

Plan Climat Air Énergie Territorial du Pays de l'Anjou bleu

DIAGNOSTIC TERRITORIAL CLIMAT AIR ÉNERGIE

Réalisation :

AUXILIA
CONSEIL EN TRANSITION



abc
ANJOU BLEU
COMMUNAUTÉ


Vallées du
Haut-Anjou
COMMUNAUTÉ DE COMMUNES

AGENCE
tact

atmoterra

PROPOS INTRODUCTIF	p. 4
PARTIE I : DIAGNOSTIC TERRITORIAL CLIMAT AIR ÉNERGIE	p. 6
I. PORTRAIT DU TERRITOIRE	p. 8
1.1 Le territoire du Pays de l'Anjou bleu	p. 8
II. ÉTAT DES LIEUX ÉNERGÉTIQUE	p. 11
2.1 État des lieux de la consommation et production	p. 11
2.1.1 <i>Consommation d'énergie</i>	<i>p. 12</i>
2.1.2 <i>Production d'énergies renouvelables</i>	<i>p. 24</i>
2.2 Potentiel de réduction de la consommation	p. 26
2.2.1 <i>Leviers d'action par secteur</i>	<i>p. 27</i>
2.2.2 <i>Notions quantitatives</i>	<i>p. 32</i>
2.3 Potentiel de production d'énergies renouvelables	p. 33
2.3.1 <i>Énergies renouvelables</i>	<i>p. 35</i>
2.3.2 <i>Stockage</i>	<i>p. 43</i>
2.4 Réseaux	p. 48
2.4.1 <i>Réseaux de transport et de distribution</i>	<i>p. 49</i>

2.5	Enjeux économiques liés à l'énergie	p. 54
2.5.1	<i>Objectifs et méthodologie</i>	p. 54
2.5.2	<i>La facture énergétique du Pays de l'Anjou bleu : chiffres-clés</i>	p. 56

III. BILAN CARBONE **p. 58**

3.1	Portait des émissions de GES	p. 58
3.2	Analyse de la séquestration carbone	p. 67

IV. ANALYSE DE LA QUALITÉ DE L'AIR **p. 78**

4.1	Objectifs et méthodologie	p.78
4.2	Origines et effets	p. 81
4.3	Analyse des émissions	p. 82
4.4	Autres enjeux de la qualité de l'air	p. 97
4.5	Leviers d'action	p. 99

V. DIAGNOSTIC DES VULNÉRABILITÉS CLIMATIQUES **p. 102**

5.1	Objectifs et méthodologie	p. 102
5.2	Profil et tendances climatiques locales	p. 104
5.3	Exposé de la vulnérabilité climatique du Pays de l'Anjou bleu	p. 108

PROPOS INTRODUCTIF

La réalité du défi climatique ne fait aujourd'hui plus aucun doute : elle est désormais très richement documentée et a été reconnue internationalement – à l'occasion notamment de la COP21 de Paris (2015). Mais au-delà de l'injonction d'agir en faveur de l'adaptation et de l'atténuation du changement climatique, **la transition énergétique est une véritable opportunité pour les territoires**. Elle est en effet synonyme de développement local de l'activité et de l'emploi, d'autonomisation énergétique ou encore d'effets bénéfiques sur notre santé.

La loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) adoptée en 2015 a posé un cadre d'action sur les engagements internationaux et européens de la France en matière de climat. Elle a positionné les collectivités de manière générale et **les intercommunalités en particulier au premier rang de l'action dans les territoires**.

Les communautés de communes Anjou Bleu Communauté (ABC) et Vallées du Haut-Anjou (CCVHA) ont choisi de confier l'élaboration du **Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET)** au Pôle d'Équilibre Territorial et Rural (PETR) du Segréen. Ce PCAET commun constitue un outil opérationnel pour mettre en œuvre la transition énergétique localement, à l'échelle du Pays.

OBJECTIFS DU PCAET

Démarche de planification à la fois **stratégique et opérationnelle**, le PCAET est révisé tous les 6 ans. Il se compose d'un diagnostic, d'une stratégie territoriale et d'un programme d'actions ayant pour objectifs de :

- ✘ Réduire les **consommations d'énergie** du territoire
- ✘ Développer les **énergies renouvelables** (EnR)
- ✘ Diminuer les émissions de **gaz à effet de serre** (GES)
- ✘ Améliorer la **qualité de l'air**
- ✘ **Adapter** le territoire aux changements climatiques

PARTIE I

DIAGNOSTIC TERRITORIAL CLIMAT AIR ÉNERGIE



DIAGNOSTIC DU PCAET : RAPPEL DES EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES

La présente analyse a été élaborée en cherchant à croiser des éléments tant quantitatifs que qualitatifs. Le travail a consisté à dresser un état des lieux du territoire dans les domaines répondant notamment aux exigences réglementaires suivantes :

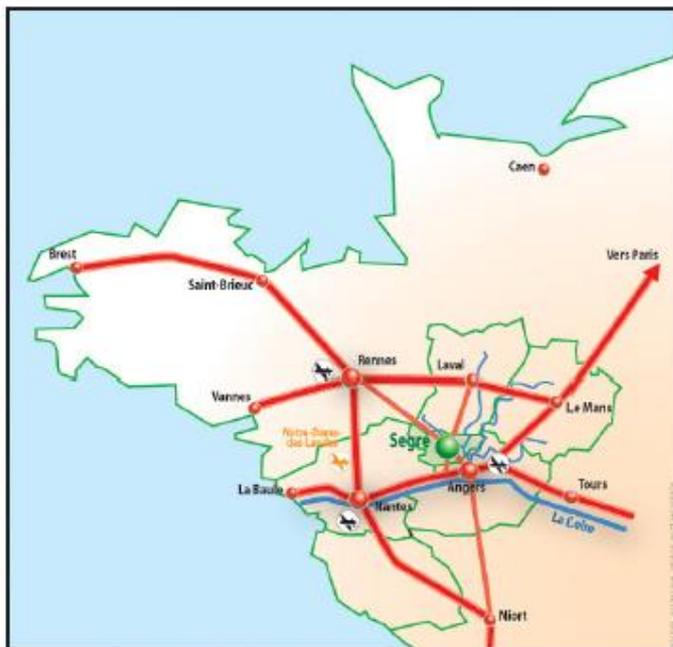
- ▶ Un état des lieux complet de la **situation énergétique** incluant :
 - une analyse de la consommation énergétique finale du territoire et de son potentiel de réduction ;
 - une présentation des réseaux de transport et de distribution d'électricité, de gaz et de chaleur et de leurs options de développement ;
 - une analyse du potentiel de développement des énergies renouvelables ;
 - Une synthèse des enjeux économiques liés à l'énergie.
- ▶ L'estimation des émissions territoriales de **gaz à effet de serre** et de leur potentiel de réduction
- ▶ L'estimation de la **séquestration** nette de CO₂ et de son potentiel de développement
- ▶ L'estimation des émissions de **polluants atmosphériques** et de leur potentiel de réduction
- ▶ L'analyse de la **vulnérabilité** du territoire aux effets du changement climatique.

I. PORTRAIT DU TERRITOIRE

1.1 – Le territoire du Pays de l'Anjou bleu

↑ RETOUR
SOMMAIRE

Nous le verrons tout au long du présent document, **les caractéristiques du territoire** (économie, géographie, démographie, etc.) conditionnent largement ses enjeux en matière d'énergie, d'air et de climat. Ce portrait reprend des éléments de la **note d'enjeux** rédigée par l'Etat, du **diagnostic du Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)** de l'Anjou Bleu, des **portraits de territoire** rédigés par l'AURA et enfin de **deux ateliers d'immersion territoriale** animés par les cabinets Auxilia et Tact avec les services des deux intercommunalités et les élus du bureau syndical du PETR afin de dresser **un portrait « sensible »** du territoire.



Le Pays de l'Anjou bleu :

- ◆ Se trouve dans le quart nord-ouest du département du Maine-et-Loire, à l'intérieur d'un espace entouré par les **villes d'Angers, du Mans, de Tours, de Rennes et de Nantes** ;
- ◆ N'est pas desservi par les voies de communication reliant les grandes villes de l'Ouest de la France (citées précédemment) à l'exception **de la 2x2 voies reliant Angers à Rennes** (et passant par Segré), laquelle a permis de favoriser les échanges entre le Pays et l'agglomération angevine et de réduire l'enclavement du territoire.

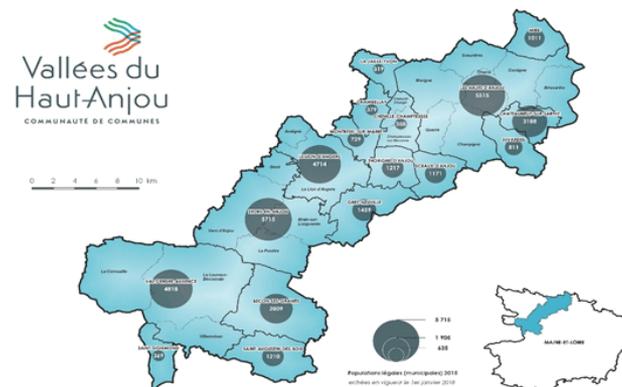
I. PORTRAIT DU TERRITOIRE

1.1 – Le territoire du Pays de l'Anjou bleu

↑ RETOUR
SOMMAIRE

Le Pays de l'Anjou bleu :

- ◆ Regroupe 27 communes au sein de deux intercommunalités (dont 7 communes nouvelles). Trois quarts des communes qui le composent ont moins de 1000 habitants (soit 40% de la population du Pays) et **près de la moitié ont moins de 500 habitants** ;
- ◆ Accueille 70 501 habitants (2015), soit 8,5% de la population du département du Maine-et-Loire et s'étend sur 1300 km² : **sa densité de population de 54,2 hab/km² est inférieure de moitié à la moyenne départementale** ;
- ◆ Connait de nettes différences d'attractivité de part et d'autre du territoire **avec une forte croissance démographique à l'Est du Pays qui profite de la proximité avec l'agglomération angevine** (en particulier, Le Lion d'Angers et Le Haut Anjou) ;



I. PORTRAIT DU TERRITOIRE

1.1 – Le territoire du Pays de l'Anjou bleu

↑ RETOUR
SOMMAIRE

Le Pays de l'Anjou bleu :

- ◆ Est marqué par la **prédominance de l'agriculture** (polyculture et élevage bovin) : en 2008, la surface agricole utile (SAU) couvre 100 750 hectares, soit **78% de la surface totale du Pays** ;
- ◆ S'est diversifié après des décennies d'activités minières et a su rester **un territoire d'industrie** avec notamment le pôle industriel de Segré : le nombre d'emplois industriels y reste relativement stable et élevé en proportions (27%) ;
- ◆ **Offre une bonne qualité de vie et dispose d'atouts pour le tourisme** de par sa grande diversité de milieux naturels, son patrimoine paysager et architectural attrayant (réseau hydrographique, bocage, Mine Bleue, etc.) et de par les deux événements phares qu'il accueille sur son territoire : le Mondial du Lion et le Saveurs Jazz Festival.



II. ÉTAT DES LIEUX ÉNERGÉTIQUE

2.1 – État des lieux



Objectifs et méthodologie

Qu'est-ce qu'un état des lieux énergétique territorial ?

L'état des lieux énergétique territorial permet d'avoir une vision globale de la consommation d'énergie et de la production d'énergie renouvelable sur le territoire du Pays. Une analyse par secteur et par énergie ainsi qu'une comparaison entre consommation et production renouvelable permet de comprendre les spécificités du territoire en le comparant à la Région et à la France.

Méthodologie

Le SIEMML a réalisé une première synthèse des chiffres clés air-énergie-climat du territoire. Notre travail vient compléter cette étude en se basant sur les données fournies par le SIEMML sur la période 2008-2014. Ces données ont été établies selon la méthode BASEMIS de l'observatoire régional Air Pays de la Loire.

La présente étude s'appuie donc sur cet état des lieux des consommations par secteur et par énergie ainsi que sur les données ouvertes des gestionnaires de réseaux d'énergie sur le territoire pour compléter l'analyse territoriale.

Les données concernant les installations d'énergies renouvelables sur le territoire ont été complétées à partir des données de production électrique renouvelable fournies par les gestionnaires de réseau sur le territoire.

2.1.1 – Consommation d'énergie

Vue globale – Par secteur

La consommation globale du territoire sur l'année 2014 est de 1 813,6 GWh. Cela représente une baisse de 4% par rapport à la consommation totale pour l'année 2008.

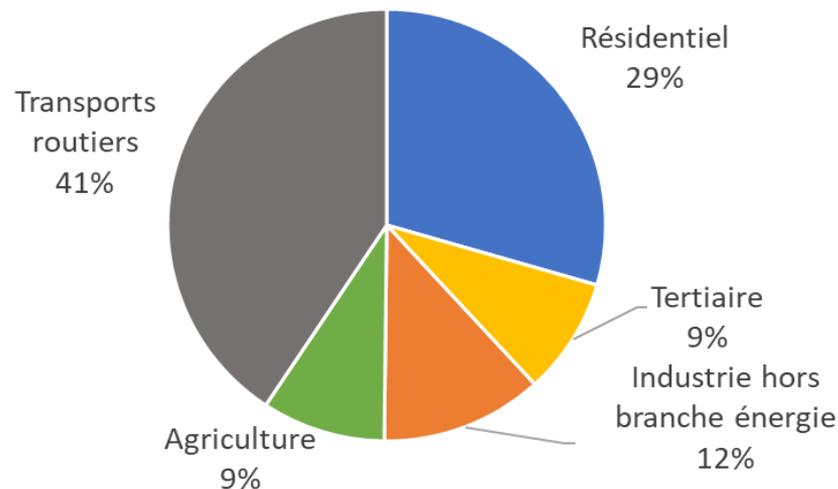
Le secteur des transports routiers est le plus consommateur d'énergie sur le territoire, avec 39% de la consommation totale, suivi par le secteur résidentiel (534 GWh, 29%),

Le territoire étant rural, l'usage de la voiture individuelle est très fréquent, expliquant ce niveau de consommation.

L'agriculture représente une part notable de la consommation (9%), en tant que secteur d'activité prédominant sur le territoire.

Total : 1 813,6 GWh/an

Consommation d'énergie finale par secteur



Source : Outil BASEMIS, Air Pays de la Loire

2.1.1 – Consommation d'énergie

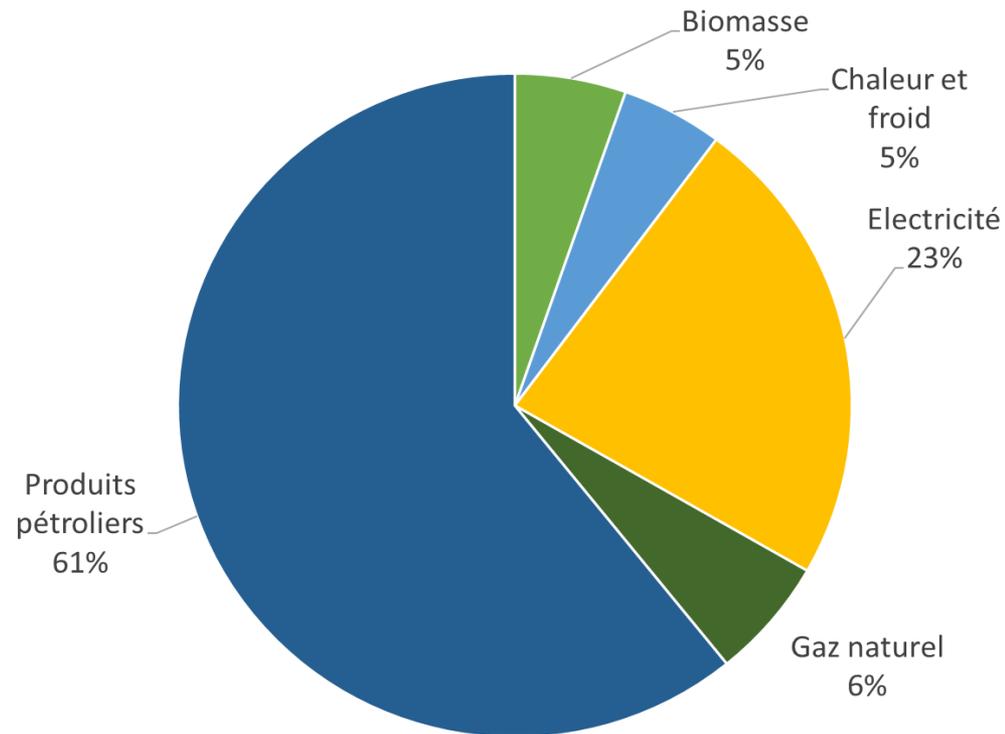
Vue globale – Par énergie

L'importante consommation du secteur des transports routiers se traduit par une forte consommation de produits pétroliers, à hauteur de 61% du mix énergétique.

La consommation d'EnR thermique à hauteur de 5% est issue majoritairement du bois bûche du secteur résidentiel.

Total : 1 813,6 GWh/an

Consommation globale par énergie



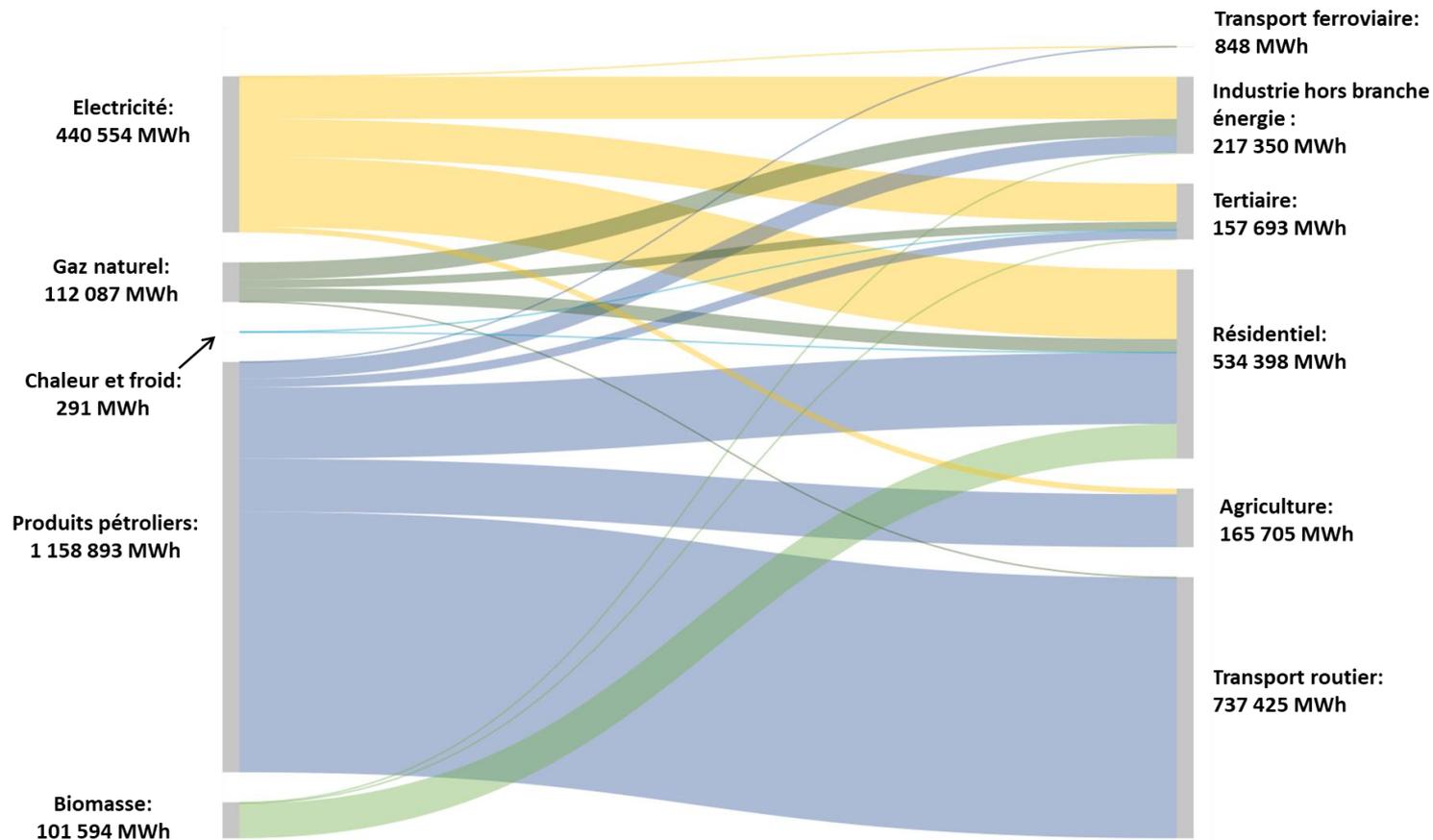
Source : Outil BASEMIS, Air Pays de la Loire

2.1.1 – Consommation d'énergie

Vue globale – Par énergie et par secteur

Total : 1 813,6 GWh/an

Le diagramme de Sankey ci-contre présente la répartition des consommations d'énergies par secteur de manière synthétique.



Source : Outil BASEMIS, Air Pays de la Loire

2.1.1 – Consommation d'énergie

Vue globale – Par habitant et par secteur

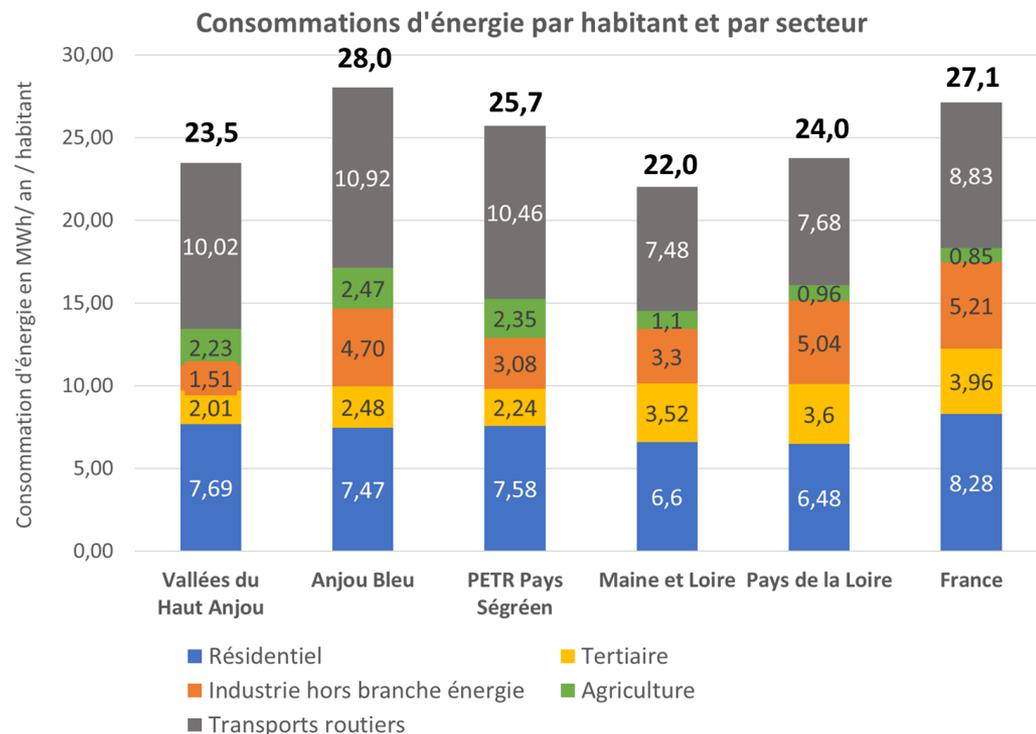
Total : 25,7 MWh/an/habitant

La consommation par habitant à l'échelle du Pays est de 25,7 MWh/hab/an, c'est-à-dire supérieure aux valeurs départementales et régionales, mais inférieure à la moyenne nationale.

