. Niveau national

La Loi sur la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (Août 2015) fixe les objectifs nationaux.

Tableau 1 Objectifs de la loi sur la transition énergétique pour la croissance verte

	2020	2030	2050
Consommation énergétique finale	- 20 %	- 20 % (Année de référence :2012)	- 50 % (Année de référence :2012)
Consommation énergétique primaire des énergies fossiles		- 30 % (Année de référence :2012)	
Part des énergies renouvelables	23 %	32 %	
Emissions de gaz à effet de serre	- 20 % (Année de référence 1990)	- 40 % (Année de référence 1990)	- 75 % (Année de référence : 1990)

En mai 2017, de nouveaux objectifs y ont été adjoints via le Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA).

Tableau 2 Objectifs du Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques

Polluants atmosphériques	2020 (par rapport à 2005)	2030 (par rapport à 2005)
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	- 55 %	- 77 %
Oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> )	- 50 %	- 69 %
Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)	- 43 %	- 52 %
Ammoniac (NH <sub>3</sub> )	- 4 %	- 13 %
Particules fines (2,5 et 10)	- 27 %	- 57 %

## 2. Niveau départemental

La région Pays de la Loire a lancé l'élaboration de son SRADDET. Cependant, la Région a sollicité et obtenu de l'Etat le report de l'adoption à fin 2020 du SRADDET.

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.

	Objectifs nationaux 2020	Objectifs régionaux 2020	Objectifs régionaux 2050 (ERE)
<b>Consommation d'énergie</b>	-20 % par rapport au scénario tendanciel	-23% par rapport au scénario tendanciel	-47% par rapport au scénario tendanciel
<b>Part des énergies renouvelables (yc conso. régionale de biocarburant)</b>	23 % de la consommation d'énergie finale	21 % de la consommation d'énergie finale	55 % de la consommation d'énergie finale
<b>Émissions de gaz à effet de serre</b>	-20 % par rapport à la situation de 1990	en volume : stabilisation par rapport à la situation de 1990	- (non estimé)

Objectifs du SRCAE (Source : schéma régional climat air énergie pays de la Loire)

## D. Articulation du PCAET avec les outils de planification et les documents d'urbanisme réglementaires

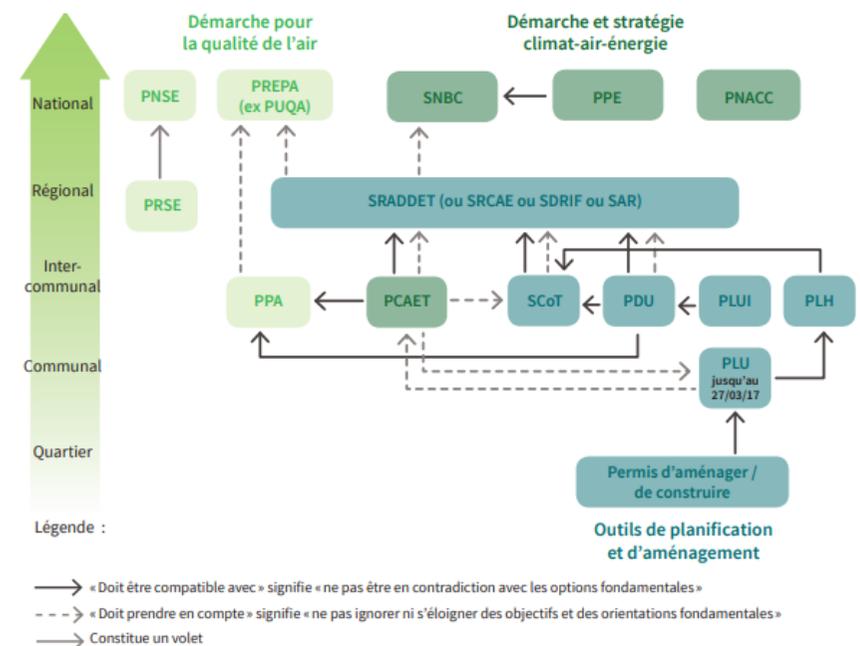
Le PCAET doit être compatible avec :

- Le SRCAE ou les règles du SRADDET

Le PCAET doit prendre en compte :

- Le SCoT
- Les objectifs du SRADDET et la stratégie nationale bas carbone tant que le schéma régional ne l'a pas lui-même prise en compte

Le PLU / PLUi doit prendre en compte le PCAET



Articulation du PCAET avec les outils de planification et les documents d'urbanisme réglementaires

(Source : Guide ADEME "PCAET comprendre, construire et mettre en œuvre")

## II. Présentation du territoire



La communauté de communes de l'Ernée regroupe 15 communes situées au nord-ouest de Laval.

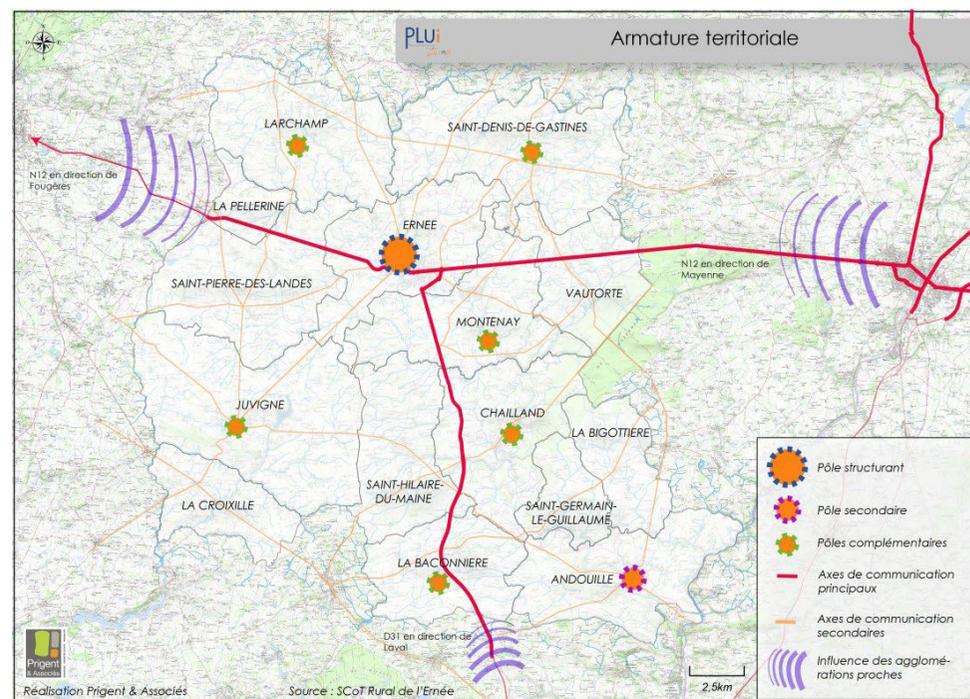
D'une surface de 479 km<sup>2</sup>, elle comprend 21 058 habitants (Insee 2015) avec un rythme de croissance moyen annuel de 0,3 % sur la période 2010-2015, en baisse par rapport au rythme de 0,7 % de la période 1999-2010.

Il s'agit d'un territoire rural entouré de quatre pôles urbains extérieurs à son territoire : Laval au sud-est, Mayenne au nord-est, Fougères au nord-ouest et Vitré au sud-ouest.

La communauté de communes est traversée d'est en ouest par la RN 12, qui relie Paris à Rennes en passant par Mayenne et Fougères, et du nord au sud par la RD 31, qui relie Laval et le nord-ouest mayennais. Ernée, la ville principale, se trouve au carrefour de ces deux routes.

La communauté de communes est parcourue du nord au sud par l'Ernée, affluent de la Mayenne.

Elle comporte une importante richesse naturelle reconnue au travers de neuf zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF), d'un espace naturel sensible, d'un projet de réserve naturelle régionale et de deux sites patrimoniaux remarquables.



Territoire de la Communauté de communes de l'Ernée et aires urbaines (Source PLUi)

### III. Etat des lieux de la situation énergétique

## A. Source des données, méthode de calcul

Les données relatives aux consommations énergétiques du territoire présentées ci-après ont été fournies par Air Pays de la Loire, avec la méthode BASEMIS.

*« Les consommations d'énergie sont données en énergie finale et non primaire, ce qui signifie que les établissements de production et distribution de l'énergie (centrale de Cordemais, raffinerie de Donges, chaufferies collectives...) ne sont pas pris en compte dans les chiffres de consommations. Les consommations d'énergie fournies dans BASEMIS® ne font état que de consommations réelles, non corrigées du climat. »*

## B. Analyse de la consommation énergétique finale

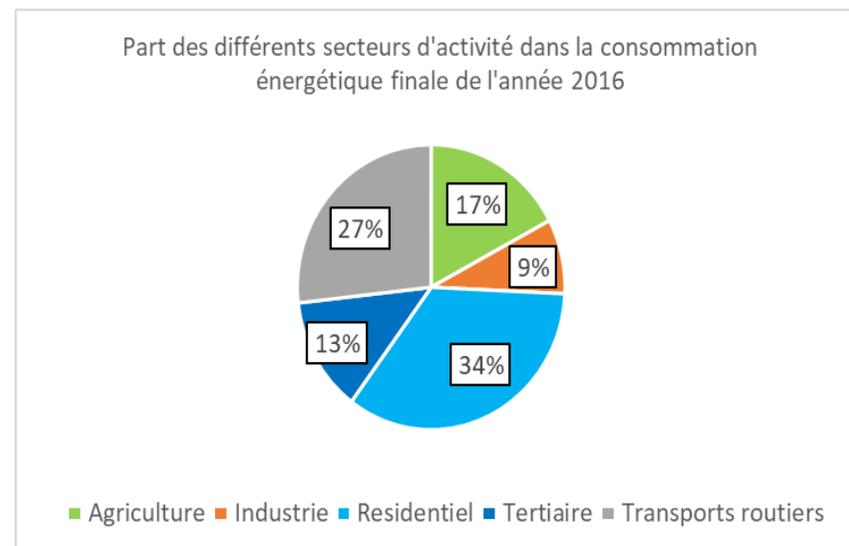
### 1. Données générales

En 2016, 430 GWh ont été consommé sur le territoire, soit 0,5% des consommations d'énergie finale en région Pays de la Loire, quand la population représente 0,6 % de la population régionale. Avec 20.5 MWh.hab, la consommation énergétique moyenne par habitant est plus faible que la moyenne régionale (24.3 MWh.hab) et départementale (32.4 MWh.hab).

Les secteurs résidentiels et des transports routiers sont les secteurs les plus consommateurs du territoire. Leurs consommations d'énergie représentent respectivement 34 % et 27 % des consommations totales du territoire.

Le bâtiment dans sa globalité (résidentiel et tertiaire) représente près de la moitié (46%) des consommations d'énergie du territoire, 13% provenant du tertiaire.

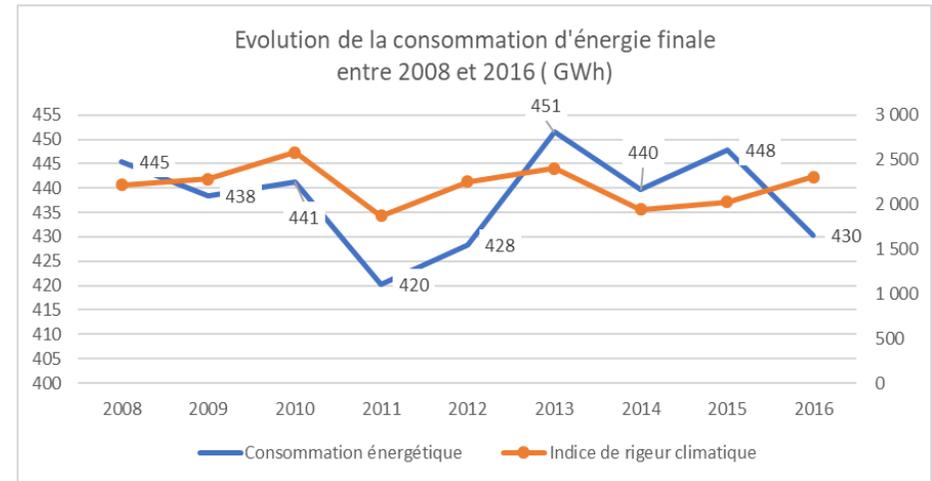
L'industrie représente une faible part des consommations d'énergie finale, soit 9% du bilan.



*Part des différents secteurs d'activité dans la consommation énergétique finale en 2016 (d'après les données BASEMIS)*

Entre 2008 et 2016, les consommations d'énergie finale ont diminué de 2.7 % sur le territoire, quand le PCET du Pays de la Haute Mayenne visait une diminution de la consommation énergétique de 20 % entre 2008 et 2020.

Du fait de la prédominance du secteur résidentiel dans la consommation énergétique finales, ces variations peuvent être imputables à la variabilité climatique annuelle. On observe des fluctuations similaires entre l'indice de rigueur<sup>1</sup> climatique et les consommations d'énergie.



Evolution de la consommation d'énergie finale entre 2008 et 2016 et indice de rigueur climatique (d'après données BASEMIS)

<sup>1</sup> L'indice de rigueur climatique est le rapport entre un indicateur de climat observé et un indicateur de climat de référence (période trentenaire). Cet indicateur est constitué par des degrés jours unifiés (écart journalier entre la température observée et 17°C). Par convention le degré jour unifié est égal à zéro si la température observée est supérieure ou égale à la température de référence (Source / Insee).

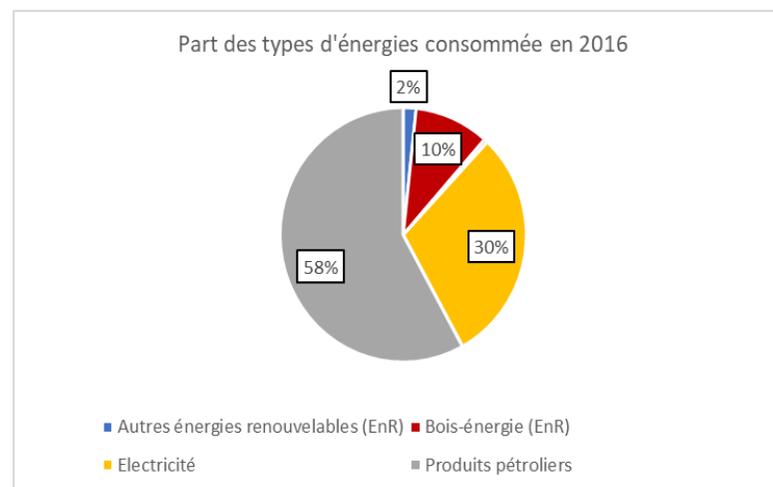
## 2. Energie utilisée

Le bilan des consommations d'énergie du territoire est dominé par les produits fossiles. En effet, les produits pétroliers alimentent 58 % de la consommation du territoire.

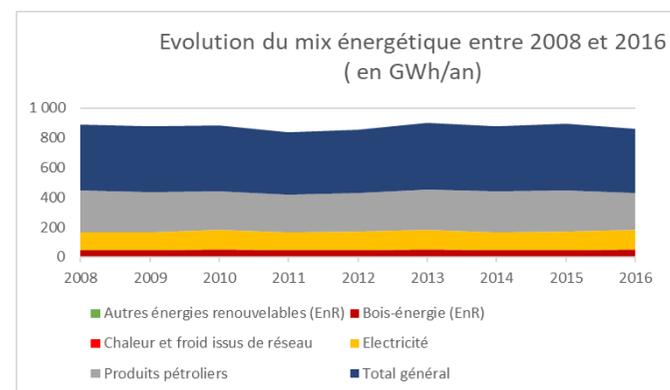
La part de l'électricité atteint 30% des consommations d'énergie.

Le caractère rural du territoire et la non-desserte en gaz naturel expliquent que la part du bois soit relativement importante dans le mix énergétique (10%)

Le mix énergétique a peu évolué entre 2008 et 2016.



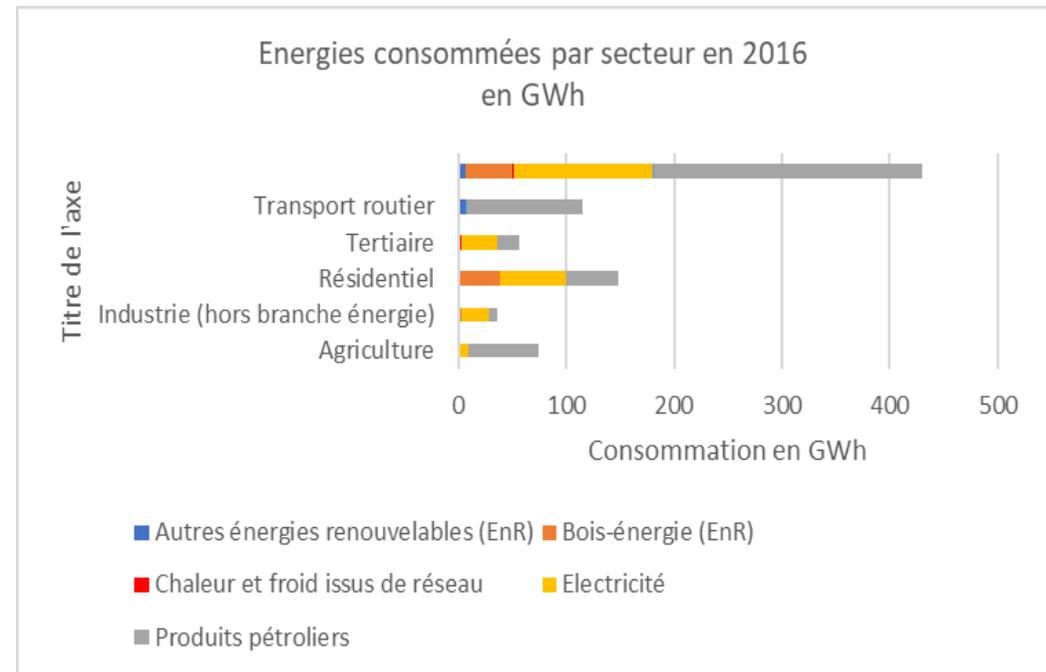
Energies consommées en 2016 (D'après données BASEMIS)



Evolution du mix énergétique entre 2008 et 2016 (d'après données BASEMIS)

Chaque secteur n'est pas dépendant de la même énergie.

- Le secteur agricole et le secteur des transports sont majoritairement tributaires des produits pétroliers
- Le secteur industriel est très dépendant de l'électricité.
- Le secteur résidentiel est dépendant des énergies fossiles et de l'électricité.
- Les secteurs tertiaire et industriel sont les moins dépendant aux énergies fossiles.

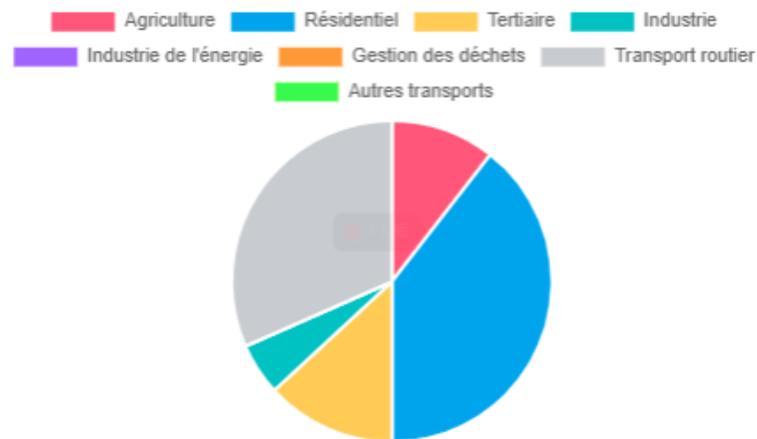


Energies consommées par secteur en 2016 (d'après données BASEMIS)

#### IV. Potentiel de réduction des consommations d'énergie

##### A. Secteur résidentiel

Le secteur résidentiel représente 34% des consommations en énergie. D'après l'outil FACETE développé par Auxillia, ce secteur pèse pour la majorité des dépenses en énergie du territoire, en raison notamment d'une plus grande consommation d'électricité par rapport aux autres secteurs, qui est aujourd'hui l'énergie la plus chère ramenée au kWh.



Répartition de la facture brute du territoire par secteur (Source : Outil FACETE)

### ➤ Potentiels de réduction

En 2014, 54% des logements ont été construits avant 1975, soit avant la première réglementation thermique de 1974, ce qui équivaut à 4558 logements.

D'après l'étude Précariter d'Enedis, la surface moyenne des logements du territoire est de 100m<sup>2</sup>, et d'après l'édition 2015 des "Chiffres clés" de l'ADEME, la consommation moyenne pour un logement antérieur à 1970 est de 200kwh/m<sup>2</sup>.

Un logement du territoire construit avant 1975 consomme donc en moyenne 20MWh. Si toutes les résidences construites avant 1970 étaient rénovées avec un gain minimum de 60%, soit environs 12MWh, le gain est estimé à **55GWh**.

Sur les 341 logements sociaux du territoire, 320 ont une étiquette énergétique supérieure à C. On suppose que les logements sociaux ont une surface moyenne de 100m<sup>2</sup> et on considère les valeurs de consommation par étiquettes les plus hautes<sup>2</sup>.

→Étiquette de D : 230 kWh.m<sup>2</sup> par an soit 23 MWh pour 100m<sup>2</sup> (concerne 33 logements).

→Étiquette E : 330 kWh.m<sup>2</sup> soit 33MWh (concerne 256 logements)

→Étiquette F : 450 kWh.m<sup>2</sup> par an, soit 45MWh (concerne 31 logements)

Si on rénove tous les logements sociaux pour qu'ils atteignent une étiquette C, soit 9 MWh/an (valeur la plus basse), le gain obtenu est de **8 GWh**.

---

2

[http://www.calculconsommationelectrique.com/DPE\\_diagnostique\\_performance\\_energie.php](http://www.calculconsommationelectrique.com/DPE_diagnostique_performance_energie.php)

Via des actions de sensibilisation, comme le Défi Famille à énergie positive, les foyers peuvent réaliser des économies d'énergie à travers des petits gestes dans le quotidien. D'après le bilan du défi FAEP 2017/2018, un foyer du défi économise en moyenne 2000kWh.an. Sur le territoire, il y a 8695 ménages (INSEE 2015). Si des actions de sensibilisation sont menées auprès de tous ces foyers, ce sont **17 GWh** qui peuvent être économisés.

## B. Secteur Tertiaire

### ➤ **Éléments de contexte**

Le secteur tertiaire représente 13% des consommations en énergie et il est responsables de 2% des émissions de GES.

### ➤ **Potentiels de réduction**

Les collectivités doivent montrer l'exemple en engageant une rénovation énergétique ambitieuse et en développant l'usage des énergies renouvelables. Des actions devront également être mises en place pour réduire les consommations d'énergie.

La maîtrise de l'éclairage public, compétence communale, est une source importante de réduction des consommations électriques. D'après l'ADEME, l'éclairage public représente 16% des consommations énergétiques des communes, et 37% de leurs factures en électricité. Le potentiel de réduction des consommations serait important, puisque l'ADEME estime que 40 % des luminaires en service ont plus de vingt ans.

Bien que la sécurité des usagers ne doive pas être sacrifiée, des actions peuvent être mises en place comme le remplacement des dispositifs actuels par des ampoules moins énergivores (LEDs, sodium haute pression...), l'extinction de l'éclairage aux heures creuses ou l'installation de capteurs de présence. Les petites communes peuvent aussi recourir à un CEP (conseil en énergie partagé).

D'après l'outil PROSPER développé par Energies demain, la mise en place d'un dispositif de Conseil en énergie Partagé, la rénovation thermique BBC de tous les bâtiments tertiaires publics, la substitution des chaudières fossiles par des chaudières bois, permettrait un gain de 14 GWh dans ce secteur, par rapport au scénario tendanciel, à l'horizon 2050

## C. Secteur des Transports

### ➤ **Éléments de contexte**

Le secteur des transports représente 27% des consommations en énergie et il est responsable de 7% des émissions de GES. Il est le second secteur le plus consommateur, avec une prédominance quasi exclusive des produits pétroliers, d'où une forte dépense du territoire.

### ➤ **Potentiels de réduction**

Sur les 8806 actifs du territoire, 3346 actifs travaillent dans leur commune de résidence. Pour ces actifs, on peut estimer un trajet de 3 km pour aller travailler, soit 6 km par jour.

Une voiture consomme environ 6,5 L<sup>3</sup> (moyenne essence et diesel) pour parcourir une distance de 100 km et 40 L d'essence contiennent 500 kWh<sup>4</sup>. Si tous les actifs qui habitent et travaillent

dans la même commune utilisaient des modes de transports doux pour aller travailler, le gain serait de **6 GWh**.

Les 5440 actifs restants pourraient covoiturer pour se rendre au travail (2 personnes par véhicule). D'après le SRCAE des Pays de la Loire, la distance moyenne parcourue par déplacement dans la région est de 8 km. On pourrait donc économiser **13 GWh**.

L'augmentation du nombre de véhicules électriques dans le parc automobile est également un facteur d'économies d'énergie. La consommation d'une voiture électrique étant généralement estimée entre 10 et 25 kWh aux 100 km, est retenue ici une consommation moyenne de 18 kWh aux 100 km. Sachant qu'il y a sur le territoire 7838 ménages ayant au moins une voiture et qu'un véhicule particulier roule en moyenne 12 700 km par an, une voiture électrique consomme 2,3 MWh contre 10,3 MWh pour une voiture particulière autre. Si tous ces ménages changeaient une de leur voiture au profit d'une électrique, cela reviendrait à une économie d'énergie de **63 GWh**. Cependant, ici on prend uniquement en considération l'énergie utilisée lors de l'usage de la voiture et non sur l'ensemble du cycle de vie.

---

<sup>3</sup> <https://fr.statista.com/statistiques/486554/consommation-de-carburant-moyenne-voiture-france/>

<sup>4</sup> Institut des Hautes Etudes pour la Science et la Technologie

## D. Secteur de l'Industrie

### ➤ **Éléments de contexte**

Le secteur de l'industrie représente 8% des consommations en énergie.

### ➤ **Potentiels de réduction**

Les moyens d'action pour les collectivités sont limités dans ce secteur.

Néanmoins, l'étude conduite par le CEREN a montré que le potentiel national d'économie d'énergie dans l'industrie était de 64 Twh avec 4 principaux postes d'économies : les moteurs et l'usage de variateurs électroniques de puissance (36% d'économie réalisable), le chauffage des locaux (24%), la ventilation (12%) et les chaufferies (9%). L'estimation du gain en économies d'énergie n'a pu être quantifiée, faute de données suffisantes. Cependant les résultats nationaux confortent le fait que **des économies d'énergies importantes** sont réalisables.

## E. Secteur agricole

### ➤ **Éléments de contexte**

Le secteur agricole représente 17% des consommations d'énergie du territoire, c'est le principal émetteur de GES.

### ➤ **Potentiels de réduction**

Les collectivités peuvent encourager la mise en réseau des différents acteurs pour renforcer l'efficacité énergétique des installations, favoriser le rapprochement parcellaire, développer les énergies renouvelables...

# V. Réseaux de transport et de distribution d'énergie du territoire

## A. Le réseau de gaz

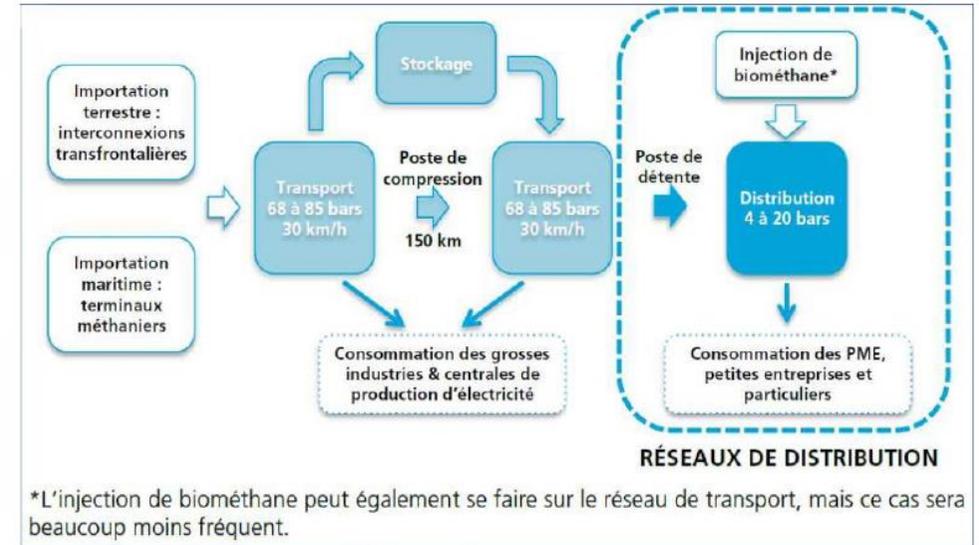
### 1. Présentation du réseau

#### ➤ Généralités

En France métropolitaine, le gaz naturel est importé à 98%.

Différentes infrastructures permettent d'importer et d'acheminer le gaz jusqu'aux clients finaux :

- Les terminaux méthaniers qui réceptionnent le gaz naturel liquéfié (GNL), le stockent sous forme liquide et l'injectent sur le réseau de transport sous forme gazeuse. Il existe 3 terminaux méthanier dont un en Pays de la Loire : Montoir-de-Bretagne.
- Les réseaux de transport qui permettent l'importation de gaz naturel depuis les interconnexions terrestres et les terminaux méthaniers. Leur gestion est assurée par GRT gaz et TIGF pour le sud-ouest de la France.
- Les installations de stockage (14 sites) qui permettent d'adapter l'approvisionnement réalisé tout au long de l'année à la saisonnalité de la consommation de gaz.
- Les réseaux de distribution qui assurent l'acheminement du gaz des réseaux de transport aux clients finaux.



Source : AMORCE, guide ENT20

Infrastructures d'acheminement du gaz (Source : Amorce)

## ➤ Présentation des réseaux

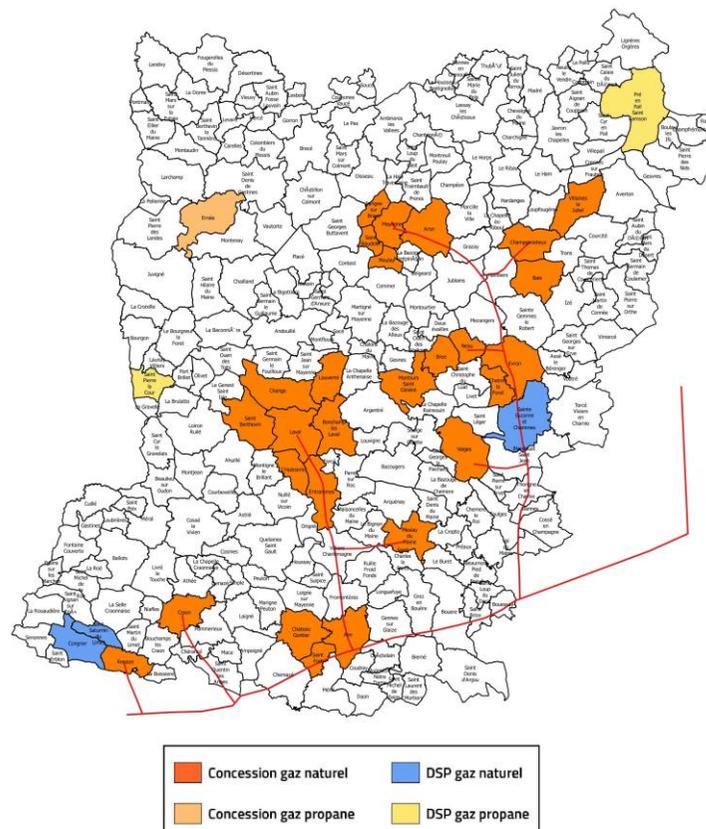
GRDF est l'unique concessionnaire sur le territoire de Mayenne pour ce qui est du gaz naturel.

En complément des réseaux de distribution de gaz naturel, la Mayenne dispose également de plusieurs réseaux locaux de propane qui sont alimentés directement par camions.

La commune d'Ernée est la seule commune gazière du territoire. Elle est desservie en gaz propane dont la concession est confiée à Engie.

Le réseau actuel n'offre pas un maillage suffisant du territoire pour accueillir toutes les unités de méthanisation qui vont apparaitre. Il est donc nécessaire que le réseau de gaz évolue pour pouvoir accompagner le développement des énergies renouvelables et plus particulièrement la méthanisation.

Concession et DSP pour la  
compétence GAZ sur le territoire de  
la Mayenne



Territoire d'Énergie Mayenne  
Rue Louis de Broglie - Bat.R - 53810 Changé  
Tél: 02 43 59 78 90 - [accueil@territoire-energie53.fr](mailto:accueil@territoire-energie53.fr)  
[www.territoire-energie53.fr](http://www.territoire-energie53.fr)

 territoire  
d'énergie  
MAYENNE

Réseau de gaz en Mayenne (Source : territoire énergie)

## 2. Perspectives de développement

Les réseaux de gaz doivent se moderniser pour favoriser le développement de l'injection de biogaz produit sur les territoires et intégrer de nouveaux usages (GNV...).

Majoritairement agricole, la Mayenne dispose de nombreux atouts qui peuvent permettre de favoriser le déploiement des infrastructures de gaz en Mayenne.

La production de biogaz et le développement de la mobilité gaz, peuvent, à terme, modifier les tracés et permettre d'envisager de nouveaux territoires desservis par le Gaz.

L'activité économique et la capacité à permettre l'implantation d'industriels et gros consommateurs gaz sur le territoire est un axe de développement primordial des réseaux qu'il convient de prendre en compte.

Le syndicat d'électricité de la Mayenne, Territoire d'Énergie Mayenne (TEM 53), conduit une étude de planification gaz sur l'ensemble du département, afin de mettre en place un schéma Directeur Gaz pour la Mayenne. Dans un premier temps, les potentiels de consommation sont étudiés afin d'évaluer les

possibilités de dessertes qui pourraient venir en remplacement de l'actuelle solution Propane.

La desserte par le réseau de gaz naturel d'Ernée offrirait également un débouché au potentiel méthanisable important du Bocage Mayennais.

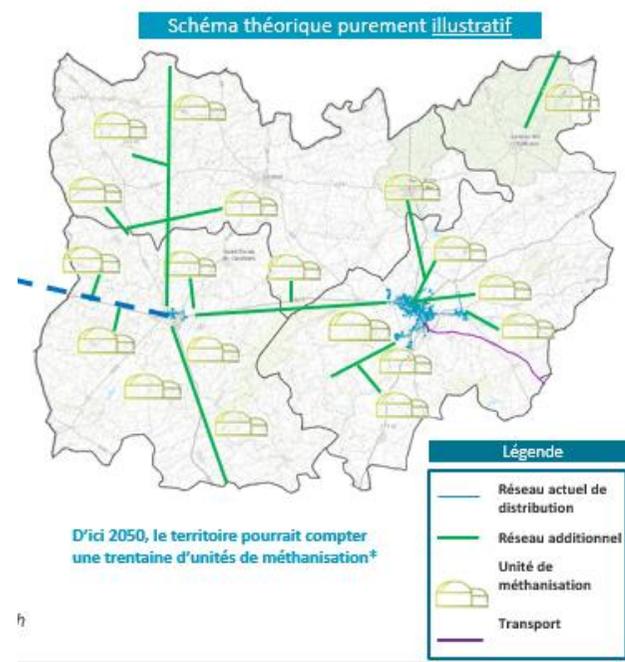


Schéma théorique de développement des réseaux de gaz (Source : GRDF)

## B. Le réseau d'électricité

### 1. Présentation du réseau

#### ➤ Généralités

Le réseau d'électricité Français se décline en 3 niveaux :

- le réseau de grand transport et d'interconnexion : il achemine d'importantes quantités d'électricité sur de longues distances [400 kV ou 225 kV]
- les réseaux régionaux de répartition : ils répartissent l'électricité au niveau des régions et alimentent les réseaux de distribution publique ainsi que les gros clients industriels [225 kV, 90kV, 63 kV]
- les réseaux de distribution : ils desservent les consommateurs finaux en moyenne tension ou en basse tension [20 kV et 400 V]

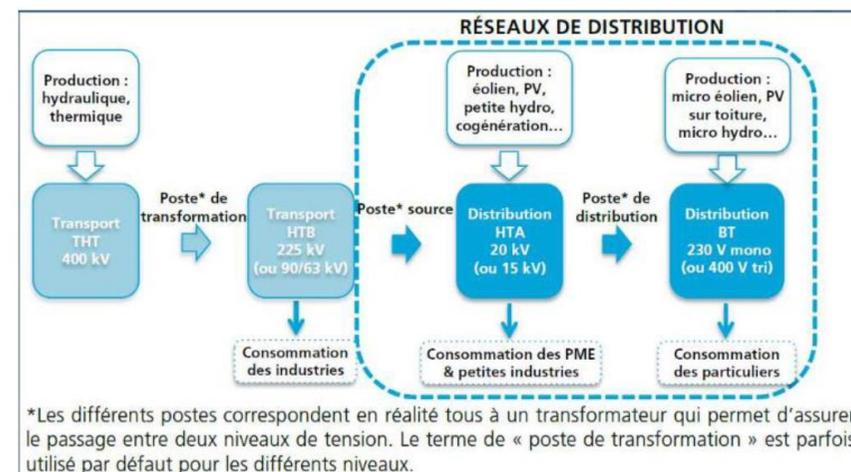
RTE, gestionnaire du réseau de transport, exploite le réseau de haute et très haute tension.

ENEDIS, gestionnaire du réseau de distribution, exploite le réseau de moyenne et basse tension.

A noter que dans le département de la Mayenne, les réseaux publics de distribution sont la propriété de Territoire d'Energie Mayenne qui assure le contrôle de l'exécution du service public concédé à ENEDIS ainsi que la réalisation de travaux d'effacement,

de renforcement, de sécurisation et d'extension des réseaux sur une partie du réseau de distribution.

Le schéma ci-dessous illustre le cheminement de l'électricité depuis un site de production jusqu'au consommateur, en distinguant les différents niveaux de réseaux et domaine de tension.



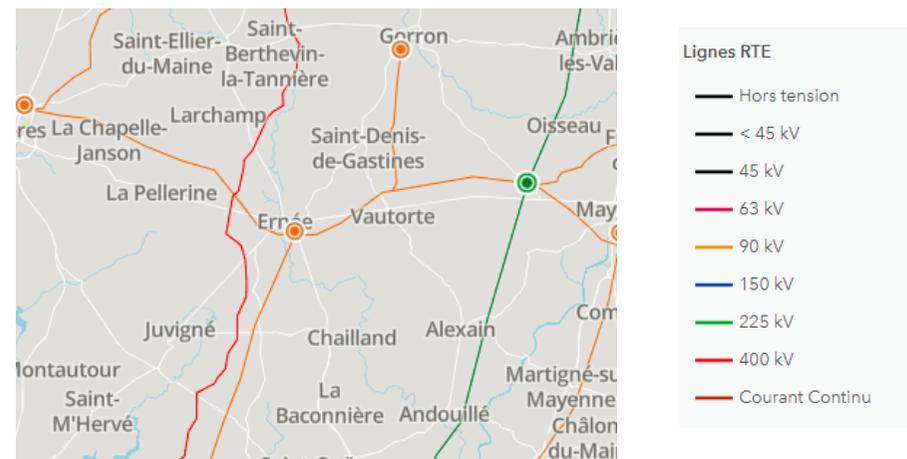
Source : AMORCE, guide ENT20

Les différents niveaux de réseaux et domaine de tension

### ➤ Qualité de la distribution d'électricité

Les gestionnaires de réseaux publics de distribution doivent garantir un certain niveau de qualité de l'électricité fournie aux utilisateurs, réglementé au travers des deux indicateurs suivants :

- la continuité de l'alimentation : minimisation des coupures subies par les utilisateurs. Pour la Mayenne, la durée annuelle moyenne de coupure était 85,2 de minutes en 2017.
- la qualité de l'onde de tension : intègre plusieurs notions techniques dont la principale est le maintien de la tension entre +10% et -10% de la tension nominale. Elle est évaluée suivant le nombre de Clients Mal Alimentés (CMA) en BT. En 2016, le taux de CMA était de 0,4% sur la Mayenne (seuil du décret qualité : 3%).



Réseaux d'électricité du territoire (Source : RTE)

### ➤ Présentation du réseau d'électricité du territoire

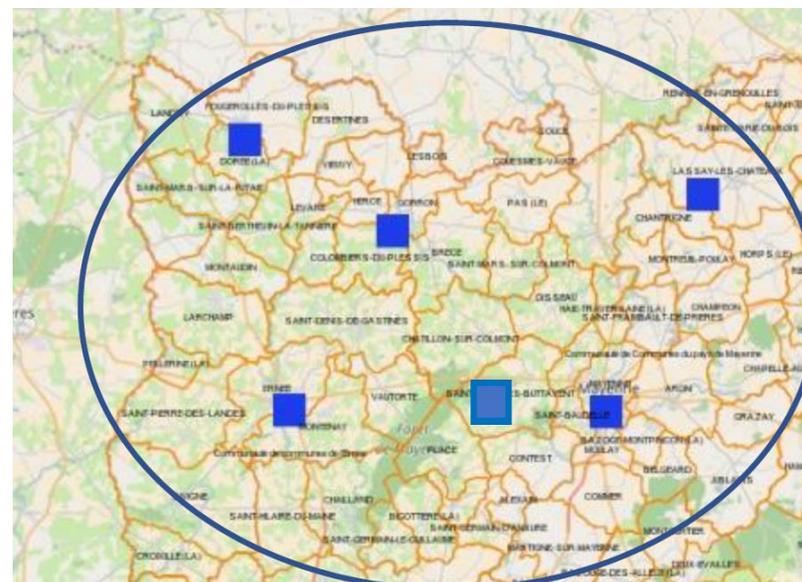
Le territoire est traversé du Nord au Sud par un réseau de grand transport et d'interconnexion à 400 000 V et par plusieurs réseaux régionaux de répartition :

- Plusieurs lignes à 90 000 V
- Une ligne à 225 000 V à l'Est du département

Le schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR), approuvé en 2015, permet d'anticiper le développement et le raccordement des énergies renouvelables. Ainsi, chaque poste source a une capacité donnée, et une capacité d'accueil réservée au raccordement ENR. Un poste Source de distribution est situé sur la commune d'Ernée.

Nom du poste Source	Puissance Enr déjà raccordée (MW)	Puissance des projets Enr en file d'attente (MW)	Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter (MW)	Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR MW)
Ernée	2.1	11.7	0.8999996	12

Poste Source du territoire (Source : Caparéseaux au 20.07.2018)



Localisation des postes sources du Nord-Ouest Mayennais (Source : territoire énergie Mayenne)

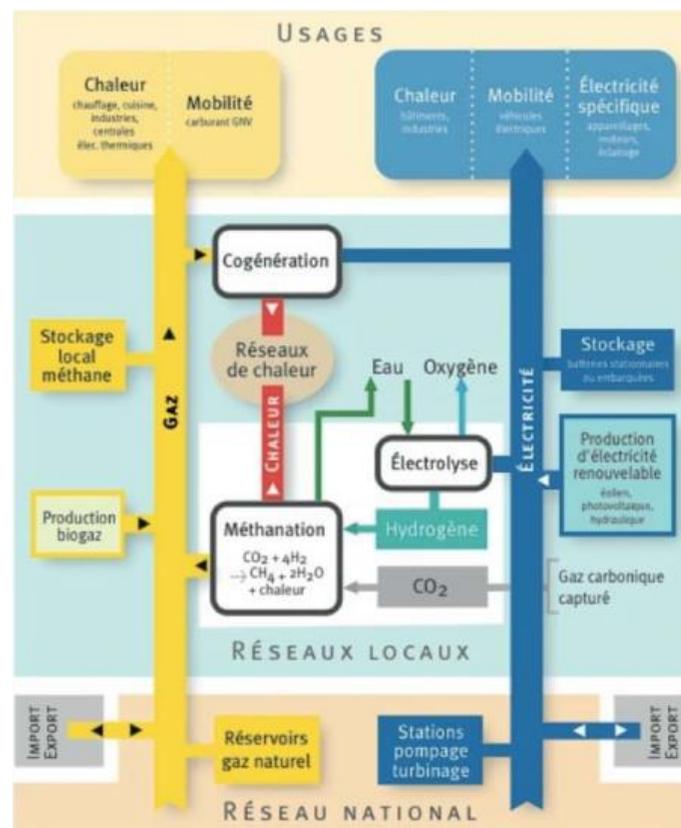
## 2. Perspectives de développement

Contrairement aux autres réseaux d'énergies, le réseau d'électricité est déployé sur l'ensemble du territoire pour garantir l'accès à l'électricité de l'ensemble des consommateurs.

La transition énergétique implique une augmentation de la production d'électricité décentralisée avec des moyens de productions variables et non pilotables ainsi que le développement de nouveaux usages (véhicules électriques).

Ainsi, pour favoriser la production d'énergie renouvelable sur les territoires et intégrer au mieux les nouveaux usages de l'électricité, il sera nécessaire de développer un meilleur pilotage des différents éléments du réseau, de la production au consommateur final.

Si la production d'électricité renouvelable se développe, la gestion des excédents de production pourrait devenir problématique. Ces excédents de production pourraient être transformés en méthane de synthèse via des réactions d'électrolyse puis de méthanation. Le méthane ainsi produit se mélangera aux autres Sources de méthane pour alimenter directement les clients finaux ou alors assurer la production d'électricité dans le cas où les autres moyens de production d'électricité renouvelable ne pourraient produire.

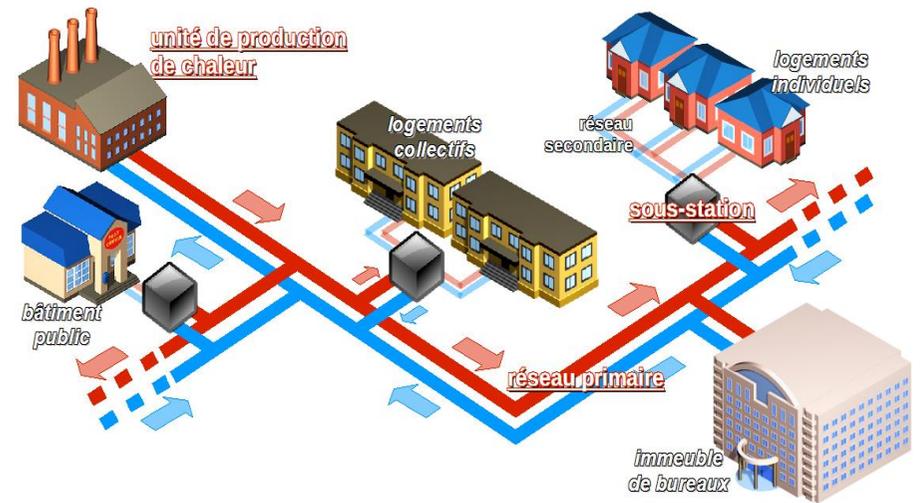


Source Négawatt – Schéma de principe général du positionnement de la méthanation dans le système énergétique

## C. Le réseau de chaleur

### 1. Présentation du réseau

« Un réseau de chaleur est un système de distribution de chaleur produite de façon centralisée, permettant de desservir plusieurs usagers. Il comprend une ou plusieurs unités de production de chaleur, un réseau de distribution primaire dans lequel la chaleur est transportée par un fluide caloporteur, et un ensemble de sous-stations d'échange, à partir desquelles les bâtiments sont desservis par un réseau de distribution secondaire. » Source : Cerema



Constitution d'un réseau de chaleur (Source : CEREMA)

Sur le territoire, il existe un réseau de chaleur à Ernée qui alimente le complexe sportif et la gendarmerie à partie d'une chaufferie bois.

Un réseau communal alimenté par une chaufferie bois, avait été mis en place dans la commune de Saint Hilaire du Maine, pour alimenter un lotissement. Au vu du manque d'efficacité, ce réseau n'est aujourd'hui plus en fonctionnement.

Commune	Date de mise en service	Longueur (Km)	Type de bâtiment desservi	Type d'énergie	Vente de chaleur	Nombre de sous stations	Quantité de chaleur livrée en MWh par an
Ernée	2013	0.32	Piscine, Salle Multisports, Gendarmerie	Biomasse	Oui	3	1290

Tableau 3 Caractéristiques du réseau de chaleur du territoire

## 2. Perspectives de développement

La loi de transition énergétique vise la “multiplication par cinq de la quantité de chaleur et de froid renouvelables et de récupération livrée par les réseaux de chaleur et de froid à l’horizon 2030”.

Le réseau de chaleur est un outil de développement de l’économie locale car il offre la possibilité aux collectivités de valoriser l’ensemble des ressources énergétiques locales, et de privilégier les sources d’énergie d’origine renouvelable ainsi que la valorisation des déchets.

Dans un contexte de raréfaction et d’augmentation du coût des énergies fossiles, les réseaux de chaleur permettraient de sécuriser l’approvisionnement énergétique du territoire. De plus, la chaleur d’origine renouvelable est en moyenne moins chère que celle provenant de combustibles fossiles.

Le territoire présente un fort potentiel de développement des énergies renouvelables, et notamment en ce qui concerne la filière bois et les unités de méthanisation.

Ainsi, tout laisse à penser que, pour s’adapter au changement climatique, les réseaux de chaleur vont se multiplier dans les années à venir.

Cependant, l’évolution des réseaux de chaleur nécessite de réaliser un travail important d’identification des bâtiments convertibles. Une volonté forte des décideurs locaux est donc indispensable.

# VI. Energies renouvelables



Image de Projet éolien à St Hilaire-du-Maine

## A. Production d'énergie renouvelable

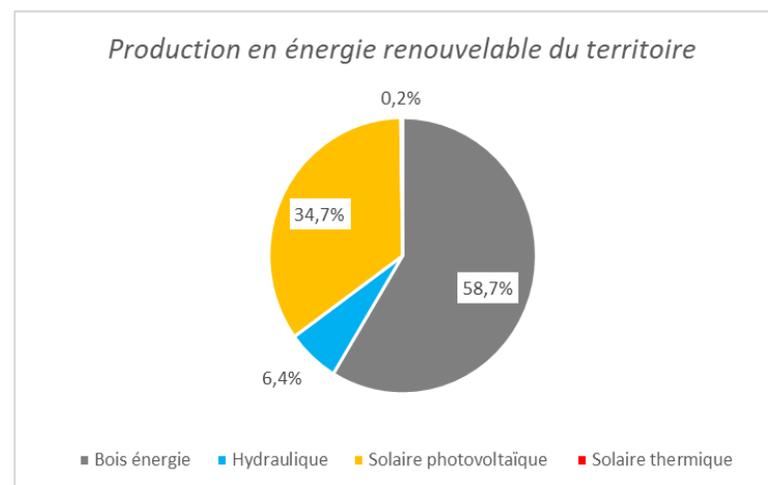
Les données fournis par les différents acteurs de la production d'énergie renouvelable et des communes du territoire ont permis d'estimer la production énergétique du territoire.

Cette production est uniquement renouvelable, le territoire n'accueillant pas de centrale à charbon, à gaz ou nucléaire.

En 2017, cette production s'élevait à 7.269 GWh soit 1.7 % de la consommation de 2016. Quatre éoliennes sont prévues sur la commune de Saint-Hilaire-du-Maine pour une puissance de 11 Mégawatts.

Tableau 4 Production énergétique du territoire en 2017

ENR	Production en MWh/an
Biogaz	0
Bois énergie	4266
Eolien	0
Géothermie	0
Hydraulique	462
Solaire photovoltaïque	2524
Solaire thermique	17
Total	7269



Production énergétique du territoire

## B. Facture énergétique du territoire

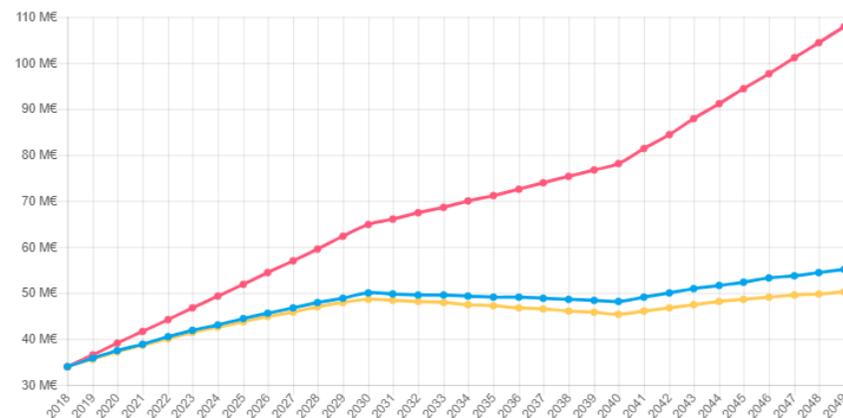
L'outil FacETe d'Auxillia permet d'estimer la facture énergétique du territoire sur la base des consommations et de la production du territoire.

La facture nette du territoire s'élève à 34 M€. La production locale en énergie renouvelable permet de faire baisser la facture énergétique de 4M€.

La facture énergétique annuelle par habitant est de 1805 € dont 1254 € alloués au résidentiel et au transport.

L'outil estime l'évolution de la facture énergétique en fonction de plusieurs scénarios, en faisant une hypothèse d'une hausse du prix du baril de pétrole qui pourrait atteindre 231 dollars en 2050. Ainsi, selon le scénario tendanciel, la facture énergétique pourrait atteindre 108M€ en 2050.

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



### TENDANCIEL

*Pas d'évolution de la consommation et de la production d'énergie*

### SOBRE

*Réduction de la consommation d'énergie de 2% par an, pas d'évolution de la production d'énergie*

### RENOUVELABLE

*Réduction de la consommation d'énergie de 2% par an, augmentation de la production d'énergie de 2% par an*

Modélisation de la facture énergétique du territoire

(Source : outil FacETe, Auxillia)

## C. Potentiel de développement des énergies renouvelables

### 1. Solaire photovoltaïque

Le territoire comporte 8711 résidences principales. En considérant un potentiel de 3kWc par habitation (puissance moyenne d'une installation de particulier, Source : ENEDIS), et sachant que 1kWc produit 1 000 KWh en région Pays de la Loire, on obtient un potentiel de production de 26 GWh.

La superficie du territoire est de 479 km<sup>2</sup>. En prenant en compte la volonté de préserver les surfaces agricoles (80% du territoire), la superficie disponible obtenue est de 96 km<sup>2</sup>. Si on suppose que 1% de cette surface (96 ha) peut accueillir des centrales au sol, en prenant en compte un ratio de puissance de 1 MWc/ha de surface au sol disponible et une productivité de 1150 MWh/MWc, il serait possible de mettre en place 96 MWc de panneaux photovoltaïques qui pourraient produire 110 GWh/an.

### 2. Solaire thermique

Le territoire comporte 8711 résidences principales (Source : INSEE). En partant du postulat qu'un tiers de ces résidences ont une orientation de toiture adaptée (2835) et que 2 m<sup>2</sup> de panneaux sont installés par logement (surface moyenne), 5 670 m<sup>2</sup> de panneaux pourraient être installés. Sachant que la production solaire thermique moyenne est de 400 kWh/an/m<sup>2</sup>, le potentiel solaire thermique sur le territoire serait de 2 GWh.

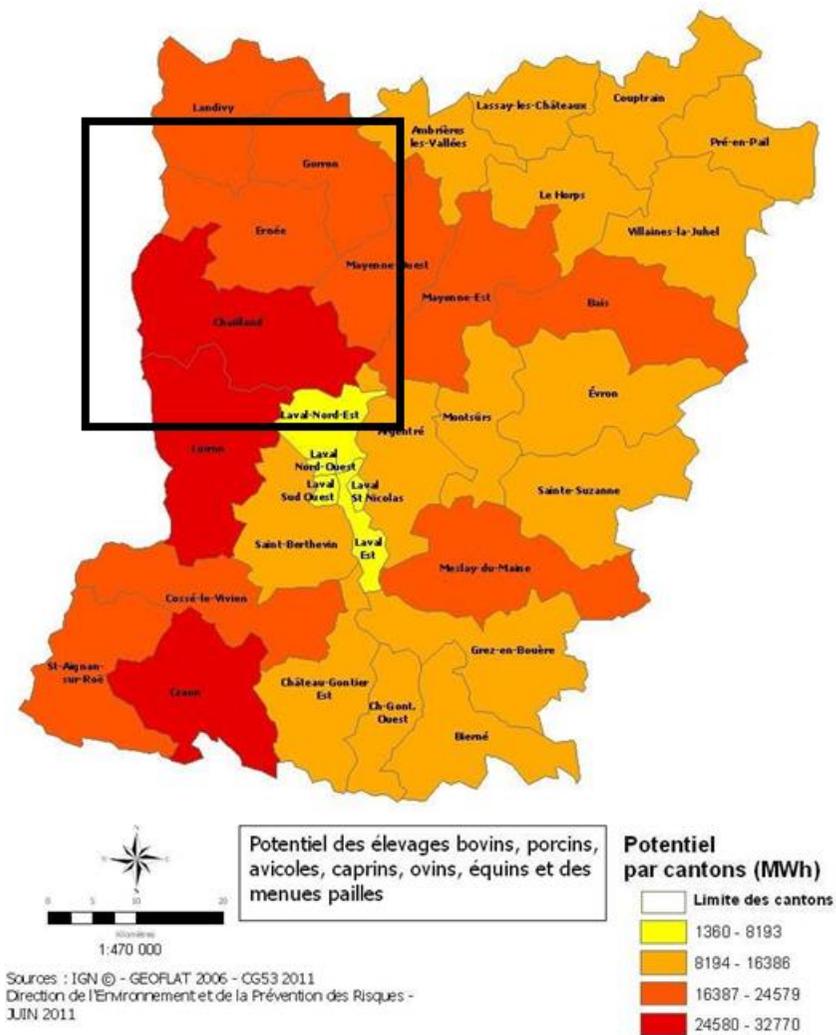
### 3. Biogaz/Méthanisation

En 2011, le Conseil Départemental de Mayenne a fait réaliser une étude pour évaluer le potentiel de développement de la méthanisation sur son territoire.

Sur le territoire, la ressource mobilisable, sous forme de déchets fermentescibles, est estimée à plus de 780 000 tonnes, soit une production d'énergie primaire estimée à **57 000 MWh**, dont la grande majorité issue des activités agricoles (97%, contre 2% pour les industries agro-alimentaires et 1% pour les collectivités).

Le gisement potentiel ne se répartie pas de façon homogène au cours de l'année : les volumes mobilisables passent du simple au double entre la période estivale et celle hivernale, notamment en raison de la mise en pâturage des bovins pendant la saison chaude (moins de lisier à éliminer).

L'étude calcule une demande en chaleur sensiblement inférieure à la ressource : environ 19000 MWh, majoritairement portée par les industries alimentaires. La faible demande en chaleur du territoire, ainsi que l'absence de réseau de gaz sont deux éléments pouvant constituer un frein au développement de la méthanisation.



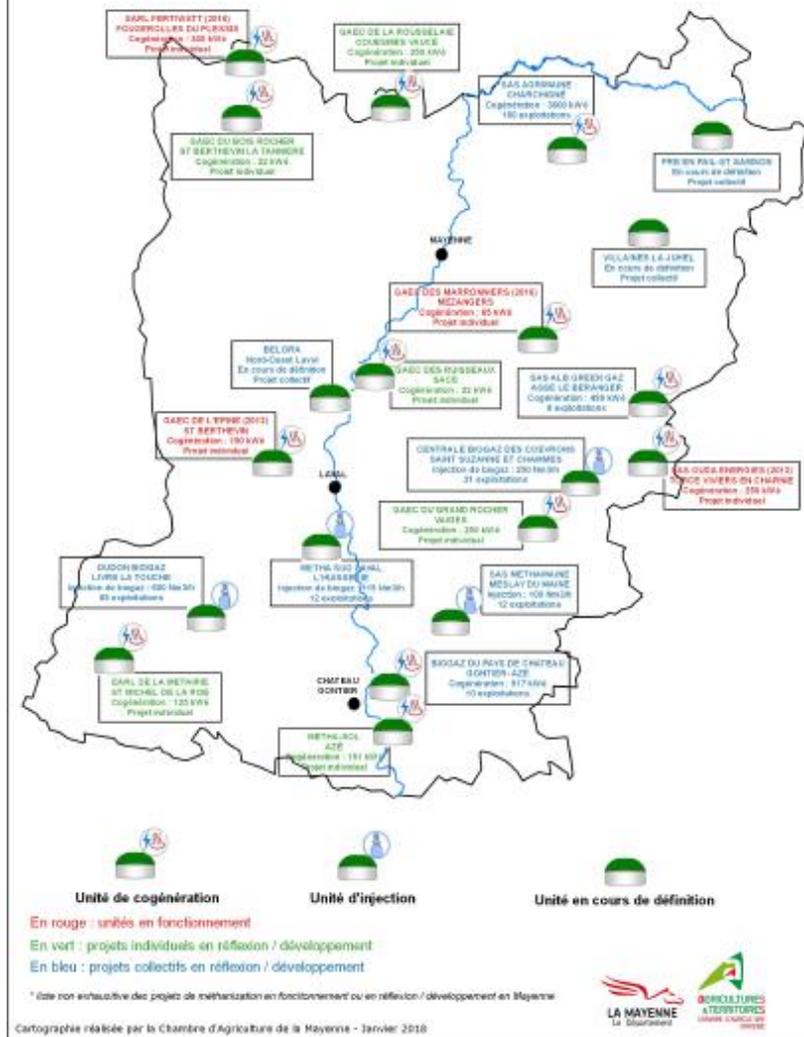
Potentiel de méthanisable en Mayenne (Source CD53)

Plusieurs projets de méthanisation sont actuellement en cours en Mayenne.

Sur le territoire de la CCE, la chambre d'agriculture de la Mayenne travaille actuellement à l'émergence d'un ou plusieurs projets avec un groupe d'exploitants agricoles.

*Projets de méthanisation en Mayenne*  
(Source : territoire énergie et chambre d'agriculture 53)

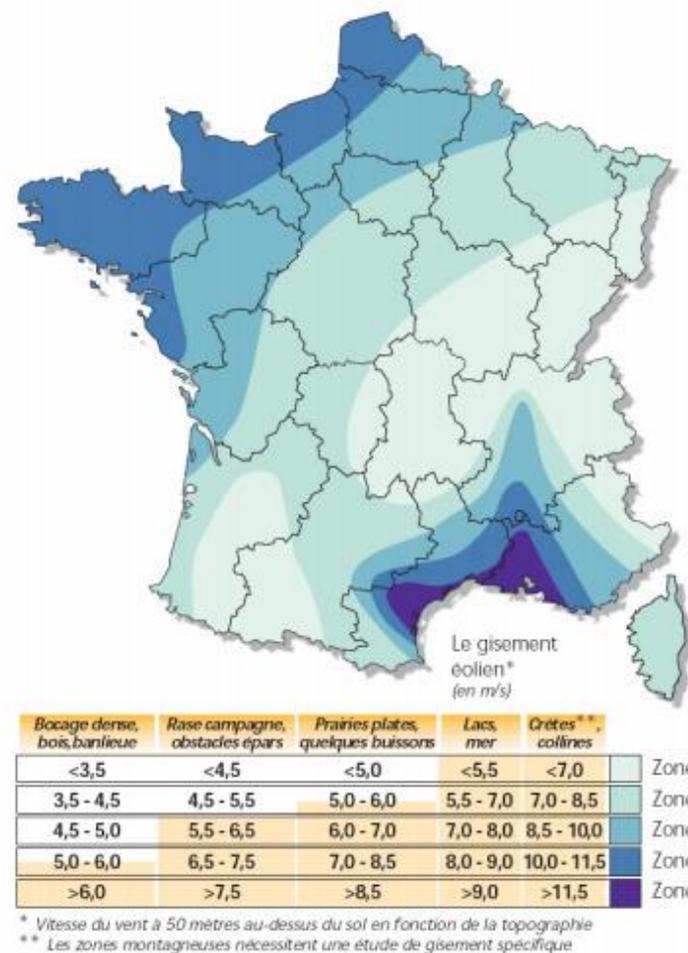
## Les projets de méthanisation en Mayenne



#### 4. Eolien terrestre

Le territoire régional bénéficie globalement d'un potentiel de vent suffisant pour permettre l'exploitation de parcs éoliens dans des conditions de viabilité économique.