En terme de répartition par secteur, le profil du Pays se distingue des moyennes régionales et nationales avec une part moins importante du tertiaire, et une part plus importante du transport routier.

Au sein du Pays, il apparaît un écart important entre la consommation par habitant des deux communautés de communes. Celle des Vallées du Haut-Anjou est de 23,5 MWh/hab/an, et donc largement inférieure aux moyennes régionales et nationales.

Sur le territoire d'Anjou Bleu Communauté, la consommation est de 28 MWh/hab/an, c'est-à-dire supérieure aux moyennes départementales, régionales et nationales en raison de la présence de nombreuses industries à vocation industrielle.



Source : Outil BASEMIS, Air Pays de la Loire

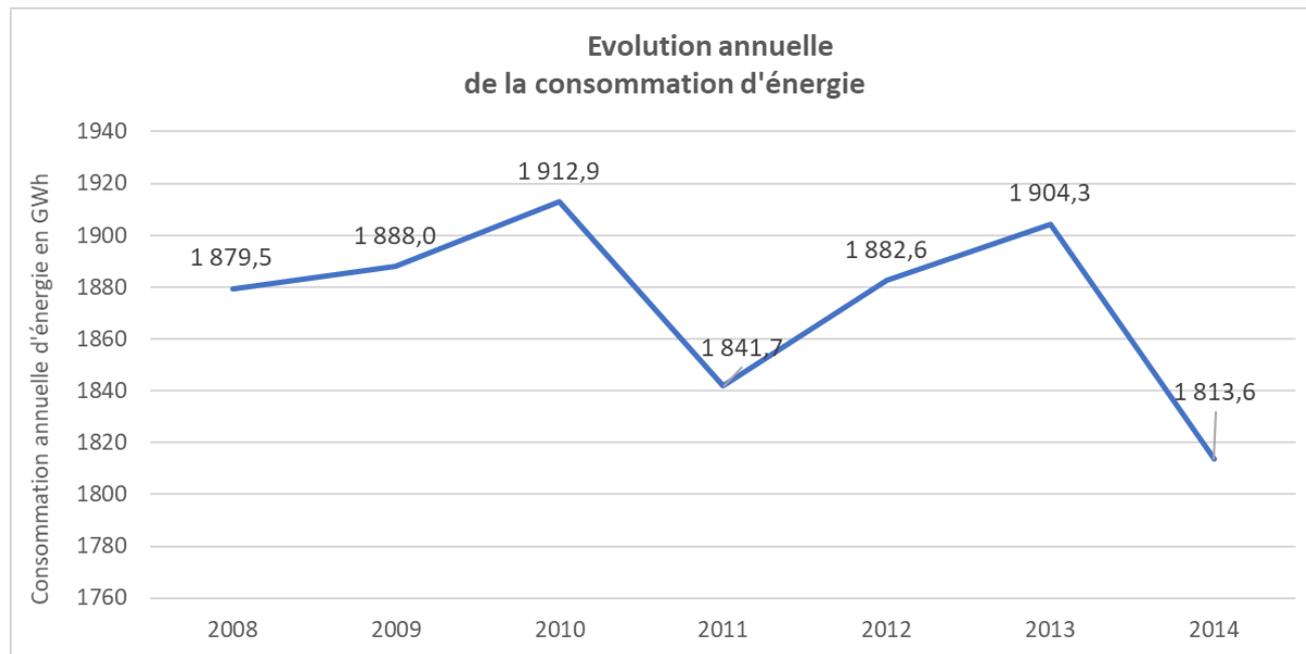
2.1.1 – Consommation d'énergie

Vue globale – Evolution annuelle de la consommation

Total : 1 813,6 GWh/an

La consommation annuelle d'énergie du territoire du Pays a connu une évolution irrégulière entre 2008 et 2014.

Elle a été marquée par une première dynamique de hausse de 2% de la consommation entre 2008 et 2010, puis par une baisse de 4% entre 2010 et 2011.



La consommation a ensuite connu une nouvelle hausse de 3% entre 2011 et 2013, avant de connaître une baisse significative de 5% entre 2013 et 2014.

Sur l'ensemble de la période, la consommation totale d'énergie du territoire a connu une baisse de 4% de sa consommation d'énergie entre 2008 et 2014.

Source : Outil BASEMIS, Air Pays de la Loire

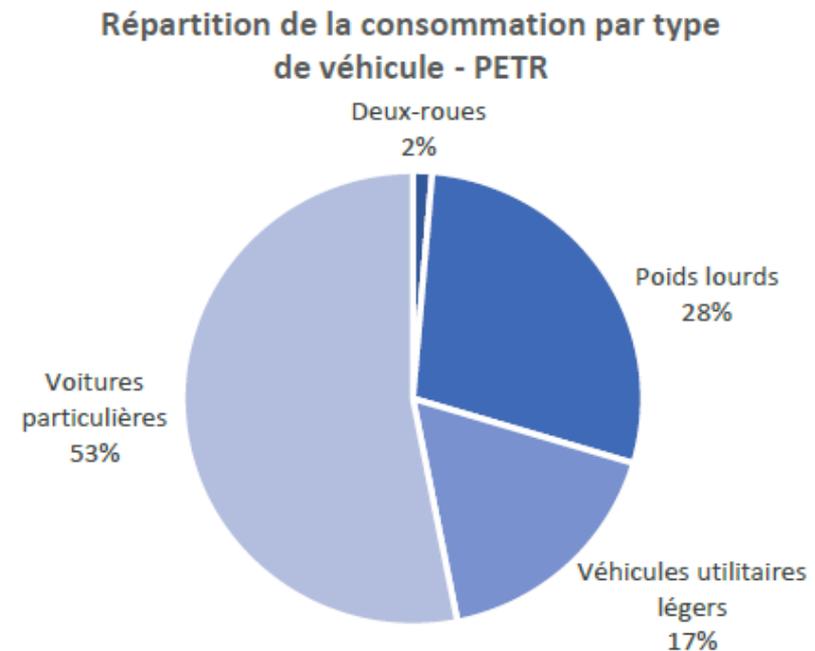
2.1.1 – Consommation d'énergie

Zoom par secteur – Secteur des transports

A l'échelle du PETR, la consommation d'énergie des transports routiers s'élève à 737 GWh en 2014, elle est relativement stable depuis 2008 (+0,4%/an). Les voitures particulières représentent 53% de la consommation du secteur et le gazole est de loin le principal vecteur énergétique (84% de la consommation du secteur). Le transit de poids lourds représente quant à lui 26%, suivi par les véhicules utilitaires légers (17%).

Entre les deux EPCI, la répartition est très équilibrée : Anjou Bleu Communauté 51%, Vallées du Haut Anjou 49%. Cependant, la consommation liée aux poids-lourds est plus importante pour Anjou Bleu Communauté (57%).

Total : 737 GWh/an



Source : Outil BASEMIS, Air Pays de la Loire

2.1.1 – Consommation d'énergie

Zoom par énergie – Secteur résidentiel

La consommation d'électricité, 197,3 GWh (37%), correspond à la fois aux usages de chauffage et d'électricité spécifique des logements.

La part de produit pétrolier (38%) est importante : les logements équipés de chaudière fioul seront à cibler en priorité pour décarboner le secteur résidentiel et limiter les émissions de polluants atmosphériques.

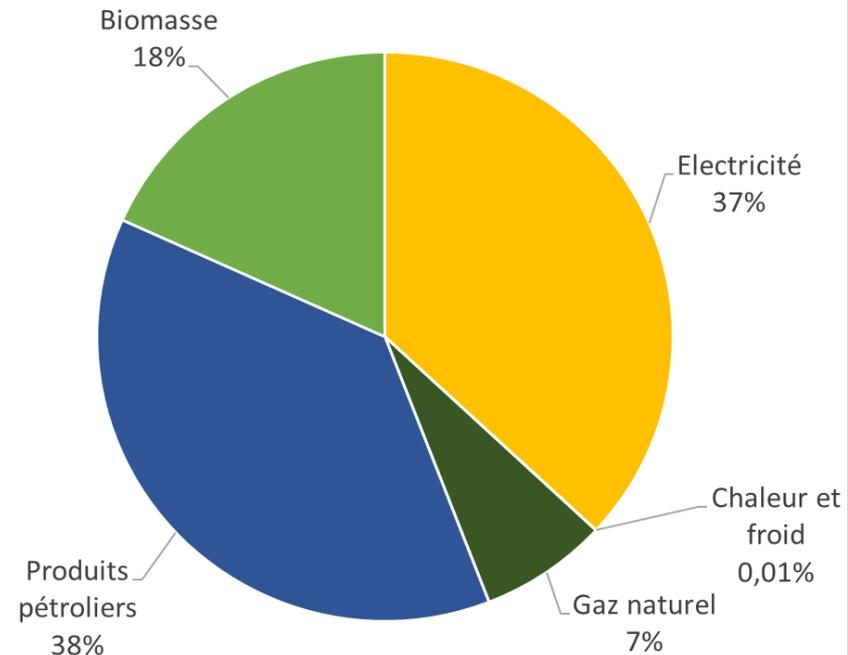
La part d'énergie renouvelable dans le mix correspond aux 18% de consommation issus de la combustion du bois pour le chauffage.

Cette consommation pourrait être plus « efficace » : de nombreux logements sont équipés de foyers ouverts, très consommateurs de bois et émetteurs de particules. Leur remplacement par des appareils à meilleur rendement, permettra d'optimiser la consommation de bois du secteur.

La part des consommations de gaz est quant à elle faible (7%). Cela s'explique notamment par le fait que seules 6 des 27 communes du Pays sont desservies par le réseau de gaz naturel.

Total : 534 GWh/an

Résidentiel - Répartition des consommations par énergie



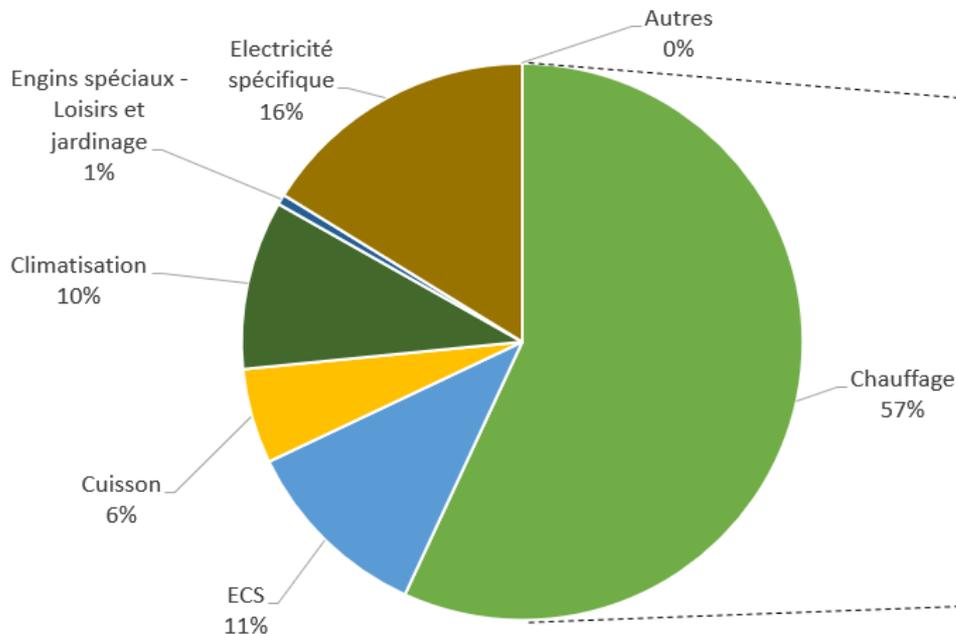
Source : Outil BASEMIS, Air Pays de la Loire

2.1.1 – Consommation d'énergie

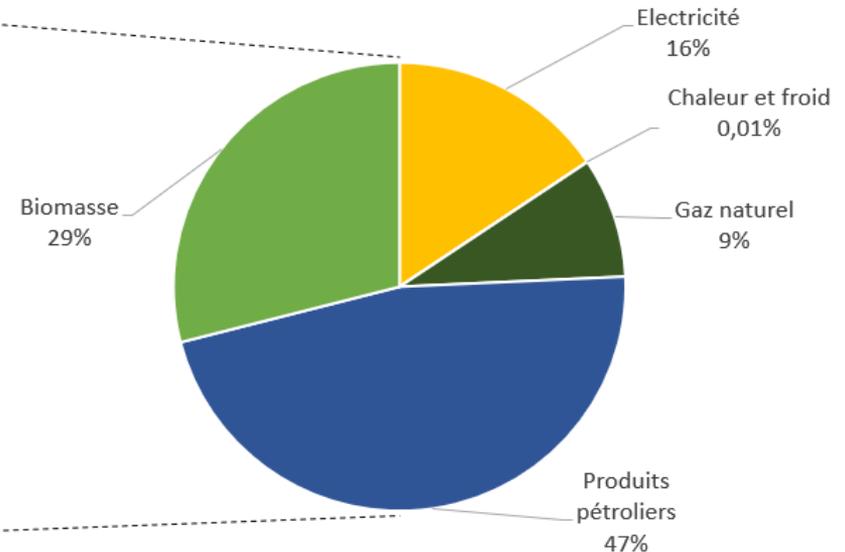
Zoom par usages – Secteur résidentiel

Total : 534 GWh/an

Répartition des consommations par usage



Energie de chauffage des logements



Les consommations dans le secteur résidentiel sont dominées par les usages liés au chauffage (57%).

Le chauffage est pour une grande partie assuré par des produits pétroliers (47%), ce qui constitue une piste de travail pour l'optimisation des consommations de chauffage dans le secteur résidentiel.

Une part importante du chauffage est également d'origine renouvelable, via le recours à la biomasse (29%), suivie de l'électricité (16%) et du gaz naturel (9%).

2.1.1 – Consommation d'énergie

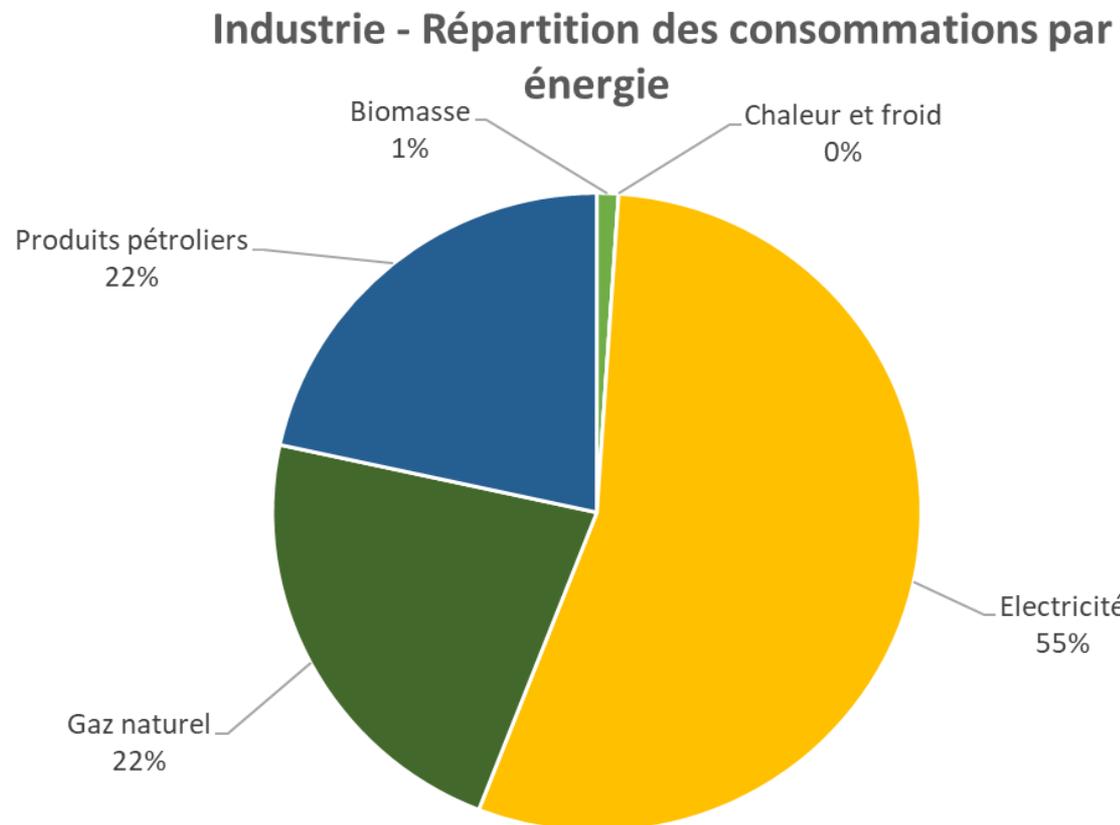
Zoom par énergie – Secteur industriel (hors branche énergie)

Total : 217 GWh/an

Les consommations énergétiques du secteur industriel sont dominées par les consommations d'électricité (55%).

Les consommations de gaz naturel et de produits pétroliers représentent chacune 22% du mix énergétique.

Les énergies renouvelables représentent une très faible part du mix énergétique (1%) via la biomasse.



Source : Outil BASEMIS, Air Pays de la Loire

2.1.1 – Consommation d'énergie

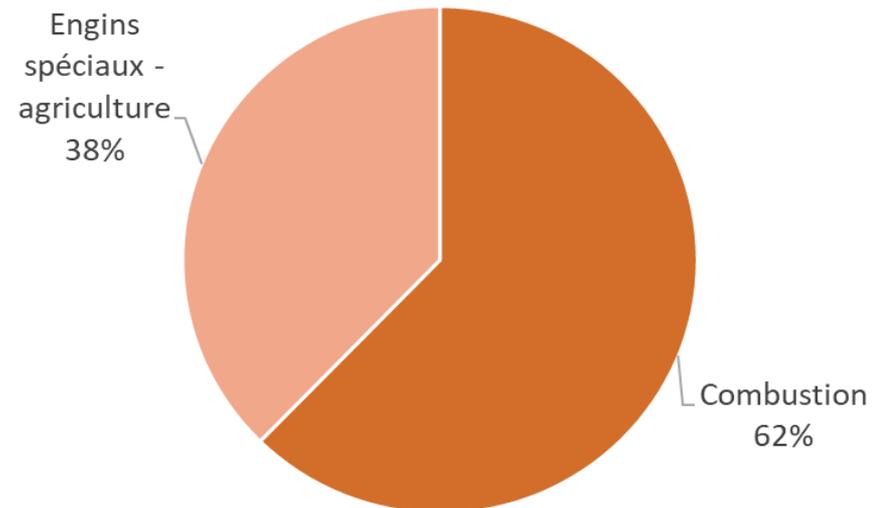
Zoom par secteur – Secteur agricole

Total : 167 GWh/an

Agriculture - Répartition des consommations par usage

Le mix énergétique du secteur agricole est largement dominé par les usages liés à la combustion, à hauteur de 62%.

Le reste des usages est lié au fonctionnement des engins agricoles spéciaux (38%).



Source : Outil BASEMIS, Air Pays de la Loire

2.1.1 – Consommation d'énergie

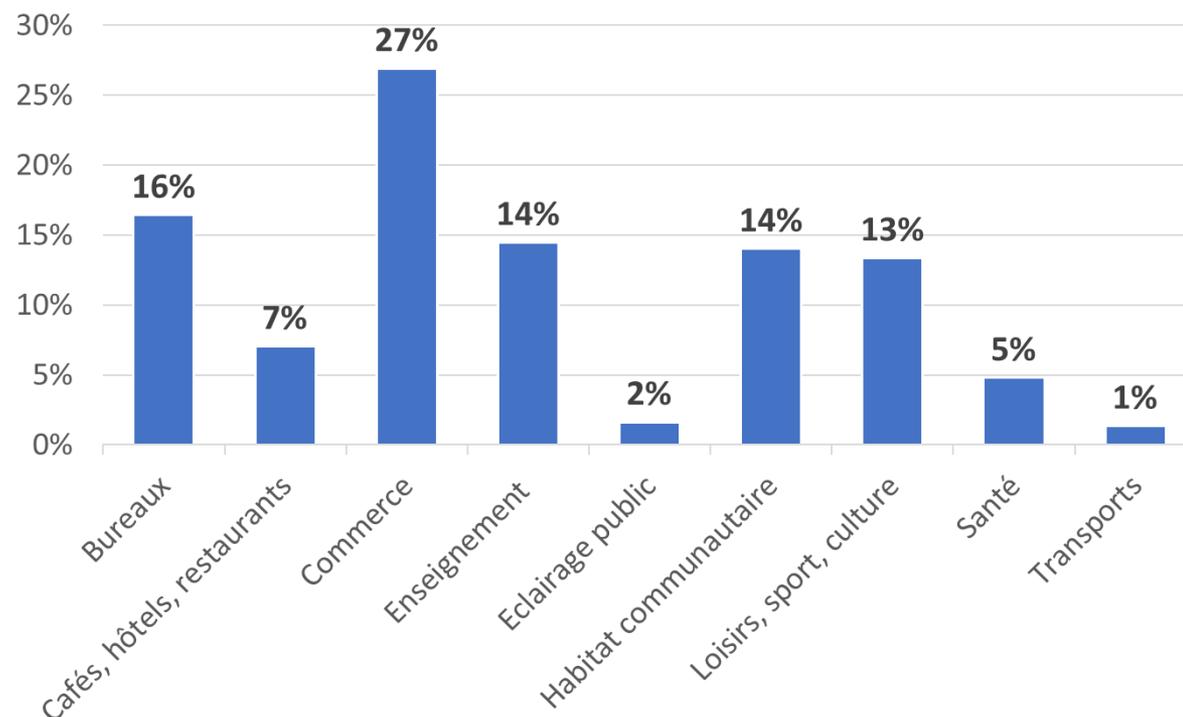
Zoom par secteur – Secteur tertiaire

Total : 158 GWh/an

La consommation énergétique du tertiaire est répartie de manière assez équitable entre les différentes branches. Elle est dominée par les commerces, à hauteur de 27% du mix.