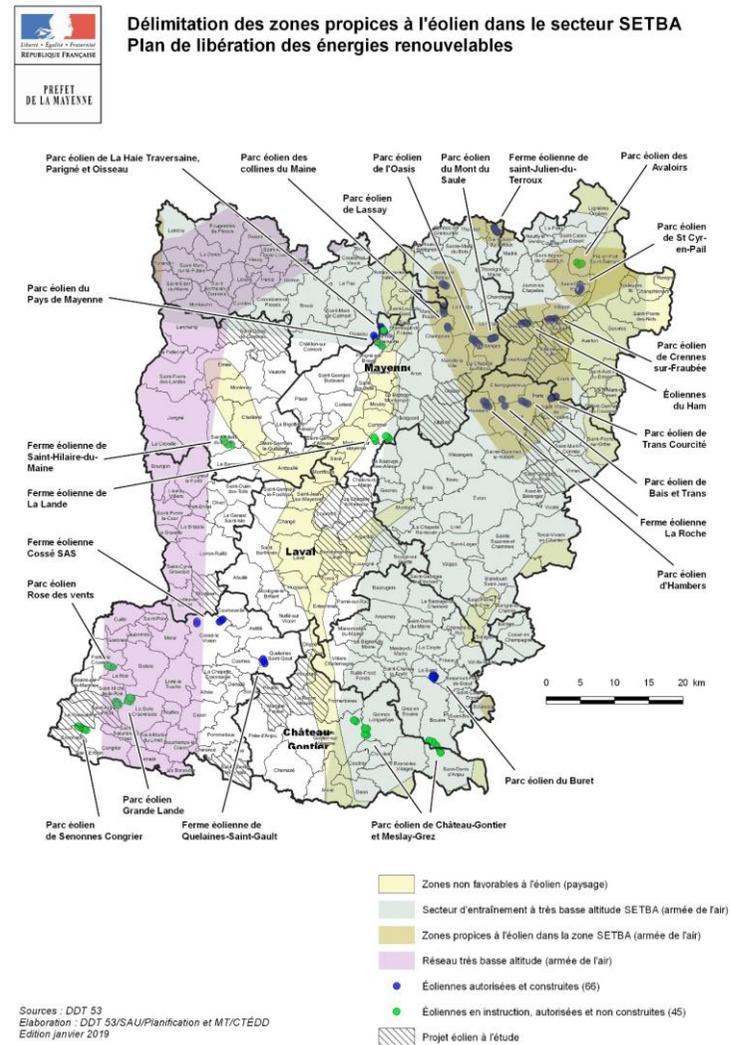
Carte du potentiel de vent en France



Carte du potentiel des vents en France (Source : ADEME)

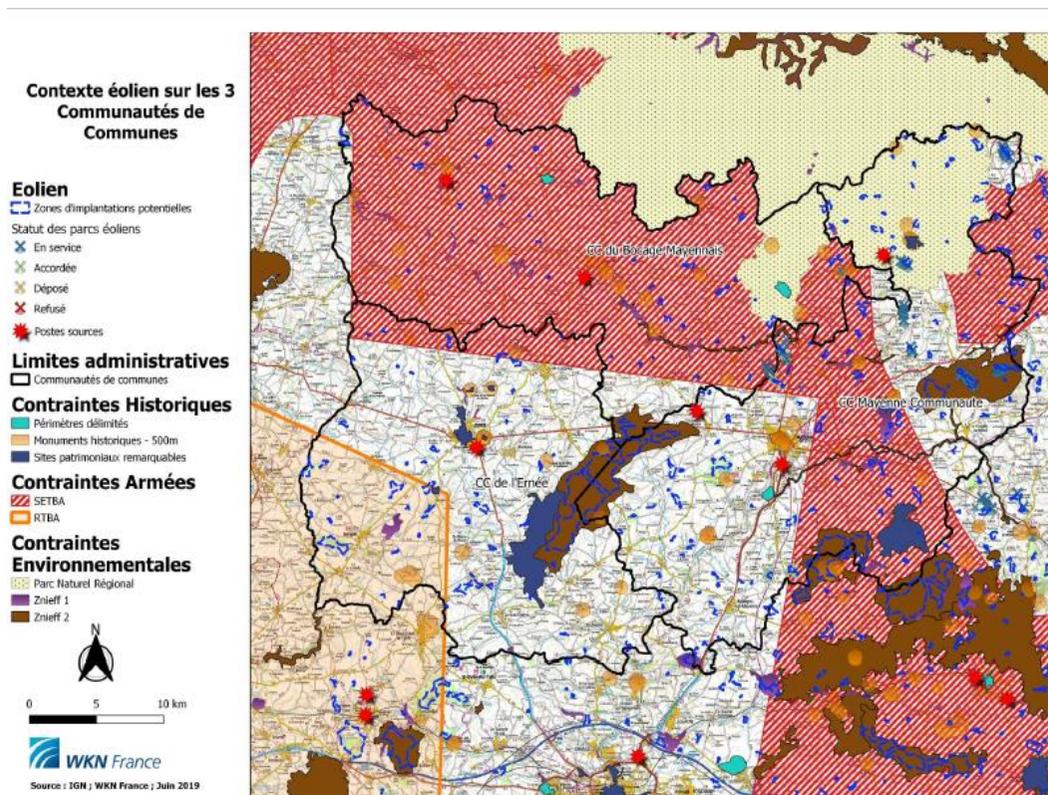
À la suite des récentes révisions, la DDT a réalisé une carte pour illustrer, à l'échelle du département, les zones définies par l'armée comme propices au développement de l'éolien dans le secteur d'entraînement très basse altitude (SETBA).

*Délimitation des zones propices à l'éolien dans le secteur SETBA  
(Source DDT53)*



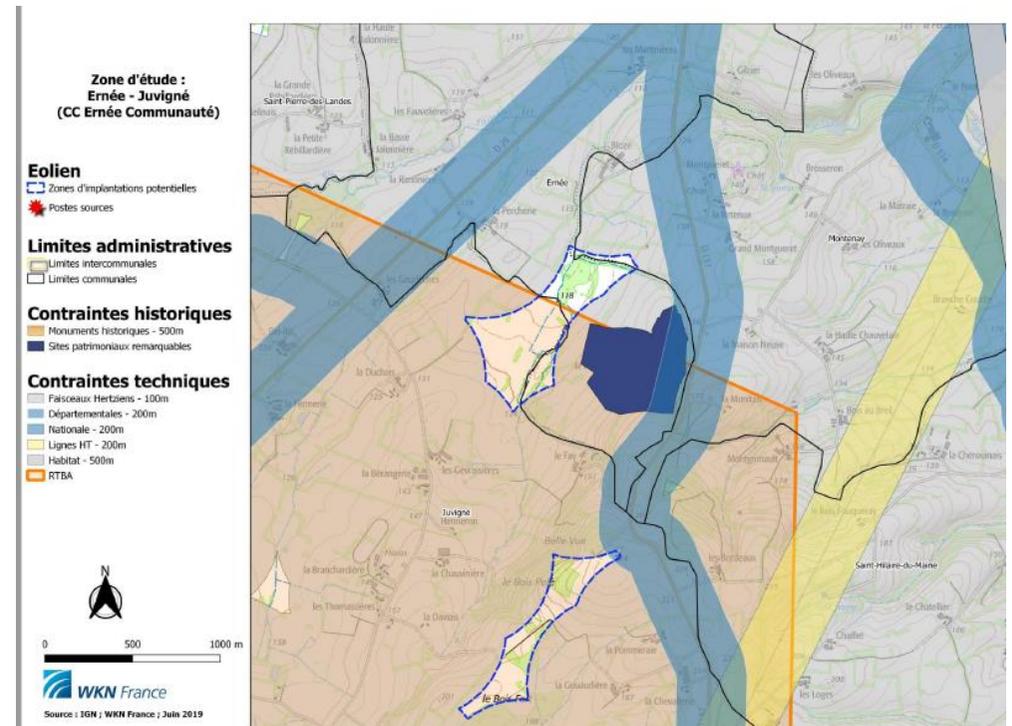
Le développeur éolien WKN a dressé une étude des zones d'implantations potentielles d'éolien sur les Communautés de communes de l'Ernée, du Bocage Mayennais et de Mayenne Communauté.

Sur la communauté de communes de l'Ernée 4 zones semblent favorables au développement éolien.



Contexte éolien sur le territoire (Source WKN)

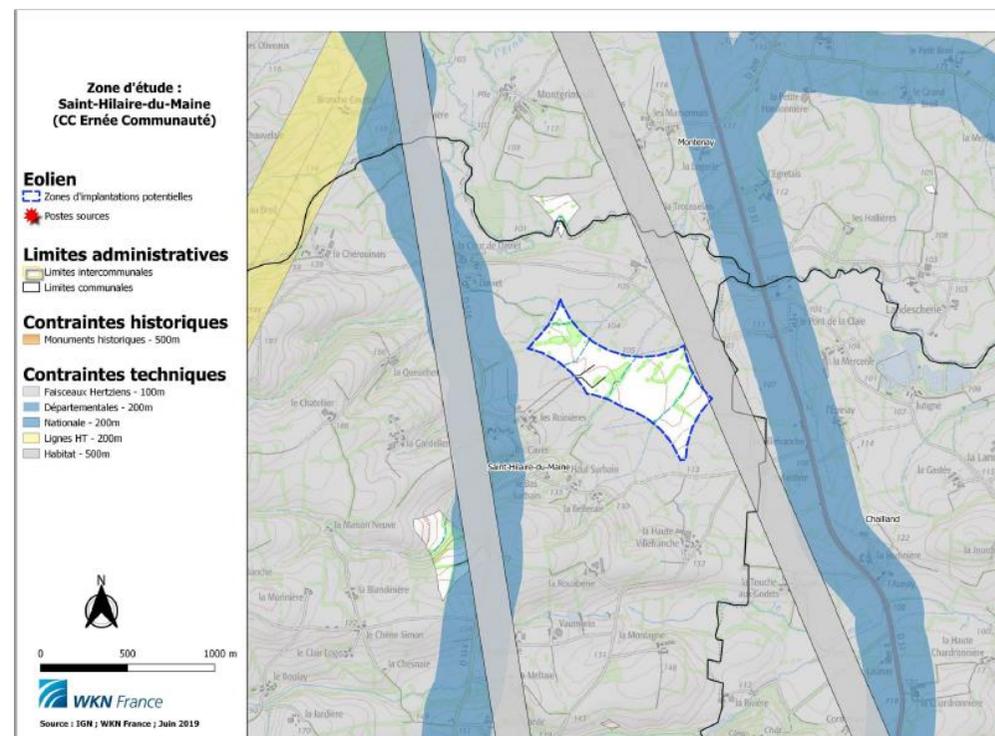
Les zones situées entre Ernée et Juvigné ont un potentiel de 4 et 3 éoliennes, soit un potentiel de production estimé à 11MW.



Potentiel éolien zone Ernée Juvigné (Source : WKN)

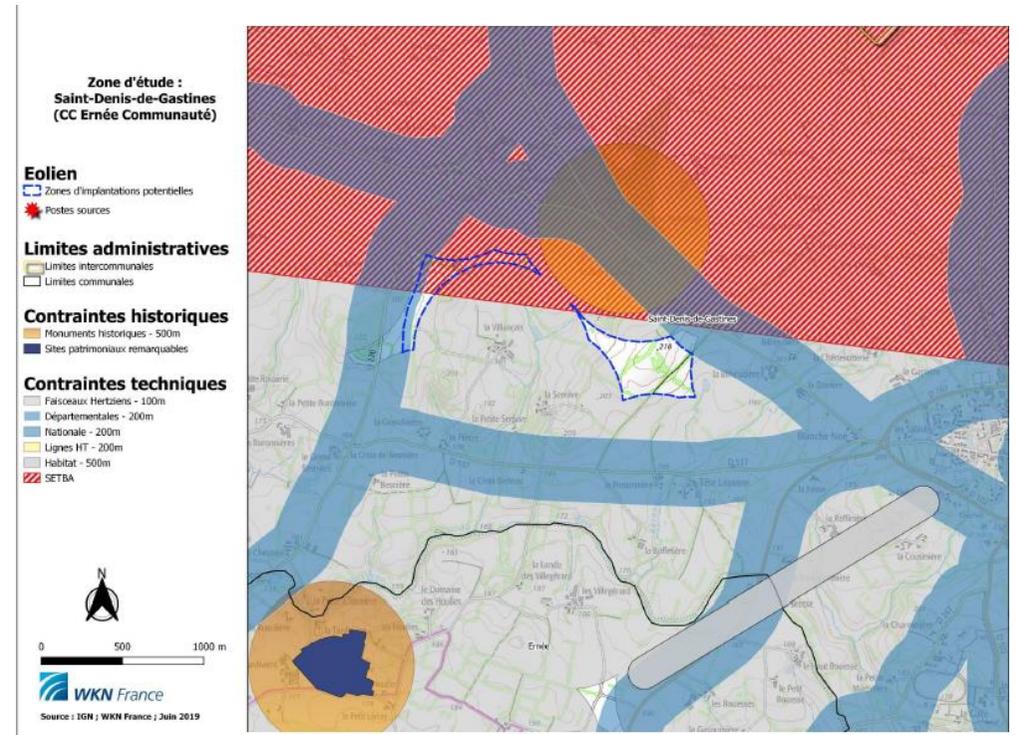
La zone située à Saint Hilaire du Maine à un potentiel de 3 éoliennes, soit 9 MW.

Un projet de site éolien est actuellement en cours sur la commune de Saint Hilaire du Maine. L'énergie produite est estimée à 30 GWh.



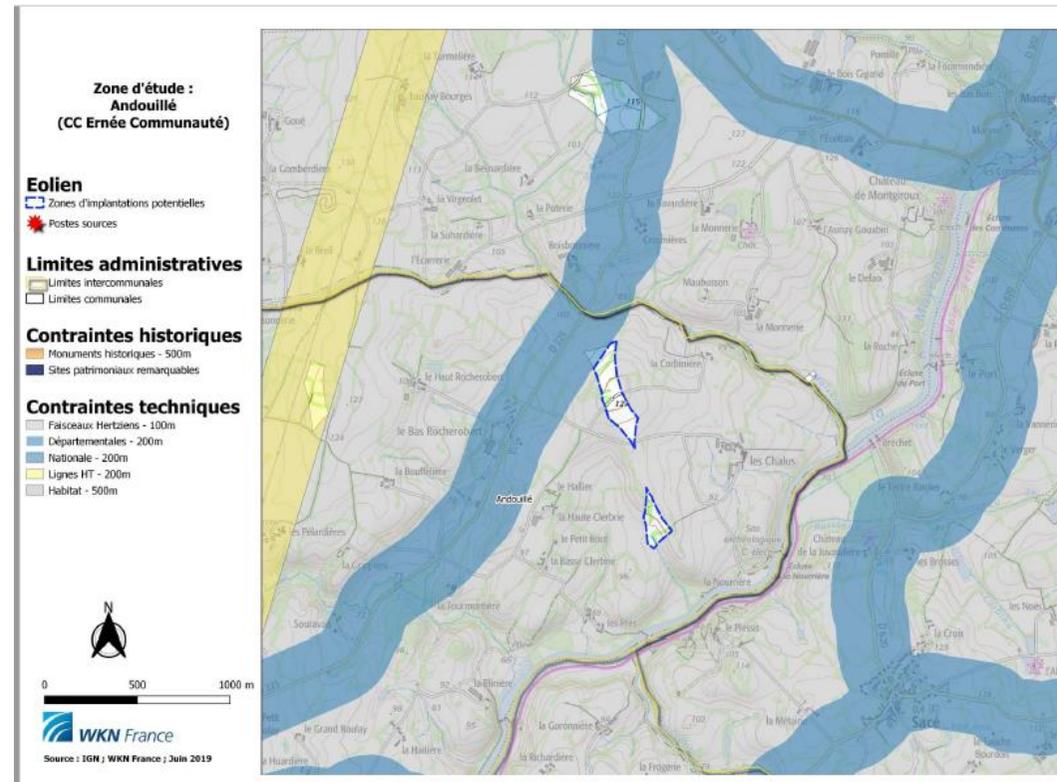
Potentiel éolien zone Saint Hilaire du Maine (Source : WKN)

La zone située à Saint Denis de Gastines a également un potentiel de 3 éoliennes soit 9 MW.



Potentiel éolien zone Saint Denis de Gastines (Source : WKN)

La zone située à Andouillé à un potentiel de 2 à 3 éoliennes soit entre 6 et 9 MW.

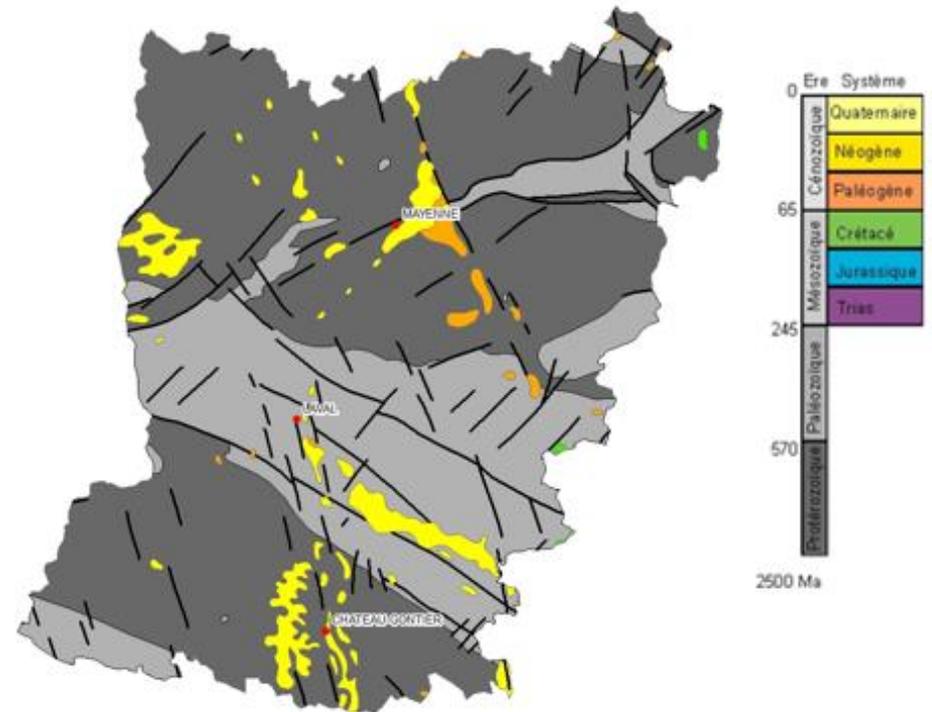


Potentiel éolien zone Andouillé (Source : WKN)

## 5. Géothermie

La quasi-totalité du territoire étant recouvert d'un massif cristallin (formation de socle) peu aquifère, une exploitation dite « très basse-énergie » est possible.

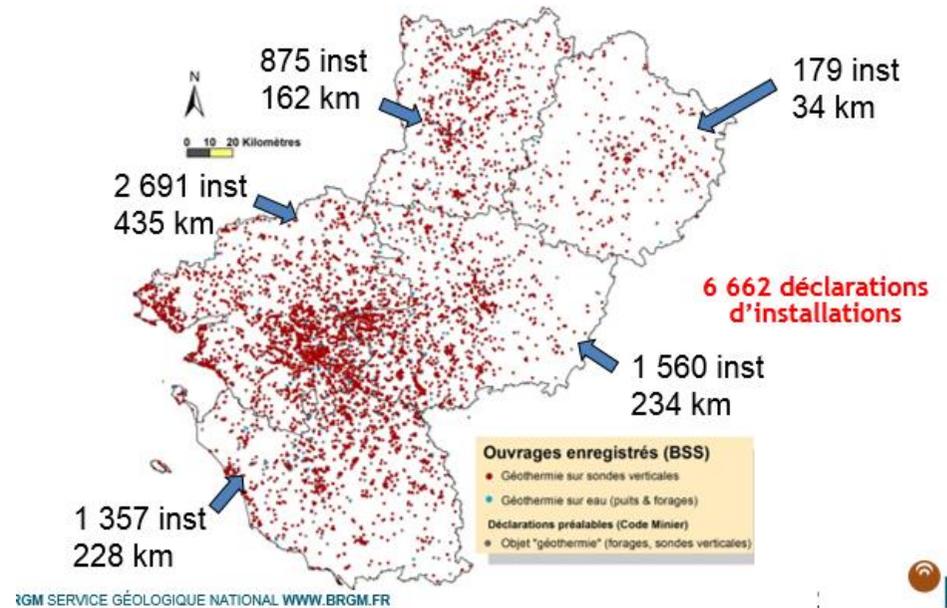
D'après le conseil départemental, les sondages en Mayenne sont en moyenne d'une profondeur de 100m, ce qui permet d'obtenir une puissance de 5kW.



Contexte géologique en Mayenne (Source BRGM)

En 2015, 875 installations et 162 km de forage étaient recensés en Mayenne par le BRGM, soit une puissance de 8.1 MW. Le gisement est présent sur le territoire, cependant les sondes devant être espacées d'une distance de 10 m le potentiel sera plus important en zone de campagne où sur des terrains de taille importante.

En 2015



Installations géothermiques en région Pays de la Loire

## 6. Bois énergie

L'association Atlanbois fourni des données permettant d'estimer le potentiel de développement du bois énergie sur le territoire.

La consommation de bâtiments cibles pour le bois énergie (logements collectifs, établissements scolaires, de santé, équipement type piscine) est estimée à 10475MWh/an, ce qui équivaut à des besoins en bois de 4 249 tonnes.

Sur le territoire de la CCE, 3218 ha de surface boisée sont présents, soit accroissement naturel d'environ 24 135 m<sup>3</sup>/an (7.5m<sup>3</sup>/ha/an en Pays de la Loire). Si on considère une utilisation à 70% pour du bois énergie, on a potentiellement une ressource de bois énergie d'environ 16894 m<sup>3</sup> par an. Ce sont des m<sup>3</sup> bois rond d'environ 900 kg/m<sup>3</sup>, soit 15 000 tonnes (**soit 37 500 MWh**). La ressource est donc largement suffisante pour développer les projets dans les collectivités, et d'autres peuvent être explorés.

De plus, dans le cadre de l'élaboration du PLUi de la Communauté de communes de l'Ernée une étude a été sur la biomasse bocagère disponible. Le paragraphe suivant reprend les résultats de l'étude.

*« La biomasse bocagère disponible a été estimée en se concentrant sur les haies qui présentent un intérêt pour la production de bois (haies de types trois strates ou taillis, en bons développement ou dégradés). Sur la base des données disponibles actuellement, à savoir à l'échelle de 8 communes et sur un linéaire de 1715, 4 km de haies, le potentiel mobilisable pour alimenter une filière bois énergie est conséquent. D'après la composition des haies par commune, sur laquelle s'appuie le calcul du potentiel mobilisable en combustible, et dans le cadre d'une gestion durable du réseau bocager, il en est ensuite déduit une capacité d'exploitation de la haie en Mètre cube Apparent Plaquette (un MAP correspond à environ 100 litres de fioul). Pour les huit communes de 229 517 MAP, cela représente une possibilité de prélèvement annuelle de 15 301 MAP/an pour un cycle d'exploitation de 15 ans. Cette biomasse permettrait d'alimenter environ 383 chaudières de 30 kW, pour une consommation annuelle de 40 MAP. Autre exemple, si on ne prélevait que 50 % de l'accroissement annuel en bois qui est prévu, cela reviendrait à un potentiel d'installation de 30 chaufferies collectives de puissance moyenne, soit près de quatre chaufferies sur chacune des huit communes concernées. »*

## 7. Valorisation énergétique des déchets

Actuellement, 85 % des déchets mayennais sont traités au centre de revalorisation de Pontmain, située sur le territoire du Bocage Mayennais. La majorité est valorisée énergétiquement et couvre 80 % des besoins énergétiques de l'usine Sofivo. Sans traiter plus de déchets, le centre va bientôt pouvoir récupérer davantage de chaleur résiduelle sur les fumées des déchets incinérés, et ainsi augmenter sa production d'énergie de 10 %. L'usine ne consomme pas toute la vapeur produite par le centre de valorisation.

## 8. Hydroélectricité

La région des Pays de la Loire ne bénéficiant pas d'un relief marqué, le potentiel de développement de la ressource hydroélectrique y est faible. Toutefois, 24 microcentrales sont installées à l'heure actuelle sur tout le linéaire de la Mayenne. EDF, qui en gère 17, table sur un développement de ces technologies :

- remplacement des anciennes turbines par des turbines très basse chute (Very Low Head), qui ont l'avantage de laisser passer les poissons,
- progression de la puissance installée (2,2 à 3,2 MW d'ici 2020, pour 16 de ses microcentrales).

## 9. Bilan

Filière	Potentiel de production (GWh)
Solaire photovoltaïque	136
Solaire thermique	2
Méthanisation	57
Eolien	72
Bois énergie	37
Géothermie	Exploitation « très basse-énergie »
Hydraulique	Potentiel faible

# VII. Etat des lieux des émissions de gaz à effet de serre

A. Source des données, méthode de calcul et unité de mesure

L'inventaire BASEMIS® porte, dans sa 4ème version, sur les émissions directes de GES (scope 1) et indirectes liées à l'énergie (scope 2) de l'ensemble de la région des Pays de la Loire, avec une résolution communale. Les émissions de CO2 issues de la biomasse sont exclues des totaux.

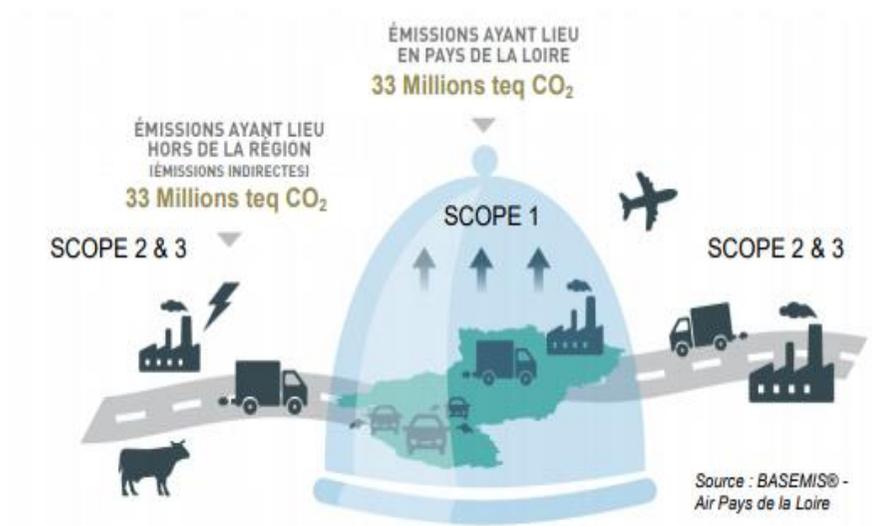


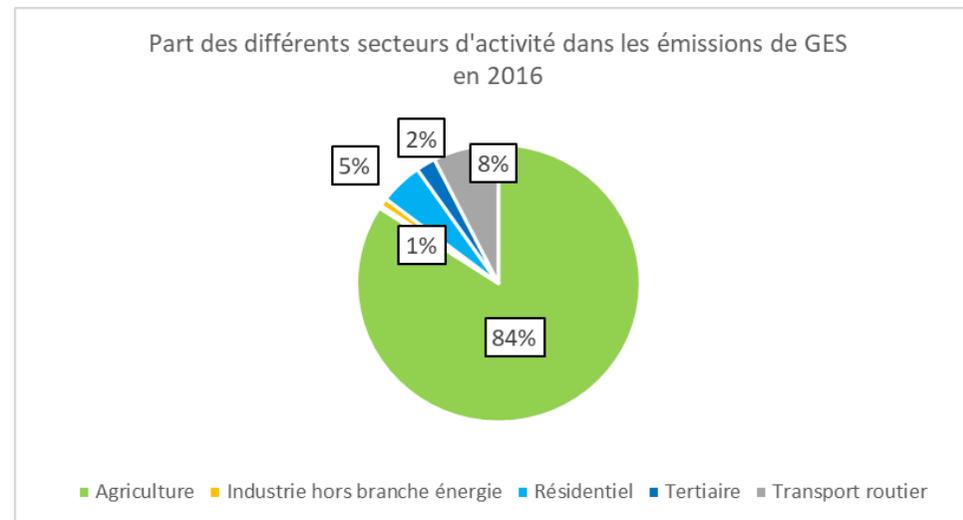
Figure 16 : Emissions des différents scopes en Pays de la Loire en 2014

## B. Données générales

En 2016, 399 327 t<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub> ont été émises sur le territoire, soit 1.3% des émissions régionales.

Avec 19 t<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub>.hab, ces émissions sont supérieures à la moyenne régionale (8 t<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub>.hab) et départementale (17.5 t<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub>.hab).

Le secteur Agriculture constitue le premier secteur émetteur sur le territoire, suivi par le secteur Transport routier et le secteur Résidentiel.

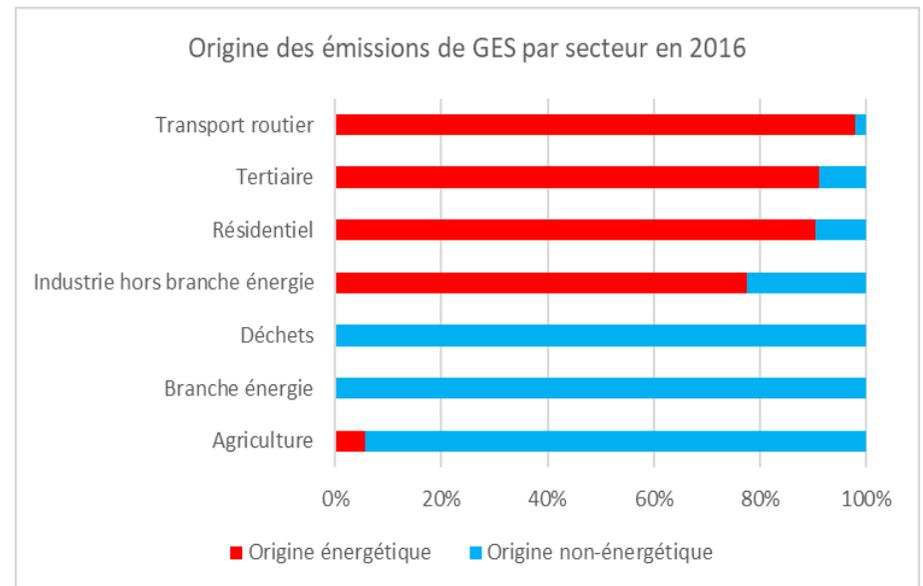


Part des différents secteurs d'activité dans les émissions de GES (d'après données BASEMIS)

Du fait de la ruralité du territoire et de la part importante du secteur agricole dans les émissions, la grande majorité des émissions de GES sont d'origine non énergétique donc non liées aux consommations d'énergie.

Les émissions de GES du secteur agricole sont principalement d'origine non énergétique et liées à des phénomènes de rumination (ou digestion entérique) et d'oxydation (engrais azotés). C'est la raison pour laquelle le CH<sub>4</sub> et le N<sub>2</sub>O sont très majoritaires dans les émissions totales de GES.

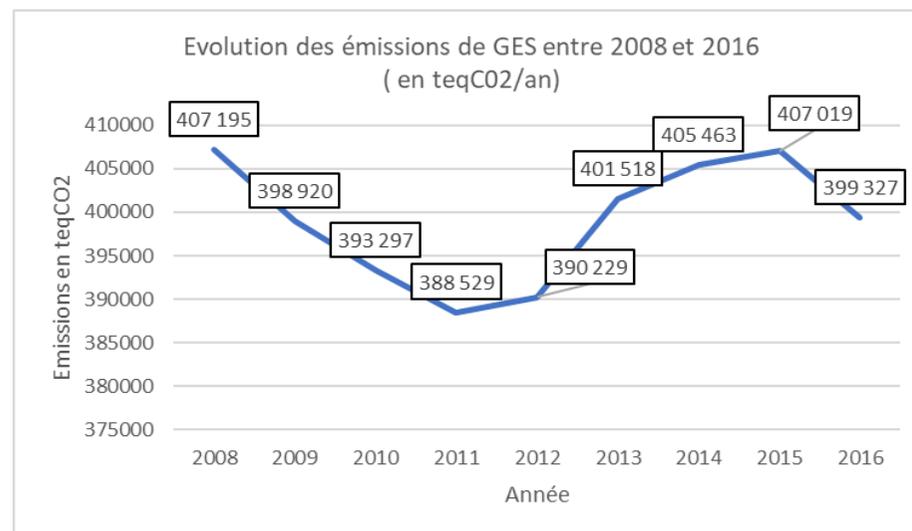
Ainsi, des réductions conséquentes des consommations énergétiques couplées à un déploiement des énergies renouvelables permettront de réduire les émissions de GES du territoire, mais la diminution des émissions d'origine non énergétique est nécessaire pour obtenir une baisse significative.



Emissions directes et indirectes de GES (d'après données BASEMIS)

Entre 2008 et 2016, les émissions de GES d'origine énergétique sont en baisses de 12%, alors que les émissions d'origine non énergétique sont en hausse de 2%.

Depuis 2008, les émissions de GES ont baissé de 1.8 %, quand le PCET du Pays de la Haute Mayenne visait une diminution des émissions de GES de 20 % entre 2008 et 2020.



Evolution des émissions de GES entre 2008 et 2016  
(D'après données BASEMIS)

## C. Possibilités de réduction des émissions de gaz à effet de serre

### 1. Secteur résidentiel

D'après l'outil PROSPER, la rénovation BBC des logements collectifs et des maisons individuelles, la substitution des chaudières fossiles par des chaudières bois, permettrait de réduire drastiquement les émissions de GES de ce secteur.

### 2. Secteur tertiaire

D'après l'outil PROSPER, les actions envisagées dans l'étude du potentiel de réduction des consommations d'énergie (CEP, rénovation BBC, substitution de chaudières fossiles par des chaudières bois), permettraient de réduire de 3 kteqCo2 les émissions du territoire dans ce secteur à l'horizon 2050 par rapport au scénario tendanciel.

### 3. Secteur agricole

Le secteur agricole est le premier émetteur de GES du territoire, néanmoins plusieurs leviers sont à activer pour réduire ces émissions. L'agriculture peut participer à la réduction des émissions de GES sur plusieurs volets :

- la réduction des émissions de protoxyde d'azote (utilisation des engrais) et de méthane (ruminantion)
- le stockage de carbone dans les sols et dans la biomasse ;
- l'économie et la production d'énergie à partir de biomasse (agrocarburants, biogaz qui réduisent les émissions en se substituant aux énergies fossiles) ;
- la production de matériaux à partir de la biomasse

L'INRA a identifié 10 actions techniques permettant d'atténuer les émissions de GES dans le secteur agricole :

- Réduire le recours aux engrais minéraux de synthèse, en les utilisant mieux et en valorisant plus les ressources organiques.
- Augmenter la part des légumineuses pour réduire le recours aux engrais azotés de synthèse.