Les activités de bureaux (16%), d'enseignement (14%), l'habitat communautaire (14%) et les bâtiments dédiés au loisirs (13%) viennent ensuite.

Tertiaire - Répartition des consommations par branche



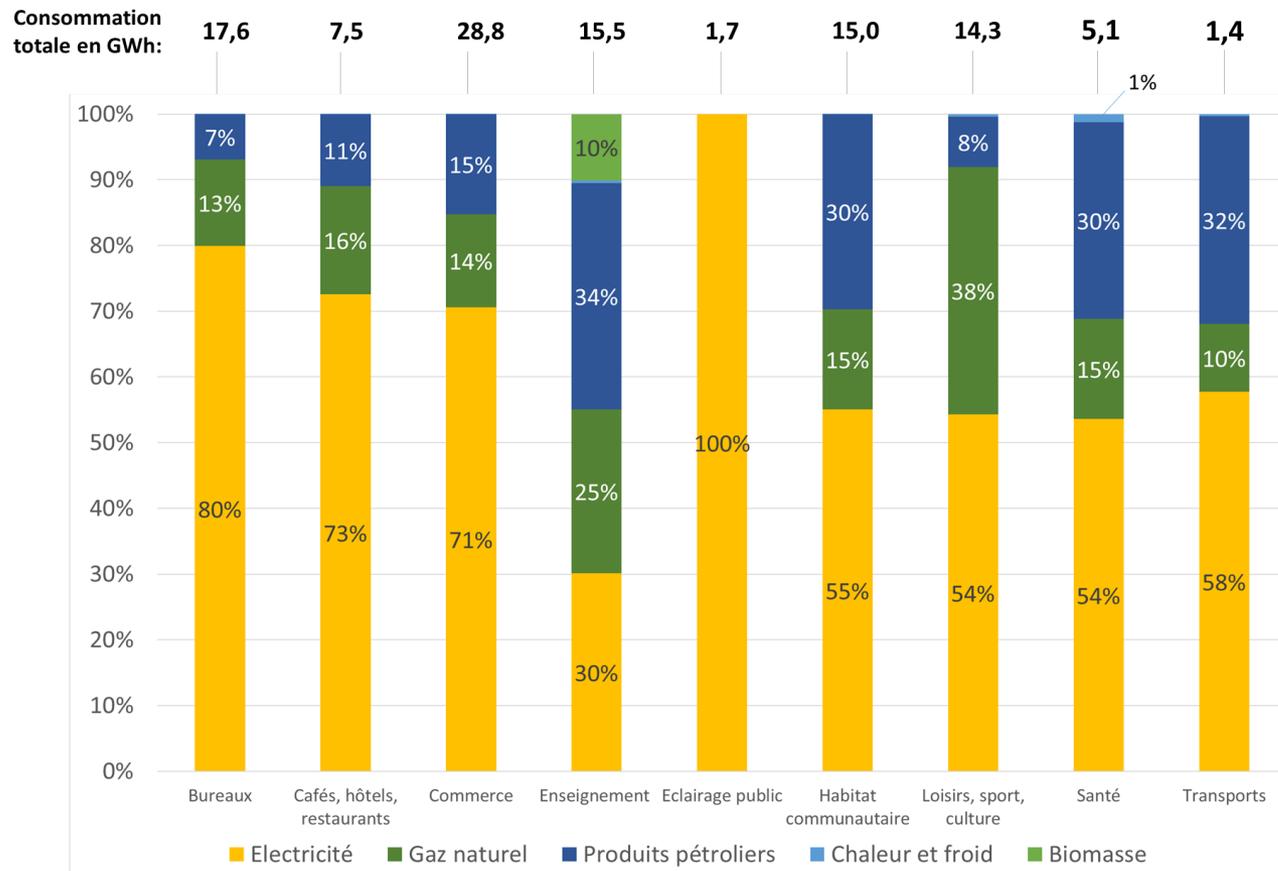
Source : Outil BASEMIS, Air Pays de la Loire

2.1.1 – Consommation d'énergie

Zoom par secteur – Secteur tertiaire

Total : 158 GWh/an

Répartition des énergies consommées par secteur



Source : Outil BASEMIS, Air Pays de la Loire

2.1.2 – Production d'énergies renouvelables

Vue globale – Production d'énergies renouvelables

Total : 151,4 GWh/an

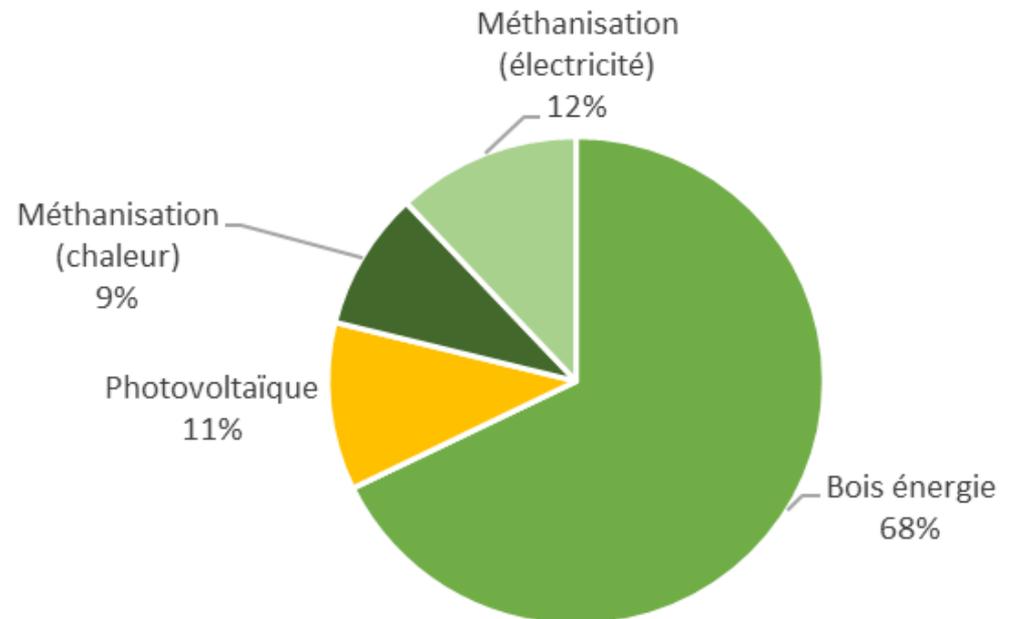
La production totale d'EnR a été de **151,4 GWh** en 2018.

Celle-ci est principalement due au recours au bois-énergie (68%), suivie par les installations de production d'électricité et de chauffage par la méthanisation (respectivement 12% et 9%), et par les installations solaires photovoltaïques (11%).

La production liée au bois-énergie est principalement due à l'utilisation du bois bûche par les particuliers (95%), le reste étant assuré par des chaufferies bois collectives (5%).

Un parc éolien (5 mâts) est entré en fonction depuis la fin de l'année 2018 sur la commune déléguée de Saint-Michel-et-Chanveaux (Ombree d'Anjou). Il n'est pas comptabilisé ici.

Production d'énergies renouvelables



Source : SIEML 2018

Conclusion

Consommation vs Production d'énergies renouvelables et récupérables

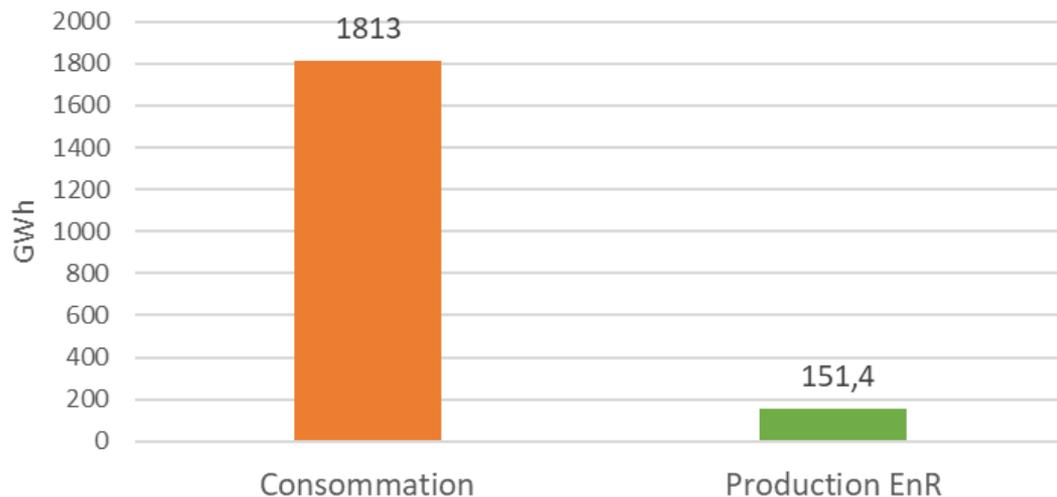
La production d'EnR&R couvre 8,3% de la consommation énergétique du territoire.

A l'échelle nationale, en 2015 la production d'EnR&R représente 14,9 % de la consommation finale brute. Pour rappel, la loi transition énergétique (LTECV) vise des proportions, à l'échelle française de :

- 23% en 2020 ;
- 32% en 2030.

La production renouvelable électrique couvre 7,9% de la consommation d'électricité du territoire contre 18% au niveau national.

Consommation et production d'énergie du territoire



Source : SIEML 2018

II. ÉTAT DES LIEUX ÉNERGÉTIQUE

2.2 – Potentiel de réduction de la consommation



RETOUR
SOMMAIRE

Objectifs et méthodologie

Objectifs

L'objectif de cette partie est de commencer à identifier les leviers d'actions qui pourront permettre au territoire de réduire ses consommations d'énergie. Ces leviers pourront ensuite être utilisés par les élus pour les aider à définir leur stratégie.

Une analyse quantitative basée sur le scénario NégaWatt national permet ensuite un premier chiffrage de la réduction de consommation envisageable à l'horizon 2050.

Méthodologie

Cette phase de l'étude s'appuie sur l'application du scénario NégaWatt national au territoire : à partir des pourcentages de réduction de consommation envisagée par secteur dans le scénario NégaWatt, une première approche du potentiel de réduction des consommations est chiffrée.

Les leviers de diminution identifiés s'appuient quant à eux sur les leviers identifiés par des documents stratégiques existants (SRCAE) ainsi que les pistes d'actions préconisées par l'ADEME pour chaque secteur.

Définition :

Le scénario NégaWatt est un exercice prospectif qui décrit précisément la trajectoire possible pour réduire d'un facteur 4 nos émissions de gaz à effet de serre (GES) et se défaire de notre dépendance aux énergies fossiles et fissiles à l'horizon 2050.

2.2.1 – Leviers d'action par secteur

Transports (routier) : Constats

41% de la consommation totale d'énergie

1^{er} poste de consommation

54% de la consommation du secteur des transports provient de l'usage de voitures particulières : de nombreux actifs utilisent notamment leur véhicule pour se rendre à leur lieu de travail.

Transports : Leviers

- Développer les modes doux, les transports collectifs et le covoiturage :
 - Développer les pistes cyclables en ville, en double-sens et en site propre
 - Mettre en place des abris vélos pour particuliers
 - Continuer de développer les aires de covoiturage avec une mise en réseau
 - Développer le transport à la demande, les déplacements doux et la multi-modalité (train/transport en commun)
- Optimiser les trajets :
 - Mettre en place un plan de déplacement des véhicules de collectivités et d'entreprises
 - Mettre en place une centrale de mobilité
- Limiter la circulation en centre-ville en étendant les zones 30
- Encourager l'éco-conduite à travers l'exemplarité des communes : former leur personnel à l'éco-conduite et communiquer dessus auprès des habitants
- Améliorer l'efficacité énergétique des véhicules, par exemple en favorisant l'équipement en voitures électriques, moins consommatrices, en développant des bornes de recharges

2.2.1 – Leviers d'action par secteur

Résidentiel : Constats

29% de la consommation totale d'énergie

- Objectifs nationaux fixés par la LTECV :
 - Rénovation de 500 000 logements par an à partir de 2017
 - ➔ Rapporté au nombre de logements du territoire, cela représente la rénovation de 240 logements par an
 - Rénovation énergétique obligatoire d'ici 2025 pour toutes les résidences dont la consommation en énergie primaire est supérieure à 330kWh/m²/an
- Obligation de respecter la RT2012 pour les bâtiments neufs, et généralisation des BEPOS (Bâtiments à Énergie Positive) à partir de 2020.
- Augmentation de la consommation d'électricité spécifique par logement (électroménager, informatique, veille...)

Résidentiel : Leviers

- Renforcer le soutien aux rénovations énergétiques par exemple en aidant les particuliers par des subventions des prêts à taux réduits ou des avances remboursables
- Inciter à construire des bâtiments performants en insistant sur la dimension énergie dans les documents d'urbanisme (PLUiD, SCoT...)
- Sensibiliser les particuliers quant à la réduction de leurs consommations d'électricité :
 - Les tenir informés
 - Leur rappeler des réflexes journaliers simples tel qu'éteindre la lumière en quittant une pièce, ou ne pas laisser des appareils en veille
- Encourager la conversion des systèmes de chauffage, en particulier la substitution des chaudières au fioul
- Mobilisation de fonds pour restructurer le centre-bourg pour les logements et les commerces
- ...

2.2.1 – Leviers d'action par secteur

Industrie : Constats

2% de la consommation totale d'énergie

- Deux sources de consommation majeures dans l'industrie :
 - Les procédés industriels : 69% de la consommation du secteur
 - La force motrice des machines : 36% de la consommation du secteur est de l'électricité à usage moteur
- Obligation d'audit énergétique à renouveler tous les 4 ans pour les entreprises de plus de 250 salariés

Industrie : Leviers

- Améliorer l'efficacité des procédés
- Encourager les projets de récupération de chaleur « fatale » (c'est-à-dire produite sans être valorisée) sur des fumées ou des compresseurs par exemple
- Diminuer la consommation des bâtiments : sensibiliser aux économies d'énergie de la même manière que dans le secteur tertiaire et en encourageant une mise en place d'un système de management de l'énergie, qui peut être formalisé par la norme ISO 50001
- Appliquer cette obligation mais aussi aller au-delà en menant des programmes sur la durée avec des chartes d'engagement, par exemple par secteur de l'industrie, afin de favoriser l'échange entre les entreprises ayant des problématiques similaires
- ...

2.2.1 – Leviers d'action par secteur

Agriculture : Constats

9% de la consommation totale d'énergie

- 62% des consommations sont liés aux usages de combustion (mise à température des bâtiments agricoles, ventilation, etc)
- La maîtrise des consommations des bâtiments agricoles et des serres est donc un enjeu fort
- 38% des consommations sont liées à l'utilisation des engins spéciaux agricoles (tracteurs, moissonneuses-batteuses, etc)

Agriculture : Leviers

- Sensibiliser les agriculteurs pour pratiquer une agriculture raisonnée, avec par exemple des retours d'expérience d'exploitations locales :
 - Qui ont tenté de nouvelles pratiques agricoles pour s'adapter à la transition énergétique
 - Qui ont des installations en grande partie autonomes énergétiquement grâce à l'efficacité énergétique de leurs bâtiments et la mise en place d'énergies renouvelables
- Développer et renforcer les circuits de proximité avec, notamment, le maintien et le développement de l'agriculture péri-urbaine
 - ➔ Promouvoir les agriculteurs locaux pour réduire les consommations de transport de marchandise
 - ➔ Favoriser les circuits courts et l'agriculture biologique
 - ➔ ...

2.2.1 – Leviers d'action par secteur

Tertiaire : Constats

9% de la consommation totale d'énergie

- Obligation de respecter la RT 2012 pour les bâtiments neufs, et généralisation des BEPOS à partir de 2018 pour les bâtiments publics
- Importance des consommations liées au chauffage (31%)
- Augmentation des consommations d'électricité spécifique (bureautique, éclairage dans les grands bâtiments tertiaires), qui représentent 32% de la consommation par usage
- L'électricité représente 62% de l'énergie consommée
- 33% des bâtiments tertiaires sont chauffés au fioul
- Audit énergétique obligatoire à renouveler tous les 4 ans pour les entreprises de plus de 250 salariés

Tertiaire : Leviers

- Continuer à exercer ce pouvoir d'exemplarité des communes en réalisant des diagnostics énergétiques, menant à des travaux de rénovation sur les bâtiments publics et communiquer auprès des habitants sur les économies d'énergie réalisées
- Mettre en place de technologies intelligentes : horloges pour l'éclairage, thermostats dans les bureaux...
- Continuer le remplacement des chaudières fioul par des chaudières à granulés de bois pour substituer la consommation d'énergie fossile par un recours aux énergies renouvelables
- Partenariat avec la Chambre de Commerce et de l'Industrie (CCI) et la Chambre des Métiers et de l'Artisanat (CMA) pour promouvoir et faire réaliser ces audits auprès des plus petites entreprises non concernées par l'obligation
- Développer l'isolation à partir de ressources locales (issues de l'agriculture, des déchets...)

2.2.2 – Notions quantitatives

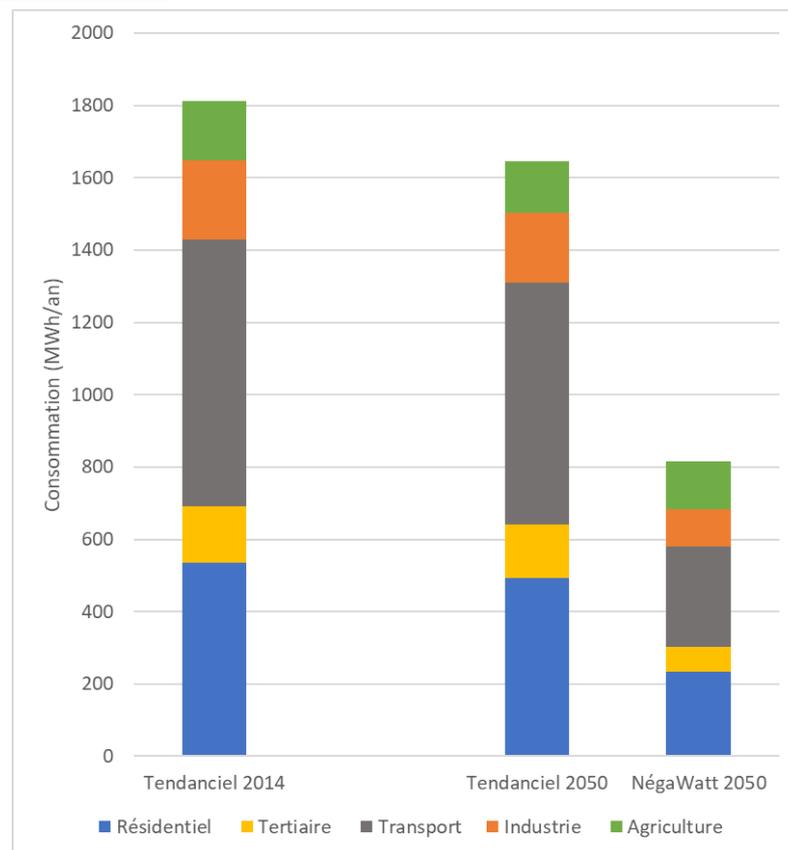
Potentiel de réduction par secteur

Hypothèses du Scénario **NégaWatt** :

- **Absence de rupture technologique** : le potentiel de réduction est évalué par rapport à la situation actuelle et ne fait pas de « pari technologique »
- Un **scénario physique** : les critères pris en compte pour la réduction des consommations sont physiques et non économiques
- **Multiple critères** : au-delà de la consommation d'énergie, d'autres contraintes sont prises en compte (contraintes sur l'eau, les matières premières,...)

Les fondamentaux de ce scénario sont la **sobriété** et l'**efficacité énergétique**

En appliquant les hypothèses du scénario **NégaWatt** et les pourcentages de diminution de la consommation **par secteur** du scénario national au territoire de l'Anjou bleu, on obtient **une diminution de 55%** de la consommation d'énergie, principalement portée sur les secteurs du **transport et résidentiel-tertiaire**.



Source : AREC ; NégaWatt

II. ÉTAT DES LIEUX ÉNERGÉTIQUE

2.3 – Potentiel de production d'EnR

 RETOUR
SOMMAIRE

Objectifs et méthodologie

Pourquoi évaluer le potentiel en énergies renouvelables ?

Le potentiel en énergies renouvelables est évalué afin que les décideurs puissent visualiser les possibilités d'implantation de chaque énergie renouvelable sur le territoire et avoir des ordres de grandeur des quantités d'énergie qu'il est possible de produire localement.



Méthodologie

Pour chaque énergie, le potentiel est évalué avec une méthodologie spécifique mais en se basant toujours sur les hypothèses suivantes :

- Pas de rupture technologique (seules les technologies matures à ce jour sont prises en compte)
- Raisonnement en l'état actuel de la réglementation (exemple : l'implantation d'éolienne dans une zone radar est interdite)

Le détail de la méthode d'évaluation du potentiel de production de chaque énergie est donné en annexe.

PRÉCAUTIONS MÉTHODOLOGIQUES

Les chiffres présentés dans les pages suivantes correspondent à des **potentiels de production d'énergie théoriques nets disponibles maximums** : ils sont le résultat de calculs basés sur les hypothèses détaillées en annexe du présent document. L'étude se concentre ainsi sur les aspects techniques (présence ou non de la ressource sur le territoire) et juridiques en l'état actuel du territoire, et exclue les considérations d'ordre financier.

Les chiffres sont par définition théoriques et ne peuvent s'étudier qu'individuellement par filière (sous peine de voir plusieurs systèmes de chauffage sur un même bâtiment ou sur la même maison, pour exemple). En conséquence, ils ne se substituent pas aux études de faisabilité ciblées qu'il convient de réaliser avant le développement d'un projet EnR.

Les potentiels de développement des énergies renouvelables du Pays de l'Anjou bleu ici exposés sont donc à considérer en tant qu'ordres de grandeurs, et ne constituent en rien des projections ou des recommandations.

2.3.1 – Energies renouvelables

Zoom par énergie – Bois

Total : 88 GWh/an

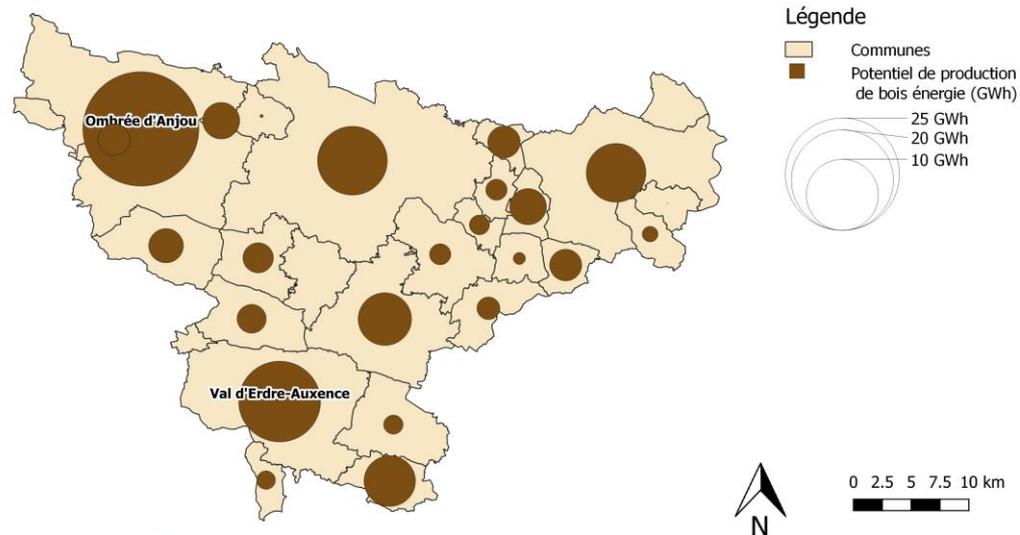
Le gisement évalué concerne le bois industrie-bois énergie (BIBE) car il s'agit en fait du même bois qui peut être dirigé soit vers une production d'énergie, soit vers une utilisation industrielle.

Le curseur entre bois énergie et bois industrie se positionnera en fonction des demandes et des prix de chaque marché.

La totalité du gisement est donc prise en compte dans ce potentiel.

N'est considéré que le prélèvement annuel de l'accroissement naturel des forêts et bois du territoire.

Potentiel de production de bois énergie sur le territoire



AUXILIA
CONSEIL EN TRANSITION

AGENCE
tact

AKAJOULE

atmoterra

Anjou bleu
Pays Segreen

ANJOU BLEU
COMMUNAUTÉ

Vallées du
Haut-Anjou
COMMISSION DE TRANSITION

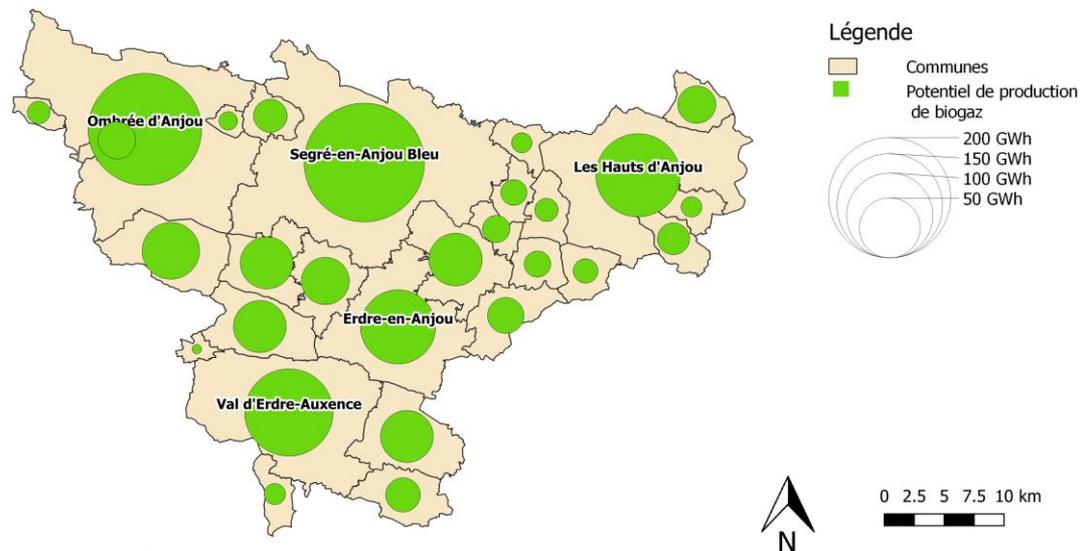
2.3.1 – Energies renouvelables

Zoom par énergie – Méthanisation

Total : 1 053 GWh/an

- Les déchets de culture représentent le gisement le plus important de matières méthanisables sur le territoire : 53% de l'énergie ;
- Les effluents d'élevage suivent, représentant 46% de l'énergie;
- L'exploitation des stations de traitement des eaux usées (STEU), les déchets de restauration collectives, les déchets verts et la fraction fermentescible des ordures ménagères représentent 1% du potentiel.

Potentiel de production de biogaz sur le territoire



AUXILIA
CONSEIL EN TRANSITION

AKAJOULE

AGENCE
tact

atmoterra

Anjou bleu
Pays Segréen

ABC
ANJOU BLEU
COMMUNAUTÉ

Vallees du
Haut-Anjou
CRÉANALITÉ DE COOPÉRATIVES

2.3.1 – Energies renouvelables

Zoom par énergie – Photovoltaïque

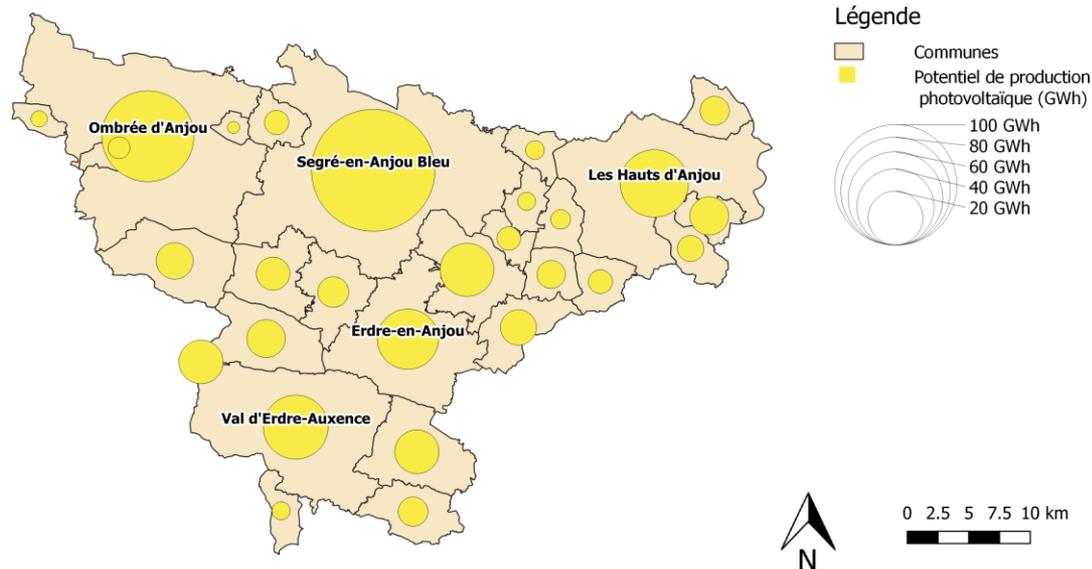
Total : 392 GWh/an

La majorité du potentiel est représenté par les toitures des bâtiments actuels.

Le potentiel de photovoltaïque sur les bâtiments existants est estimé à partir de la surface des toitures non ombragées par de la végétation et correctement orientées.

Les surfaces de parking peuvent être utilisées pour la mise en place d'ombrières photovoltaïque.

Potentiel de production d'énergie solaire photovoltaïque sur le territoire



AUXILIA
CONSEIL EN TRANSITION

AKAJOULE

AGENCE
tact

atmoterra

Anjou bleu
Pays Segreen

ANJOU BLEU
COMMUNAUTÉ

Vallees du
Haut-Anjou
ÉLABORÉES PAR ÉNERGIES

2.3.1 – Energies renouvelables

Zoom par énergie – Solaire thermique

Total : 32 GWh/an

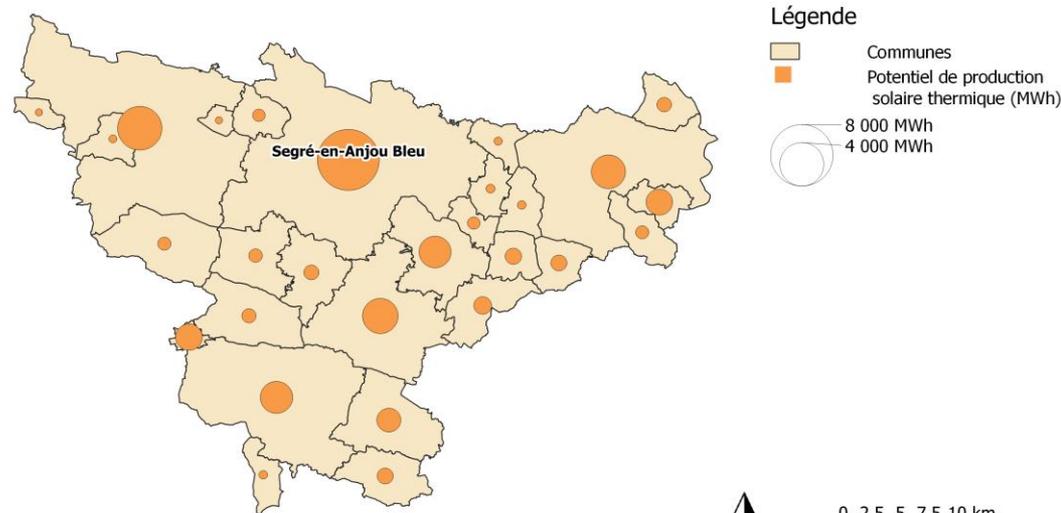
La chaleur renouvelable produite devant être consommée localement et rapidement, le potentiel est évalué par rapport aux consommateurs du territoire.

Le potentiel permettrait de couvrir les consommations d'eau chaude sanitaire de gros consommateurs de chaleur :

- Des piscines
- Des campings (consommateurs l'été)
- Hôpital et EHPAD

Mais aussi une part des besoins en eau chaude sanitaire des particuliers, en logement collectif ou individuel.

Potentiel de production d'énergie solaire thermique sur le territoire



AUXILIA
CONSEIL EN TRANSITION

AKAJOULE

AGENCE
tact

atmOTERRA

Anjou bleu
Pays Segréen

ANJOU BLEU
COMMUNAUTÉ

Vallees du
Haut-Anjou
ÉLABORÉES ET FINANCÉES

2.3.1 – Energies renouvelables

Zoom par énergie – Géothermie

Total : 259 GWh/an

L'ensemble du territoire présente un potentiel d'installation de sondes géothermiques.

La chaleur renouvelable produite par ce biais devant être consommée localement, il est considéré l'équipement de l'ensemble des habitations en géothermie lorsque les contraintes d'urbanisme le permettent.

En théorie, la géothermie pourrait couvrir l'ensemble des besoins de chaleur du résidentiel et du tertiaire : on retient donc un potentiel correspondant à cette consommation actuellement couverte par du gaz naturel et du fioul, soit 259 GWh.

2.3.1 – Energies renouvelables

Zoom par énergie – Éolien

Total : 78 GWh/an

Plusieurs niveaux de contraintes sont pris en compte pour l'évaluation du potentiel éolien sur le territoire.

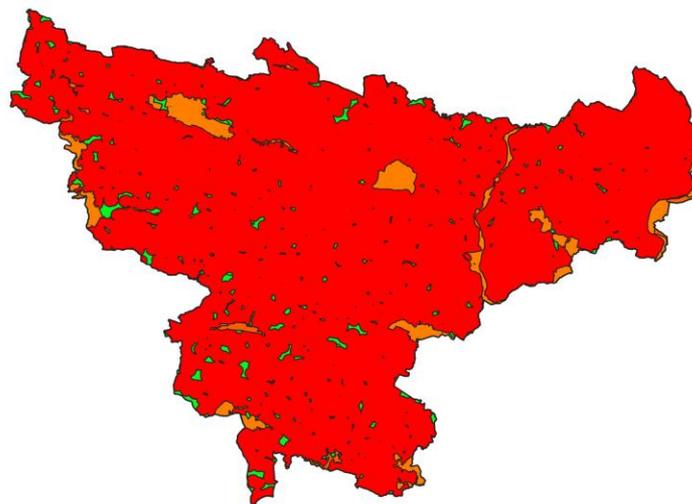
Contraintes réglementaires → interdiction d'installer un mât éolien dans un périmètre de :

- 500 m autour des habitations
- 500 m autour des monuments classés

Contraintes environnementales :

- ZNIEFF 1 et 2
- Natura 2000

Zones de contraintes vis à vis de l'installation d'éoliennes sur le territoire



Légende

Eolien

- Contrainte réglementaire
- ZNIEFF 1
- ZNIEFF 2
- Zones sans contrainte identifiée

AUXILIA
CONSEIL EN TRANSITION

AKAJOULE

AGENCE
tact

atmoterra

Anjou bleu
Pays Segréen

abc
ANJOU BLEU
COMMUNAUTÉ

Vallées du
Haut-Anjou
COMMANDE DE COORDONNÉES

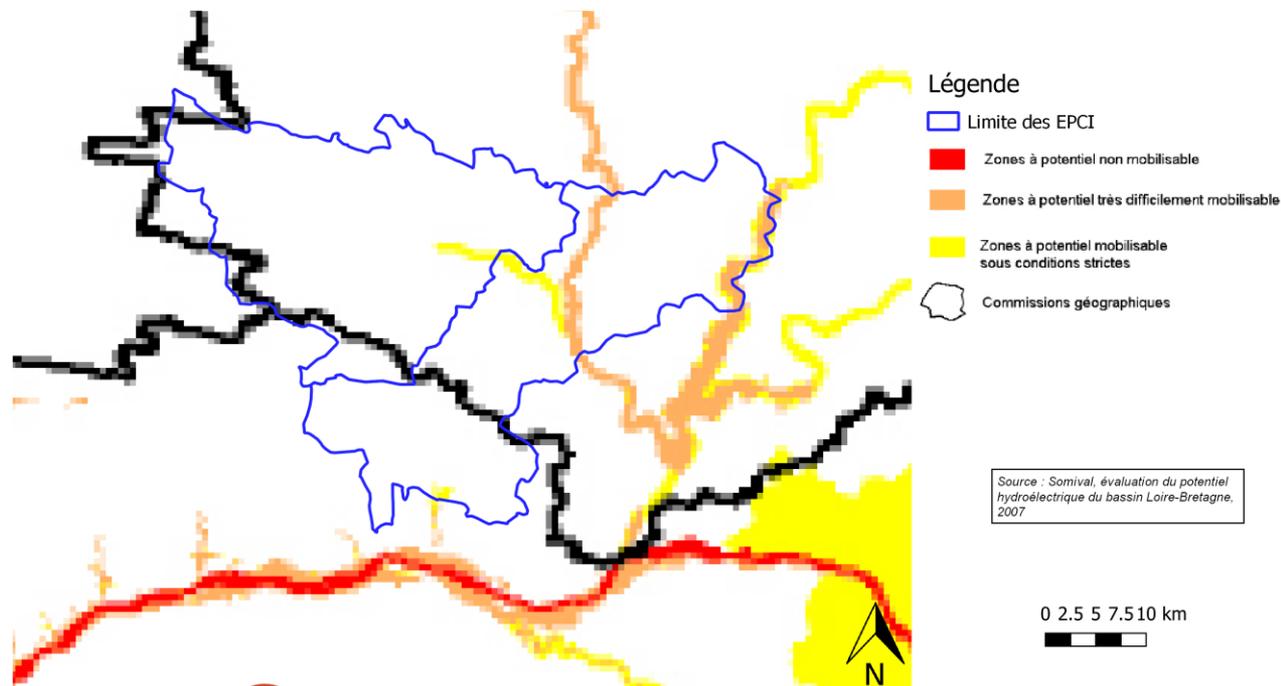
2.3.1 – Energies renouvelables

Zoom par énergie – Hydraulique

Hydraulique

L'Oudon, entre Segré-en-Anjou Bleu et Le Lion d'Angers, possède un potentiel mobilisable sous conditions strictes.

Potentiel hydroélectrique sur le territoire



AUXILIA
CONSEIL EN TRANSITION

AKAJOULE

AGENCE
tact

atmoterra

Anjou bleu
Pays Segréen

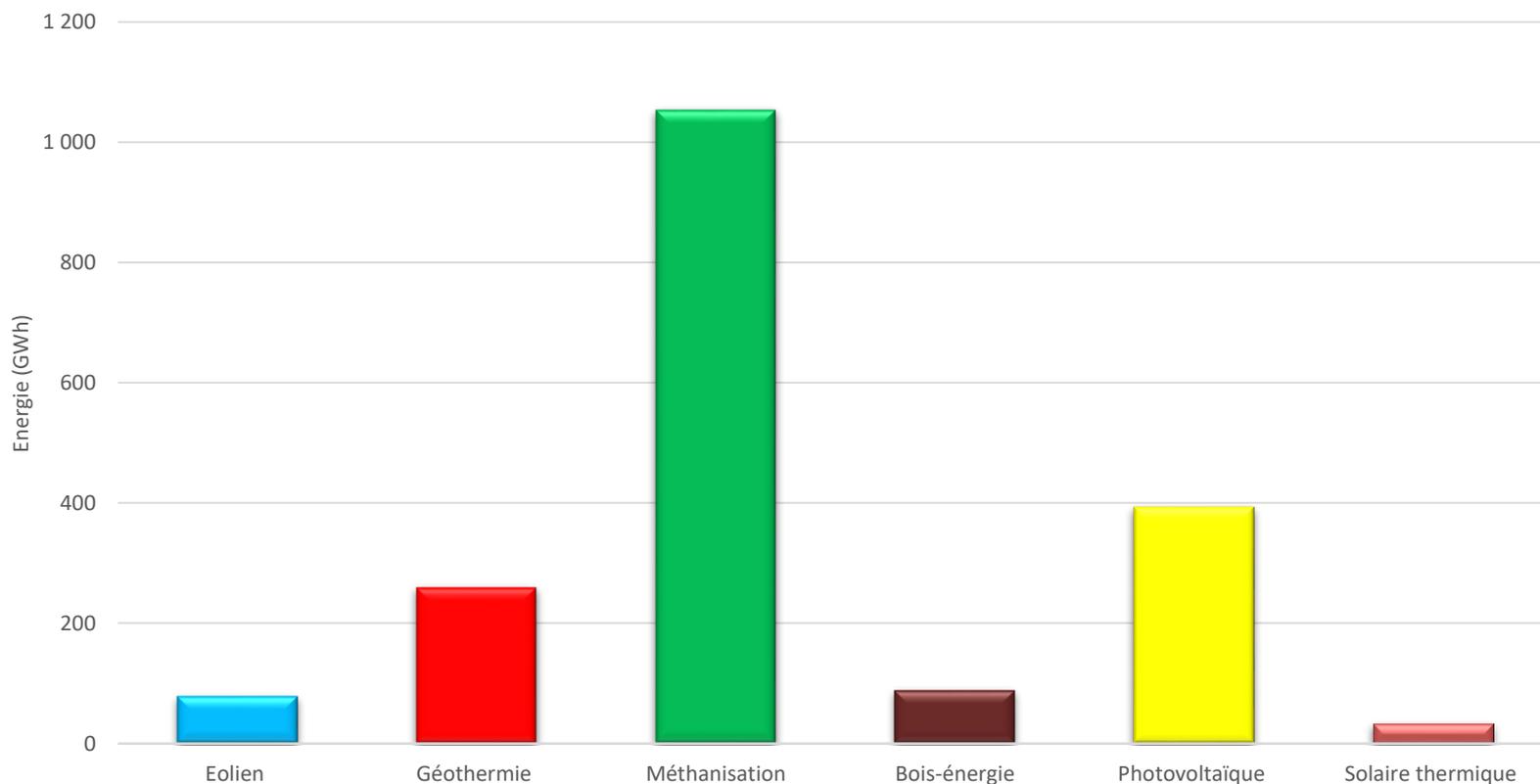
ANJOU BLEU
COMMUNAUTÉ

Vallees du
Haut-Anjou
COMUNAUTÉ DE COMMUNES

2.3.1 – Energies renouvelables

Potentiel global

Potentiel de production d'énergie renouvelable sur le territoire



2.3.2 – Stockage

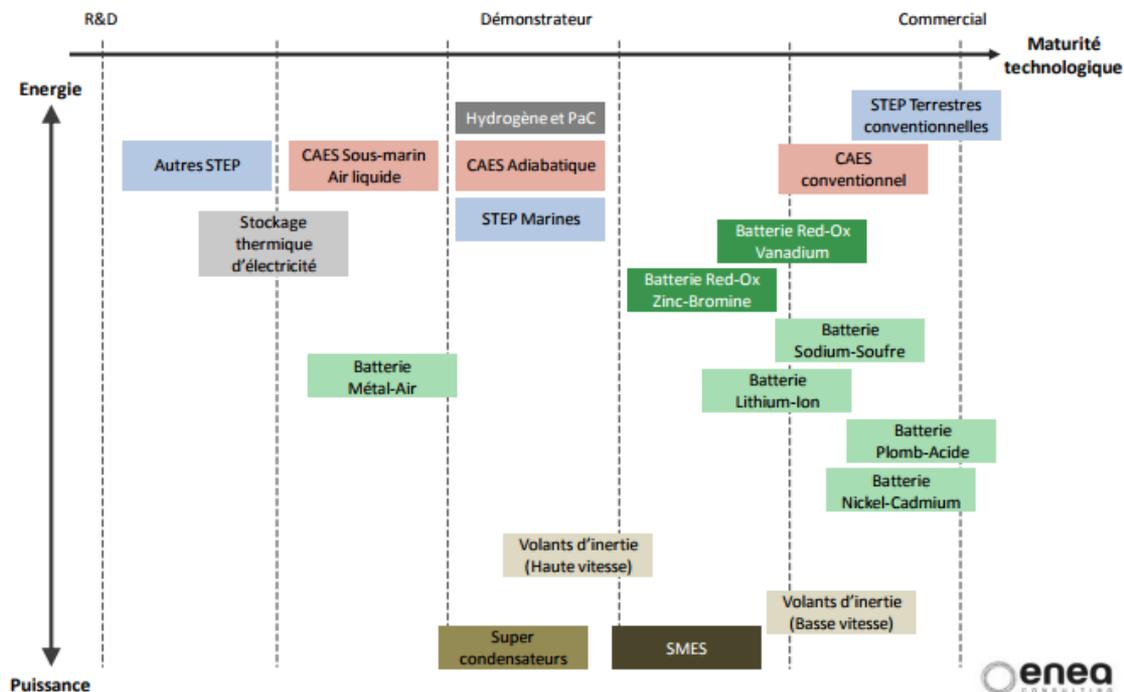
Stockage d'électricité

Il existe plusieurs types de technologies de stockage d'électricité, à des échelles différentes (graphe : étude ENEA 2012).