- Développer les techniques culturales sans labour pour stocker du C dans les sols.
- Introduire davantage de cultures intermédiaires, de cultures intercalaires et de bandes enherbées dans les systèmes de culture.
- Développer l'agroforesterie pour favoriser le stockage de carbone dans le sol et la biomasse végétale.
- Optimiser la gestion des prairies pour favoriser le stockage de carbone.
- Substituer des glucides par des lipides insaturés et utiliser un additif dans les rations des ruminants pour réduire les émissions de CH4 entérique .
- Réduire les apports protéiques dans les rations animales pour limiter les teneurs en azote des effluents et les émissions de N2O associées.
- Développer la méthanisation et installer des torchères, pour réduire les émissions de CH4 liées au stockage des effluents d'élevage.

- Réduire, sur l'exploitation, la consommation d'énergie fossile des bâtiments et équipements agricoles pour limiter les émissions directes de CO2.

L'enjeu pour les collectivités est donc de s'appuyer sur les acteurs locaux pour favoriser la mise en place des actions préconisées par l'INRA dans les exploitations agricoles.

#### **4. Secteur des transports**

Les actions identifiées pour réduire les consommations d'énergies (alternatives à l'autosolisme, alternatives à l'usage de la voiture, développement des voitures électriques, travail dématérialisé (télétravail, visioconférence) seront favorables à la réduction des émissions de GES dans l'atmosphère.

#### **5. Secteur de l'industrie**

D'après l'outil PROSPER, la substitution d'énergies fossiles par des énergies renouvelables, permettrait de réduire les émissions de GES de ce secteur de 2 kteqCo2 à l'horizon 2050 par rapport au scénario tendanciel

## VIII. Stockage du carbone dans le sol



Haie à La Pellerine



Replantation d'une haie à Montenay

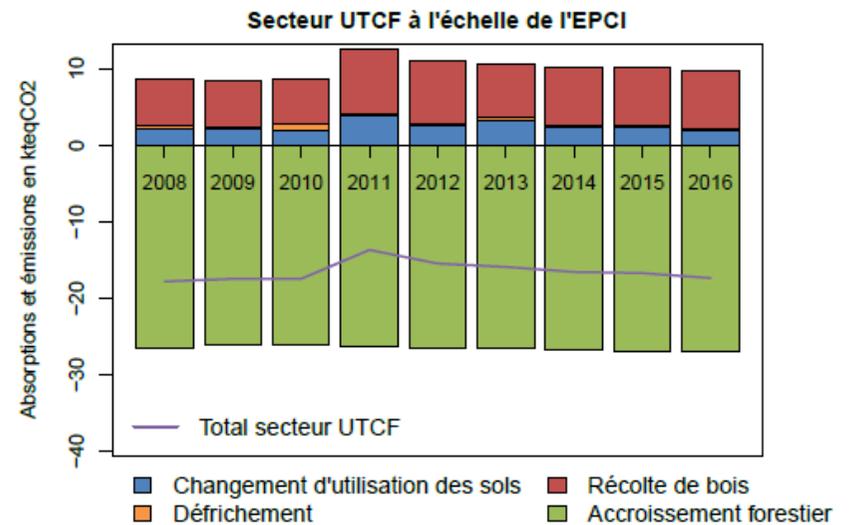
*« Avant d'être stocké, le carbone est sous forme de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère. Lorsque la biomasse vivante et les sols absorbent ce gaz, ils ne conservent que le carbone et relâchent le dioxygène (O<sub>2</sub>) dans l'atmosphère. Le phénomène s'inverse lorsque du carbone est libéré, le carbone réagit avec l'O<sub>2</sub> de l'air et devient du dioxyde de carbone. »  
(Airpdl 2017).*

Le potentiel de stockage carbone du territoire est estimé par la méthode BASEMIS à 17 297TeqCO2 en 2016.

Ce stockage carbone est plutôt stable. Le stockage a été le plus faible en 2011 avec 13 626TeqCO2.

Le stockage de 2016 couvre 4 % des émissions de GES du territoire.

D'après l'ADEME « A l'échelle globale, les sols et les forêts (y compris les produits issus du bois) stockent, sous forme de biomasse vivante ou morte, 3 à 4 fois plus de carbone que l'atmosphère. »



Stockage du carbone (Source : Basemis)

L'ADEME a créé en fin d'année 2018, un outil qui permet de réaliser une première estimation de la séquestration carbone dans les sols et la biomasse à l'échelle de l'EPCI. L'outil se base sur Corine Land Cover 2006-2012 pour évaluer les flux de carbone sur le territoire.

➤ **Diagnostic sur la séquestration de dioxyde de carbone**

		Stocks de carbone (tCO <sub>2</sub> eq)	Flux de carbone (tCO <sub>2</sub> eq/an) *
Forêt		1 296 310	-20 960
Prairies permanentes		5 266 441	0
Cultures	Annuelles et prairies temporaires	4 536 303	0
	Pérennes (vergers, vignes)	-	0
Sols artificiels	Espaces végétalisés	75 273	-134
	Imperméabilisés	115 900	1 258
Autres sols (zones humides)		16 070	0
Produits bois (dont bâtiments)		142 618	-511
<i>Haies associées aux espaces agricoles</i>		561 908	
* Les flux de carbone sont liés au changements d'affectation des terres, à la Foresterie et aux pratiques agricoles, et à l'usage des produits bois. Les flux liés au changements d'affectation des terres sont associés à l'occupation finale. Un flux positif correspond à une émission et un flux négatif à une séquestration.			

**Flux total : - 20 347 teqCO<sub>2</sub>**

➤ **Diagnostic sur la récolte de biomasse à usage non alimentaire**

Type de biomasse	Récolte théorique actuelle (m <sup>3</sup> /an) *
Bois d'œuvre (sciage)	2 133
Bois d'industrie (panneaux, papiers)	447
Bois énergie	3 917
Biomasse agricole	

\* La récolte théorique est un calcul de l'ADEME considérant un taux de prélèvement égal à celui de la grande région écologique et une répartition entre usage égale à celui de la région administrative

D'après les estimations de l'outil de l'ADEME, entre 2006 et 2012, le stockage de carbone est majoritairement lié aux espaces forestiers, puisqu'ils absorbent près de 20 960 tCO<sub>2</sub>eq par an. Sur le territoire, le déstockage du carbone est essentiellement lié à l'imperméabilisation des sols, avec une libération dans l'atmosphère de près de 1258 tCO<sub>2</sub>eq par an.

Les produits bois constituent également un puit de carbone sur le territoire, avec un stockage estimé à 142 618 tCO<sub>2</sub>eq. Ils continuent de stocker 511 tCO<sub>2</sub>eq par an.

#### ➤ **Changement d'affectation des terres**

Entre 2006 et 2016, les espaces artificialisés ont progressé de 14,6 ha/an, imputable à 58,9% à l'habitat. Au total, 146,95 hectares ont été artificialisés sur la période 2006 et 2016 soit 0,3% de la surface totale du territoire de la Communauté de Communes de l'Ernée. (Source : PLUi).

#### ➤ **Potentiel de séquestration**

Le potentiel de séquestration du Carbone reste à identifier finement. Néanmoins, la transformation du type d'agriculture sur le territoire est un facteur majeur de l'évolution de la séquestration du carbone. La Mayenne est un département d'élevage qui compte parmi les départements français leaders en productions animales : 2<sup>e</sup> rang pour la viande bovine (gros bovins) et 4<sup>e</sup> rang en lait. Le maintien de l'élevage est favorable à la séquestration du carbone en raison d'un grand nombre de surface exploitée en prairies.

Cependant, la tendance va vers une disparition de ces pratiques dû à l'évolution des modes de production. On observe un développement des céréales et des productions plus intensives des sols.

Le potentiel de stockage va donc être fonction des évolutions de la Politique Agricole Commune et des choix propres à chaque exploitant sur sa production et son souhait de développement (extensif, local, grandes cultures, élevages hors sol, élevages-polyculture, bio...). Les orientations du SCOT de l'Ernée sont néanmoins favorables au maintien du rôle de l'agriculture dans la gestion des paysages et au maintien des haies.

Une étude réalisée par l'INRA met avant des actions permettant de réduire les émissions de GES dans le secteur agricole, en favorisant le stockage du carbone.

On peut citer :

- le plantage des haies,
- La variation des rotations
- La limitation du travail du sol
- l'augmentation de la durée de vie des prairies temporaires

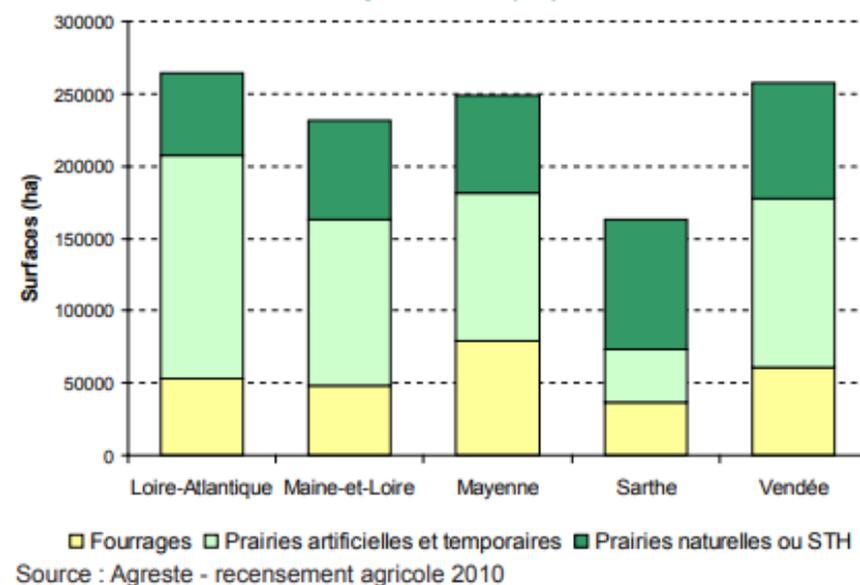
L'association des cultures avec les haies ou alignements d'arbres, a des avantages, outre la séquestration carbone, multiples : augmentation de la biodiversité, protection contre le vent, protection contre les inondations...

En stockant du carbone pendant leur durée d'usage, les produits bois matériaux constituent un autre réservoir de carbone, bien que moins important que celui des écosystèmes.

L'utilisation accrue des produits bois, l'allongement de leur durée de vie (notamment par le recyclage) permet d'accroître ce stock de carbone. De plus, cela évite d'avoir recours à d'autres matériaux énergivores (PVC, l'aluminium, le béton, acier...). Des études

scientifiques ont mis en évidence l'importance de l'effet de substitution d'une augmentation de l'utilisation du bois matériau : en moyenne 1,1 tCO<sub>2</sub> évitée par m<sup>3</sup> de bois contenu dans les produits finis.

### Répartition des surfaces en fourrages et en prairies par département (ha)



Répartition des surfaces agricoles et fourragères départementales  
(Source Agreste 2010)

En conformité avec le Plan Climat du 6 juillet 2017 de Nicolas Hulot qui fixe la neutralité carbone à l'horizon 2050, ainsi qu'avec la SNBC en cours de révision d'ici fin 2018, une réflexion est en cours en région Pays de la Loire pour estimer le stockage du CO2 possible dans la biomasse (forêts, haies bocagères, prairies permanentes, ...) et dans les sols.

Les premiers éléments montrent qu'il serait possible d'atteindre un stockage de CO2 de l'ordre de 7 à 8 MteqCO2 à l'horizon 2050. En partant de cette hypothèse et à condition de respecter le facteur 4 en 2050, la région des Pays de la Loire, région agricole peu boisée, pourrait être en mesure d'atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050.

# IX. Etat des lieux des émissions de polluants atmosphériques

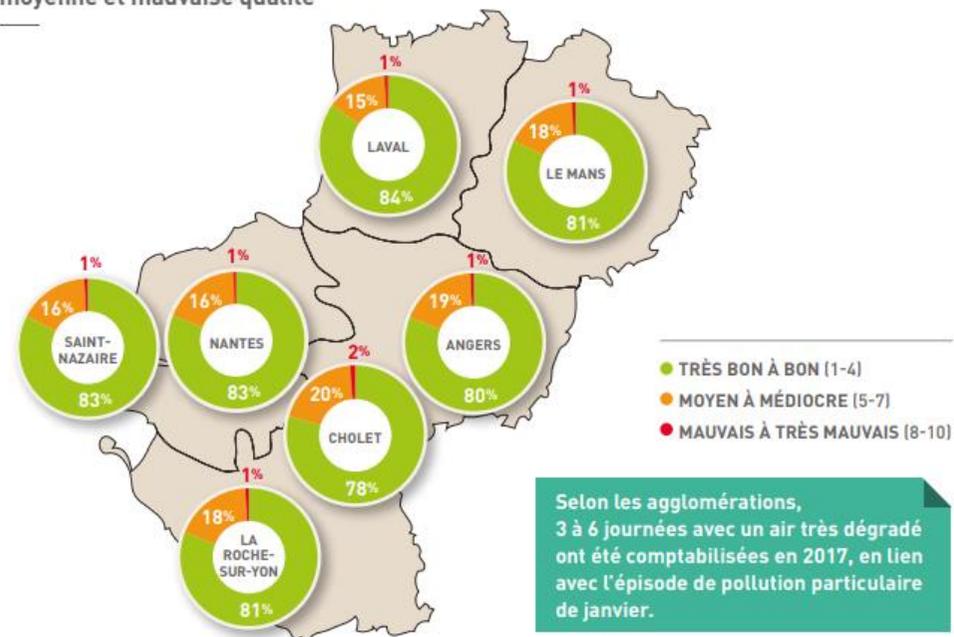
## A. Qualité globale de l'air

L'absence de reliefs importants sur le secteur permet une bonne circulation des vents, favorisant le renouvellement de l'air et l'évacuation des polluants.

L'indice de qualité de l'air mesuré à Laval en 2017, indique une qualité de l'air globalement bonne : les indices mesurés sur l'année sont très bons à bon dans 84% des cas, moyens à médiocres dans 15% des cas, et mauvais à très mauvais anecdotiquement (1% des cas). En 2017, on comptabilise 4 journées avec un air très dégradé.

Malgré les prises de mesures « éloignées » et « aggravées » dont on dispose sur le territoire, les mesures indiquent une bonne qualité globale de l'air, en lien avec la faible urbanisation et industrialisation du territoire.

Proportion de journées de l'année avec un air de bonne, moyenne et mauvaise qualité



Indices de qualité de l'air en Région Pdl en 2017 (Source : Air Pays de la Loire)

## B. Polluants atmosphériques : Source des données et méthode de calcul

Les données relatives aux émissions de polluants atmosphériques du territoire présentées ci-après proviennent des extractions fournies par Air Pays de la Loire, via l'inventaire BASEMIS.

Les émissions annuelles de BASEMIS reposent sur des calculs théoriques de flux de polluants émis dans l'atmosphère. Elles sont en majorité calculées via des données d'activité (consommations d'énergie, cheptel, surfaces de cultures, quantités consommées de peinture et de solvants, etc.).

Certaines données d'émission sont par ailleurs directement obtenues auprès des grands établissements industriels de la région via leurs déclarations annuelles.

## C. Origine des polluants

**SO<sup>2</sup>** (dioxyde de soufre) : Combustion énergies fossiles

**NO<sub>x</sub>** (oxyde d'azote) : Procédés industriels fonctionnant à haute température (fabrication verre, métaux, etc.), transports (combustion), etc.

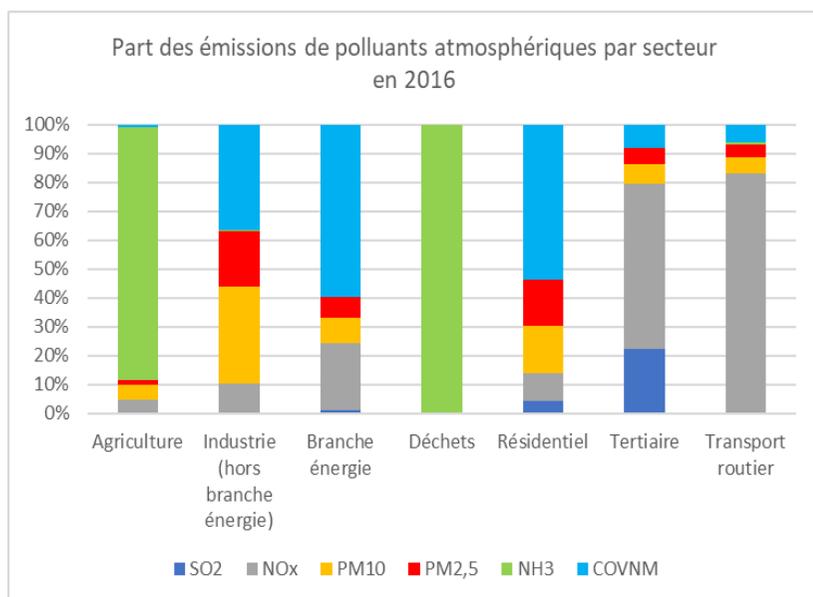
**PM<sub>10</sub> et 2,5** (particules fines) : Travaux agricoles (épandages, machines, etc.), procédés industriels, transports (combustion)

**NH<sub>3</sub>** (ammoniac) : Déjections animales + engrais azotés

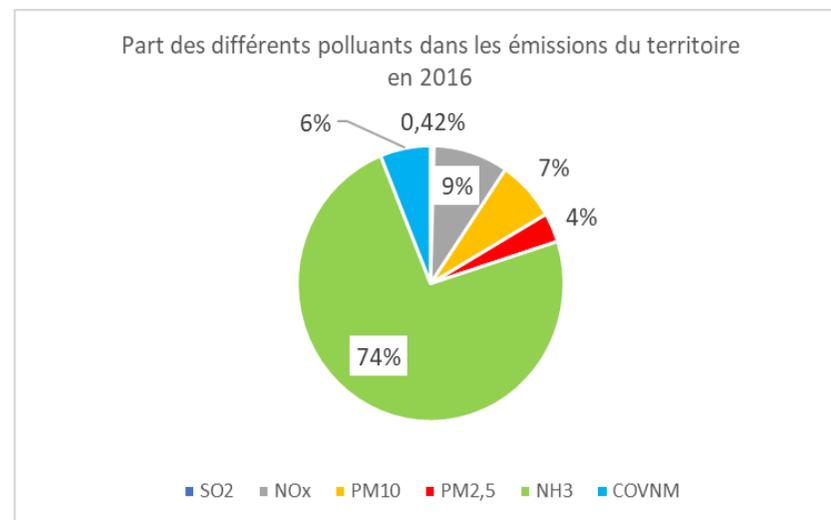
**COVNM** (composés organiques volatiles non méthaniques) : Transports et activités industrielles (combustion, process)

## D. Données générales

Sur le territoire, les émissions de polluants en 2016 se sont élevées à 2878 tonnes. L'ammoniac, issu des activités agricoles est le polluant le plus émis sur le territoire.



Part des émissions de polluants atmosphériques par secteur  
(D'après données BASEMIS)

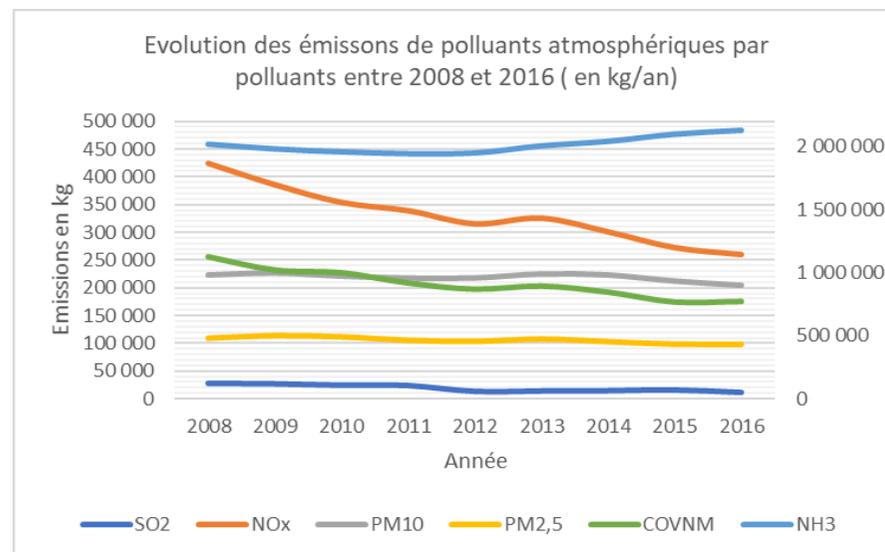


Part des polluants dans les émissions du territoire  
(D'après données BASEMIS)

On observe une baisse plus ou moins marquée entre 2008 et 2016, selon les polluants.

Elle l'est particulièrement sur les polluants issus de la combustion, ce qui semble témoigner d'une pénétration progressive de technologies plus efficaces dans les motorisations.

La comparaison de ces évolutions avec les objectifs du Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA) montre que le territoire a encore des efforts à fournir, notamment en ce qui concerne les émissions de NH3 qui sont en hausse sur le territoire.



Evolution des émissions de polluants atmosphériques entre 2008 et 2016 (d'après données BASEMIS)

Tableau 5 Evolution des émissions de polluants atmosphériques entre 2008 et 2016 (d'après données BASEMIS)

Polluant	Evolution entre 2008 et 2016	Objectif PREPA 2020	Objectif PREPA 2030
SO2	-57%	-55%	-77%
NOX	-39%	-50%	-69%
PM10	-8%	-27%	-57%
PM2.5	-10%	-27%	-57%
NH3	+5%	-4%	-13%
COVNM	-31%	-43%	-52%

## E. L'exposition au radon

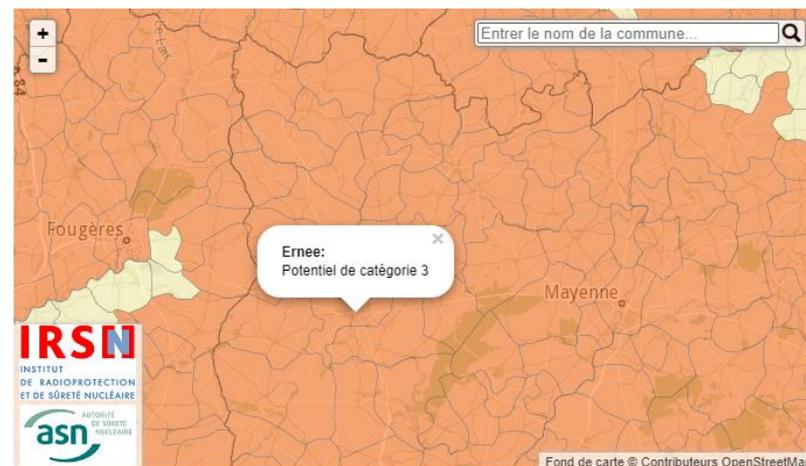
La région des Pays de la Loire est particulièrement touchée, avec un risque moyen à élever sur une grande partie du territoire.

La concentration de radon dans l'atmosphère dépend de la nature des roches, plus ou moins riches en uranium, et des conditions météorologiques, qui facilitent ou non sa libération sous forme de gaz. À cela se rajoute la circulation d'eau dans le sol, qui dissout le radon contenu dans la roche, avant de dégazer lorsqu'elle rejoint la surface.

Afin d'estimer les risques d'exposition au radon sur le territoire français, l'IRSN a réalisé une carte nationale du potentiel de concentration de radon dans l'atmosphère. Celle-ci est uniquement basée sur les données géologiques (présence d'uranium dans les roches et facteurs jouant sur sa libération) : il s'agit d'un risque théorique, ne traduisant pas nécessairement la réalité du terrain.

**Les communes du Nord Mayenne sont ainsi classées en catégorie 3.**

Les communes à potentiel radon de catégorie 3 sont celles qui, sur au moins une partie de leur superficie, présentent des formations géologiques dont les teneurs en uranium sont estimées plus élevées comparativement aux autres formations. Sur ces formations plus riches en uranium, la proportion des bâtiments présentant des concentrations en radon élevées est plus importante que dans le reste du territoire. Les résultats de la campagne nationale de mesure en France métropolitaine montrent ainsi que plus de 40% des bâtiments situés sur ces terrains dépassent 100 Bq.m-3 et plus de 6% dépassent 400 Bq.m-3.



Potentiel radon du territoire (Source : IRSN)

## F. Possibilités de réduction

Les deux polluants identifiés comme prioritaires par la DREAL sont les particules (PM10, PM2,5), et les oxydes d'azote (Nox).

Les sources principales sont la circulation automobile (Nox, PM), la combustion de bois par des chauffages peu performants et le brûlage de déchets verts (PM), et l'agriculture (l'ammoniac NH3 se recompose en particules dans l'atmosphère).

Les actions liées aux transport (économies d'énergie) sont favorables à la qualité de l'air, ainsi que les actions agriculture (diminution des GES).

Des actions spécifiques à l'air peuvent également être envisagées : remplacement des appareils non performants, limitation du brûlage à l'air libre...Des actions de sensibilisation peuvent également être envisagées.

X. Analyse sectorielle des émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques ainsi que des consommations d'énergie

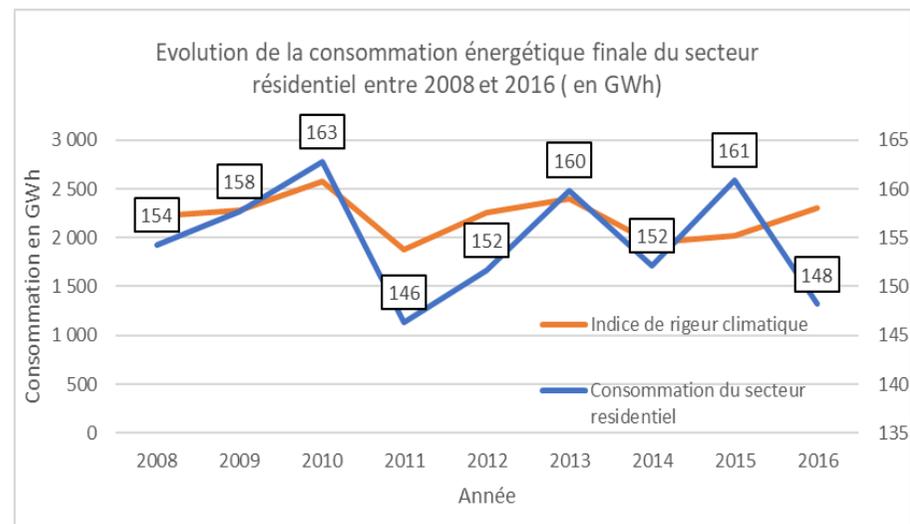
## A. Secteur résidentiel

### 1. Consommation d'énergie

Le secteur résidentiel a consommé 148 GWh, soit 34 % de la consommation totale du territoire.

Les consommations énergétiques ont diminué de 4 % entre 2008 et 2016. Cette évolution, est bien corrélée aux variations climatiques observées :

- Baisse de 2011 « tous les mois de l'année 2011 ont été plus chauds que la normale, à l'exception notable de juillet 2011 » Source météo France.
- Pics de 2010 et 2013 « le mois de mai 2013 a été très froid et les mois de juillet et octobre ont été particulièrement chauds. » Source météo France.

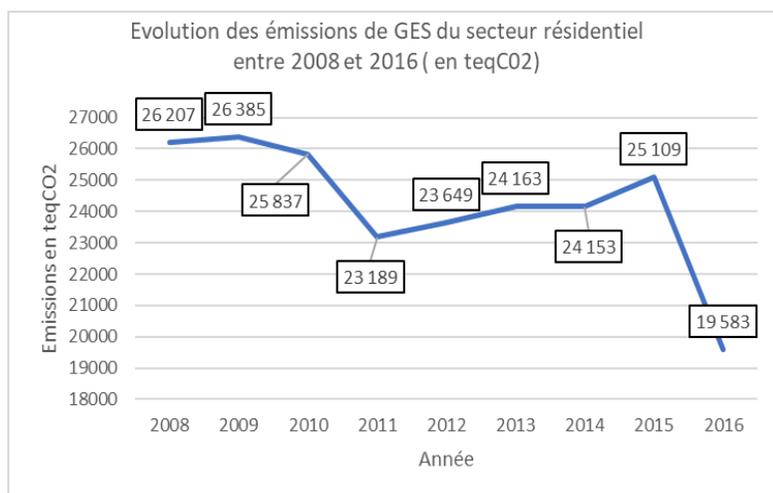


Evolution de la consommation énergétique finale du secteur résidentiel entre 2008 et 2016 (D'après données BASEMIS)

## 2. Emissions de GES et polluants

### ➤ Gaz à effet de serre

En 2016, le secteur résidentiel a émis 19 583 teqCO<sub>2</sub> de gaz à effet de serre, soit 5% des émissions du territoire. Ces émissions sont majoritairement d'origine énergétique. Les émissions du secteur résidentiel ont diminué de 25 % entre 2008 et 2016.

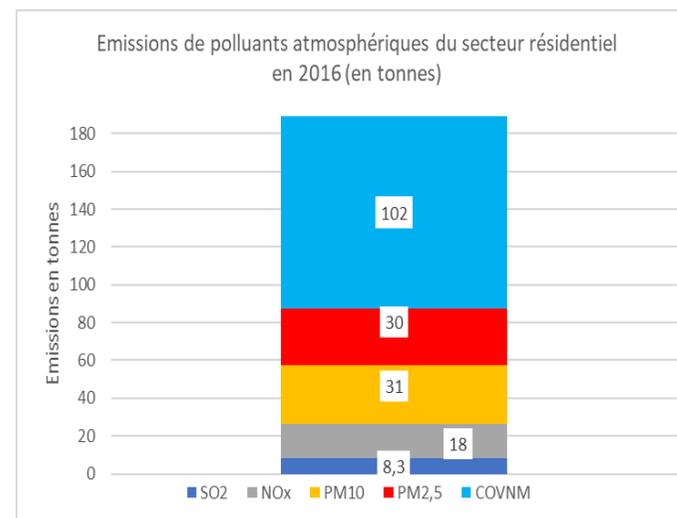


Evolution des émissions de GES du secteur résidentiel entre 2008 et 2016 (d'après données BASEMIS)

### ➤ Polluants

Sur le territoire, le secteur résidentiel émet 189 tonnes de polluants atmosphériques.

Il est responsable de 69% des émissions de dioxyde de soufre du territoire. Le Dioxyde de soufre est un marqueur de combustion au fioul, conséquence d'un réseau de gaz peu développé. Le secteur est également responsable de 58 % des émissions de COVNM, en lien avec la combustion des appareils de chauffage. Le secteur est également émetteur de particules fines.



Emissions de polluants en 2016 ( d'après données BASEMIS)

### 3. Elements de contexte

#### ➤ Utilisation du bois pour le chauffage

En Mayenne, la majeure partie des consommations du secteur résidentiel (78 %) est liée au chauffage (Source PDMEE).

L'électricité et le fioul sont les deux énergies les plus utilisées, respectivement 39.6 % et 32% (Source : Precariter).

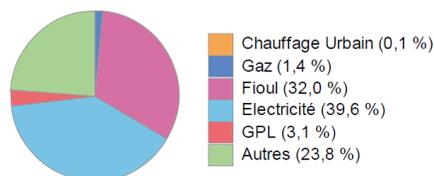
Sur le territoire, la part du bois est relativement importante, ce qui est lié à la non-desserte en gaz naturel.

#### ➤ Un parc dominé par les maisons individuelles.

En 2015, sur les 10324 logements présents sur le territoire, les maisons représentent plus 93 % du parc (donnée INSEE 2015). Ces logements sont en grande majorité des résidences principales (84 %). Les maisons individuelles sont des logements dont la consommation unitaire est supérieure à celle des logements en appartement. En effet, du fait de leur compacité et de leur mitoyenneté, les logements en appartement possèdent une plus faible surface de parois déperditives que les maisons individuelles et sont plus économes en énergie.

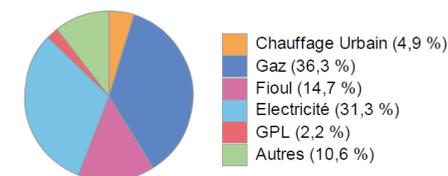
#### Répartition du nombre de logements par énergie de chauffage

Sur le territoire sélectionné



source : ENERTER, Energies Demain - total : 8 440

Sur la France



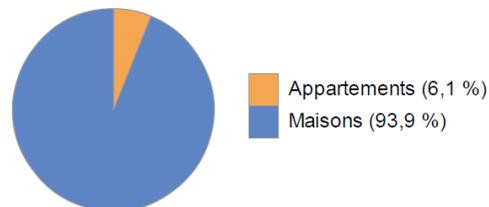
source : ENERTER, Energies Demain

#### Répartition du nombre de logements par énergie de chauffage

(Source ENERTER, Enedis)

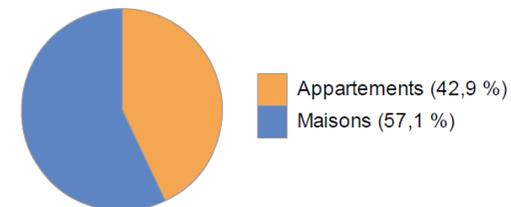
#### Répartition du nombre de logements par type

Sur le territoire sélectionné



source : Insee, 2010 - total : 8 440

Sur la France



source : Insee, 2010

#### Répartition du nombre de logements par type sur le territoire

(Source : Enedis)

➤ **Un parc de logements relativement ancien.**

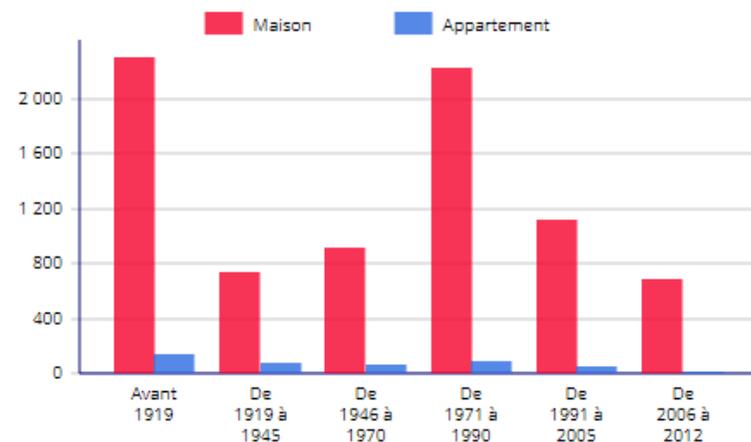
Sur les 8506 résidences principales construites avant 2013, près de 50% ont été construites avant 1970, soit avant la première réglementation thermique de 1974. (INSEE 2015).

Cette part atteint des niveaux très élevés selon les communes : jusqu'à 2/3 du parc sur les communes de Saint-Germain-le-Guillaume, Saint-Hilaire-du-Maine et Vautorte.

La commune de La Bigottière recense la proportion la plus élevée avec plus de 70 % du parc réalisé avant les années 50.

Selon l'enquête Phébus (Performance de l'Habitat, Équipements, Besoins et USages de l'énergie), réalisée en France métropolitaine en 2013, la consommation énergétique moyenne d'une maison individuelle bâtie avant 1919 est de 221 kWh/m<sup>2</sup>. Soit presque deux fois plus qu'une maison construite après 2005 (140 kWh/m<sup>2</sup>).

LOG G1 - Résidences principales en 2015 selon le type de logement et la période d'achèvement

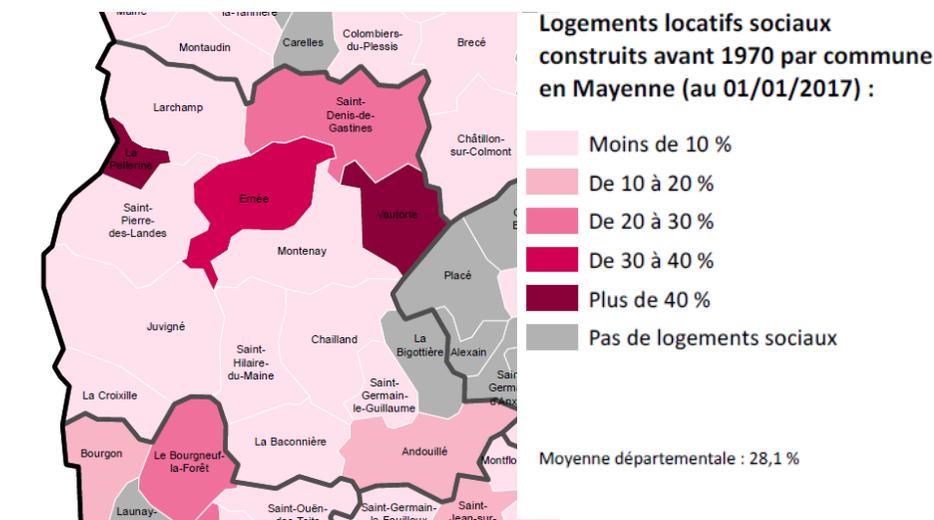


Résidences principales construites avant 2013.  
Source : Insee, RP2015 exploitation principale, géographie au 01/01/2017.

Résidences principales sur le territoire (Source INSEE 2015)

Le parc de logement sociaux individuel est également assez énergivore. En effet, on remarque que 75% des logements sont de catégorie E, ce qui correspond à une consommation relativement importante, et 9% des logements sont en catégorie F, donc fortement énergivores et émetteurs de GES.

Les communes d'Ernée, Vautorte et la Pellerine se distinguent par le nombre élevé de logements locatifs sociaux construits avant 1970 (Source : département de la Mayenne)



Part des logements locatifs sociaux construits avant 1970 par commune (Source : département de la Mayenne)

		A	B	C	D	E	F	G
DPE	341							
logements individuels	341	0	0	21	33	256	31	0
		0%	0%	6%	10%	75%	9%	0%
avec chauffage électrique	251	0	0	6	33	181	31	0
avec chauffage gaz	77	0	0	15	0	62	0	0
avec chauffage fioul	13	0	0	0	0	13	0	0
GES	341	10	2	249	21	6	53	0

Consommation énergétique des logements sociaux (Source : Mayenne Habitat)

### ➤ **Un desserrement des ménages**

On observe sur le territoire une diminution tendancielle de la taille moyenne des ménages sous l'effet des évolutions sociétales (divorces, vieillissement, décohabitations, familles monoparentales, etc.). La baisse du nombre de personnes par logement a un impact direct sur la consommation d'énergie puisque qu'à population constante, le nombre de logements augmente, et avec lui les besoins en énergie. Sur le territoire, entre 2006 et 2016, les espaces artificialisés ont progressé de 14,6 ha/an, imputable à 58,9% à l'habitat. (PLUi).

#### **4. Les enjeux : sobriété et efficacité énergétique**

La part important du secteur résidentiel dans la consommation finale du territoire s'explique par le poids et l'ancienneté des logements individuels.

Ce secteur constitue le plus gros gisement en termes d'économies d'énergies. Les trois leviers principaux en matière d'efficacité énergétique sont :

- La diminution des besoins relatifs au bâti

- L'amélioration des équipements techniques du bâtiment et leur gestion

- Le comportement de l'utilisateur

Actuellement, un Espace Info Energie est mis en place sur le territoire. Il apporte un conseil neutre et gratuit sur les projets de travaux et les éventuels dispositifs d'aides. Le défi familles à énergie positives participe à la sensibilisant des habitants aux écogestes.

Le département de la Mayenne a mis en place des mesures d'accompagnement des publics le plus précaires, en déployant sur le département une équipe de techniciens en charge d'accompagnements individuels et d'actions de sensibilisation.

L'objectif étant de 4 000 familles sensibilisées sur deux ans (2019-2021). Le renouvellement des appareils de chauffage peu performants constitue également un enjeu important sur la qualité de l'air du territoire : la mauvaise combustion liée au chauffage au bois domestique participe en effet à la dégradation de la qualité de l'air.

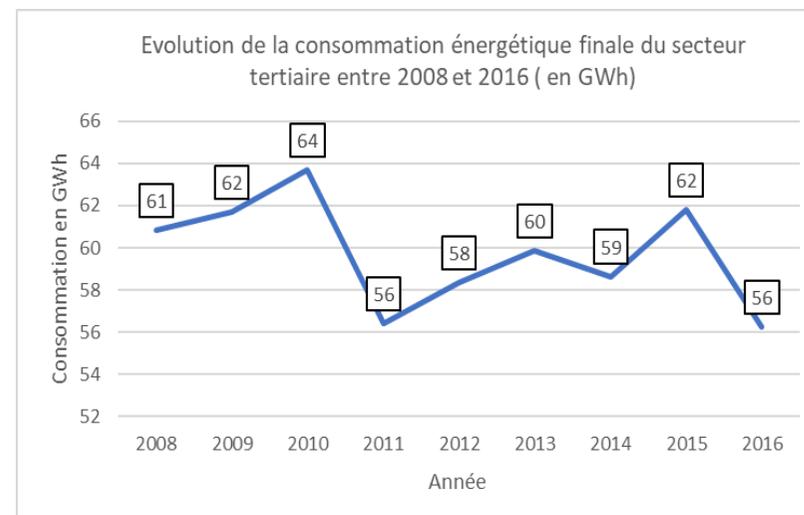
## B. Secteur tertiaire

### 1. Consommation énergétique

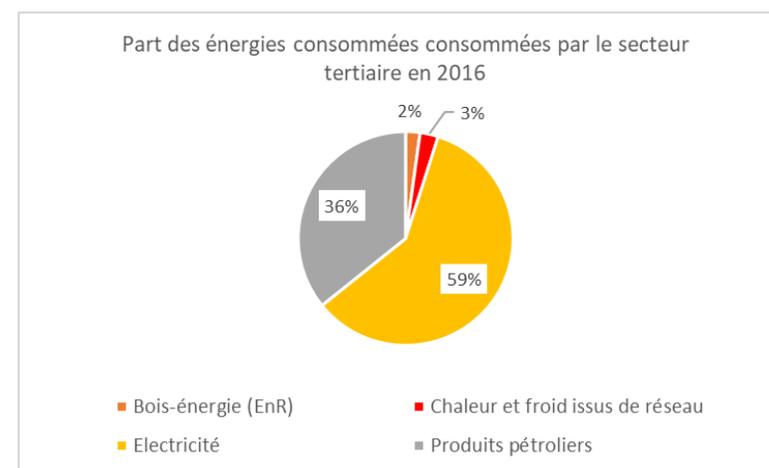
Le secteur tertiaire a consommé 56 GWh en 2016, soit 13% des consommations énergétiques finales du territoire. Le secteur tertiaire consomme principalement de l'énergie sous forme d'électricité.

Les consommations énergétiques du secteur ont diminué de 8% entre 2008 et 2016.

En Mayenne, le chauffage est le principal poste de consommation (Source PDMEE).



Evolution de la consommation énergétique du secteur tertiaire ( Source BASEMIS)

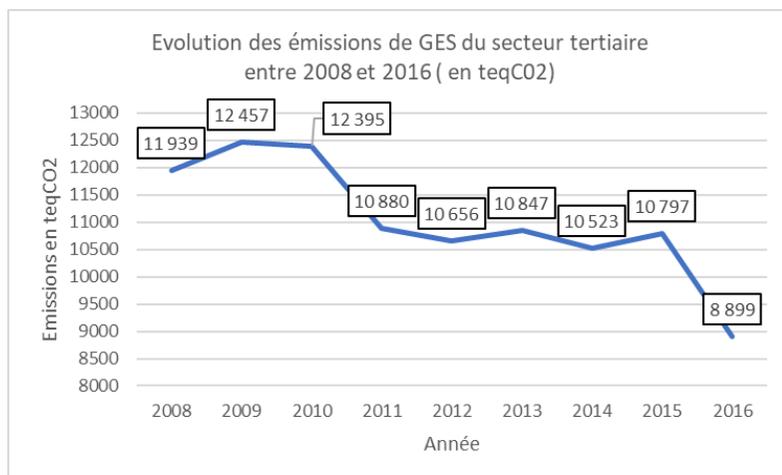


Mix énergétique du secteur tertiaire ( Source BASEMIS)

## 2. Emissions de GES et de polluants

### ➤ Emissions de GES

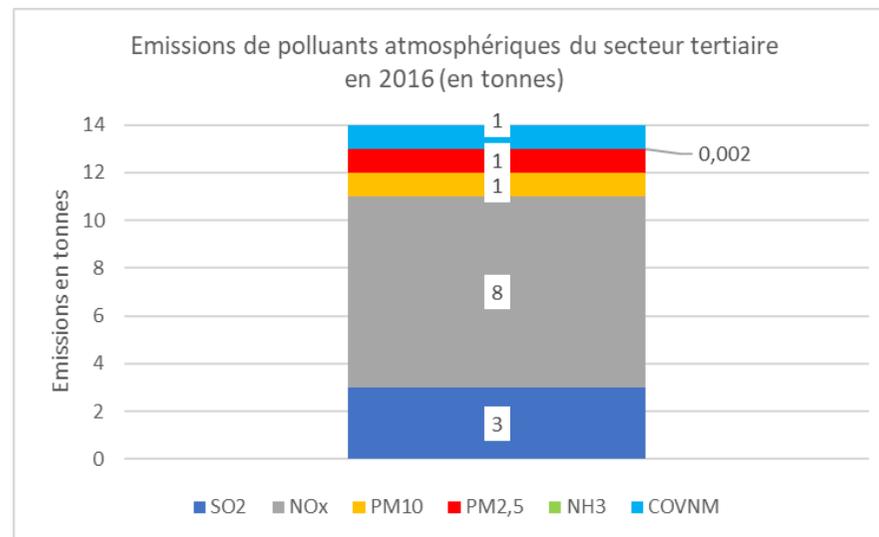
Le secteur tertiaire a émis 8899 teqCO<sub>2</sub> de GES en 2016, soit 2% des émissions du territoire. Ces émissions sont majoritairement d'origine énergétiques et ont diminué de 25% entre 2008 et 2016. Cela peut être mis en lien avec l'évolution du mix énergétique.



Evolution des émissions de GES (Source BASEMIS)

### ➤ Polluants

Le secteur tertiaire a émis 14 tonnes de polluants atmosphériques en 2016, majoritairement sous forme de NO<sub>x</sub>. Le secteur tertiaire a émis 25% des émissions de SO<sub>2</sub> et 3% des émissions de No<sub>x</sub> en 2016.



Emissions de polluants en 2016 (Source BASEMIS)

### 3. Enjeu

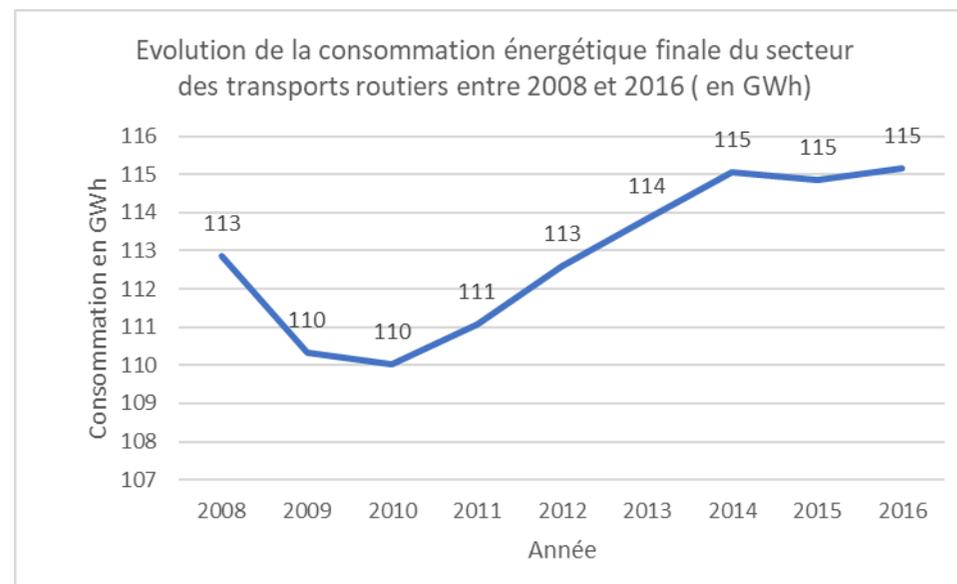
Les bâtiments du secteur tertiaire consomment beaucoup d'électricité, avec des usages qui peuvent être très divers : éclairage, bureautique, ventilation, ... Ceci suppose des actions d'économies d'énergie simples, efficaces et peu coûteuses.

L'énergie étant consommée principalement pour le chauffage, des travaux d'amélioration énergétique des bâtiments du tertiaire sont une solution pour réaliser des économies d'énergie.

## C. Secteur des transports routiers

### 1. Consommation d'énergie

Le secteur des transports a consommé 115 GWh en 2016 soit 27 % de la consommation énergétique finale du territoire. La consommation énergétique du secteur des transports a augmenté de 2 % entre 2008 et 2016. La hausse du prix du carburant en 2009 s'est traduit par une baisse de la consommation énergétique.



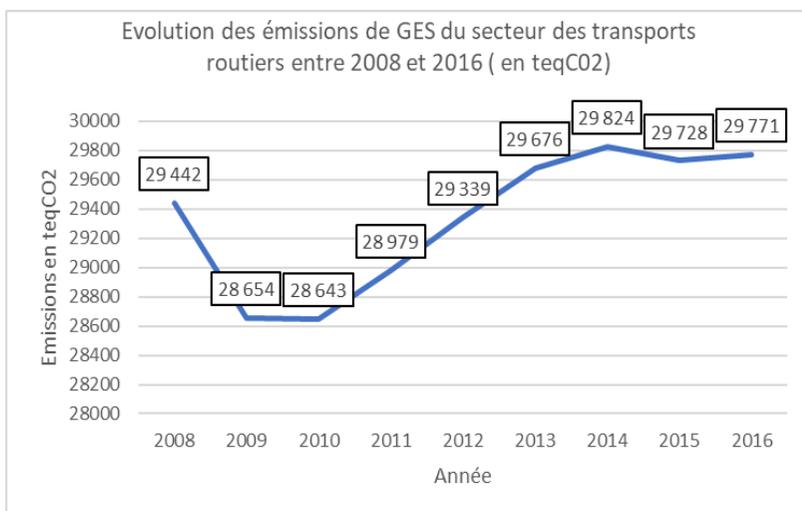
En 2016, la totalité de l'énergie consommée par les transports routiers provient des produits pétroliers.

## 2. Emissions de GES et de polluants

### ➤ Gaz à effet de serre

Le secteur des transports routier a émis 29 tonnes de GES en 2016, soit 8% des émissions du territoire. Ces émissions sont essentiellement d'origine énergétique.

Les émissions de GES du secteur ont augmenté de 1% entre 2008 et 2016.

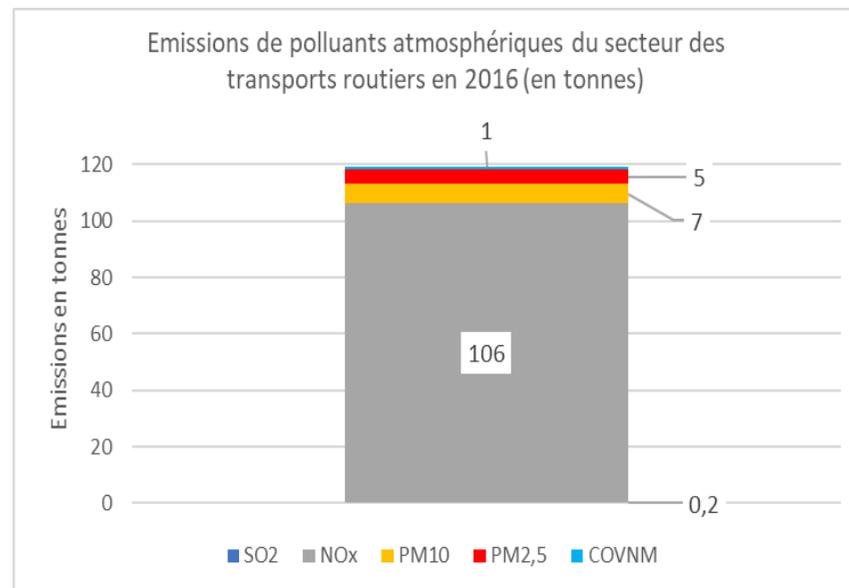


Evolution des émissions de polluants (BASEMIS)

### ➤ Polluants

Le secteur des transports routier a émis 127 tonnes de polluants atmosphériques en 2016.

Le secteur des transports est responsable de 41% des émissions d'oxydes d'azote du territoire.



Emissions de polluants (BASEMIS)

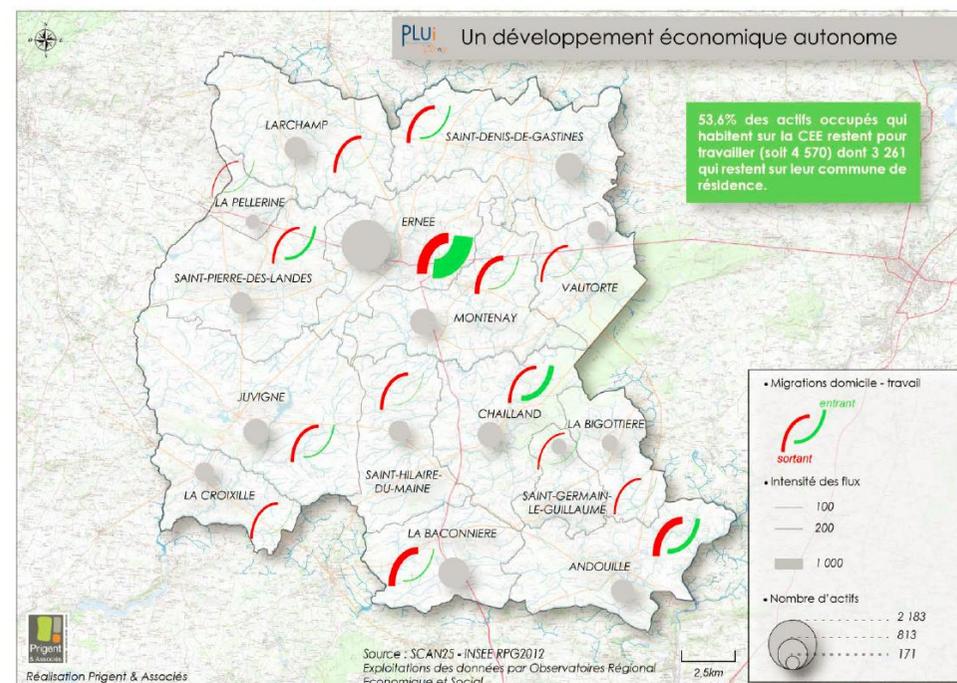
### 3. Elements de contexte

#### ➤ Des déplacements domicile travail nombreux

En 2015, 90 % des ménages du territoire ont au moins une voiture (Source : INSEE 2015). Sur le territoire, 6 960 emplois sont recensés en 2013 pour 8 806 actifs (Source PLUi).

Cela montre qu'une partie des habitants vont travailler à l'extérieur de leur territoire communal mais également à l'extérieur du territoire communautaire

Ainsi, 61% des actifs présents sur le territoire ne travaillent pas au sein de leur commune de résidence. La commune d'Ernée, qui regroupe une part importante d'emplois sur le territoire, possède le plus fort taux d'actifs travaillant et résidant dans la même commune (56,9%).



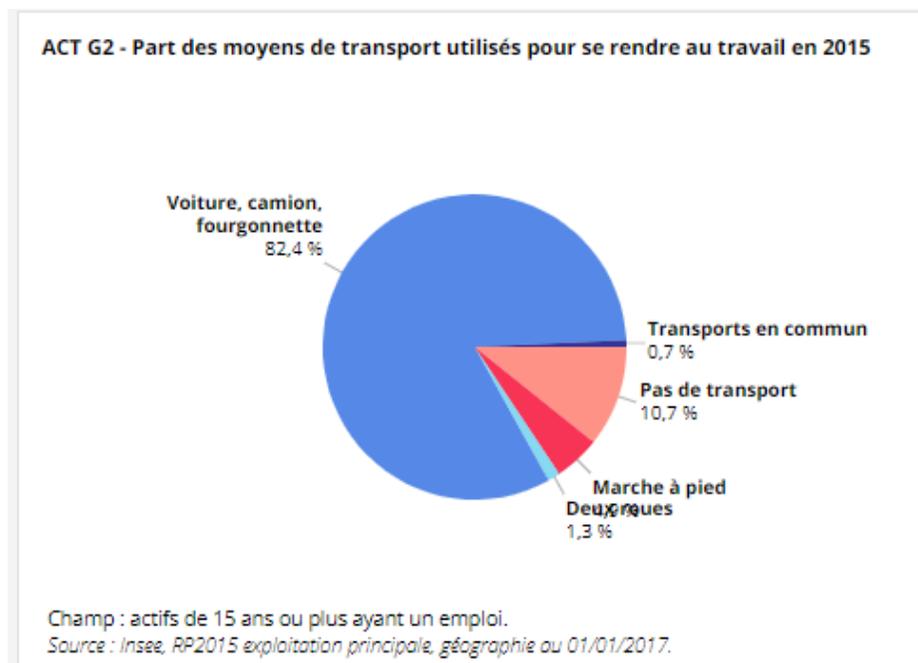
Migrations domiciles-travail (Source : PLUi)

➤ **La Mayenne, un département rural**

La ruralité du territoire rend plus aisé l'utilisation de la voiture au détriment des déplacements doux (marche et vélo) et des transports en commun.

#### 4. Enjeux

La mobilité durable constitue un enjeu primordial considérant le poids représenté par les transports dans l'émission de NOx (44 %) sur le territoire. Les progrès technologiques et la réglementation en termes de rejets atmosphériques seuls, ne suffiront pas à atteindre les objectifs de réduction des émissions de GES et de polluants atmosphériques. Les enjeux de réduction des émissions de GES et de polluants atmosphériques sont alors territoriaux et s'articulent autour de plusieurs axes.



Part des moyens de transport utilisés pour se rendre au travail en 2015 ( Source INSEE)

➤ **Optimiser les déplacements motorisés**

Afin de favoriser la pratique du covoiturage et augmenter le taux d'occupation des véhicules, des aires de covoiturage ont été développées par le département.

Une réflexion est également en cours à l'échelle départementale afin de proposer une unique application aux covoitureurs.



*Aires de covoiturage en Mayenne (Source CD 53)*

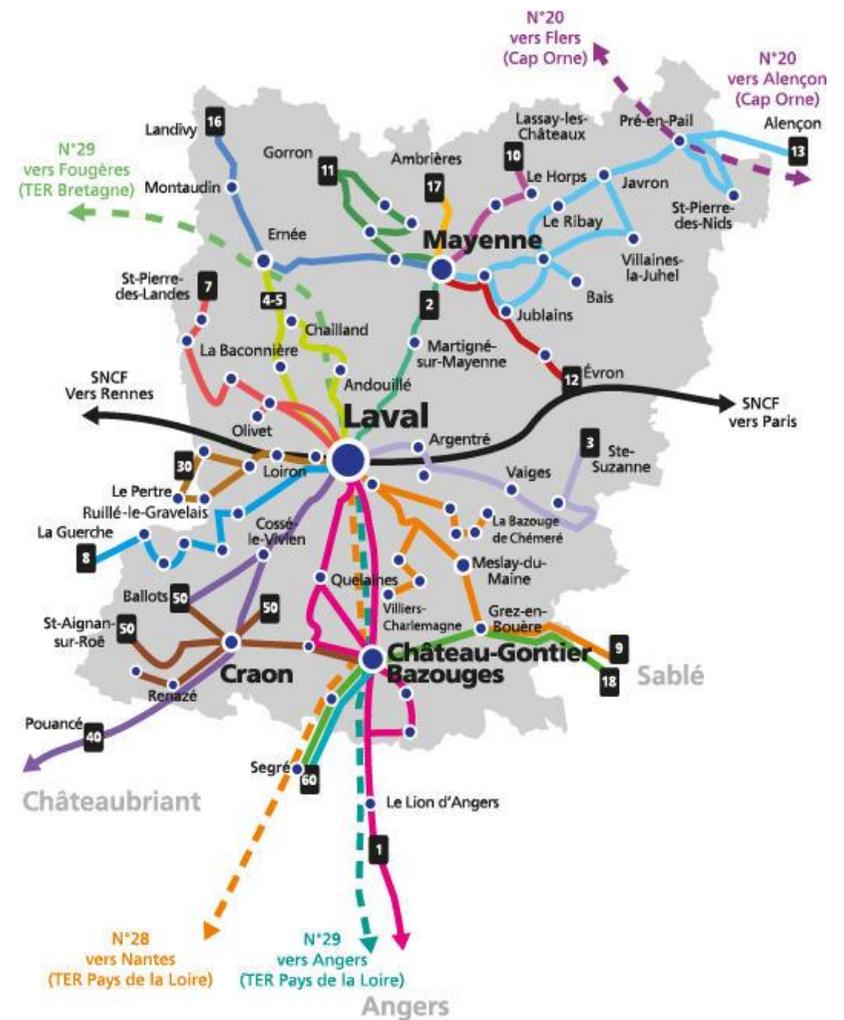
➤ Favoriser l'intermodalité

*Transports en commun*

Le réseau Pégase dessert le territoire avec quatre lignes sur le territoire ne desservant pas toutes les communes (trois communes ne sont pas desservies par le réseau régulier : Larchamp, La Pellerine et La Bigottière).

Le service Petit Pégase (Transport à la Demande) complète cette offre. Il permet la prise en charge depuis le domicile ou depuis un point d'arrêt du réseau Pégase jusqu'à la destination choisie (réservation minimum 48h avant le trajet).

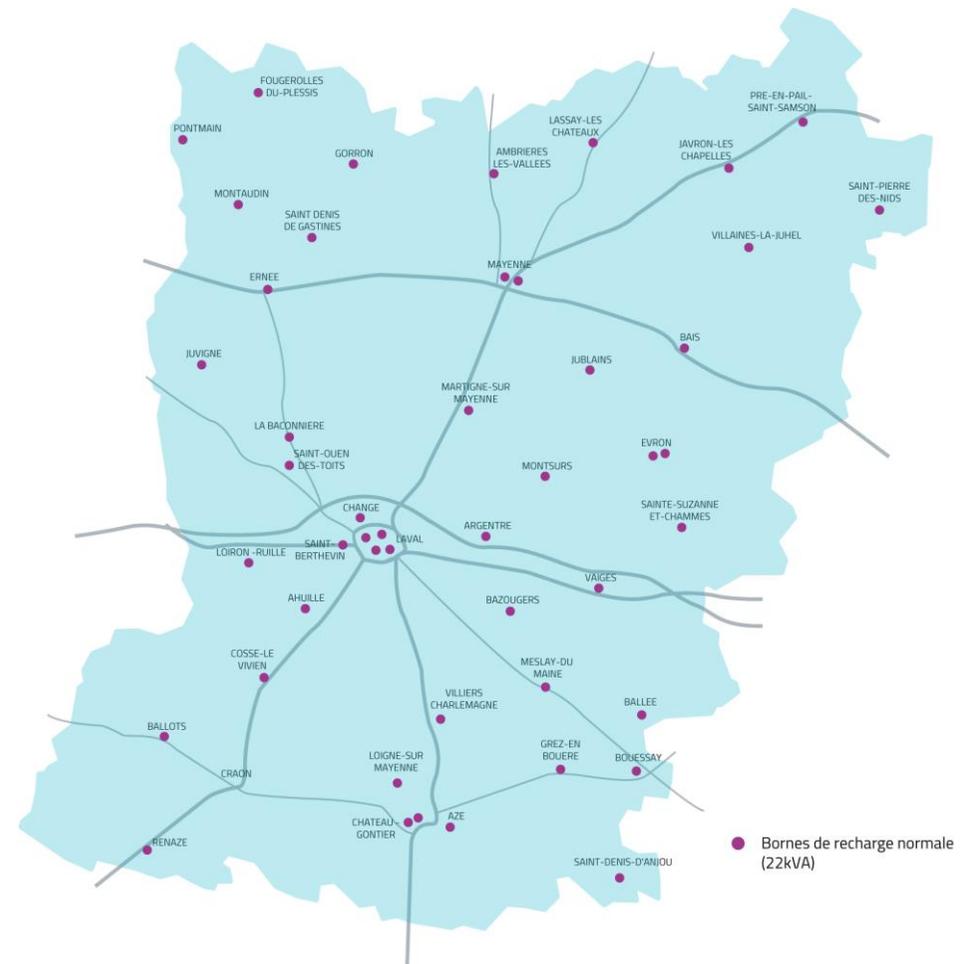
Concernant le train, la ligne TER Fougères-Laval dessert la commune d'Ernée avec en moyenne quatre aller-retour par jour en semaine et deux le week-end. A l'échelle de la Communauté de Communes, l'offre TER apparaît limitée avec uniquement deux points d'arrêt sur l'ensemble du territoire.



Réseau Pégase (Source CD53)

Un développement de l'offre en transports électriques

48 bornes de recharges (22 KVA) pour véhicules électriques sont actuellement déployées sur l'ensemble du département. La pose de l'ensemble de ces bornes sera finalisée pour fin juillet 2018. L'implantation des bornes sur le département de la Mayenne s'est faite en tenant compte de plusieurs critères comme le taux de fréquentation de la borne, les principaux axes routiers privilégiés par les automobilistes, l'environnement sécurisant, la proximité des commerces, services et équipements. Au cours du premier semestre 2019, 7 bornes de recharges rapides (50 kVA) devraient venir augmenter ce maillage.



Localisation des bornes (Source Territoire Energie Mayenne)

### La mobilité gaz

86 stations GNV devraient être mises en place d'ici 2030, dont 5 en Mayenne.

#### ➤ Maitriser les déplacements

Le développement du télétravail pourrait également être envisagé. En effet, afin d'accompagner l'évolution technologique, le Conseil Départemental s'est engagé en 2008, dans un programme pluriannuel d'équipements et de déploiement du haut débit. Il souhaite ainsi garantir à tous les foyers mayennais un accès à l'internet Haut Débit.