Pour le territoire, on s'intéresse aux technologies à partir du stade démonstrateur.

Entrent dans cette catégorie :

- Les STEP
- Les stockages à air comprimé (CAES)
- Les batteries de voiture électrique par exemple (stockage électrochimique)
- Stockage sous forme d'hydrogène (stockage chimique)
- Les volants d'inertie en béton fibré (les autres ont des temps de stockage trop courts)



Typologie des moyens de stockage d'électricité

Stockage gravitaire	Stockage chimique	Stockage inertiel
Stockage à air comprimé	Stockage électrochimique	Stockage électrostatique
Stockage thermique	Stockage électrochimique à circulation	Stockage électromagnétique

2.3.2 – Stockage

Stockage d'électricité

Dans le cadre de cette étude, il n'est pas question de calculer un « potentiel » de stockage à proprement parler : les ressources du territoire de l'Anjou bleu ne conditionnent que très peu les choix de types de stockage.

En l'état, il s'agit donc principalement de signaler les technologies qui peuvent être envisagées pour le territoire, à la différence de celles présentant une incompatibilité claire (voir page suivante).

Dans le cas du Pays de l'Anjou bleu, les technologies suivantes pourront être envisagées :

- Les stockages à air comprimé (CAES)
- Les batteries de voiture électrique par exemple (stockage électrochimique)
- Stockage sous forme d'hydrogène (stockage chimique)
- Les volants d'inertie en béton fibré (les autres ont des temps de stockage trop courts)

Incompatibilité :

- Les stations de transfert d'énergie par pompage (en raison de l'absence de relief)

2.3.2 – Stockage

Stockage d'électricité

Technologie	Fonctionnement	Contrainte	Compatibilité Pays
STEP (station de transfert d'énergie par pompage)	Pomper de l'eau dans un bassin en hauteur avec l'électricité en surplus ; laisser descendre l'eau lors des pics de consommation pour produire de l'électricité	Dénivelé important	Incompatible
CAES (compressed air energy storage)	Comprimer l'air lorsqu'il y a trop d'électricité produite ; le laisser se détendre lors des pics de consommation	Technologie encore à ses débuts	Compatible
Batteries	Réaction électrochimique qui stocke l'électricité en surplus, et la produit lors des pics de consommation	15 kWh/batterie de voiture électrique	Compatible
Hydrogène	Réaction électrochimique pour transformer l'eau en hydrogène lors des surplus d'électricité ; réaction inverse pour produire de l'électricité lors des pics de consommation	33 kWh/kg d'hydrogène	Compatible
Volant d'inertie	24h de stockage pour lisser les productions de panneaux solaires	5 kWh à 50 kWh de capacité de stockage	Compatible

2.3.2 – Stockage

Stockage de chaleur

Principe :

Chauffer l'eau lorsque l'énergie thermique produite serait normalement perdue (par des panneaux solaire thermique en été par exemple), puis stocker cette eau chauffée dans des contenants adéquats pour conserver la chaleur et la délivrer en période de chauffage des bâtiments par exemple.

Il existe 4 grandes catégories de technologies :

TTES : Tank thermal energy storage (stockage dans un réservoir)

PTES : Pit thermal energy storage (stockage dans un puit)

BTES : Borehole thermal energy storage (stockage avec forage pour des sondes)

ATES : Aquifer thermal energy storage (stockage dans un aquifère)



Le Reichstag à Berlin est chauffé et refroidi par deux aquifères, c'est-à-dire deux ATES

2.3.2 – Stockage

Stockage de chaleur

TTES : stockage dans un réservoir
60 à 80 kWh/m³

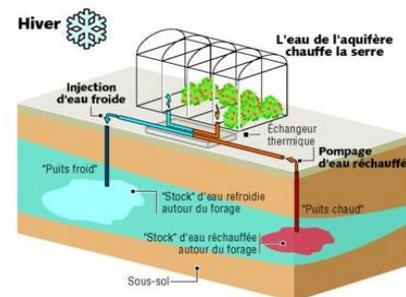


BTES : stockage avec sondes géothermiques

50 kW à 4 MW en fonction du nombre de sondes
Le liquide traversant les sondes géothermiques est chaud en été et réchauffe le sol, puis en hiver le liquide circulant est froid et se réchauffe au contact du sol

PTES : stockage dans un puit
Comme ci-dessus mais en sous-sol
60 à 80 kWh/m³

ATES : stockage sur aquifère



30 à 40 kWh/m³
L'aquifère est chauffé en été par le surplus d'énergie, puis rend cette chaleur en hiver

II. ÉTAT DES LIEUX ÉNERGÉTIQUE

2.4 – Réseaux



RETOUR
SOMMAIRE

Objectifs et méthodologie

Pourquoi analyser les réseaux d'énergie ?

L'analyse des réseaux constitue une exigence réglementaire (obligation dans le cadre des PCAET). Les réseaux de transport et de distribution d'énergie constituent en effet des opportunités et des contraintes fortes pour le développement des énergies renouvelable.

Méthodologie

Les emplacements et caractéristiques des réseaux ont été via les données RTE et GRDF.

Une analyse des documents stratégiques (S3RENR, Réso'vert) a permis d'évaluer les options de développement des réseaux d'électricité et de gaz tandis qu'une interprétation de la carte de consommation de chaleur du CEREMA permet de visualiser les zones de potentiels de développement des réseaux de chaleur.

2.4.1 – Réseaux de transport et de distribution

Réseau de transport d'électricité – RTE

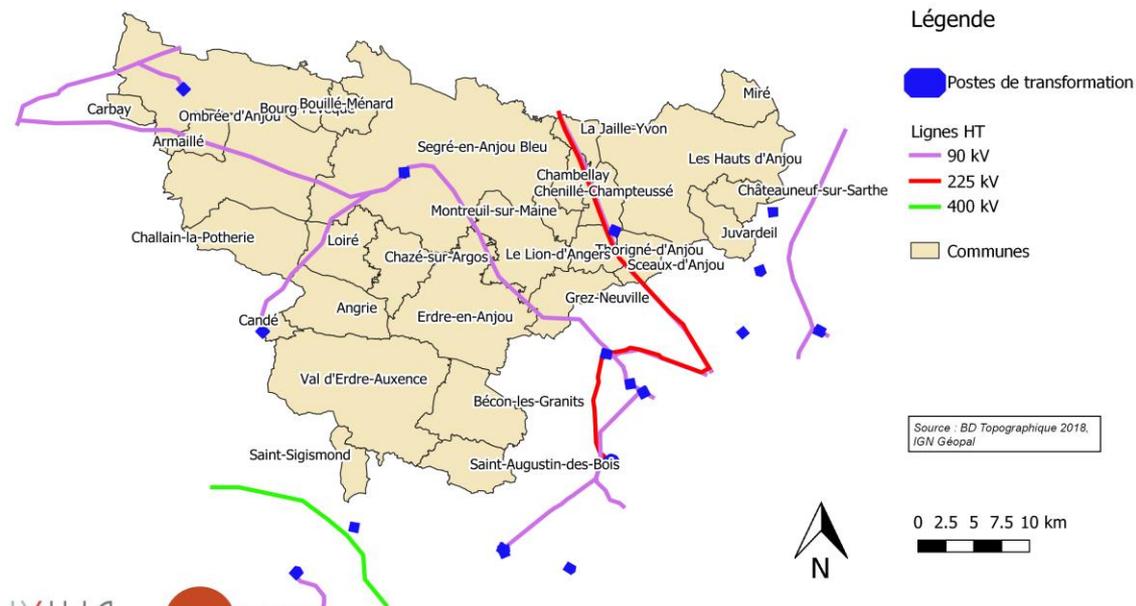
Est présenté ici le réseau de transport d'électricité, c'est-à-dire le réseau avec des lignes de tension importante qui acheminent l'électricité des centres de production jusqu'aux postes de distribution.

Ceux-ci vont ensuite alimenter le réseau de distribution qui dessert les habitations et autres points de livraison d'électricité.

Deux types de lignes aériennes RTE alimentent le territoire :

- Une ligne de 225 kV – Haute tension
- Des lignes de 90 kV – Moyenne tension

Réseau de transport d'électricité sur le territoire



AUXILIA
CONSEIL EN TRANSITION

AKAJOULE

AGENCE
tact

atmoterra

Anjoubleu
Pays Segréen

ANJOU BLEU
COMMUNAUTÉ

Vallees du
Haut-Anjou

2.4.1 – Réseaux de transport et de distribution

Potentiel de développement – Réseau électrique

Le territoire est alimenté par plusieurs postes sources, dont 3 situés sur le territoire.

Le territoire peut globalement accueillir de nouveaux consommateurs, même si le poste de Beaucouzé est chargé.

Nom poste source	Puissance EnR déjà raccordée (MW)	Puissance des projets EnR en file d'attente (MW)	Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR restant à affecter (MW)
BEAUCOUZÉ	2,0	0,4	1,0
CHÂTEAU-GONTIER	3,8	14,4	6,0
CRAON	5,3	0,9	12,6
CHATEAUBRIANT	42,0	10,8	19,5
FREIGNÉ	33,4	19,0	5,2
PLESSIS-MACE	3,0	0,8	7,7
POUANCÉ	13,5	19,6	27,5
SEGRÉ	9,1	6,3	9,8
THORIGNÉ	5,6	0,5	7,5

Source : Site Caparéseau (mise à jour du 31/01/2019)

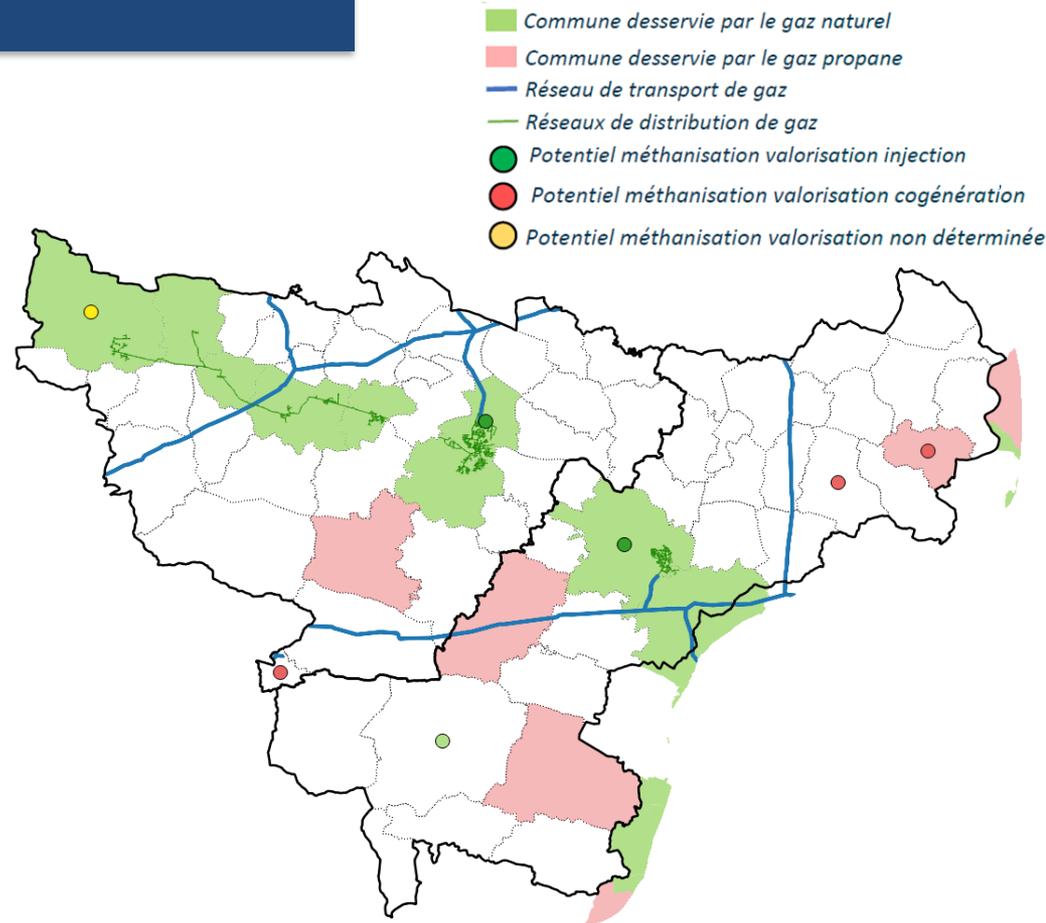
2.4.1 – Réseaux de transport et de distribution

Réseau de gaz – gaz naturel

Le réseau de distribution de gaz naturel dessert actuellement 9 communes déléguées du territoire.

Le réseau de gaz de Candé est concédé à SOREGIES, les autres communes à GRDF.

Le territoire dispose également de plusieurs réseaux locaux de propane, alimentés par camion.



2.4.1 – Réseaux de transport et de distribution

Potentiel de développement – Réseau de gaz

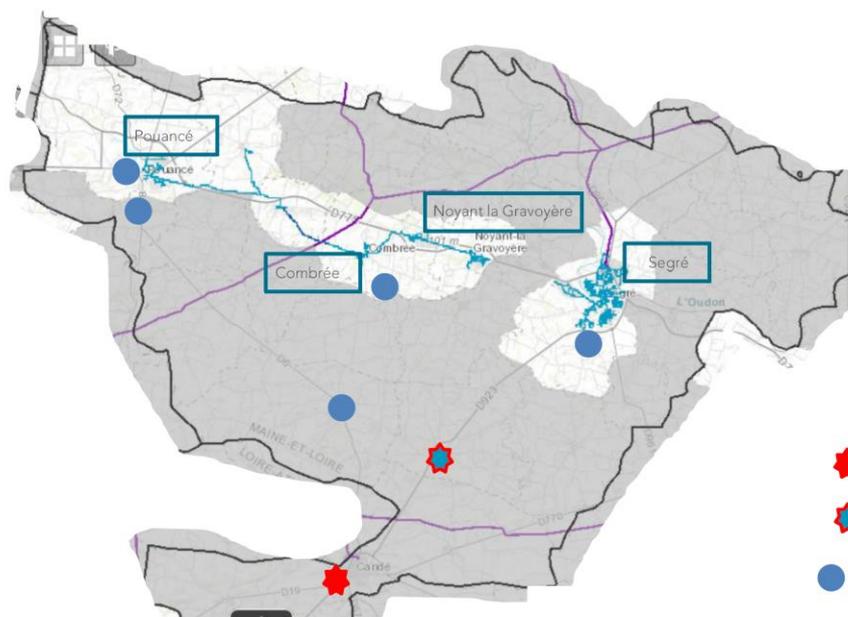
Production – Accueil du biogaz sur le réseau :

Le réseau de gaz naturel dispose de capacité d'accueil.

Plusieurs projets de méthaniseurs injecteurs sont en cours sur la CC d'Anjou Bleu Communauté.

Les projets plus éloignés du réseau de gaz existants peuvent être reliés via la construction de réseaux de collecte.

Focus Anjou Bleu Communauté Caractéristiques et enjeu : maillage, densification et mobilité



CC Anjou Bleu Communauté (35.980 habitants) :

- 7 communes desservies (17.970 habitants)
- 2.128 clients (78% du PETR)
- 74,5 GWh acheminés en 2017 (83,8% du PETR)

★ Candé : gaz naturel distribué par SOREGIES

★ Loiré : DSP Propane du SIEML

- 5 Projets de Méthaniseurs injecteurs :
 - Marans : 150 Nm³/h
 - Le Tremblay : 80 Nm³/h
 - La Prévière : 60 Nm³/h
 - Pouancé : 150 Nm³/h
 - Challain la Potherie : 160 Nm³/h

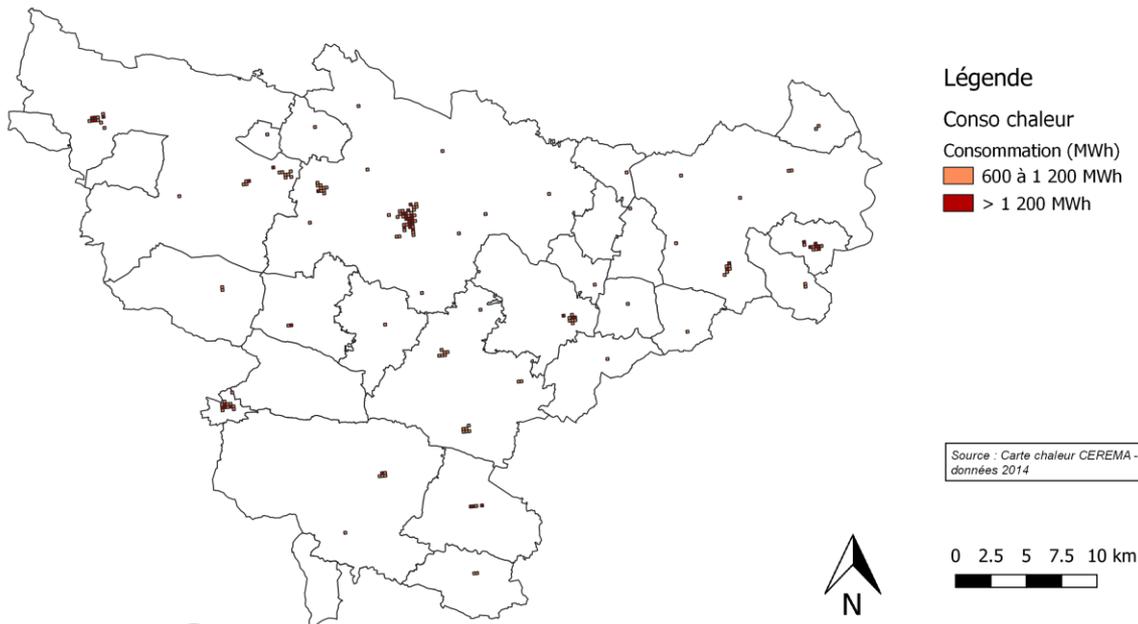
2.4.1 – Réseaux de transport et de distribution

Potentiel de développement – Réseaux de chaleur

L'étude de potentiel de réseau de chaleur sur le territoire est basée sur la carte nationale de consommation de chaleur du CEREMA.

Les centres de 6 communes (Ombrée d'Anjou, Bécon-les-Granits, Le Lion-d'Angers, Segré-en-Anjou, Châteauneuf-sur-Sarthe et Candé) présentent un potentiel de création très favorable.

Consommation de chaleur des secteurs résidentiel et tertiaire sur le territoire



AUXILIA
CONSEIL EN TRANSITION

AKAJOULE

AGENCE
tact

atmoterra

Anjou bleu
Pays Segréen

ANJOU BLEU
COMMUNAUTÉ

Vallées du
Haut-Anjou
COMMANDEMENT DE COGNAC

2.5 – Enjeux économiques liés à l'énergie

Objectifs et méthodologie (1/2)

Objectifs

L'évaluation de la facture énergétique est **un outil de réflexion sur le bilan économique local du territoire du Pays de l'Anjou bleu au regard de ses enjeux énergétiques**. Il s'agit à la fois de mettre en évidence de manière concrète (en termes financiers) le niveau de dépendance du territoire aux ressources extérieures, et d'objectiver en sens inverse la valeur locale que représente le développement des ressources énergétiques sur le territoire.



Méthodologie

L'outil [FacETe](#) développé par Auxilia et Transitions pour le calcul de la facture énergétique considère :

- ◆ **La comptabilisation de l'énergie consommée importée**, à laquelle des coûts sont appliqués (issus de bases de données officielles) en fonction des types d'énergie, des usages et du type de consommateur (particulier, entreprise, etc.). Ces coûts sont naturellement inscrits en « **dépenses** » ;
- ◆ **La production locale d'ENR** (tous types et tous usages) recensée comme « **recette** » (là aussi, des valeurs sont appliquées en fonction des sources et usages – chaleur, électricité, biocarburant). Pour plus d'informations, cf. détails en annexes.

2.5 – Enjeux économiques liés à l'énergie



Objectifs et méthodologie (2/2)

Précisions méthodologiques

L'outil n'intègre pas **les grands équipements de production énergétique « centralisée »** dans la production locale d'énergie, pour deux raisons :

- ◆ D'une part, ces équipements n'utilisent pas des sources énergétiques renouvelables situées sur le territoire (l'eau, le vent, le soleil) mais des combustibles importés (uranium, charbon, pétrole...).
- ◆ D'autre part, les revenus générés par ces installations d'envergure nationale permettent de rentabiliser des investissements réalisés par des acteurs extérieurs au territoire (Etat, EDF...). Pour cette même raison, dans les territoires comprenant des grands barrages hydroélectriques ou encore des éoliennes en mer, ces infrastructures ne sont pas prises en compte.

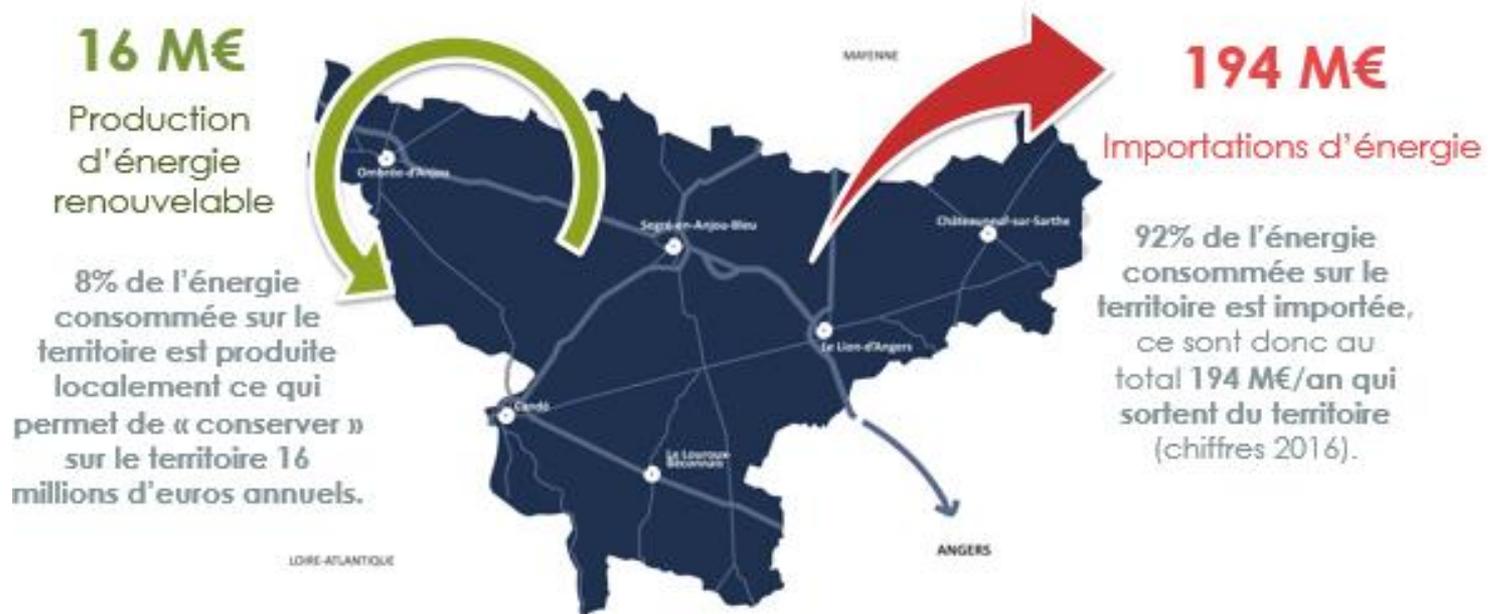
Nb : la notion de « facture » est à considérer avec précaution : toute énergie produite localement n'implique pas nécessairement le dégagement d'un « revenu » intégralement destiné au territoire. Ainsi, de la chaleur peut être produite par des ressources non issues du territoire ; pour exemple une partie du bois utilisé pour le chauffage peut provenir d'autres régions proches.

2.5 – Enjeux économiques liés à l'énergie



La facture énergétique du Pays de l'Anjou bleu : chiffres clés (1/2)

La facture énergétique nette du territoire s'élève à 178 millions d'euros par an



1.3 – Enjeux économiques liés à l'énergie



La facture énergétique du Pays de l'Anjou bleu : chiffres-clés (2/2)

La facture énergétique est un puissant instrument de mobilisation des élus et des services de la collectivité engagée dans une dynamique de transition énergétique :

~2 708 € / an / hab



Soit la facture énergétique annuelle par habitant du Pays de l'Anjou bleu (**2081 €/hab/an** pour le transport et le résidentiel uniquement)

9 %

C'est ce que représentent les dépenses énergétiques annuelles dans le PIB local.



69 millions d'euros

C'est l'économie annuelle que générerait une réduction de 30% des consommations énergétiques.

~223 € / an / hab

La création de richesse annuelle par habitant grâce à la production énergétique renouvelable actuelle



La visualisation du montant de la facture permet de souligner les bénéfices pour le territoire du Pays de l'Anjou bleu de mettre en œuvre **une stratégie ambitieuse de réduction des consommations d'énergie et de production d'énergies renouvelables.**

III. BILAN CARBONE

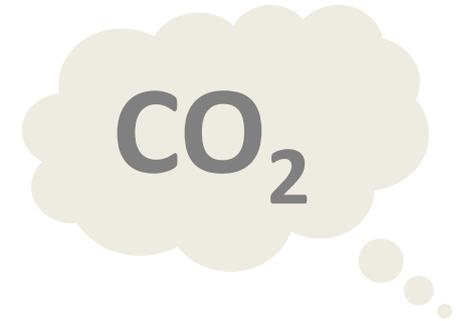
3.1 – Portrait des émissions de GES

 RETOUR
SOMMAIRE

Objectifs et méthodologie (1/3)

Objectifs

L'estimation des émissions de gaz à effet de serre (GES) permet de connaître la situation initiale du territoire et ainsi se situer quant aux objectifs de réduction fixés au niveau national et régional. Il s'agit de comptabiliser les **émissions énergétiques comme non-énergétiques**, produites sur l'ensemble du territoire, en distinguant la contribution respective des différents secteurs d'activités (listés ci-dessous).



Méthodologie

Basée sur les données issues de BASEMIS® pour l'année 2014, l'inventaire régional de référence élaboré par Air Pays-de-la-Loire, l'étude s'est faite **conformément à la réglementation pour 8 secteurs d'activité :**



Transport routier



Autres transports



Résidentiel



Tertiaire



Industrie



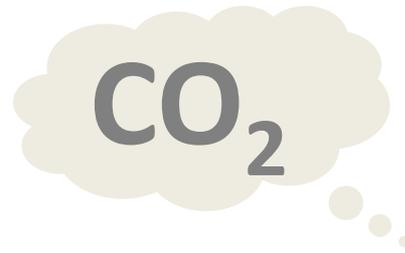
Industrie - Branche énergie



Agriculture



Déchets



3.1 – Portrait des émissions de GES

Objectifs et méthodologie (2/3)

Périmètre de calcul des émissions de GES

Le bilan des émissions de GES du Pays de l'Anjou bleu prend en compte :

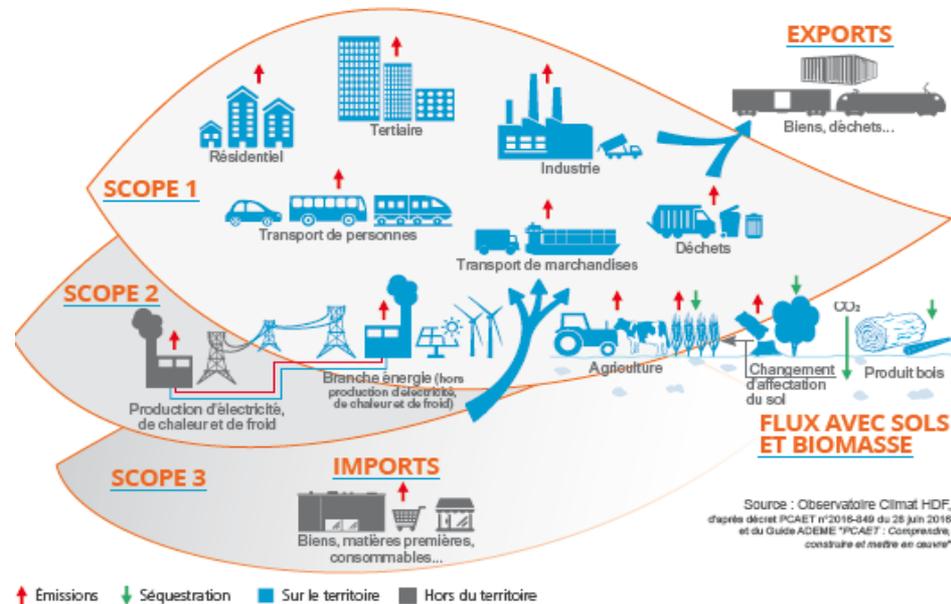
- ◆ Les émissions directes produites sur le territoire par chacun des secteurs d'activité précisés dans le décret relatif aux PCAET (Scope 1) ;
- ◆ Les émissions indirectes des différents secteurs liées à la consommation d'énergie (et non pas à la production d'énergie sur le territoire) (Scope 2).

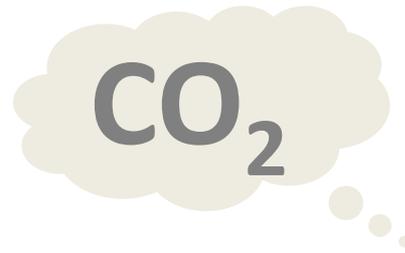
En revanche, les émissions indirectes liées à la consommation de biens et matières premières sur le territoire ne sont pas comptabilisées, le Scope 3 étant facultatif dans le cadre du PCAET et complexe à calculer.

Source : Observatoire Climat HDP, d'après décret PCAET et du guide Ademe « PCAET : comprendre, construire et mettre en œuvre »

GES : les différentes méthodes de comptabilisation

Quels flux de GES sur mon territoire ?





3.1 – Portrait des émissions de GES

Objectifs et méthodologie (3/3)

Les émissions de gaz à effet de serre et leur unité de calcul, l'équivalent CO2

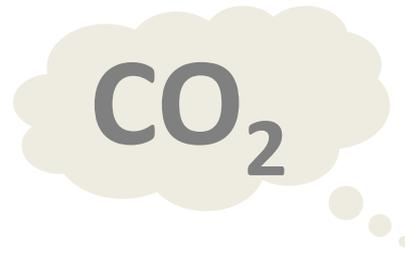
Les émissions de GES, telles que réglementées par le protocole de Kyoto, désignent les émissions de **dioxyde de carbone (CO2)**, de **méthane (CH4)**, de **protoxyde d'azote (N2O)** et de **gaz fluorés (SF6)**. Or, ces gaz ne contribuent pas à la même hauteur à l'effet de serre et au réchauffement climatique. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) leur a attribué un indice de comparaison, appelé **Pouvoir de Réchauffement Global (PRG)** qui quantifie, pour chaque gaz, sa contribution à l'effet de serre comparativement à celle du dioxyde de carbone sur une durée de 100 ans.

Nom du gaz	PRG à 100ans	
	4ème rapport du GIEC	5ème rapport du GIEC
CO2f	1	1
CH4f	25	30
CH4b	25	28
N2O	298	265
SF6	22800	26100
CO2b	_*	_*

Ainsi, l'émission de 1kg de méthane dans l'atmosphère produira sur un siècle le même effet que l'émission de 30 kg de dioxyde de carbone (tonne d'équivalent CO2 d'un gaz = tonne du gaz x PRG du gaz)

C'est pourquoi les émissions de GES sont mesurées en tonnes équivalent CO2 (teqCO2). L'« **équivalent CO2** » est une unité créée par le GIEC pour comparer les impacts de ces différents GES en matière de réchauffement climatique et pour pouvoir cumuler leurs émissions.

Source : [Bilans GES, Centre de ressources sur les bilans de gaz à effet de serre, les gaz](#)



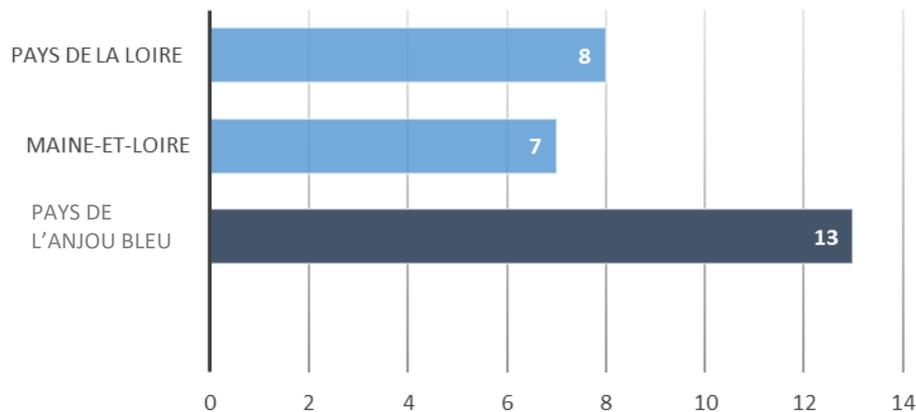
3.1 – Portrait des émissions de GES

Profil général des émissions de GES (1/2)

En 2014, à l'échelle du Pays de l'Anjou bleu **926 kilotonnes équivalent CO₂** (ktéqCO₂) de gaz à effet de serre ont été émises :

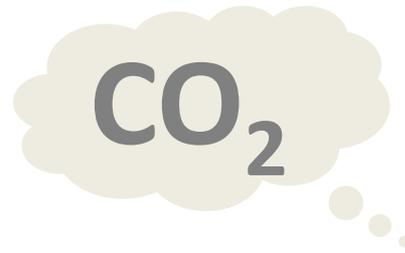
- Soit **16% des émissions du département**
- Soit près de **13 téqCO₂ par habitant** (14 pour la CCABC et 12 pour la CCVHA)

Emissions de GES par habitant en téqCO₂



Les émissions de GES par habitant du Pays de l'Anjou bleu dépassent largement les moyennes départementale et régionale (respectivement 7 et 8 téqCO₂ par habitant). Ces écarts s'expliquent non par des différences notables de modes de vie, mais dépendent du **profil spatial et économique** du territoire (activités prédominantes, affectation des sols, caractéristiques du tissu urbain, etc.).

A titre d'exemple, les territoires à **dominante agricole et/ou qui se caractérisent par une forte activité industrielle (à l'image de l'Anjou bleu)** présentent généralement **un bilan des émissions de GES par habitant plus élevé que la moyenne**. Les émissions liées à la production de biens destinés à être exportés vers d'autres territoires sont en effet comptabilisées dans le bilan carbone du territoire de production.



3.1 – Portrait des émissions de GES

Profil général des émissions de GES (2/2)

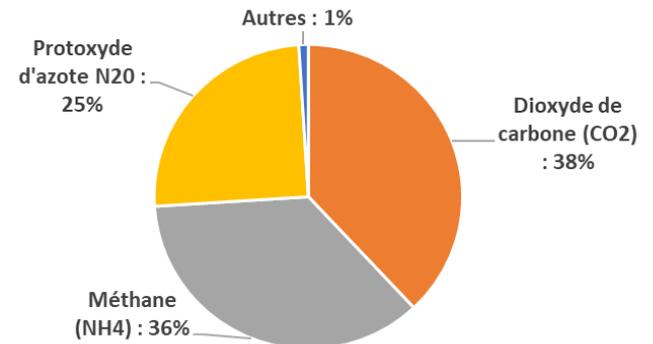
Globalement, depuis 2008, la **tendance est très légèrement à la baisse** : -0,4% par an à l'échelle du Pays de l'Anjou bleu (-0,9% par an à l'échelle du département).

Les principaux GES émis **sont le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄) et le protoxyde d'azote (N₂O)** avec respectivement 38%, 36% et 25% des émissions totales du territoire.

Seulement 38% des émissions sont d'origine énergétique (58% au niveau départemental), ce qui s'explique **par le poids important de l'activité agricole sur le territoire.**

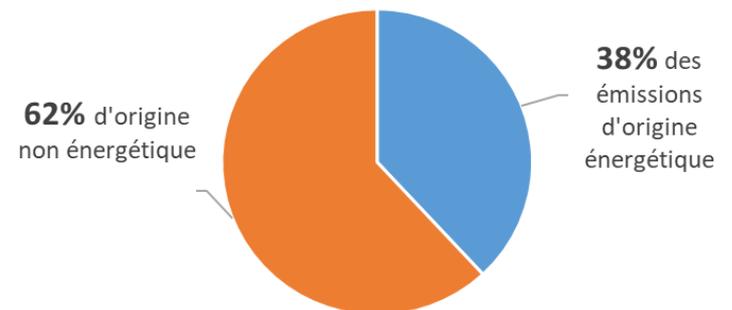
Les émissions GES se répartissent à **53% sur le territoire d'Anjou Bleu Communauté et 47% sur celui des Vallées du Haut Anjou.**

Répartition des émissions de GES par type de gaz



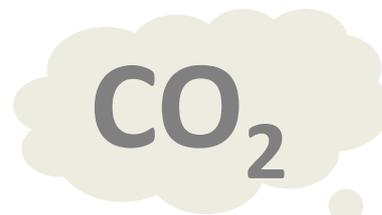
Source : Basemis, Air Pays de la Loire, traitement Auxilia (année 2014)

Répartition des émissions par origine énergétique ou non énergétique



Source : Basemis, Air Pays de la Loire, traitement Auxilia (année 2014)

3.1 – Portrait des émissions de GES



Répartition des émissions de GES par secteurs

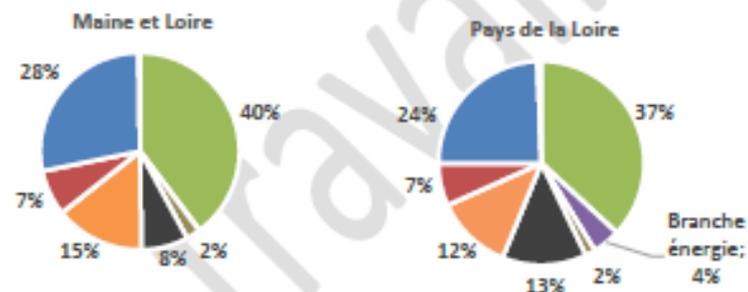
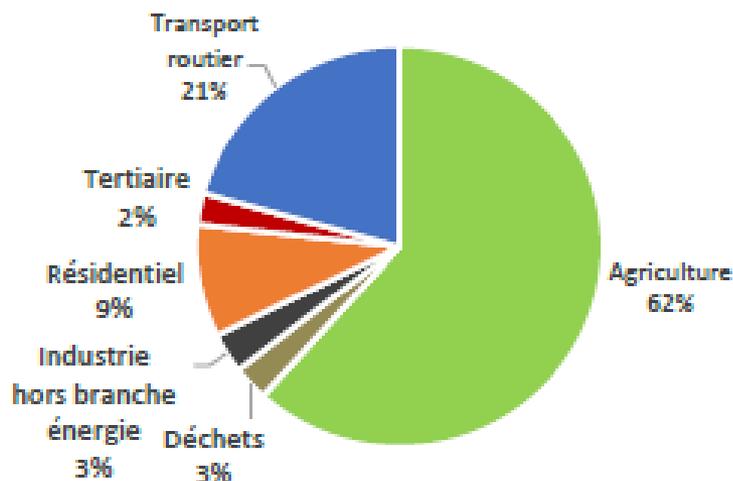
L'agriculture est le secteur le plus émetteur de GES sur le territoire de l'Anjou bleu (62%), suivi par le **transport routier** (21%).

→ A eux seuls, ces deux secteurs sont responsables de **83% des émissions territoriales**.

A titre de comparaison, la répartition sectorielle des émissions de GES à l'échelle du Pays est assez représentative de la répartition observée au niveau départemental et au niveau régional même si :

- ◆ Le secteur de l'agriculture y est nettement surreprésenté : 62% des émissions à l'échelle du Pays contre 40% à l'échelle départementale et 37% à l'échelle régionale ;
- ◆ Tandis que les secteurs tertiaire, résidentiel, industriel, ainsi que du transport routier y sont sous-représentés.

Répartition des émissions GES par secteur



Source : Basemis, Air Pays de la Loire, traitement SIEML

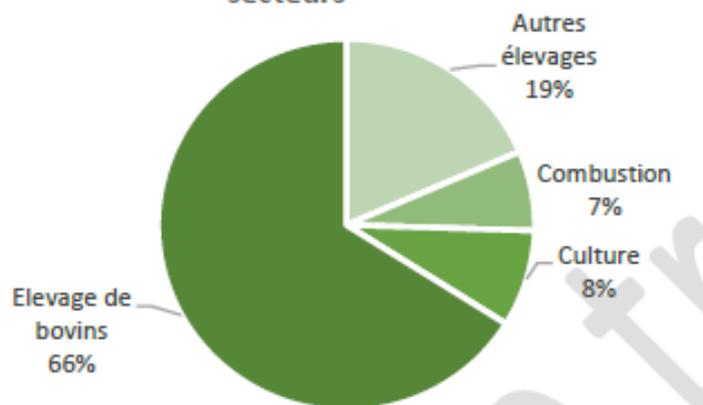
3.1 – Portrait des émissions de GES

CO₂

Focus : Secteur de l'agriculture

L'agriculture est un marqueur important du territoire tant par sa dimension économique que par son rôle dans la valorisation des espaces (bocage, grandes cultures, etc.). Le secteur agricole peut également jouer un rôle déterminant dans la séquestration carbone et le développement des filières d'énergie renouvelable (cf. parties spécifiques). Cependant, il impacte également de manière non négligeable le bilan des émissions de GES du Pays de l'Anjou bleu : **c'est le secteur le plus émetteur avec 62% du montant total des émissions territoriales**. 56% des émissions ont lieu sur le territoire d'Anjou Bleu Communauté, 44% sur celui des Vallées du Haut Anjou.

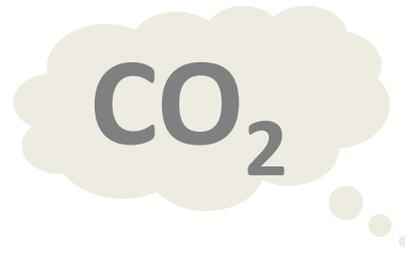
Répartition des émissions GES par sous-secteurs



Source : Basemis, Air Pays de la Loire, traitement SIEML

Le bilan des émissions de GES du secteur agricole se distingue des autres secteurs par la **prédominance des émissions non-énergétiques (93%)**, c'est-à-dire non issues de la combustion, par rapport aux émissions d'origine énergétique (7%). En effet, avec respectivement 53% et 40% des émissions de GES du secteur, les deux principaux GES sont :

- ◆ **Le méthane** dont les émissions sont majoritairement liées à **l'élevage bovin (95%)** ;
- ◆ Le protoxyde d'azote dont les émissions sont réparties de manière plus équilibrée (39% élevage bovin, 39% autres élevages, 21% cultures).

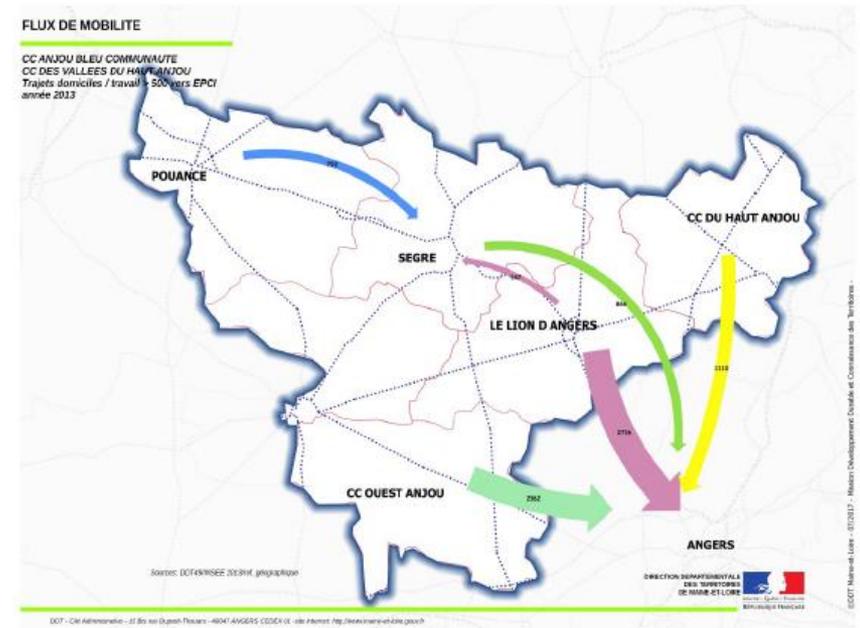


3.1 – Portrait des émissions de GES

Focus : Secteur du transport routier

Le secteur du transport routier est le deuxième secteur le plus émetteur à l'échelle du Pays. Il est responsable de **21%** des émissions annuelles de GES. A l'inverse de l'agriculture, les émissions du transport routier sont **dans leur immense majorité (98%) d'origine énergétique** (combustion de carburants).