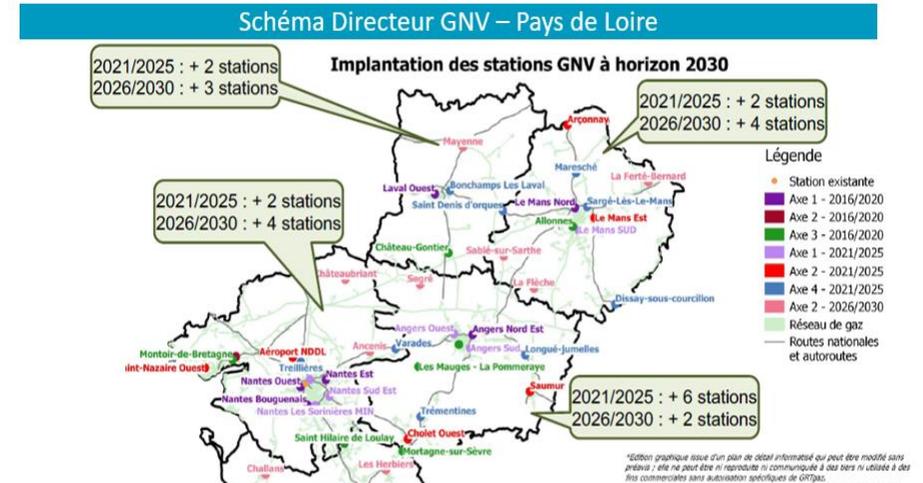


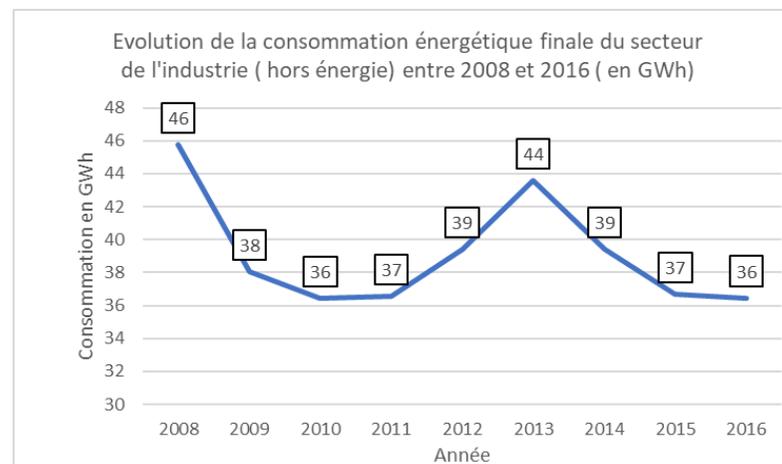
Schéma directeur GNV Pays de la Loire. Source : GRDF

## D. Secteur de l'industrie

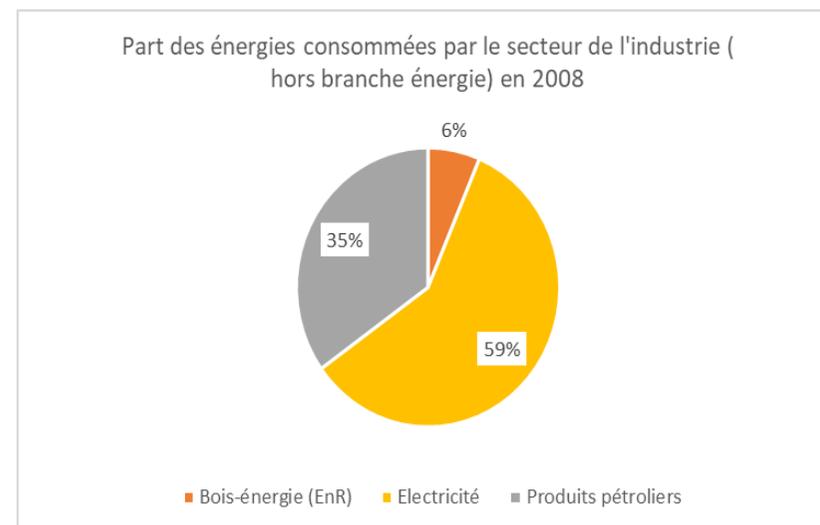
### 1. Consommation d'énergie

En 2016, le secteur de l'industrie, hors branche énergie, a consommé 36 GWh soit 9 % de la consommation totale. La consommation d'énergie finale du secteur a diminué de 20% entre 2008 et 2016. Les variations des consommations semblent plutôt liées au contexte économique. Entre 2008 et 2012 les émissions du secteur ont chuté régulièrement, principalement en raison de difficultés économiques. Le pic de 2013 est vraisemblablement lié à l'effet combiné d'un regain d'activités et de conditions climatiques plus clémentes.

Les établissements présents sur le territoire s'alimentent principalement par l'électricité.



Evolution des consommations (Source BASEMIS)



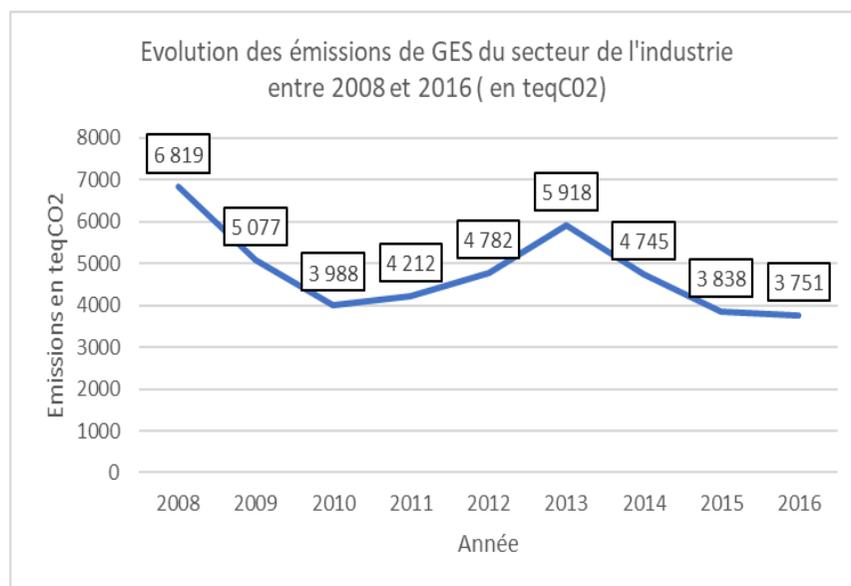
Mix énergétique ( Source BASEMIS)

## 2. Emissions de GES et de polluants

### ➤ Gaz à effet de serre

Le secteur de l'industrie a émis 3751 teqCO<sub>2</sub> en 2016, soit 1% des émissions du territoire. Ces émissions sont majoritairement d'origine énergétique.

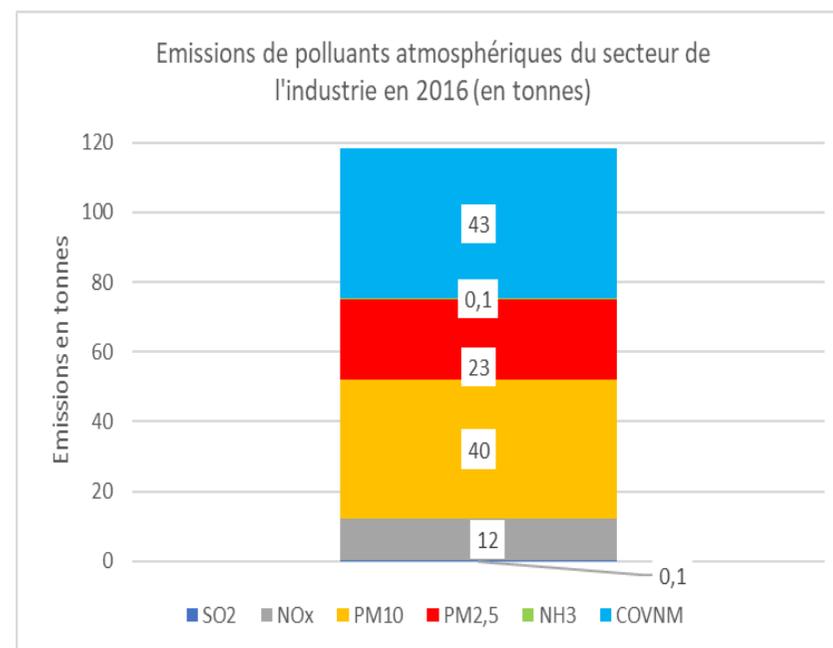
Les émissions de GES ont diminué de 45% entre 2008 et 2016.



Evolution des émissions (Source : BASEMIS)

### ➤ Polluants

Le secteur de l'industrie est responsable a émis 118 tonnes de polluants atmosphériques en 2016. Le secteur est responsable de 24% des émissions de COVNM, 19% PM<sub>10</sub>, 23% PM<sub>2.5</sub>.



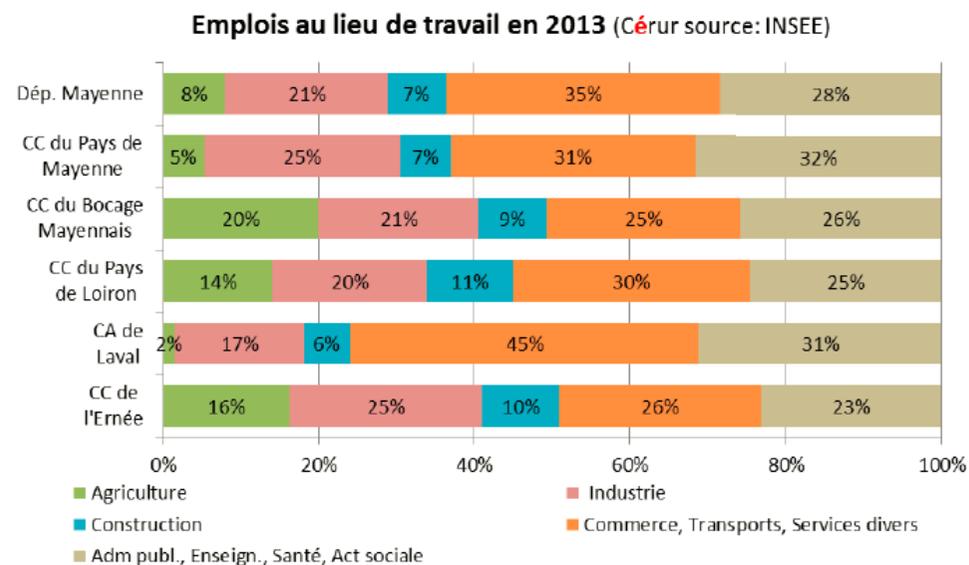
Emissions (Source : BASEMIS)

### 3. Eléments de contexte

Le secteur industriel est le deuxième pourvoyeur d'emplois du territoire. L'industrie regroupe ainsi 1299 emplois salariés en 2014, soit 28 % des emplois salariés du territoire (INSEE 2015). Les industries agroalimentaires possèdent un poids important dans l'économie locale. Deux autres secteurs industriels caractérisent le territoire mais regroupent des effectifs plus restreints : les industries textiles et manufacturières.

### 4. Les enjeux

Les actions d'économies d'énergies sont essentiellement liées à des mesures d'efficacité énergétique tout en conservant un maintien de l'activité économique.



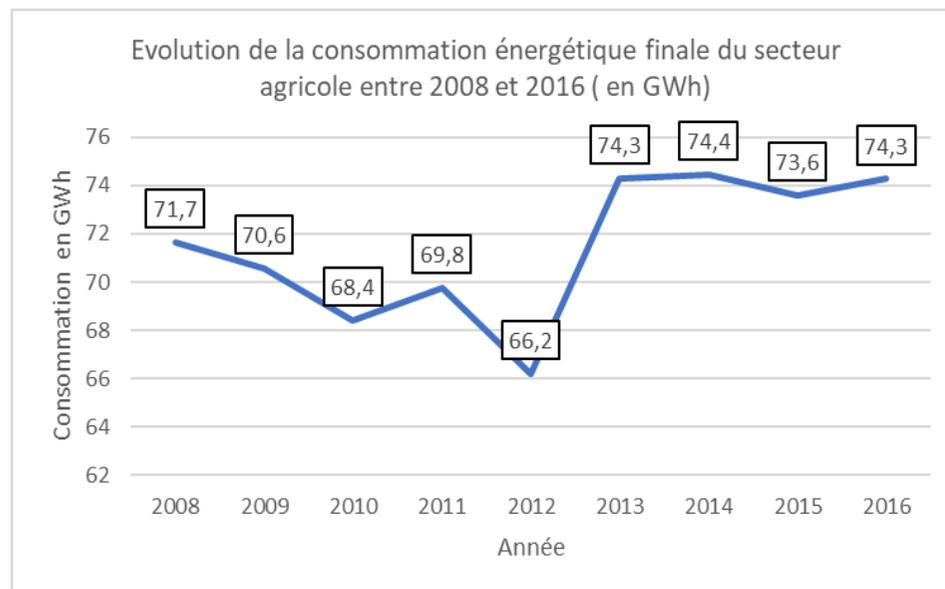
*Les emplois au lieu de travail en 2013 (Source INSEE)*

## E. Secteur agricole

### 1. Consommations d'énergie

Le secteur agricole a consommé 74 GWh en 2016, soit 17% des consommations énergétiques finales du territoire.

La consommation de produits pétroliers dans le secteur de l'agriculture est très importante par rapport aux autres combustibles : ils servent au chauffage des locaux mais alimentent également tous les engins agricoles.



*Evolution des consommations énergétiques*

( Source : BASEMIS)

## 2. Emissions de GES et de polluants

### ➤ Gaz à effet de serre

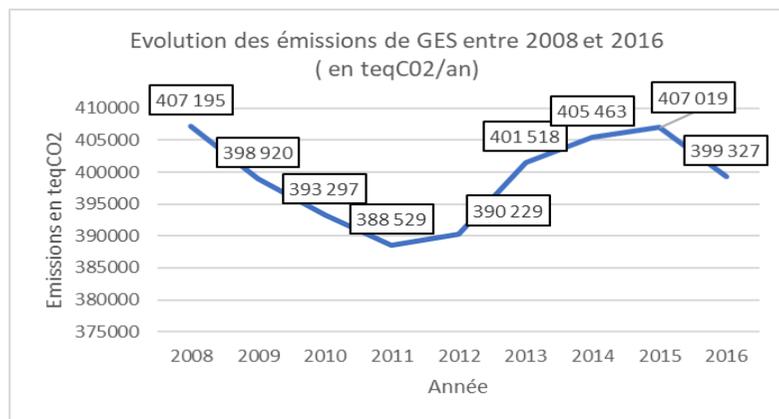
Le secteur agricole émet 336 078 teqCO<sub>2</sub> de GES, soit 84% des émissions du territoire.

L'agriculture émet :

-Du méthane (CH<sub>4</sub>) : (pouvoir réchauffant 28 fois plus grand que le CO<sub>2</sub>) du fait de la fermentation entérique,

-Du protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) : (pouvoir réchauffant 298 fois plus grand que le CO<sub>2</sub>) du fait de l'épandage des engrais azotés minéraux et organiques.

Les émissions de gaz à effet de serre ont augmenté de 1% entre 2008 et 2016, avec de fortes variations.



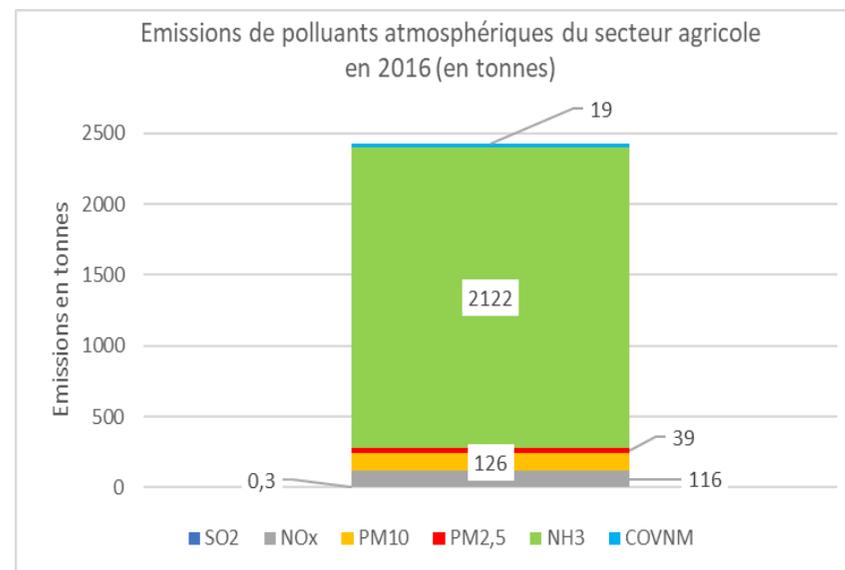
Evolution des émissions de GES ( Source : BASEMIS)

### ➤ Polluants

Le secteur agricole a émis 2423 tonnes de polluants atmosphériques en 2016.

Il est responsable de la quasi-totalité des émissions de NH<sub>3</sub> du territoire.

L'ammoniac (NH<sub>3</sub>) est un composé chimique émis par les déjections des animaux et les engrais azotés utilisés pour la fertilisation des cultures.



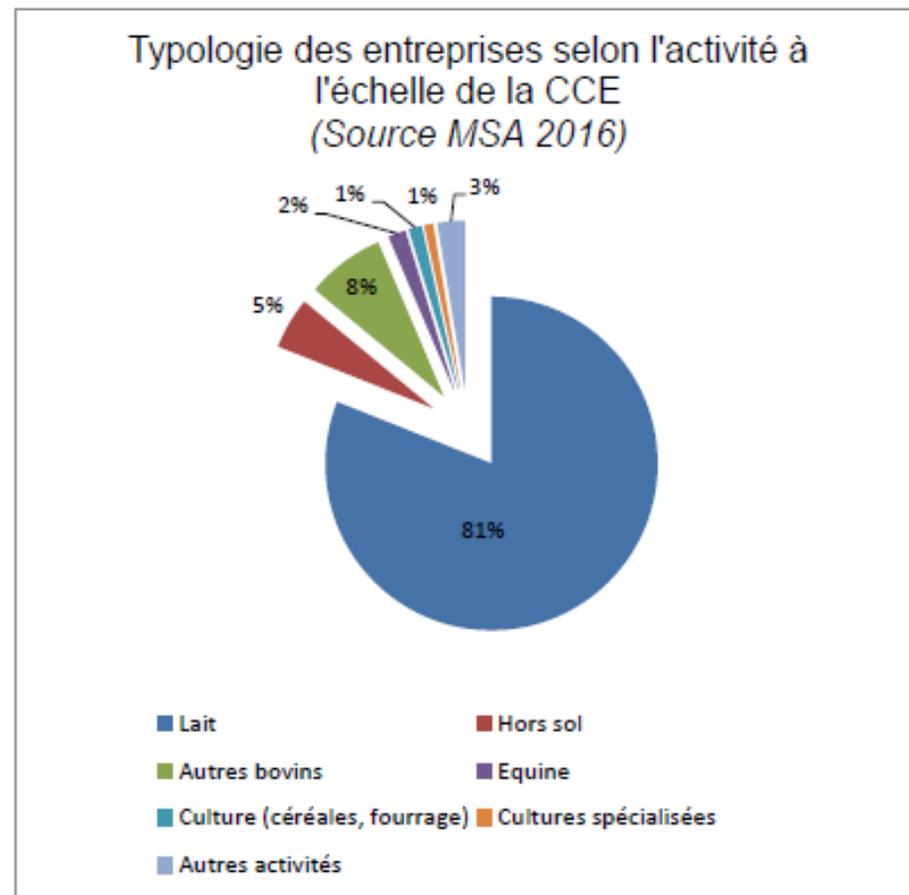
Emissions de polluants (Source : BASEMIS)

### 3. Elements de contexte

En 2016, la Communauté de Communes de l'Ernée compte 616 exploitations agricoles affiliées à la Mutualité Sociale Agricole (MSA).

Le territoire de la Communauté de Communes reste un territoire rural où la part réservée à l'activité agricole est prédominante dans l'activité économique locale. En effet, la Surface Agricole Utile recouvre près de 78,0% du territoire et la Communauté de Communes de l'Ernée représente la région la plus agricole de tout le département, voire de la région Pays de La Loire.

En dix ans l'élevage bovin a pris un essor important, modifiant l'orientation des territoires comme à La Baconnière, ou à La Bigottière dans lesquels l'élevage avicole a nettement régressé, et comme La Pellerine, anciennement orientée en polyculture-élevage, qui a vu sa part d'élevage bovin augmenter.



Typologie des entreprises agricoles (Source : MSA 2016)

La part de la SAU consacrée aux céréales, oléagineux et protéagineux (COP) est sensiblement équivalente à la moyenne départementale (51 % sur le territoire de la Communauté de Communes et 55 % pour l'ensemble du département). Les surfaces cultivées consacrées aux céréales sont dans la moyenne départementale mais les assolements sont peu diversifiés avec une faible part consacrée aux oléo-protéagineux.

48,2 % de la SAU est consacré aux prairies dont 13,8 % en prairie permanente ce qui montre la vocation herbagère de ce territoire. Toutefois, on constate une diminution de la surface en prairies. L'importance des surfaces fourragères (prairies et maïs ensilage) montre l'importance de l'activité d'élevage sur le territoire.

#### 4. Les enjeux

L'agriculture est directement concernée par le changement climatique. D'un côté, elle contribue au réchauffement de la planète, via les émissions de GES mais, en contrepartie, elle constitue, avec le secteur forestier, un potentiel important de stockage de carbone, via la photosynthèse et le piégeage de carbone dans les sols.

C'est le secteur qui sera le plus impacté par les évolutions du climat (diminution des rendements, restrictions d'eau...). Il est donc nécessaire d'accompagner le secteur agricole dans la transition énergétique du territoire.

De plus, le territoire est confronté aux problématiques du renouvellement des exploitants agricoles et de la reprise des exploitations. Il semble que le maintien d'une agriculture de qualité favorisant les circuits courts et la vente directe soit un enjeu pour le territoire.

## F. Secteur des Déchets

### 1. Consommation énergétique

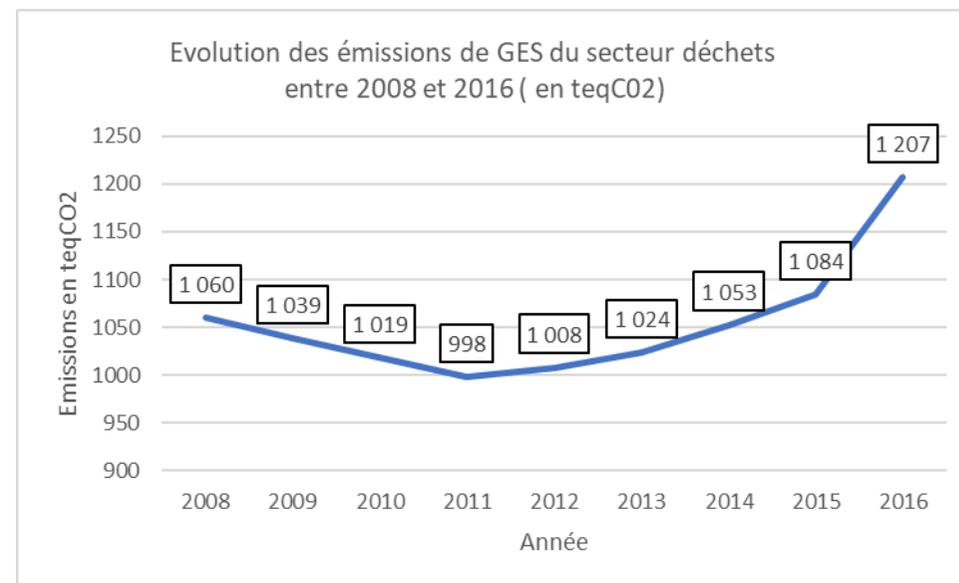
Le secteur des déchets étant peu consommateur d'énergie, les données de consommation d'énergie finale ne sont pas fournies par la base de données d'Air Pays de la Loire.

### 2. Émissions de GES

Le secteur des déchets a émis 1207 teqCO<sub>2</sub> de GES, soit 0.3% des émissions du territoire. Les émissions du secteur ont augmenté de 13% entre 2008 et 2016. On observe une augmentation des émissions à partir de 2011.

### 3. Émissions de polluants atmosphériques

Le secteur des déchets a émis 1.5 tonnes de polluants atmosphériques en 2016, exclusivement sous forme de NH<sub>3</sub>.



*Evolutions des émissions de polluants (Source : BASEMIS)*

#### 4. Éléments de contexte

La Communauté de communes de l'Ernée est la structure compétente en matière de collecte et traitement des déchets.

Les ordures ménagères de la communauté de communes sont acheminées vers le centre de valorisation énergétique des déchets (CVED) de Pontmain. Ce centre permet une revalorisation énergétique des déchets au travers d'une chaudière qui récupère sous la forme de chaleur l'énergie libérée par la combustion des déchets brûlés. Cette énergie est ensuite utilisée par la laiterie Sofivo située sur le territoire du Bocage Mayennais.

En matière de politique sur les déchets, le département de la Mayenne vise le label « Territoire Zéro déchet, Zéro Gaspillage » au travers du programme Ecomotivé 53. Cela implique des objectifs prioritaires de réduction des déchets (en kg/an/hab.) en 2018.

Depuis 2003, on peut constater sur le territoire une baisse de 500 tonnes de déchets même avec une augmentation de la population. Cela est dû notamment à la mise en service des conteneurs semi-enterrés et aux actions de prévention pour la réduction de déchets

#### 5. Enjeux

L'enjeu concerne la poursuite de la réduction des déchets, et d'encourager les pratiques de tri et de réemploi.

## G. Branche énergie

### 1. Emissions de GES

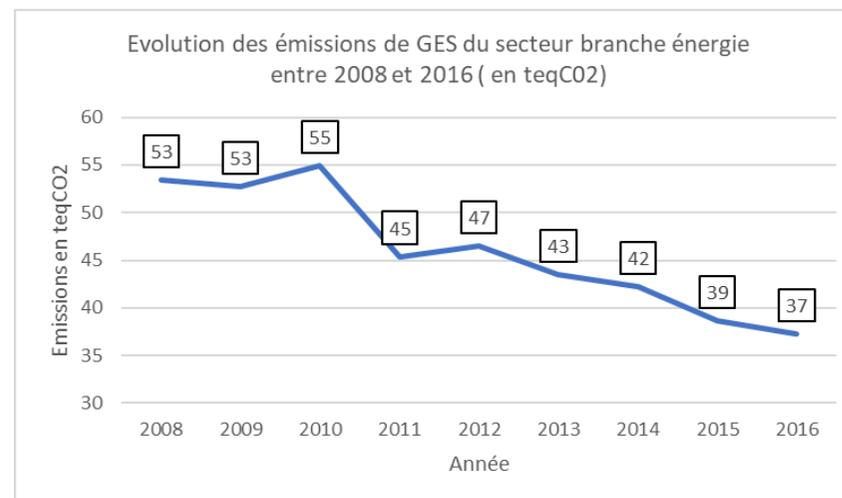
Le secteur de la branche énergie a émis 37 teqCO<sub>2</sub> de GES soit un très faible pourcentage des émissions du territoire (0.009%). Ces émissions ont diminué de 30 % entre 2008 et 2016.

### 2. Emissions de polluants atmosphériques

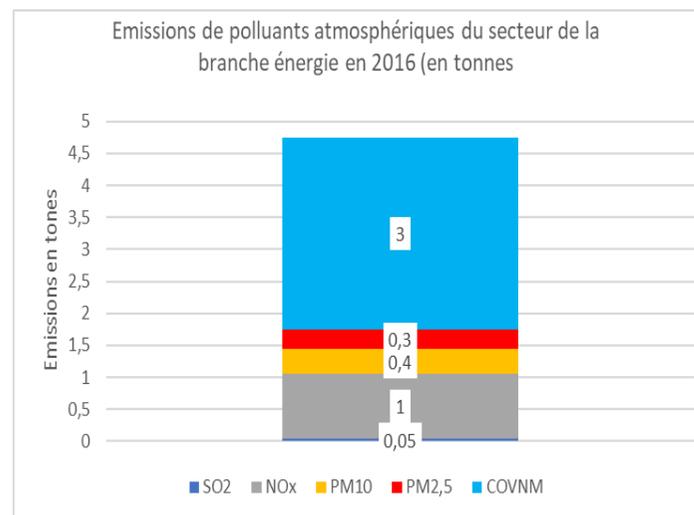
Le secteur de la branche énergie a émis 5 tonnes de polluants atmosphériques en 2016, majoritairement sous forme de COVNM. Ces émissions représentent 2 % des émissions de COVNM du territoire.

### 3. Enjeu

L'enjeu pour le territoire est le développement de la production énergétique renouvelable et durable, pour trouver une alternative à la consommation d'énergies fossiles.



Evolution des émissions de GES ( Source : BASEMIS)



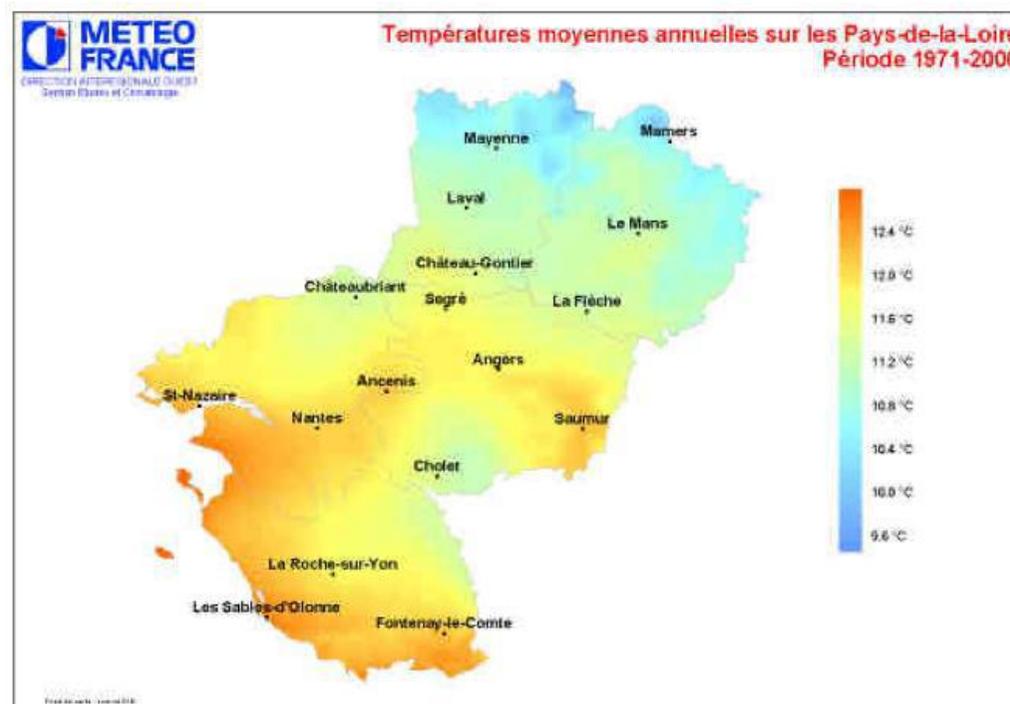
Emissions de polluants ( Source :BASEMIS)

# XI. Vulnérabilité du territoire au changement climatique

## A. Changement climatique attendu

### 1. Climat actuel

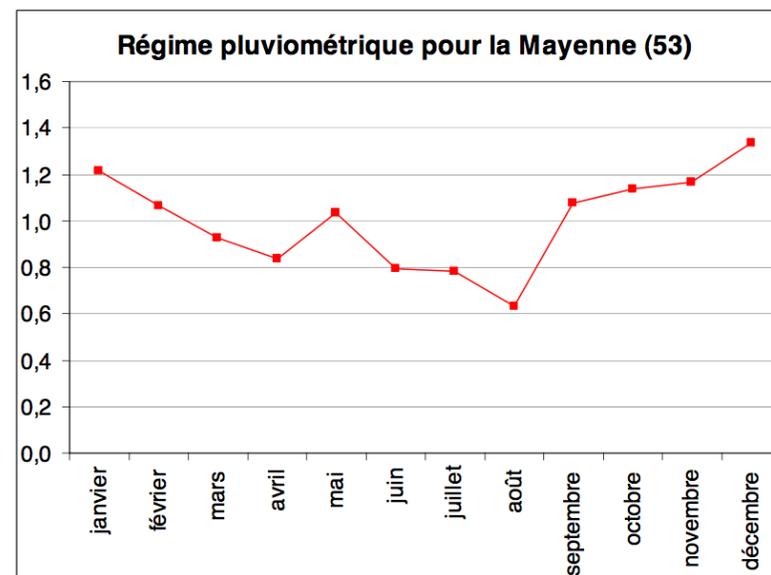
On observe en Mayenne un climat océanique altéré, caractérisé par une température moyenne assez élevée (12,5°C), un nombre de jours de froids faible (entre 4 et 8 par an) et chauds soutenu (entre 15 et 23 par an). (Source ORACLE)



Réalisation : MétéoFrance.

*Températures moyennes annuelles sur les Pays de la Loire (période 1971-2000).*

En Mayenne, la pluviométrie est relativement abondante et étalée sur toute l'année, et plus importante dans le nord du département (900 à 1000 mm par an). En été, les précipitations y sont parmi les plus élevées à l'échelle régionale (150 à 180 mm). L'ensoleillement est de 1 700 heures par an.



Réalisation : Sylvain Loyer (CRPF PDL), 2008. Source : MétéoFrance – Aurélihy.

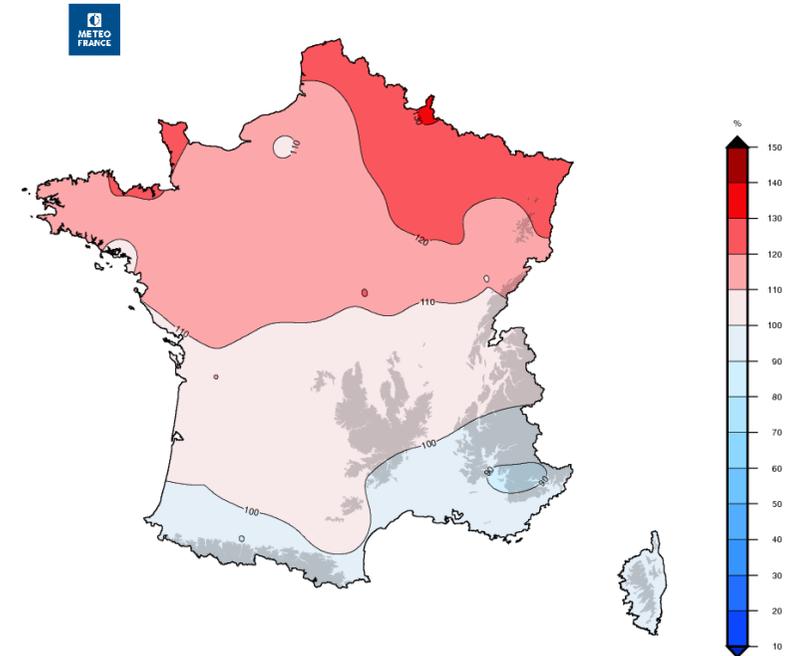
*Régime pluviométrique océanique altéré du département de la Mayenne*

Rapport à la moyenne annuelle de référence 1991-2010 de la durée  
d'ensoleillement  
France

2018

L'ensoleillement cumulé sur l'année 2018 est proche des normales pour le sud de la France, mais a été excédentaire de plus de 10 % sur la moitié nord.

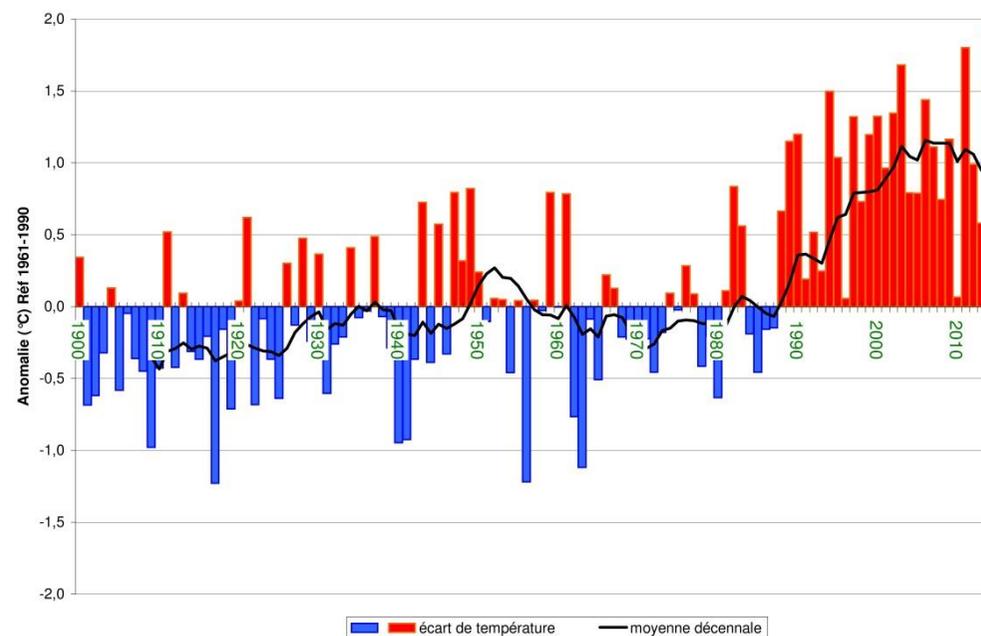
Le bilan provisoire établi par météo France fait de 2018 l'année la plus chaude en France métropolitaine depuis le début des mesures en 1900, devant 2014 (+1,2 °C) et 2011 (+1,1 °C).



Durée d'ensoleillement en France (Source Météo France)

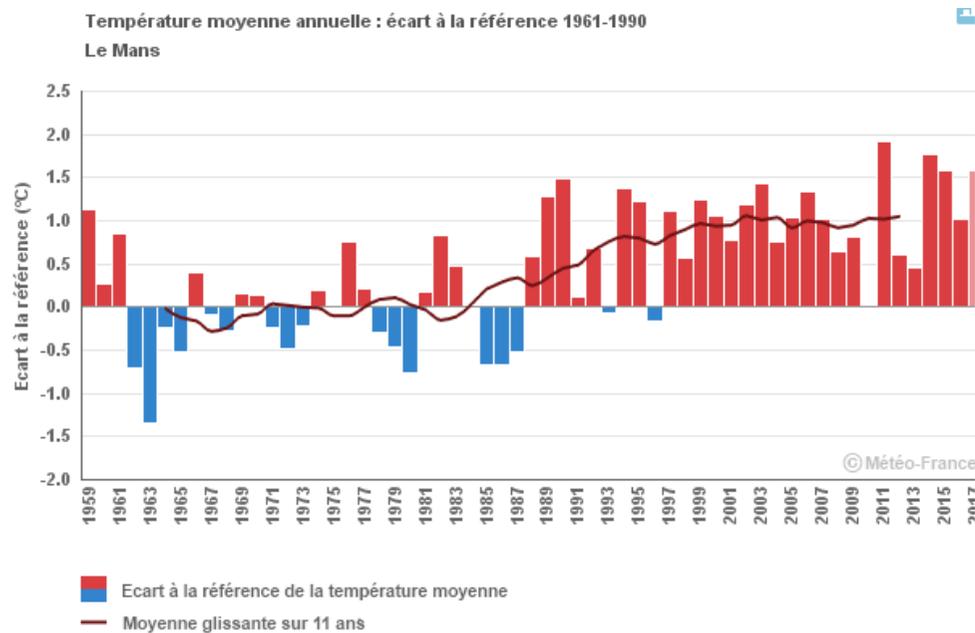
## 2. Exposition passée

Au cours du siècle passé, on observe une hausse des températures moyennes en France, qui s'accélère depuis 1980. Sur la période 1951-2000, on observe une diminution du nombre de jours de gel en hiver et une augmentation du nombre de jours où la température dépasse 25 °C en été.



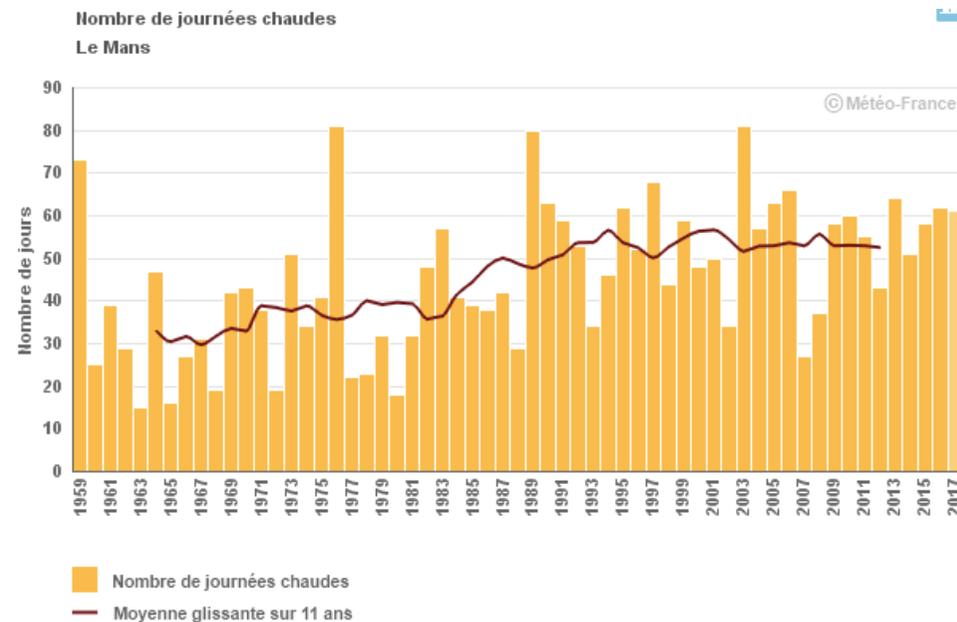
Evolution des températures en France métropolitaine depuis 1901- écarts à la moyenne de référence 1961-1990 Source : Météo France

En région Pays de la Loire, on observe une hausse des températures moyennes de 0,3°C par décennie sur la période 1959-2009, avec une accentuation du réchauffement depuis les années 1980.



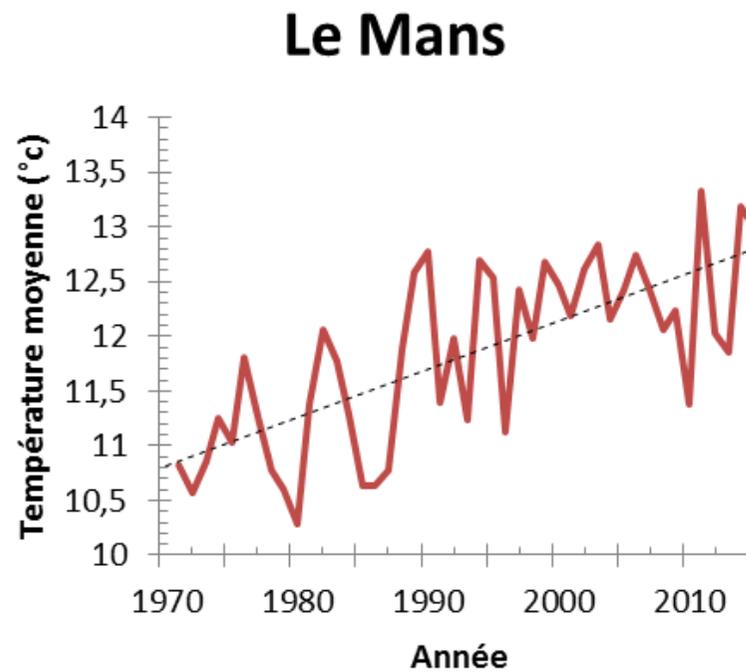
Températures moyennes annuelles et écarts à la référence 1961-1990 enregistrées à la station du Mans (Source : Climat HD).

En revanche, on observe peu ou pas d'évolution des précipitations et des épisodes de sécheresse.



Nombre de journées chaudes enregistrées à la station du Mans entre 1959 et 2017 (Source : Climat HD)

L'évolution de la température moyenne observée à la station du Mans depuis 1971 montre une augmentation des températures de +0,44°C par décennie soit +1,94°C en 44 ans.



Evolution des température station du Mans (Oracle, édition 2018)

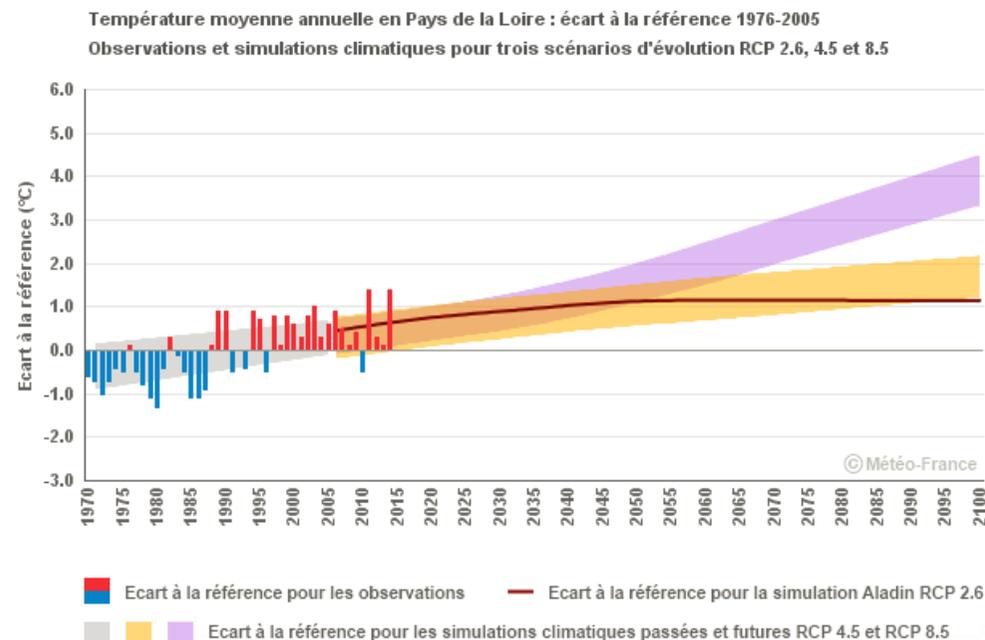
### 3. Climat futur

L'outil Climat Futur de Météo France prévoit une poursuite du réchauffement au cours du XXI<sup>e</sup> siècle en Pays de la Loire, quel que soit le scénario envisagé (avec ou sans politique énergétique).

Sur la seconde moitié du XXI<sup>e</sup> siècle, l'évolution de la température moyenne annuelle diffère significativement selon le scénario considéré.

Le seul qui stabilise le réchauffement est le scénario RCP2.6 (lequel intègre une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO<sub>2</sub>).

Selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique), le réchauffement pourrait atteindre près de 4°C à l'horizon 2071-2100.

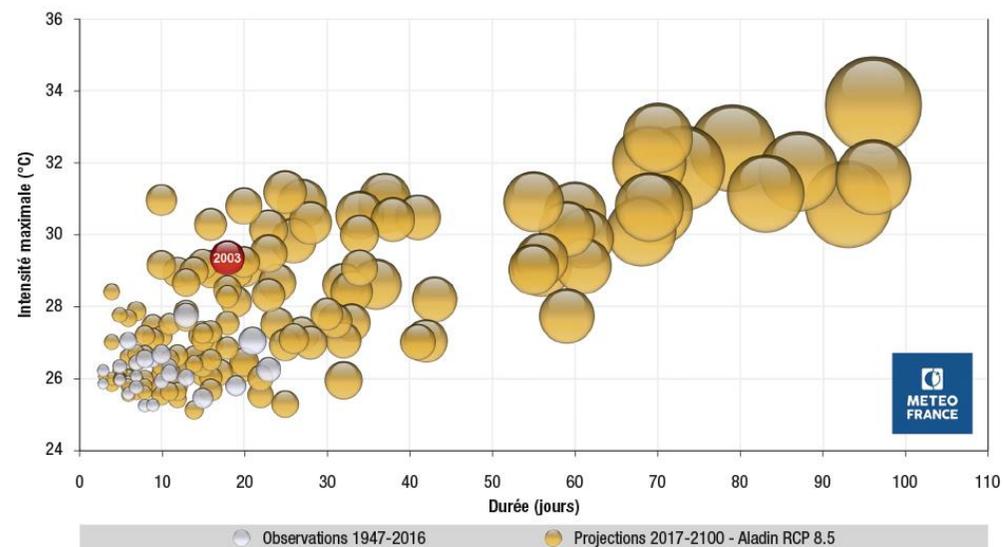


*Températures moyennes annuelles en Pays de la Loire*

Les projections climatiques prévoient également une augmentation du nombre de journées chaudes, quel que soit le scénario.

Sur la première partie du XXI<sup>e</sup> siècle, cette augmentation est similaire d'un scénario à l'autre. À l'horizon 2071-2100, elle serait de l'ordre de

- 19 jours par rapport à la période 1976-2005 selon le scénario RCP4.5 (scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO<sub>2</sub>)
- De 51 jours selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique).

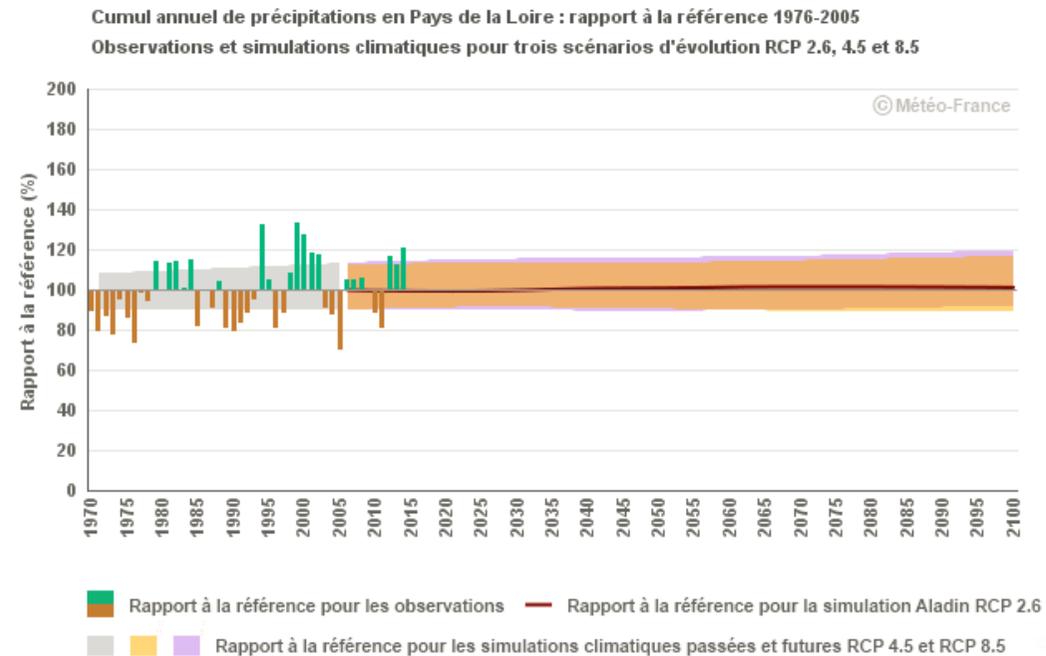


Source : Météo-France.

*Vagues de chaleur observées en France métropolitaine de 1947 à 2017 et projections 2017-2100*

De plus, on observerait une poursuite de la diminution du nombre de jours de gel, mais peu d'évolution des précipitations annuelles d'ici la fin du XXIe siècle.

D'après l'étude ORACLE, édition 2018, la diminution du contenu en eau des sols n'est pas significative en Mayenne. Cependant, la forte variabilité inter annuelle ainsi que la période de mesure relativement courte (35 ans) peut expliquer les tendances non significatives observées contrairement aux autres départements de la région. Comme piste d'amélioration, l'étude Oracle propose de procéder à des analyses mensuelles afin de cibler les périodes les plus sensibles pour les plantes.



*Cumul annuel des précipitations en pays de la Loire*  
 (Source météo France)

## B. Impacts du changement climatique sur la ressource en eau

### 1. Éléments de contexte

La densité du réseau hydrographique, des milieux humides associés et des plans d'eau se traduit par une omniprésence de l'eau dans le paysage, caractéristique du territoire. Cette forte présence des eaux de surface induit un risque accru de pollution diffuse (d'origine agricole notamment) et nécessite donc une vigilance particulière.

Le territoire est couvert par deux SDAGE et quatre SAGE :

- Le SDAGE Loire Bretagne
  - o Le SAGE du bassin versant de la Mayenne qui couvre 81,96% du territoire
  - o Le SAGE de la Vilaine, 15,65 %
  - o Le SAGE Couesnon, 1,54%
- Le SDAGE Bassin de la Seine et cours d'eaux côtiers normands
  - o SAGE Sélune qui couvre à peine 1 % (0,85%) du territoire

L'eau distribuée sur le territoire de la Communauté de communes de l'Ernée présente une qualité satisfaisante. Néanmoins, il existe un captage identifié comme étant prioritaire par SDAGE du Bassin Loire-Bretagne : la prise d'eau sur l'Ernée, sensible aux pollutions par les nitrates.

### 2. Dégradation de la qualité des eaux

La Communauté de communes se positionne en tête de bassin (à l'amont), ce qui lui confère une forme de « responsabilité » quant à la qualité des eaux sur les territoires situés à l'aval. À ce titre, le territoire doit être en mesure de maîtriser la qualité des eaux superficielles et souterraines.

La réduction des précipitations et la plus grande répétition des épisodes de sécheresses auraient pour conséquence la réduction importante des débits d'étiage.

Les polluants agricoles sont les principaux facteurs de dégradation de la qualité des eaux sur le territoire. Ainsi, si les pluies sont plus rares en été, l'érosion et le lessivage seront moins intenses. Mais, si les étés sont plus secs, les molécules polluantes présentes dans les eaux de surface seront moins diluées. De plus, si les pluies sont plus rares et intenses en été, le sol pourra être plus imperméable,

favorisant le ruissellement et les flux de polluants vers les eaux superficielles.

La diminution des débits d'étiages et la hausse des températures estivales risquent également d'entraîner un réchauffement et une stagnation des eaux de surface, favorisant le développement de microorganismes. La survie et le développement de microorganismes peut fortement impacter la qualité sanitaire des eaux (vecteurs de maladies, toxines, ...). En période de sécheresse, comme ce fut le cas en 2003, l'augmentation de la température de l'eau entraîne une surmortalité des poissons, ainsi que le développement d'organismes microbiologiques potentiellement dangereux pour la santé humaine.

### **3. Apparition de conflits d'usages**

D'après le Syndicat d'Alimentation en Eau Potable, en 2014 le bilan besoin/ressource était positif pour le territoire. En effet, les besoins moyens sont inférieurs au potentiel de la ressource. Le rendement global de l'ensemble du réseau sur la Communauté de Communes de l'Ernée se situe à environ 79 %, soit un rendement relativement moyen. Cette donnée est tout de même à mettre en relation avec les caractéristiques du territoire, qui est rural avec une dispersion

des bourgs et du bâti qui engendre d'importantes longueurs de réseaux.

Le rapport du CESER de 2016 indique qu'une diminution de la disponibilité de la ressource en eau sera probablement observée. Le rapport estime que « le niveau moyen minimum des cours d'eau pourrait ainsi baisser de 30% à 60% à l'horizon 2050, faisant des Pays de la Loire une des régions les plus impactées. La recharge des eaux souterraines pourrait quant à elle diminuer de 30%.

Avec les phénomènes de sécheresse, il existe un risque de hausse significative de la demande estivale en eau. 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 des prélèvements agricoles.

On risque ainsi de voir apparaître des conflits d'usage surtout en période estivale, pouvant avoir des impacts économiques importants (Agriculture, eau potable, loisir...).

#### 4. Pistes d'actions

Le plan d'adaptation au changement climatique du bassin Loire Bretagne a été adopté le 26 avril 2018. Le plan présente quelques leviers d'actions pour réduire la vulnérabilité du territoire vis-à-vis de la ressource en eau :

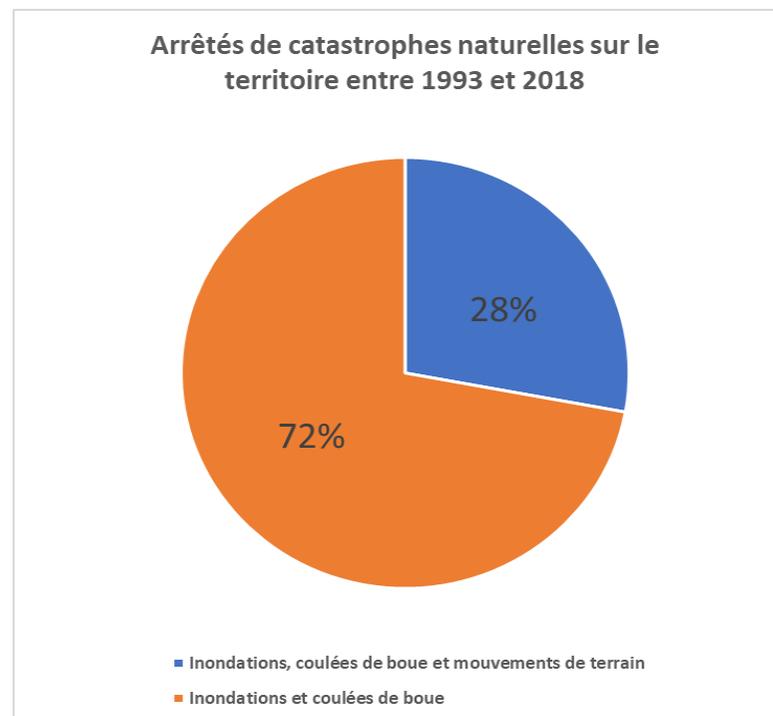
- Limiter la stagnation des eaux : la limitation de la stagnation et de la hausse de température des eaux permettrait d'améliorer la qualité écologique, sanitaire et physico-chimique de la ressource.
- Limiter l'imperméabilisation et faciliter l'infiltration des eaux pluviales : en zone rurale, l'entretien et la plantation de la ripisylve et des haies sur les terrains en pente permet aussi de diminuer l'érosion et le lessivage. Les pratiques agricoles peuvent aussi être réfléchies (déplacements des machines agricoles perpendiculaire à la pente, structure du sol,
- Améliorer et diffuser la connaissance, sensibiliser aux économies d'eau : particuliers et professionnels peuvent encore diminuer le gaspillage d'eau grâce à des pratiques

et des technologies plus économes en eau. Le choix de cultures et de pratiques économes en eau permettrait de limiter les besoins en eau de l'agriculture.

## C. Impacts du changement climatique sur les risques naturels

### 1. Arrêtés de catastrophes naturelles

L'inventaire des arrêtés de catastrophes naturelles permet d'avoir un premier aperçu des sensibilités du territoire. Au total, on compte seize arrêtés depuis 1993. Toutes les communes sont concernées. Tous les arrêtés portent la mention « inondations et coulées de boue », mettant en évidence la vulnérabilité du territoire face au risque de crues turbides. Ces dernières sont consécutives le plus souvent à des événements pluvieux de forte intensité, sur des secteurs en culture relativement pentus et avec des phénomènes de concentration des eaux de ruissellement, d'érosion et de transfert rapide de ces eaux chargées vers l'aval.

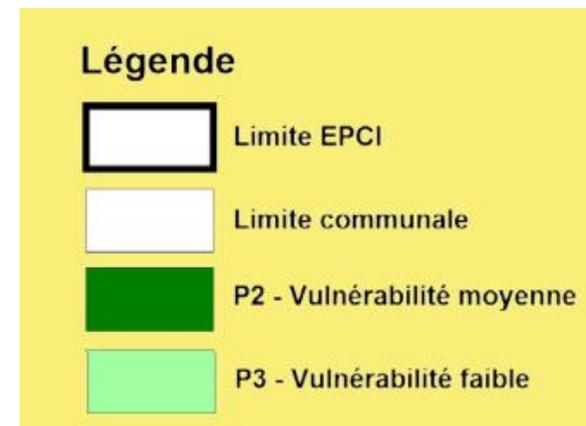
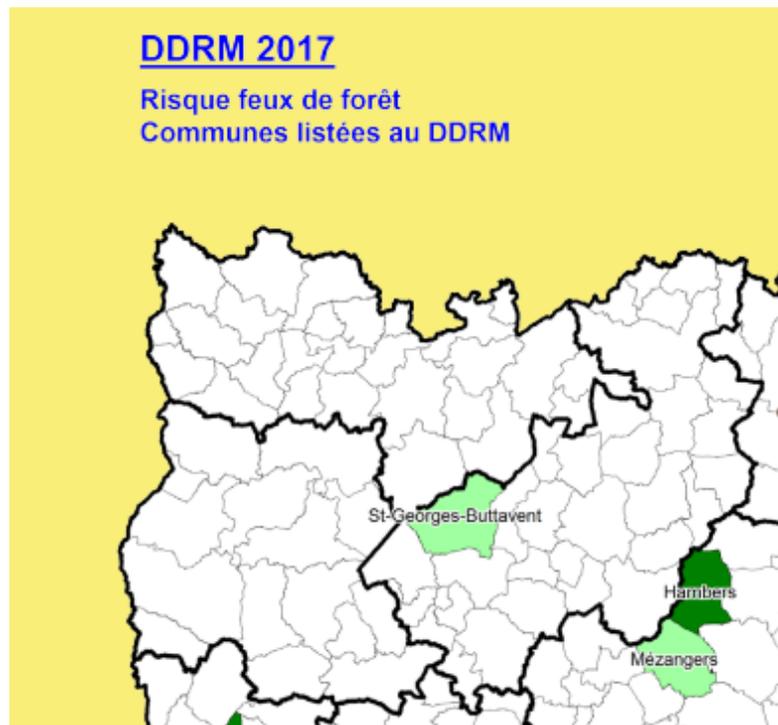


Arrêtés de catastrophes naturelles sur le territoire entre 1993 et 2018

## 2. Risque de feux de forêt

### ➤ Eléments de contexte

Selon le Dossier Départemental des Risques Majeurs de Mayenne, le territoire n'est pas exposé au risque de feux de forêt.



*Risque de feu de forêt (source : DDT 53)*

### ➤ Conséquences du changement climatique

Dans le contexte du changement climatique, l'augmentation attendue des températures et de la durée et de l'intensité des sécheresses, devrait se traduire par un accroissement important de ce risque. En effet, l'assèchement des sols ainsi que de la végétation augmentent la probabilité des départs de feu.

Une étude menée par météo France en 2010 montre l'impact du changement climatique sur l'indice forêt météo (IFM), qui estime le danger météorologique de feux de forêts. En France, la valeur moyenne de l'IFM a augmenté de 18 % entre la période 1961-1980 et la période 1989-2008. À l'horizon 2040, l'IFM moyen devrait progresser de 30 % par rapport à la période 1961-2000. De plus, certaines simulations montrent que cette augmentation pourrait atteindre jusqu'à 75 % d'ici 2060.

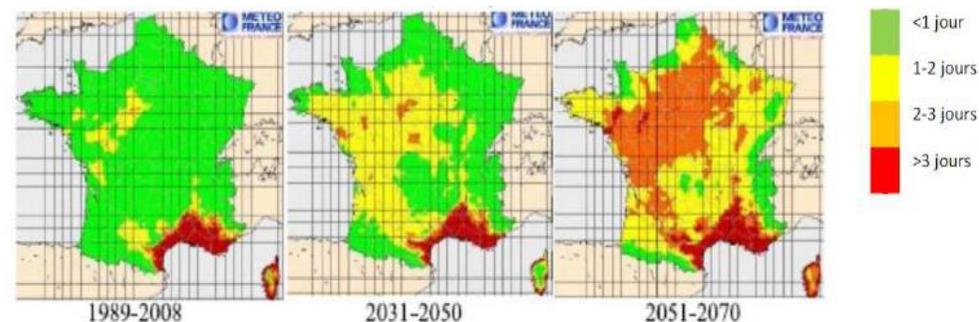


Figure 19 : Nombre de jours où l'Indice Forêt Météo est supérieur à 14  
Source : Mission Interministérielle sur l'extension des zones sensibles aux feux de forêt, 2010

*Evolution de l'IFM en France*

De ce fait, une année comme 2003 deviendrait la norme en matière de danger météorologique de feux de forêts. Les simulations réalisées montrent que l'on observera une augmentation constante de la fréquence des jours présentant un danger météorologique de feux de forêts, ainsi qu'un allongement de la saison propice aux incendies (elle débiterait plus tôt au printemps pour se terminer plus tardivement en automne). Cette évolution est davantage marquée dans le sud de la France. Toutefois, le risque d'incendie devrait s'étendre significativement vers les régions du nord de la France, et notamment dans la région des Pays de la Loire, du Centre, de l'ex-Poitou-Charentes et en Bretagne, avec une surface sensible aux feux de forêts qui devrait s'élever à 7 millions d'ha à l'horizon 2040, contre 5,5 millions d'ha actuellement (Source : CESER).

L'accroissement des incendies de forêt, aura de nombreuses incidences sur l'environnement et notamment sur la qualité de l'air. Dans une étude réalisée en 2012, l'ANSES a répertorié les principales classes de composés chimiques détectés dans la fumée résultant des incendies de végétation. On y retrouve de très nombreuses substances chimiques incluant le dioxyde de carbone

(CO<sub>2</sub>), le monoxyde de carbone (CO), des composés organiques volatils et semi-volatils, des particules, des oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), et bien d'autres.

#### ➤ Pistes d'actions

La vulnérabilité future sera fonction de l'évolution des essences forestières présentes dans la région et de la mise en place de plans de prévention appropriés.