Plus de la moitié des émissions de ce secteur est attribuable aux voitures particulières. La dépendance à la voiture est en effet extrêmement forte sur le territoire de l'Anjou bleu de **par son caractère rural** (qui a comme corollaires un habitat dispersé et des déplacements quotidiens sur de longues distances), **sa faible desserte par les transports en commun** et a contrario **sa bonne desserte par les infrastructures routières** (à l'image de la 2x2 voies Angers – Rennes). La majorité des flux domicile-travail sont tournés vers l'agglomération angevine. La mobilité à l'échelle du Pays sera étudiée de manière plus approfondie pour assurer une prise en compte optimale de cette thématique dans le PCAET.



Source : Note d'enjeux PCAET Pays de l'Anjou bleu

3.1 – Portrait des émissions de GES

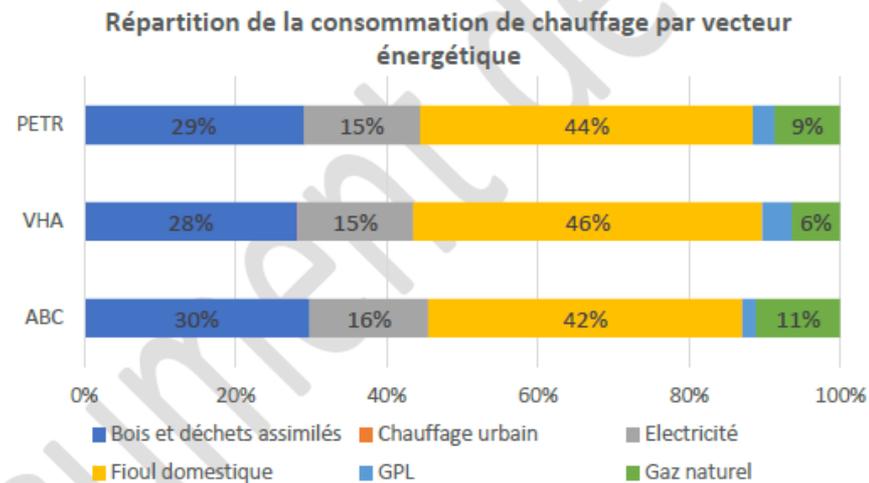
CO₂

Focus : Secteur résidentiel

Le secteur résidentiel est le troisième secteur le plus émetteur à l'échelle du Pays en 2014, soit **9% des émissions**. Les émissions de ce secteur sont majoritairement **d'origine énergétique** (à hauteur de 94%).

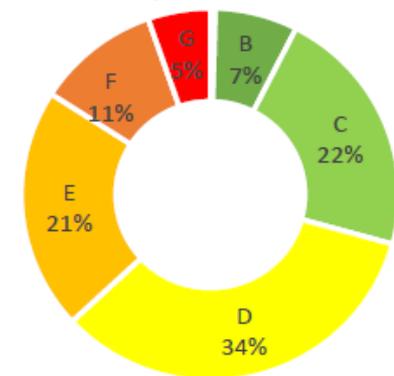
Les consommations d'énergie et les émissions de GES des logements dépendent fortement de leur **période de construction et de leur mode de chauffage** :

- ◆ Le parc est globalement ancien (avec de nombreux logements construits **avant 1975**, soit avant la première réglementation thermique). D'après la modélisation DPE, 71% des résidences principales sont énergivores (c'est-à-dire avec une étiquette supérieure ou égale à D) ;
- ◆ **Le fioul** est la principale source d'énergie utilisée (44% de la consommation énergétique du secteur) devant le bois et déchets assimilés. Or, le fioul est le combustible le plus émetteur de GES après le charbon.



Source : Basemis, Air Pays de la Loire, traitement SIEMML

Répartition des résidences principales selon l'étiquette DPE



Source : Enerter – Bureau d'étude Energie Demain

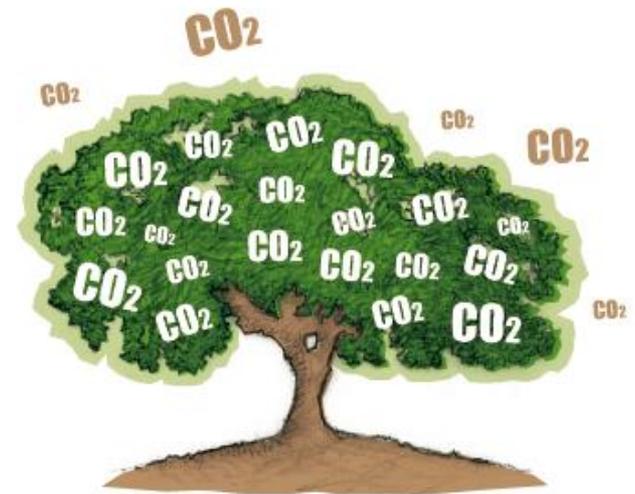
3.2 – Analyse de la séquestration carbone

Objectifs et méthodologie (1/2)

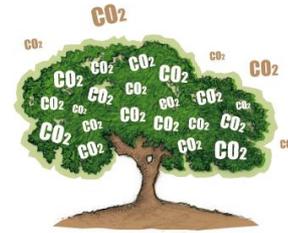
Objectifs

Le stockage carbone, aussi appelé « **séquestration du carbone** », est un enjeu fort de la gestion des émissions de gaz à effet de serre. Il correspond à la **capacité des réservoirs naturels (forêts, haies, sols) à capter le carbone présent dans l'air et à le stocker.**

Dans le cadre de l'élaboration d'un PCAET, il s'agit donc de connaître les capacités actuelles de stockage du territoire et son évolution (dynamique des dernières années) afin d'envisager les mesures visant à accroître le phénomène de séquestration carbone.



3.2 – Analyse de la séquestration carbone



Objectifs et méthodologie (2/2)

Méthodologie

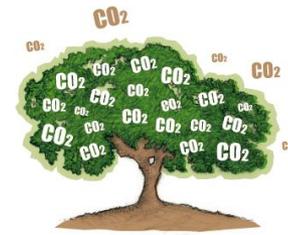
Grâce à l'outil **ALDO** développé et mis à disposition par l'Ademe, ont été estimés sur le territoire de l'Anjou bleu :

- ◆ **L'état des stocks de carbone organique** des sols, de la biomasse et des produits bois en fonction de l'aménagement de son territoire
- ◆ Et la **dynamique actuelle de stockage et de déstockage** liée aux changements d'affectation des sols, aux forêts et aux produits bois

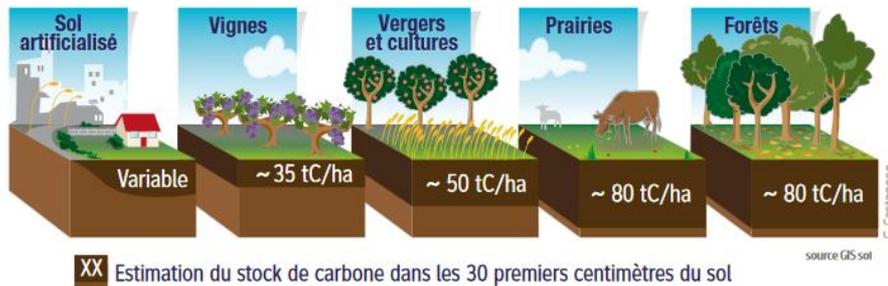
Il convient de préciser que l'estimation territoriale de la séquestration nette de dioxyde de carbone est sujette à un haut niveau d'incertitude (par rapport au bilan des émissions de GES) car elle dépend de nombreux facteurs pédologiques et climatiques.

Les calculs effectués ont pour vocation première de fournir des ordres de grandeur permettant de tenir compte de la thématique du stockage carbone dans les plans climats (ce qui n'était pas le cas avant le décret n° 2016-849 du 28 juin 2016 relatif au PCAET).

3.2 – Analyse de la séquestration carbone

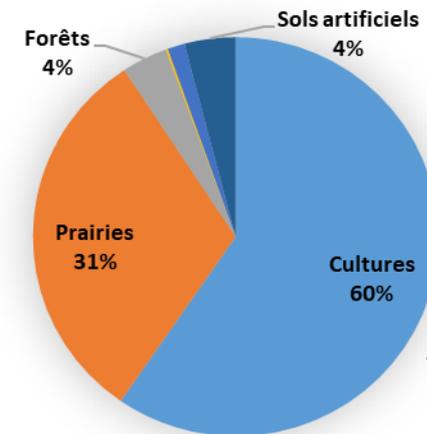


Etat des lieux des stocks de carbone existants



Le stock de matière organique est élevé dans les forêts, les prairies et les pelouses d'altitude mais faible en viticulture, dans les zones méditerranéennes et de cultures. Les stocks sont difficilement quantifiables en zone urbaine, des réserves conséquentes peuvent exister sous les espaces verts. Pour les forêts, le stock de carbone dans la litière n'est pas pris en compte.

Répartition de l'occupation du sol



Source : Carbone organique des sols. L'énergie de l'agro-écologie, une solution pour le climat – Ademe

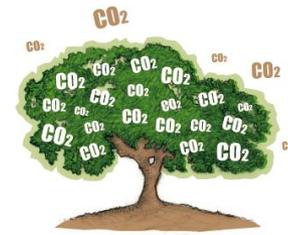
Source : Aldo, Ademe, Traitement Auxilia

Selon la nature du sol et son usage, le stockage carbone dans les sols est très inégal.

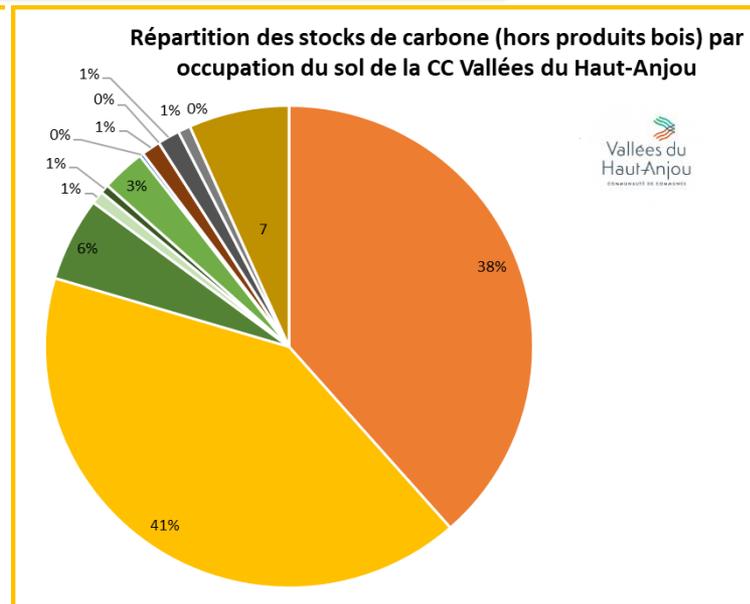
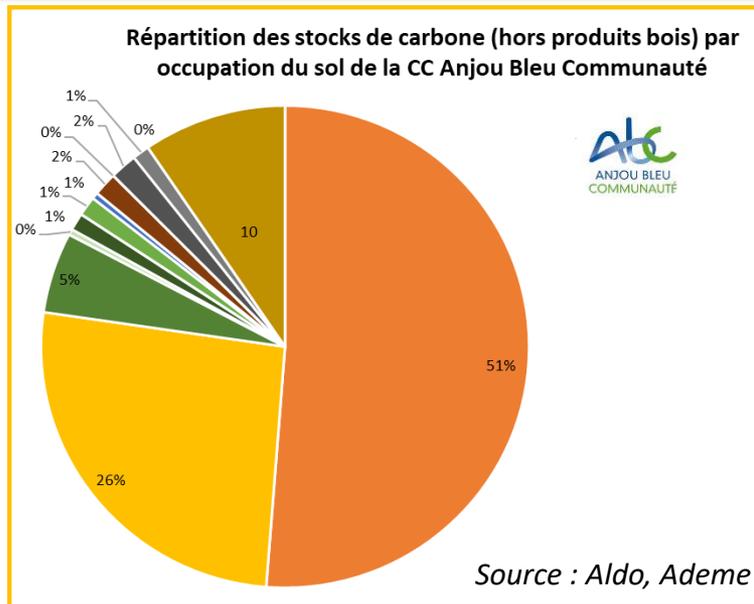
Le territoire du Pays de l'Anjou bleu se caractérise par une forte représentation **des cultures et des prairies** (respectivement 60% et 31% de la superficie totale du Pays) et, dans une moindre mesure, des forêts (4%). Or, les espaces agricoles et forestiers constituent de précieux puits de carbone qui renferment dans leur sol, litière et biomasse **des stocks de carbone deux à trois fois supérieurs à ceux de l'atmosphère.**

En 2012, à l'échelle du Pays de l'Anjou bleu, le stock total de carbone (dans les sols, la biomasse et les produits bois) s'élève à 15 456 978 téqCO₂, **soit 15 457 ktéqCO₂.**

3.2 – Analyse de la séquestration carbone



Etat des lieux des stocks de carbone existants (sols)

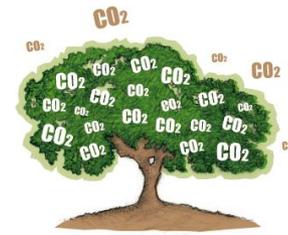


- cultures
- prairies
- feuillus
- mixtes
- résineux
- peupleraies
- zones humides
- vergers
- vignes
- sols artificiels imperméabilisés
- sols artificiels enherbés

A l'échelle du Pays, les plus grands réservoirs de carbone sont **les cultures** (44,5% du stock total), suivies **des prairies** (33,5%), des **forêts** (9%) et des **haies associées aux espaces agricoles** (8,5%).

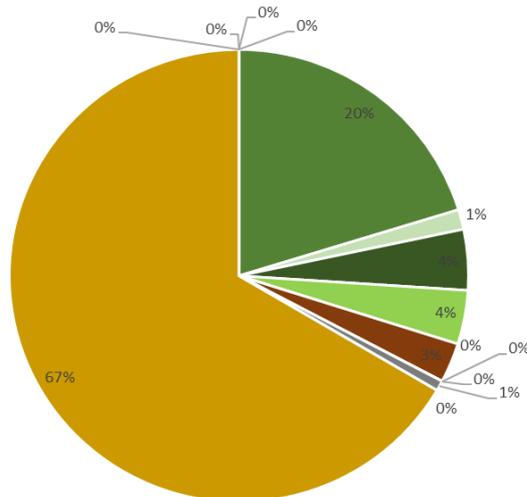
A noter que les forêts stockent 9% du carbone total alors qu'elles occupent 4% de la superficie du territoire tandis que les cultures stockent 45% du carbone alors qu'elles couvrent 60% du territoire : en effet, **le potentiel de stockage carbone des forêts est largement supérieur à celui des cultures.**

3.2 – Analyse de la séquestration carbone



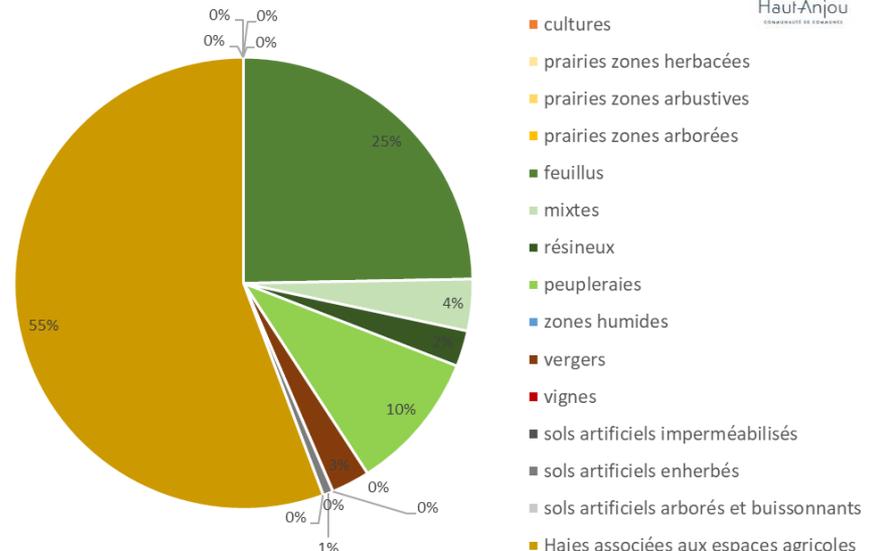
Etat des lieux des stocks de carbone existants (biomasse)

Répartition des stocks de carbone dans la **biomasse** par occupation du sol de l'epci (%), état initial (2012)



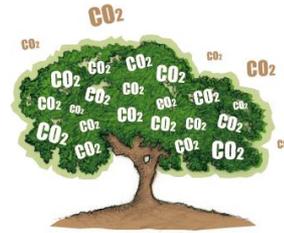
Source : Aldo, Ademe

Répartition des stocks de carbone dans la **biomasse** par occupation du sol de l'epci (%), état initial (2012)



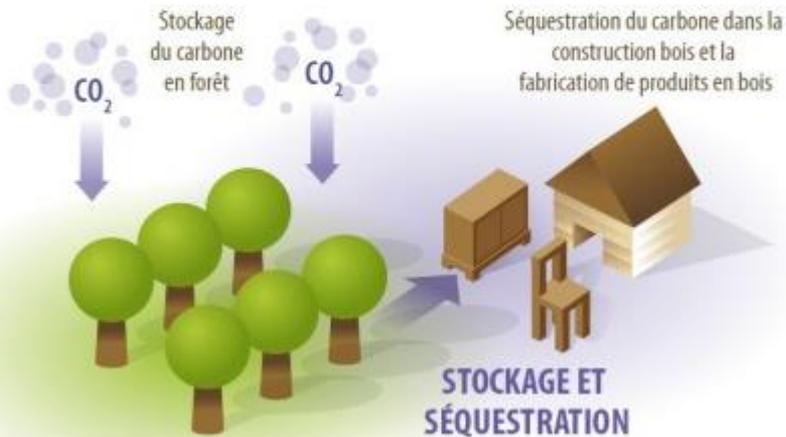
La répartition des stocks de carbone dans la biomasse montre que **les haies associées aux espaces agricoles et les feuillus** sont les éléments de la biomasse qui renferment les stocks de carbone les plus conséquents à l'échelle du Pays : respectivement 61% et 22,5% des stocks.

3.2 – Analyse de la séquestration carbone



Etat des lieux des stocks de carbone existants (produits bois)

Rôle de la forêt et du bois dans la limitation de l'effet de serre



Source : Alterre Bourgogne Franche Comté, décembre 2011

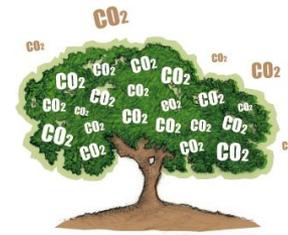
Les produits faits à base de bois présents sur le territoire du Pays de l'Anjou bleu renferment également du dioxyde de carbone.

Une fois le bois coupé, le carbone reste stocké pour la durée de vie du produit-bois (meuble, charpente, parquet, panneau, papier, etc.).

1m³ de produit-bois utilisé permet d'éviter le rejet de 0,95 téqCO₂ par rapport à un autre produit (à base de matière non renouvelable). En France, 313 millions de tonnes de CO₂ seraient ainsi stockées.

→ A l'échelle du Pays de l'Anjou bleu, en 2012, le stock de carbone dans les produits bois (dont bâtiments) est estimé à **481 888 téqCO₂, soit 482 ktéqCO₂.**

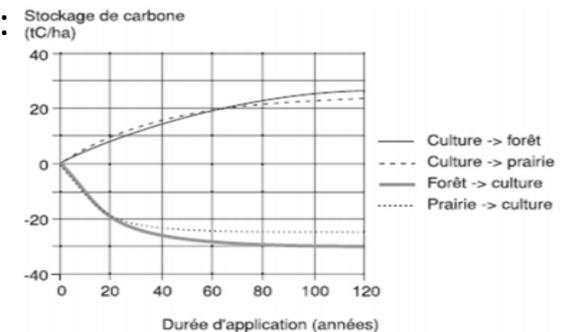
3.2 – Analyse de la séquestration carbone



Evaluation des flux annuels de carbone (1/2)

Au-delà du stock de carbone à un instant donné, sur un an, les organismes vivants (sols, biomasse) stockent naturellement du carbone et continuent de faire grandir les réservoirs carbone. Cependant, le changement d'affectation des sols, qui correspond à la conversion d'usage d'une surface (par exemple passage d'un espace naturel à un usage agricole) modifie ces flux de carbone et libère potentiellement une partie du réservoir. Cela peut entraîner, en fonction du changement :

- ◆ **Une émission de carbone** (déstockage) dans les cas de défrichement (conversion de prairies ou espaces boisés en terres agricoles) d'artificialisation des sols
- ◆ **Une absorption de carbone** (stockage, ou « puits de carbone ») dans le cas de la conversion de terres cultivées en prairies

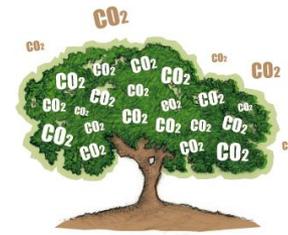


Evolution des stocks de carbone suite à un changement d'affectation des sols (L'intervalle de confiance à 95% sur ces valeurs est de l'ordre de +/- 40%),

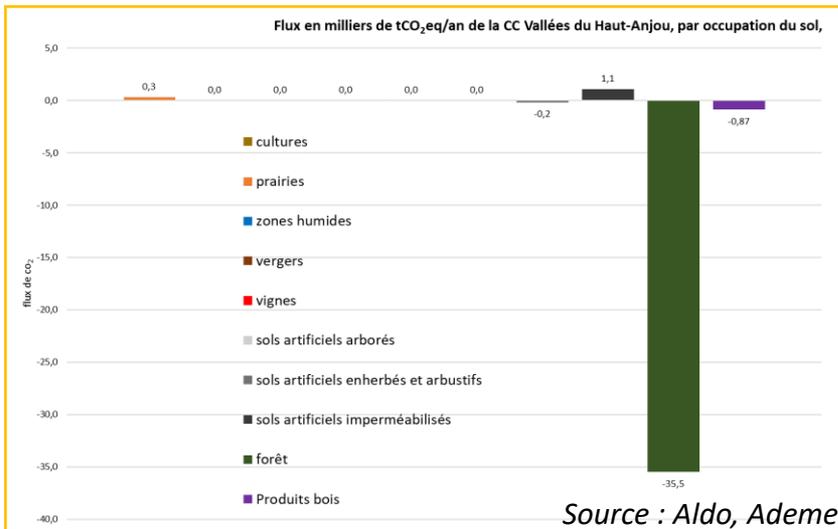
Source : Documentation des facteurs d'émissions de la Base Carbone- ADEME- Juin 2013

A l'échelle du Pays de l'Anjou bleu, la tendance semble être celle d'une **augmentation des sols artificiels imperméabilisés, au détriment des espaces naturels (zones humides notamment), ainsi qu'à une transformation des prairies en cultures** (qui va de pair avec la baisse des effectifs du cheptel bovin) alors qu'elles constituent d'importants puits de carbone. Cela a un impact négatif sur les capacités de séquestration du territoire et, par conséquent, sur la lutte contre le changement climatique.