### ➤ Impact du changement climatique

L'incertitude reste forte en Mayenne sur l'impact du changement climatique sur l'évolution du risque d'inondation par débordement des cours d'eau. Cette incertitude est notamment liée à l'évolution de la répartition des précipitations tout au long de l'année. Si ces précipitations se concentrent dans le temps, cela pourrait se traduire par une exposition accrue à ce type d'inondation.

De plus, l'augmentation de la fréquence des événements pluvieux violents associé à l'accroissement des surfaces imperméabilisées augmente la vulnérabilité du territoire. Les épisodes orageux du mois de mai et juin 2018 ont engendré des dégâts assez importants sur le territoire. 48 communes mayennaises ont été reconnues en état de catastrophe naturelle à la suite des inondations et coulées de boue survenue entre le 25 mai et le 12 juin 2018 dans le département. Le 4 juin 2018, les communes de Chailland, Ernée, Larchamp, Montenay, La Pellerine, Saint-Pierre-des-Landes ont été reconnues en état de catastrophe naturelle.

### ➤ Pistes d'actions

La limitation de l'imperméabilisation et la préservation des haies apparaît comme nécessaire pour réduire les inondations. En effet, les haies absorbent une partie des pluies abondantes et limitent le ruissellement. La sensibilisation auprès des agriculteurs pour rappeler les rôles de la haie bocagère pourrait être renforcée. En 2015, l'association Mayenne Nature Environnement constatait une disparition de 400 à 800 km de haies chaque année en Mayenne.

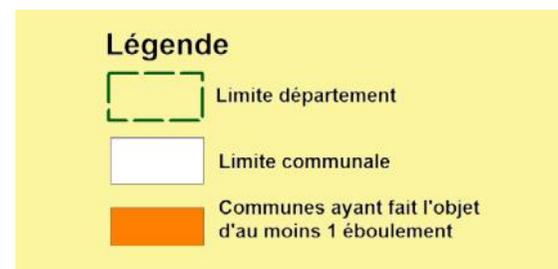
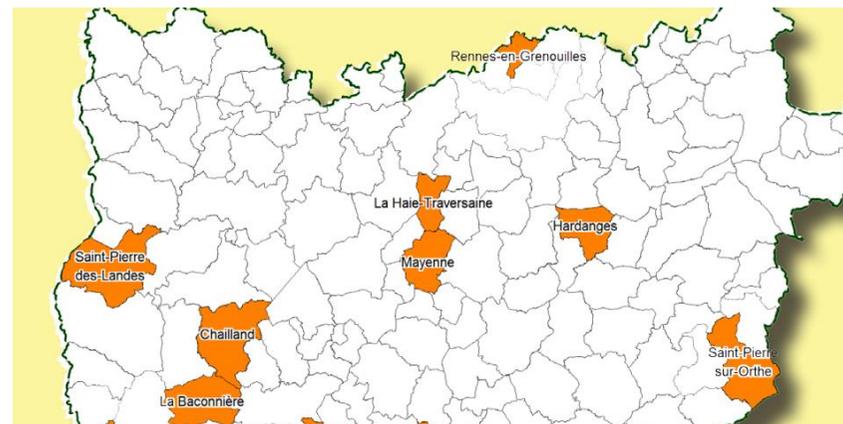
#### 4. Les mouvements de terrain

##### ➤ Éléments de contexte

Le territoire est globalement caractérisé par l'absence de risques de mouvements de terrain, puisque seule la commune de Saint Pierre des Landes présente un site de risque de coulées de boues. Les communes de la Baconnière, Saint Pierre des Landes et Chailland ont déjà fait l'objet d'au moins un éboulement de terrain. (Source : DDRM 2011, SCOT).

##### ➤ Impacts du changement climatique

Le ruissellement des eaux de pluies sur les sols nus favorise les glissements de terrains et coulées de boue. Ainsi, la concentration des phénomènes de précipitation accroît la vulnérabilité du territoire.



*Le risque de mouvements de terrain (Source : DDT 53)*

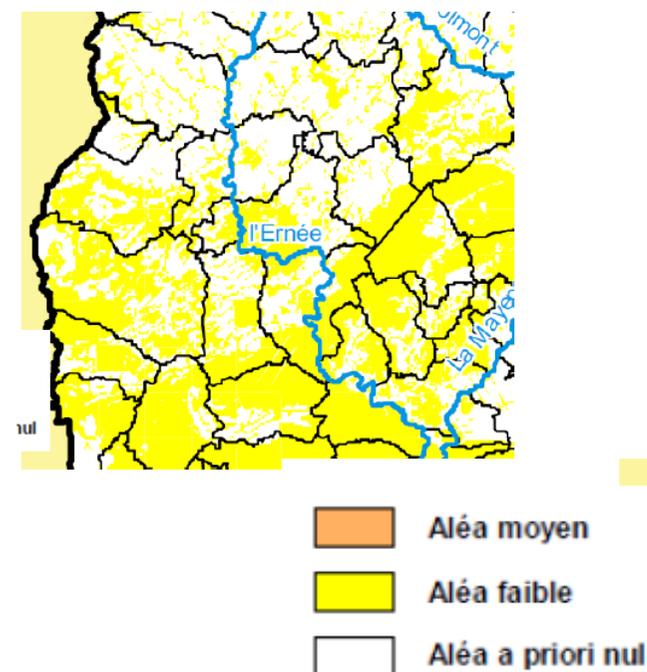
## 5. Retrait gonflement des argiles

### ➤ Éléments de contexte

La Mayenne fait partie des départements français touchés par le phénomène. De manière globale, la moitié Sud du territoire est partiellement concernée par des aléas faibles, le risque est plus diffus au Nord du territoire.

### ➤ Impacts du changement climatique

Sous l'effet de la sécheresse, certaines argiles se rétractent de manière importante et l'alternance sécheresse/ hydratation entraîne alors localement des mouvements de terrain. Ce phénomène se manifeste essentiellement dans les premiers mois qui suivent un épisode de sécheresse, Dans le contexte du changement climatique, l'augmentation possible de la durée et de l'intensité des épisodes de sécheresse se traduira par une exposition plus élevée des secteurs déjà exposés.



*Risque de gonflement des argiles (DDT53)*

## D. Impacts du changement climatique sur les milieux et les écosystèmes

### 1. Les zones humides

La hausse des températures moyennes estivales, associée à des épisodes de sécheresse plus longs et plus fréquents, pourrait accroître sensiblement la vulnérabilité des zones humides.

### 2. Les espèces et les écosystèmes

Les changements climatiques ont déjà un impact sur la répartition des végétaux et leurs cycles. Des arbres ne se développant auparavant qu'au Sud de la France rencontrent désormais des conditions climatiques favorables pour se développer plus au Nord. C'est déjà le cas pour le chêne vert qui trouve, notamment en Pays de la Loire, de nouvelles conditions favorables pour se développer. A l'inverse, certains arbres tel le bouleau, le hêtre ou le chêne pédonculé laisseront leur place au châtaignier et, possiblement, à des essences méditerranéennes telles que le chêne vert. (Source : CESER).

Le changement climatique impacte également les espèces animales. D'après l'étude du CESER, dès 1981 des cas de nidification du Héron garde-bœufs ont été observés en Pays de la Loire, ce qui témoigne d'un adoucissement des hivers. En effet, cette espèce est très sensible aux hivers rigoureux. Les modifications climatiques sont également la cause de régression de certaines espèces, comme les Tritons ponctué et alpestre, qui sont exposées aux aléas climatiques et à l'altération des zones humides (assèchement, pollution, présence d'espèces invasives comme l'Ecrevisse de Louisiane, etc.). Certaines espèces locales, encore mieux adaptées au climat mayennais, risquent de devenir invasives. Les cours d'eau sont déjà sensibles à des proliférations d'algues et de cyanobactéries en période de chaleur. Il existe donc un réel risque d'aggravation du phénomène.

Tous les êtres vivants vivent en interaction, via la chaîne alimentaire mais pas seulement. Des déséquilibres dans les chaînes alimentaires sont donc à craindre.

Toutefois, la vulnérabilité des milieux et des habitats naturels n'est pas exclusivement liée à un facteur climatique. La pression des activités humaines sur les milieux entraîne une pression

anthropique qui limite la capacité d'adaptation des milieux et des écosystèmes à l'évolution des paramètres climatiques.

### **3. Les pistes d'actions**

La vulnérabilité des espèces dépendra de leur capacité à se déplacer en fonction de l'évolution du climat et donc de l'existence ou non de continuité écologiques dans les territoires. La conservation des réseaux bocagers qui constituent des continuités écologiques, favorise les échanges entre écosystèmes et donc la survie des espèces. De plus, la présence d'habitats variés favorise l'installation d'un grand nombre d'espèces. Les zones humides, en tant qu'habitat riche, devront également être préservées. Améliorer la connaissance sur la gestion des milieux est également un levier important dans la préservation des milieux.

## E. Impact du changement climatique sur la santé

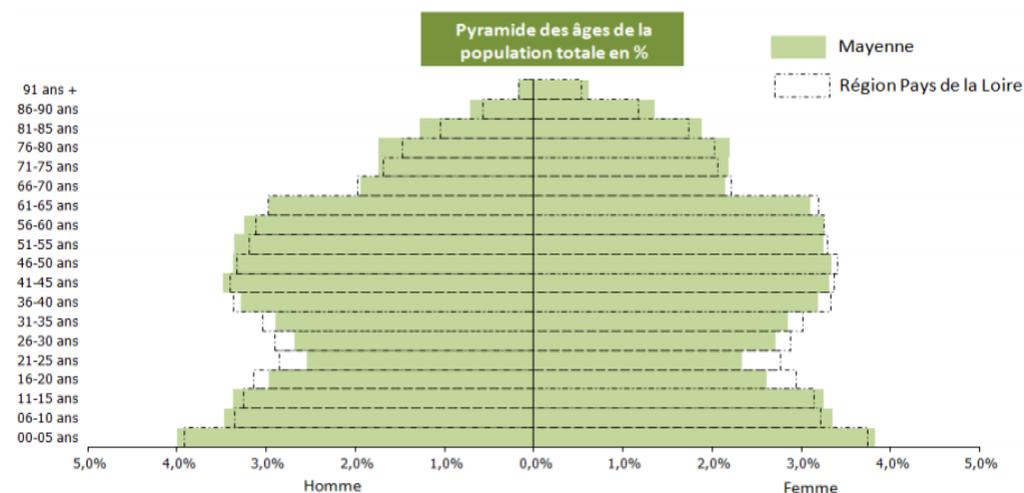
### 1. Une population vieillissante

La comparaison des pyramides des âges de la Mayenne et de la moyenne régionale (Source : PRSE 2018 2022) montre qu'en Mayenne, les personnes de plus de 70 ans sont surreprésentées.

D'après le rapport PRSE, entre 2012 et 2027, on observerait un doublement des effectifs des 90 ans et plus, associé à une perte continue des 25-49 ans.

La structure par âge de la population est un facteur déterminant dans la vulnérabilité du territoire au réchauffement climatique, car le vieillissement entraîne des changements dans la régulation de la température corporelle. Les personnes de plus de 50 ans risquent également d'avantage de souffrir de maladies cardiovasculaires.

Les personnes âgées sont donc particulièrement vulnérables aux canicules (82% des décès attribués à la canicule de 2003 en France ont touché les personnes âgées de plus de 75 ans).



Pyramide des âges en Mayenne (Source : PRSE 2018 2022)

## 2. Un risque d'isolement en milieu rural

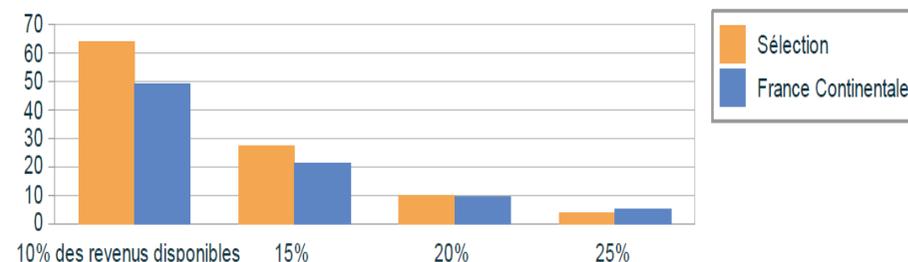
En zone rural, les populations sont très exposées à l'isolement social. Ceci présente un facteur aggravant, en particulier pour les personnes âgées, qui présentent par exemple des difficultés à s'hydrater seules et à se déplacer.

## 3. Une précarité énergétique élevée

Les données suivantes ont été produites avec l'outil Précariter d'Enedis. Le territoire se situe en zone rural où la voiture y est quasi indispensable. En conséquence, les différentes dépenses de mobilité quotidienne des ménages du territoire sont supérieures au reste de la France, alors que les revenus moyens y sont plus faibles. En conséquence, le taux d'efforts énergétiques logement et mobilité<sup>5</sup> du territoire est supérieure à la moyenne nationale.

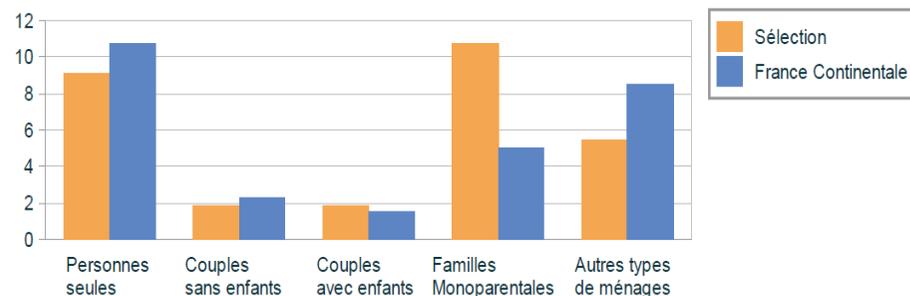
Les familles monoparentales sont particulièrement touchées par une situation de précarité<sup>6</sup>

Part des ménages (%) dont le TEE Logement + Mobilité est supérieur au seuil de ...



source : PRECARITER, Energies Demain, propriété d'Enedis - 2012

Part des ménages (%) en précarité énergétique par situation familiale



source : PRECARITER, Energies Demain, propriété d'Enedis - 2012

Précarité énergétique sur le territoire (Source Enedis)

<sup>5</sup> Est considéré en vulnérabilité énergétique Logement/ Transport un ménage dont l'ensemble des factures énergétiques issues du logement/ Transport représentent plus de 10% de son revenu disponible.

<sup>6</sup> Sont considérés en précarité énergétique les ménages précaires en situation de vulnérabilité énergétique. Ce sont les ménages dont le reste à vivre est

inférieur à 0€/mois, et le taux d'effort énergétique logement est supérieur à 15 %.

#### 4. Un bâti energivore

Le parc immobilier tel qu'il est actuellement sur le territoire n'a pas les caractéristiques nécessaires pour assurer aux habitants le confort thermique adéquat. En effet, malgré certains bâtiments érigés en cohérence avec les principes bioclimatiques au début du 21ème siècle, la majorité des bâtiments ou résidences ont été construits avant 1975 soit avant la première loi sur la réglementation thermique. La hausse des températures en été et les canicules risquent de dégrader le confort thermique estival, mais également d'entraîner une consommation d'énergie plus importante du fait du développement de la climatisation.

L'exposition du bâti aux fortes chaleurs pourrait augmenter avec le changement climatique, en raison de l'augmentation des températures moyennes, ainsi que de la fréquence et de l'intensité des épisodes de canicule. Ceci aurait des conséquences sur la qualité de vie (baisse du confort thermique) et la sécurité sanitaire des populations.

La longue durée de vie des bâtiments demande une prise en compte de cette augmentation des températures dans leur conception ou leur rénovation thermique.

#### 5. Pistes d'actions

Des actions permettant de maîtriser les consommations d'énergie devront être mise en place. Cela passe par de la rénovation énergétique, des actions de sensibilisation, notamment vers les publics les plus vulnérables. De plus le département de la Mayenne mène actuellement une action d'accompagnement des publics en situation de précarité énergétique.

La production locale d'énergies renouvelables (méthanisation, hydroélectricité, éolien, solaire, biomasse, géothermies, ...) apparaît comme indispensable pour conserver le niveau d'activité et de développement technique actuel sur le territoire.

## 6. Risque d'augmentation des allergies

Le rapport 2017 publié par les associations RNSA ATMO et APSF portant sur « la surveillance des pollens et moisissures dans l'air ambiant 2017 » montre que la région Pays de la Loire a été classée comme pouvant atteindre un risque élevé aux pollens de bouleaux en avril 2017.

Le changement climatique, en modifiant la phénologie des espèces, peut engendrer une apparition précoce de pollens. Le risque est de voir apparaître une augmentation de l'intensité de ces phénomènes avec une augmentation de la concentration en allergènes. Certaines plantes pourraient également émettre plus de pollen et plus longtemps, ce qui accentuerait les réactions allergiques, avec des typologies variées en lien avec la modification de l'aire de distribution des espèces.

	MARS				AVRIL				MAI					
semaine	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Auvergne - Rhône-Alpes														
Bourgogne - Franche-Comté														
Bretagne														
Centre - Val de Loire														
Corse														
Grand Est														
Hauts-de-France														
Île de France														
Normandie														
Nouvelle-Aquitaine														
Occitanie														
Pays de la Loire														
Provence-Alpes-Côte d'Azur														

source : RNSA

■ RAEP<sup>(1)</sup> peut atteindre un niveau faible

■ RAEP peut atteindre un niveau moyen

■ RAEP peut atteindre un niveau élevé

(1) RAEP : risque d'allergie liée à l'exposition aux pollens

Exposition aux pollens en Pdl (RNSA ATMO et APSF)

## **7. Risque d'augmentation des épisodes de canicule**

La hausse des températures estivales a déjà des répercussions sur les populations vulnérables. Le risque est de voir apparaître des épisodes de canicule plus récurrents, avec une population vieillissante et de plus en plus isolée. D'après les études réalisées par l'ARS, « au cours de la vague de chaleur du mois d'août 2003, la mortalité dans les établissements de santé mayennais a fortement augmenté par rapport aux trois années précédentes. Ainsi entre le 1er et le 20 août 2003, l'excédent de décès peut être estimé à +78%, soit un chiffre sensiblement supérieur à la surmortalité moyenne nationale évaluée dans la même période par l'Inserm à partir des bulletins de décès : + 50% de décès excédentaires à l'hôpital, +20% en clinique. »

## **8. Altération de la qualité de l'air**

La hausse des températures, conduit également à une plus forte concentration des polluants dans l'air, ce qui affecte l'appareil respiratoire. Cela risque d'engendrer une pression accrue sur les services de santé qui verront le nombre de malades augmenter, et cela d'autant plus que la part de la population à risque (enfants et

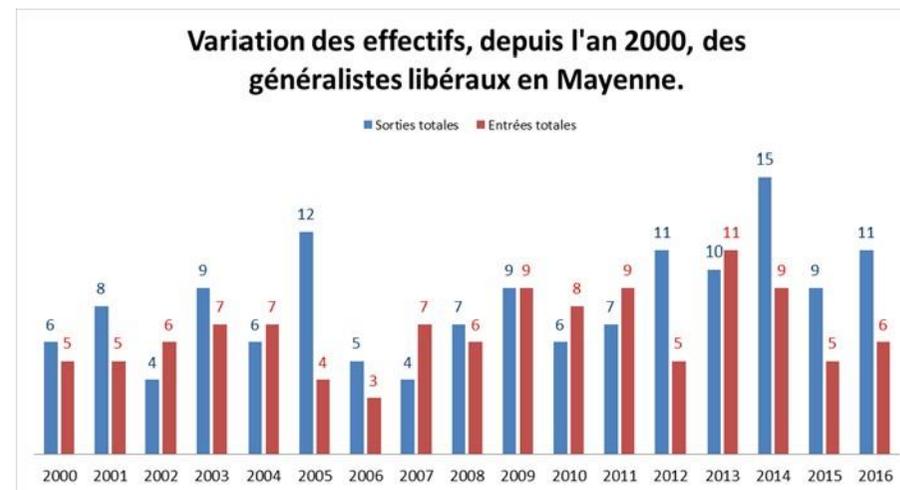
personnes de plus de 60 ans) devrait être plus importante dans les prochaines années.

## **9. Evolution du nombre de médecins**

Le conseil départemental de la Mayenne de l'ordre des médecins dresse un bilan des variations d'effectifs des généralistes libéraux. On constate que depuis 2014, les sorties sont supérieures aux entrées. La désertification médicale observée en Mayenne accroît la vulnérabilité du territoire au changement climatique. En effet, il y a un risque d'impossibilité de prise en charge des patients lors des périodes les plus sensibles.

## 10. Pistes d'actions

Depuis la canicule de 2003, le département de la Mayenne dispose d'un Plan Canicule, ce qui le rend plus apte à protéger les populations. Le risque de formation d'îlots de chaleur urbain peut être écarté en l'absence de villes majeures sur le département. Cependant, afin de prévenir les impacts des canicules, l'amélioration thermique du bâti peut être une piste à privilégier afin de réduire les hausses de températures dans les bâtiments. La surveillance de la qualité de l'air assurée par Air Pays de la Loire devra être poursuivie. Le pollinarium sentinelle de Laval est le deuxième site créé en France (après Nantes) pour connaître le comportement de plantes allergisantes. Les données recueillies sont transmises aux personnes allergiques, aux professionnels « dès que les premiers pollens de plantes allergisantes de la Mayenne sont émis dans l'air.



*Variation des effectifs de médecins en Mayenne (Source conseil départemental de la Mayenne de l'ordre des médecins)*

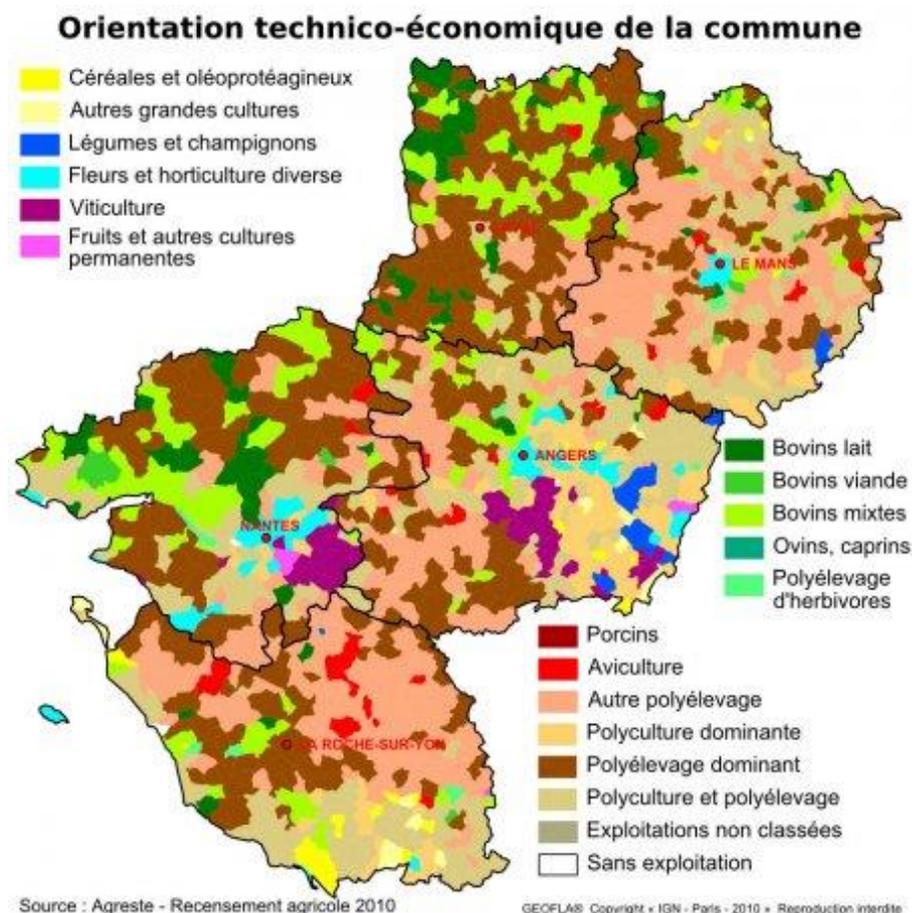
## F. Impacts du changement climatique sur l'agriculture

Comme l'illustre la carte ci-dessous issue du recensement agricole de 2010, le Nord de la Mayenne est essentiellement orienté vers l'élevage bovin (mixte ou lait). Ce type d'élevage dépend de l'importation de protéines végétales (tourteaux de soja, etc.), des cultures fourragères (maïs ensilage notamment) et des surfaces en herbe locales (pâturages).

On remarque la présence de polyculture élevage dominant au Sud-est. Cependant, d'autres productions minoritaires sont présentes en Mayenne.

Les études montrent que les principales conséquences du changement climatique sur l'agriculture sont :

- un impact sur la quantité et la qualité des productions végétales
- un impact direct des fortes chaleurs sur les productions animales



Orientations technico économiques en Pdl (Source Agreste)

## 1. Impact sur les productions végétales

### ➤ Court terme

L'augmentation de la concentration en CO<sub>2</sub> atmosphérique et des températures stimulant la photosynthèse pourraient être favorable pour les rendements de culture, à condition que la disponibilité en eau soit suffisante.

Ce seuil est différent selon les plantes. Certaines profiteront plus longtemps de l'augmentation de la concentration en CO<sub>2</sub> atmosphérique (blé, orge, tomates, betteraves,) d'autres de l'augmentation de température (maïs, sorgho,) ou de l'augmentation de l'ensoleillement.

### ➤ A long terme

Cependant, à plus long terme, le manque d'eau pourrait diminuer les rendements estivaux des prairies.

En revanche, on observerait une hausse de la production automnale et en début de printemps. Le maïs étant très sensible au stress hydrique, le manque d'eau impactera fortement les rendements. Il va donc être nécessaire pour les agriculteurs d'adapter leur système de production aux nouvelles contraintes

climatiques : adaptation des pratiques agronomiques (dates de semis, irrigation...), adoption de nouvelles variétés mieux adaptées : variétés herbagères adaptées à une pousse de l'herbe plus tôt au printemps et plus tard à l'automne, variétés plus résistantes aux stress climatiques.

### ➤ Conséquences des canicules de 2003 et 2019

Il n'existe pas de données officielles sur les impacts des canicules de 2003 et 2019 en Mayenne. Cependant, les observations de la chambre d'agriculture de la Mayenne permettent de tirer quelques conclusions présentées ci-dessous.

- La canicule d'août 2003 a surtout eu un impact sur les cultures de maïs. En effet, les cultures d'automne (blé, orge, colza) et le pois de printemps étaient déjà récoltés. La floraison était terminée (au moins sur la grande majorité des parcelles) ; fin juillet, les maïs n'étaient pas en déficit hydrique. A priori, les rendements de maïs ensilage étaient corrects/dans la moyenne. L'impact a surtout concerné les taux de matière sèche des récoltes. Beaucoup de parcelles ont été récoltées à des taux très élevés, parfois 45-50 % de MS.

- La canicule de 2019 a également surtout impacté le maïs. Le problème essentiel a été le manque de pluies en juillet, amplifié par la canicule, les maïs étant encore souvent en floraison. En général, il n'est guère possible de séparer les effets de la canicule et ceux du déficit hydrique (résultat : perte de rendement, peu d'épis). Du point de vue rendement, il y a eu beaucoup de parcelles avec de mauvais rendements (moins de 5 t MS/ha dans le pire des cas, plus couramment entre 5 et 10 t MS/ha).

## 2. Impact sur les bioagresseurs

Les différentes études évoquent une modification de l'aire de répartition de certains ravageurs aujourd'hui présents plus au sud, liée notamment à des hivers plus doux facilitant leur survie. Néanmoins, l'augmentation des températures estivales pourrait par également faciliter l'élimination de certains d'entre eux.

De même, les étés moins pluvieux rendent les cultures moins sujettes à certaines maladies liées à l'humidité. La réduction de l'usage des pesticides pourrait également à long terme réduire la vulnérabilité de l'agriculture aux ravageurs.

## 3. Impact sur les productions animales

Dans ce contexte de l'augmentation des sécheresses et des canicules, la vulnérabilité, liée à la dépendance de l'élevage vis-à-vis des productions végétales locales et importées, sensibles aux conditions climatiques, devrait s'accroître. En période de sécheresse, la diminution du rendement des prairies oblige les éleveurs à avoir recours aux réserves de fourrage de plus en plus tôt dans l'année. De plus, un maïs récolté à un état trop sec diminue la qualité alimentaire de la récolte.

Des sécheresses intenses et durables pourraient donc occasionner une vulnérabilité significative des activités d'élevage liée aux impacts sur la disponibilité et la qualité des fourrages. Le changement climatique aurait également un impact direct sur les productions animales. Les animaux d'élevage sont moins productifs, plus fragiles en période de forte chaleur et les maladies se propagent plus vite. Ceci entraînerait une baisse de la productivité, notamment pour les vaches laitières et les animaux élevés en hors sol.

#### 4. Les pistes d'actions

L'activité agricole est très dépendante de la variabilité climatique, et une évolution des systèmes apparaît indispensable. Il est nécessaire d'accompagner l'adaptation qui est souvent spontanée.

La plantation des haies aux abords de la parcelle permet de conserver un microclimat plus humide et de diminuer l'évapotranspiration des plantes. De même, la présence d'ombre dans les prairies (haies, arbres isolés) permet de conserver un certain confort thermique estival pour les animaux.

On peut encourager les pratiques qui permettent d'éviter ou raccourcir les périodes de stress hydrique sur la plante (semis précoces de maïs, ...). Le semis sous couvert végétal permet de limiter la croissance des adventices.

On peut également préconiser la substitution des cultures sensibles à la chaleur par des cultures résistantes à la sécheresse. Il serait possible d'adapter les bâtiments zootechniques aux fortes chaleurs et manque d'eau. La plantation de haies aux abords des bâtiments permet de conserver une certaine fraîcheur.

## G. Impacts du changement climatique sur le tourisme et loisirs

### 1. Éléments de contexte

Le territoire propose une offre en hébergement touristique variée avec de nombreux gîtes, chambres d'hôtes, camping... mais également des hébergements atypiques comme des roulotte ou des cabanes dans les arbres. L'ouest du territoire est moins pourvu en hébergement et restauration que l'est. Le développement touristique du territoire s'appuie sur plusieurs sites de caractère :

- La commune de Chailland classée « Petite Cité de Caractère », les anciennes forges de Chailland sont entourées de la vallée de l'Ernée et sont accessibles par la route touristique qui témoignent d'un riche passé industriel dans la transformation du fer.
- La commune de Juvigné, classé village fleuri accueille également le musée de l'évolution agricole.
- Le territoire est doté d'un grand nombre de chemins de randonnées qui peuvent être empruntés à la fois par les randonneurs mais également les cavaliers et les cyclistes.

### 2. Conséquences du changement climatique

Lors des épisodes de canicule des étés 2003 et 2006 et de 2019, les littoraux du Grand Ouest ont bénéficié d'un accroissement de la fréquentation touristique, en raison de conditions climatiques particulièrement favorables et du report de population touristique de la côte méditerranéenne vers la côte atlantique.

Ainsi, le changement climatique pourrait représenter une opportunité pour le territoire.

Néanmoins, en l'absence de mesures d'adaptation, les opportunités liées au changement climatique pourraient se trouver contrebalancées, par les impacts plus négatifs du changement climatique (conflits d'usages de la ressource en eaux, inconfort thermique du bâti, perte de typicité des paysages...).

## H. Impacts du changement climatique sur l'énergie

### 1. Production d'électricité

La canicule de 2003 a révélé la sensibilité du parc nucléaire aux fortes chaleurs. Les températures de certains fleuves ont atteint des niveaux supérieurs aux températures maximum autorisées de rejet. Certaines centrales ont été arrosées et la production nucléaire a baissé de 4% entre le 4 et le 24 août (Source : Dossier spécial « Canicules et nucléaire ». Sortir du nucléaire, 2011). La sensibilité des centrales nucléaires risque d'entraîner une baisse potentielle des capacités de production dans une période où les besoins pourraient être en hausse.

### 2. La demande énergétique

Le secteur de l'énergie risque d'être impacté par la hausse des températures et les changements climatiques induits. La demande énergétique évoluera vers une diminution de la demande énergétique hivernale (besoin de moins de chauffage) et, à l'inverse, une augmentation durant la période estivale (utilisation de climatisation). Cette augmentation devrait d'ailleurs être amplifiée

par la faible isolation de la majorité du parc bâti (faible confort thermique).

La raréfaction des énergies fossiles, en particulier du pétrole, puis du gaz risque d'entraîner à la fois un renchérissement des prix de ces énergies mais aussi potentiellement des ruptures d'approvisionnement. A terme, la production d'électricité ne pourra plus recourir que très partiellement au pétrole et au charbon. Il s'en suivra des besoins d'autres formes d'énergie pouvant être activées rapidement pour couvrir les besoins d'énergie lors des pics de consommation (tranche 18h-23h pour l'électricité, saison de chauffe pour le chauffage etc.). La population risque d'être fortement impactée par la hausse du coût des énergies fossiles du fait de la dépendance du territoire au pétrole.

L'accumulation de ces facteurs risque de provoquer une crise sociale si aucune alternative moins coûteuse n'ait proposé. Le mouvement des « gilets jaunes » est une illustration de la conséquence de la hausse du coût des énergies.