3.2 – Analyse de la séquestration carbone



Evaluation des flux annuels de carbone (2/2)



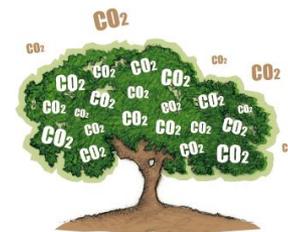
Sur ce graphique, une valeur négative correspond à une séquestration et une valeur positive à une émission vers l'atmosphère.

La limitation de l'artificialisation des sols et la préservation, voire l'accroissement des surfaces boisées et des prairies apparaissent comme des enjeux d'importance en vue du développement des capacités de séquestration du territoire.

C'est ainsi qu'à l'échelle du Pays de l'Anjou bleu, sur la période 2006-2012, la séquestration annuelle nette des sols, de la biomasse et des produits bois est de 64 614 t_{éq}CO₂. Cela signifie que la balance entre l'absorption par les organismes vivants (sols, biomasse, produits bois) et les rejets liés à l'artificialisation de terres correspond à l'absorption chaque année de l'équivalent de 65 kt_{éq}CO₂.

On constate sur ce graphique le rôle majeur des forêts qui, à elles seules, ont permis d'absorber chaque année des flux de dioxyde de carbone de l'ordre de 66 253 t_{éq}CO₂, soit plus de 66 kt_{éq}CO₂/an (ce qui représente 97% du total des flux séquestrés). La transformation d'espaces naturels en cultures a causé l'émission annuelle de 1,6 kt_{éq}CO₂/an et l'imperméabilisation des sols 1,1 kt_{éq}CO₂.

3.2 – Analyse de la séquestration carbone



Balance du stockage / déstockage carbone

DÉSTOCKAGE CARBONE ANNUEL

Changement d'usage des sols
+ 2,7 ktéqCO₂/an



dont mise en culture
d'espaces naturels
1,6 ktéqCO₂/an



dont
imperméabilisation
1,1 kt. éq. CO₂/an

STOCKAGE CARBONE ANNUEL

Sols, biomasse et produits bois
- 67,3 ktéqCO₂/an



dont forêts
66,2 ktéqCO₂/an



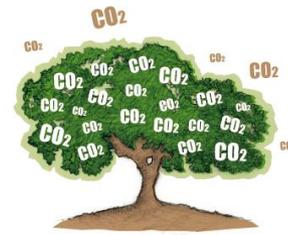
dont produits bois
1,7 ktéqCO₂/an



dont espaces
végétalisés
0,4 ktéqCO₂/an

En net, **64,6 ktéqCO₂** sont stockées chaque année à l'échelle du Pays de l'Anjou bleu. Ce nombre est à corréliser avec les émissions de GES totales du territoire. Pour rappel, elles ont été évaluées à 926 ktéqCO₂, en 2014. Par conséquent, **la séquestration carbone annuelle du territoire correspond à 7% de ce qui a été émis sur le territoire à travers ses activités en 2014.**

3.2 – Analyse de la séquestration carbone

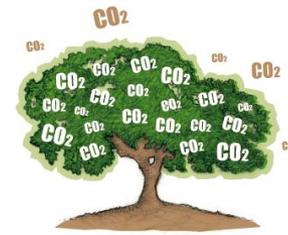


Leviers pour augmenter le phénomène de séquestration sur le territoire (1/2)

Pour augmenter les possibilités de séquestration du territoire, plusieurs pistes d'actions existent :

- ◆ Limiter l'artificialisation et l'imperméabilisation des sols
- ◆ Protéger les milieux naturels
- ◆ Conserver des prairies dans les systèmes d'élevage
- ◆ Favoriser la gestion durable des haies bocagères (cf. slide suivante)
- ◆ Développer l'utilisation du bois d'œuvre dans le bâtiment (stockage durant la durée de vie du bâtiment)
- ◆ Fournir davantage de matière organique dans les sols agricoles (couverture des sols nus en incorporant des cultures intermédiaires dans la rotation, augmenter la durée de vie des prairies temporaires, implanter des haies et des bandes enherbées, conserver les résidus de culture sur les surfaces cultivées, etc.)

3.2 – Analyse de la séquestration carbone



Leviers pour augmenter le phénomène de séquestration sur le territoire (2/2)

Zoom sur l'agroforesterie

La croissance de la biomasse sur les parcelles agricoles (via l'agroforesterie notamment) est un enjeu majeur du développement des capacités de séquestration de carbone du territoire du Pays de l'Anjou bleu.

La création d'une parcelle agroforestière conduit à stocker entre 5,5 et 14,7 téqCO₂/ha/an pour des densités comprises entre 50 et 100 arbres/ha soit en moyenne 2 fois plus qu'un hectare forestier moyen, estimé à 3,8 téqCO₂/ha/an

Zoom sur le projet CARBOCAGE

Le projet CARBOCAGE :

Le projet, porté notamment par la chambre d'agriculture, a pour objectif valoriser le stockage du carbone à travers un marché carbone local afin de favoriser la gestion dynamique et durable des haies bocagères. Mauges communauté a été choisi comme territoire d'expérimentation.

Carbocage, un projet en 4 étapes



IV. ANALYSE DE LA QUALITE DE L'AIR

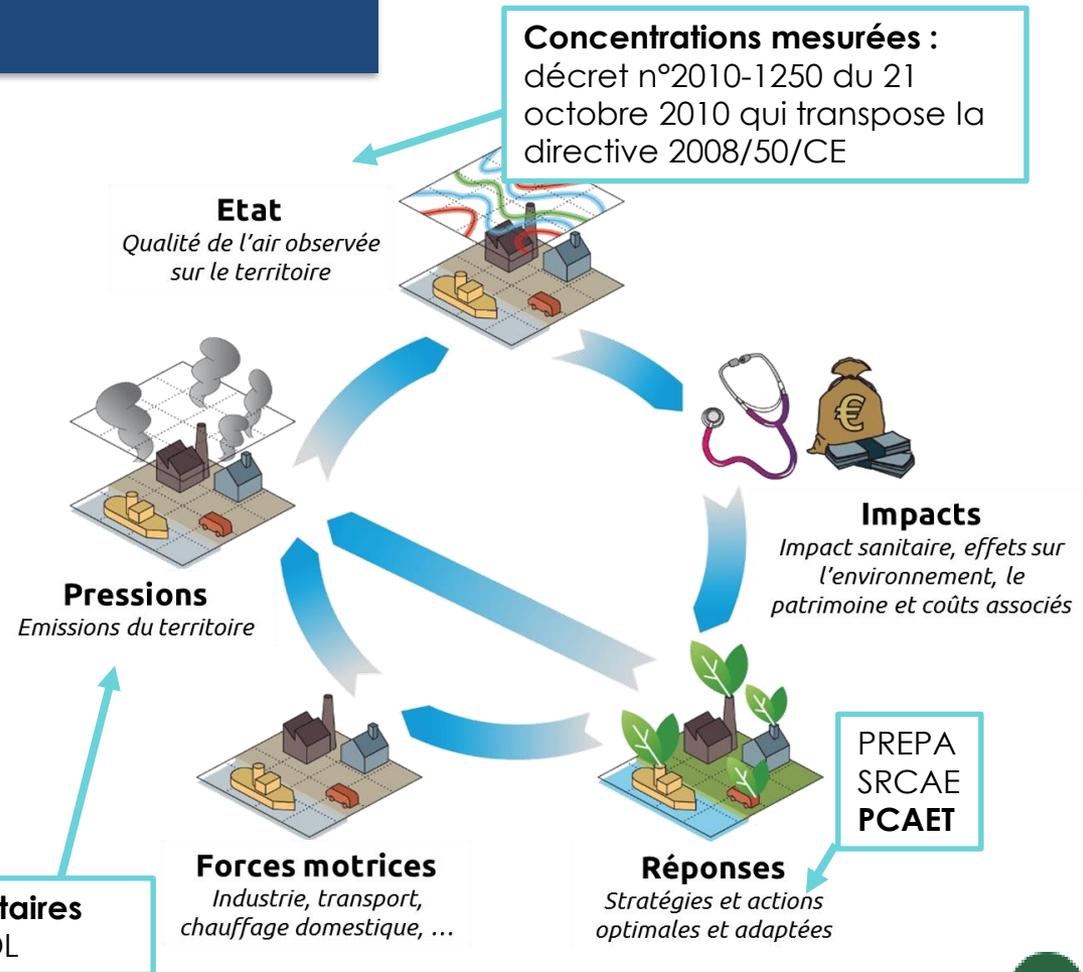
4.1 – Objectifs et méthodologie

↑ RETOUR
SOMMAIRE

Objectifs

L'estimation et l'analyse des **émissions polluantes** permet de connaître la situation initiale du territoire et ainsi se situer quant aux objectifs de réduction fixés au niveau national et régional (notamment ceux du Plan national de Réduction des émissions de Polluants Atmosphériques - PREPA). Il s'agit d'analyser les émissions de 6 polluants réglementés dans le cadre du PCAET produites sur l'ensemble du territoire, en distinguant la contribution respective des différents secteurs d'activités (listés ci-après).

Il s'agit également d'approcher l'exposition de la population du territoire à la pollution atmosphérique en analysant **les concentrations** mesurées sur les stations voisines situées à Angers et à Saint-Denis d'Anjou (extrapolation car pas de station sur le territoire).



4.1 – Objectifs et méthodologie

Méthodologie

Estimation des émissions polluantes

Données issues de BASEMIS® pour la période 2008-2014, l'inventaire des émissions de référence élaboré par Air Pays-de-la-Loire, l'étude s'est faite **conformément à la réglementation pour 8 secteurs d'activité et 6 polluants.**

L'inventaire est un bilan des émissions. Il s'agit d'une évaluation de la quantité d'une substance polluante émise par une source donnée pour une zone géographique (ici, le territoire d'Anjou Bleu Communauté et de la CC des Vallées du Haut-Anjou) et une période de temps donnée.

Il consiste à quantifier le plus précisément possible les émissions de polluants dans l'atmosphère. **Il s'agit bien d'estimations réalisées à partir de données statistiques et non de mesures.**

Analyse des concentrations en polluants

Pas de station de mesure sur le territoire. Données issues des bilans **des stations de mesure d'Angers (49)** (Appentis, Beaux-Arts et Bouchemaine) et de **Saint-Denis-d'Anjou (53)** pour les années 2016 et 2017.

4.1 – Objectifs et méthodologie

Méthodologie

Estimation des émissions polluantes

8 secteurs

- ◆ Transport routier
- ◆ Résidentiel
- ◆ Industrie
- ◆ Agriculture
- ◆ Autres transports
- ◆ Tertiaire
- ◆ Industrie – Energie
- ◆ Déchets

A noter que les émissions dans les secteurs de l'industrie, de la branche énergie et du secteur déchet sont fusionnées pour certains polluants par Air Pays de la Loire afin de respecter la **non-diffusion d'informations commercialement sensibles**.

6 polluants

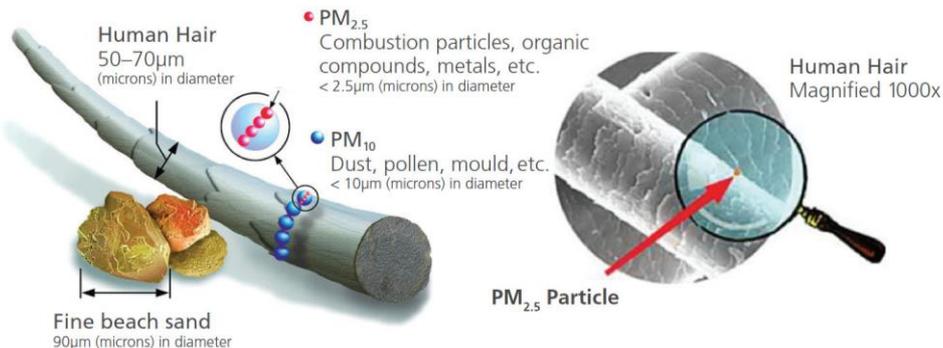
- ◆ Le dioxyde de soufre (SO₂)
- ◆ Les oxydes d'azote (Nox : NO et NO₂)
- ◆ Les particules fines et en suspension (PM_{2.5} et PM₁₀)
- ◆ L'ammoniac (NH₃)
- ◆ Les composés organiques volatils (COV Non Méthaniques)

4.2 – Origine et effets

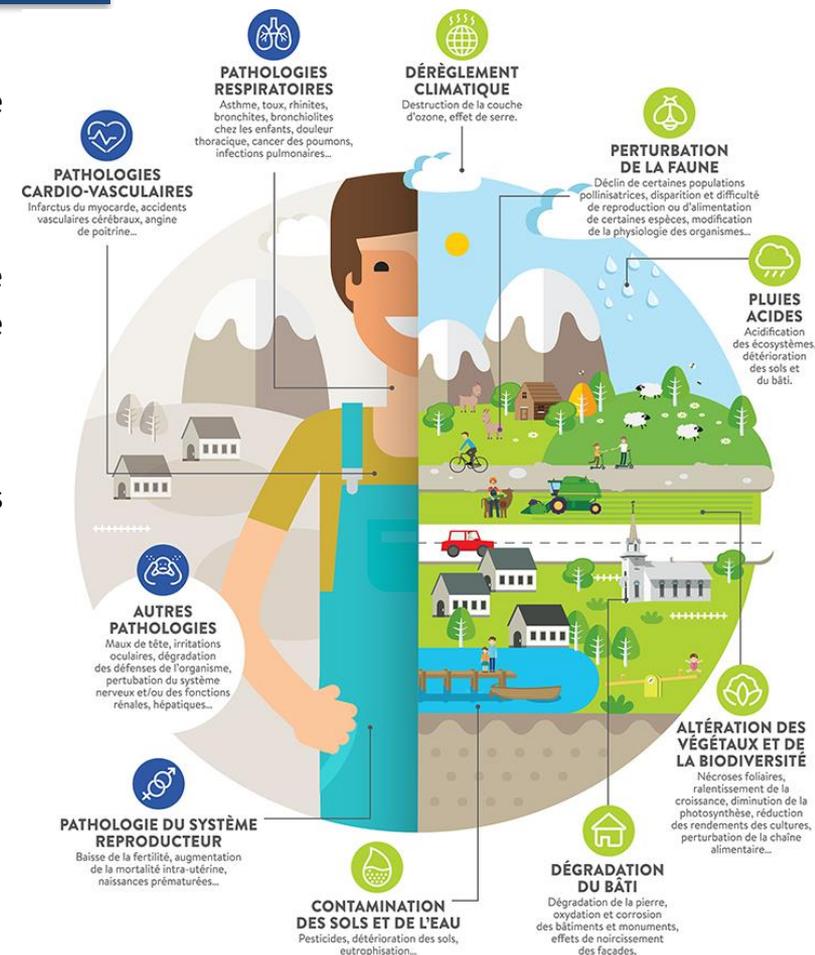
L'origine principale des polluants et leurs effets

L'origine principale des polluants

- ◆ SO_2 → combustion de produits pétrolier (fioul) pour le chauffage résidentiel / en industrie (combustion + bitumes)
- ◆ NO_x → Polluants émis par le transport routier (VL, PL...)
- ◆ PM_{10} et $\text{PM}_{2,5}$ → particules fines issus de la combustion (chauffage au bois), de l'agriculture (travaux aux champs, élevage...) et de l'industrie (combustion, carrières...)
- ◆ NH_3 → agriculture (engrais azotés, effluents d'élevage...)
- ◆ COVNM → Combustion (chauffage au bois), produits ménagers (solvants, peinture...), solvants dans l'industrie



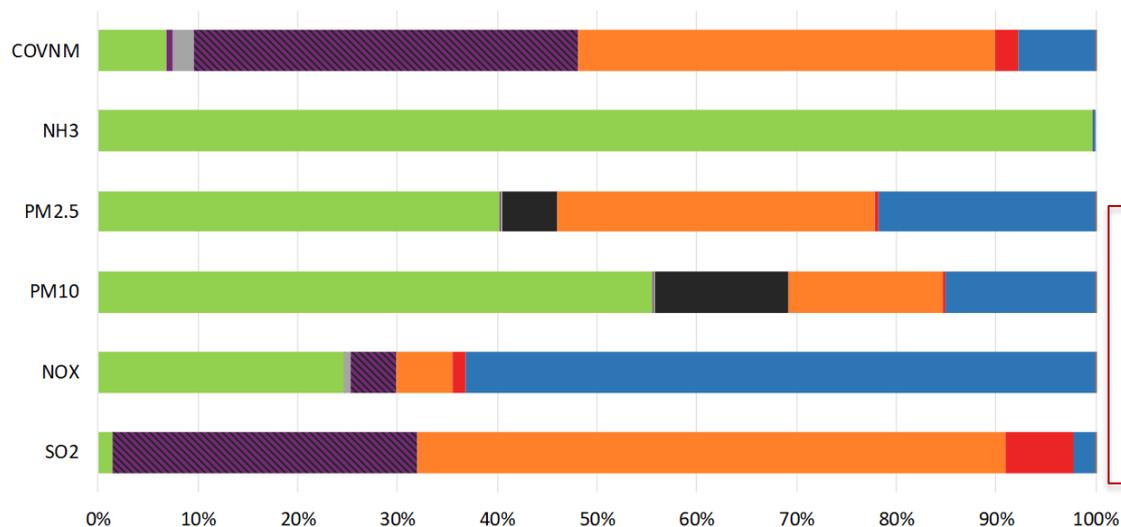
Source : ATMO AURA



4.3 – Analyse des émissions

Profil général des émissions de polluants (1/2)

Répartition des émissions de polluants atmosphériques par secteur en kg - Inventaire 2014



Les parties hachurées en violet et gris concernent les fusions entre les secteurs industrie et industrie branche énergie due à la **non-diffusion d'informations commercialement sensibles**.

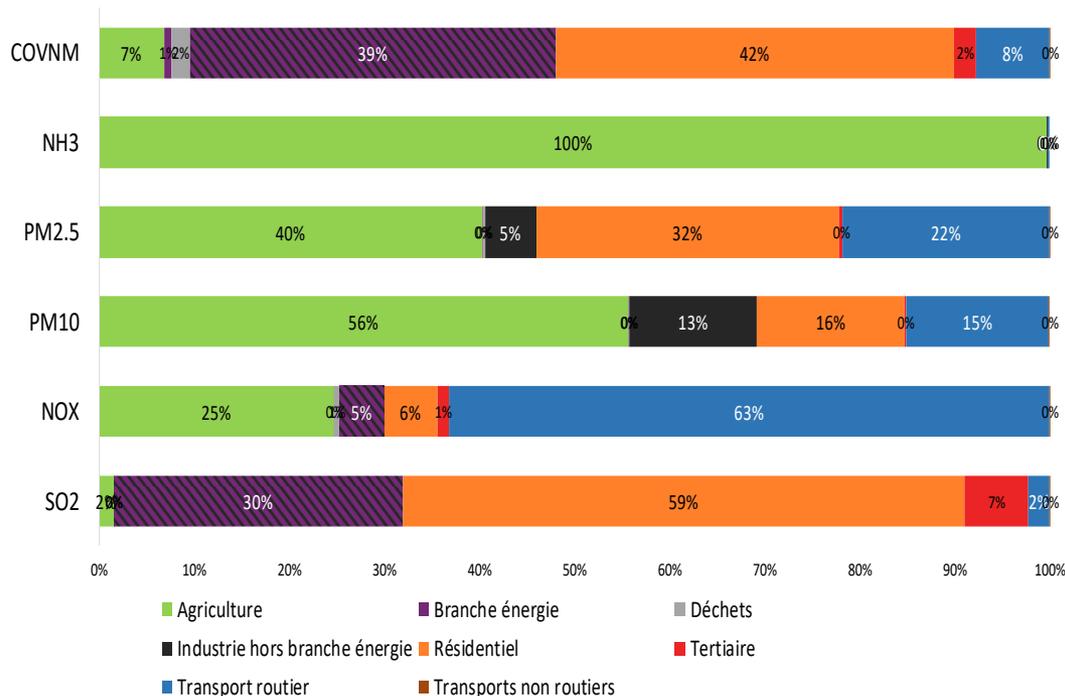
	SO2	NOX	PM10	PM2.5	NH3	COVNM
■ Agriculture	859	299 199	327 378	112 485	3 860 297	50 860
■ Branche énergie	5	53	267	256	0	5 678
■ Déchets	0	6 718	560	560	20	15 000
■ Industrie hors branche énergie	17 275	56 993	79 036	15 020	2 085	288 629
■ Résidentiel	33 516	67 409	91 292	89 070	0	313 516
■ Tertiaire	3 824	15 300	1 010	999	12	17 855
■ Transport routier	1 283	765 232	88 420	60 675	8 779	57 991
■ Transports non routiers	0	265	427	172	0	20

Source : Basemis V4, Air Pays de la Loire (année 2014) traitement Atmoterra

4.3 – Analyse des émissions

Profil général des émissions de polluants (2/2)

- ◆ Une contribution importante de l'**agriculture** aux émissions de **NH₃** (effluents d'élevage et fertilisants) ainsi qu'aux émissions de **particules fines** (labour, brûlage des déchets) de **NO_x** (engins agricoles)
- ◆ Un secteur **résidentiel** fortement contributeur (**PM₁₀**, **PM_{2.5}**, **SO₂** et **COVNM**) principalement en lien avec le chauffage au bois et au fuel (SO₂)
- ◆ Une part importante du **transport routier** en lien avec la combustion moteur principalement (**NO_x**, **PM₁₀** et **PM_{2.5}**)
- ◆ Des **industries** qui participent aux émissions de **SO₂** (combustion de produits soufrés pour les process industriels et le chauffage) et aux émissions de **COVNM** (en lien avec l'utilisation de produits solvants, de peintures...). Enfin, les émissions de **PM₁₀** sont **notamment liées à l'industrie extractive** (plus de 15 carrières en activité sur le territoire).

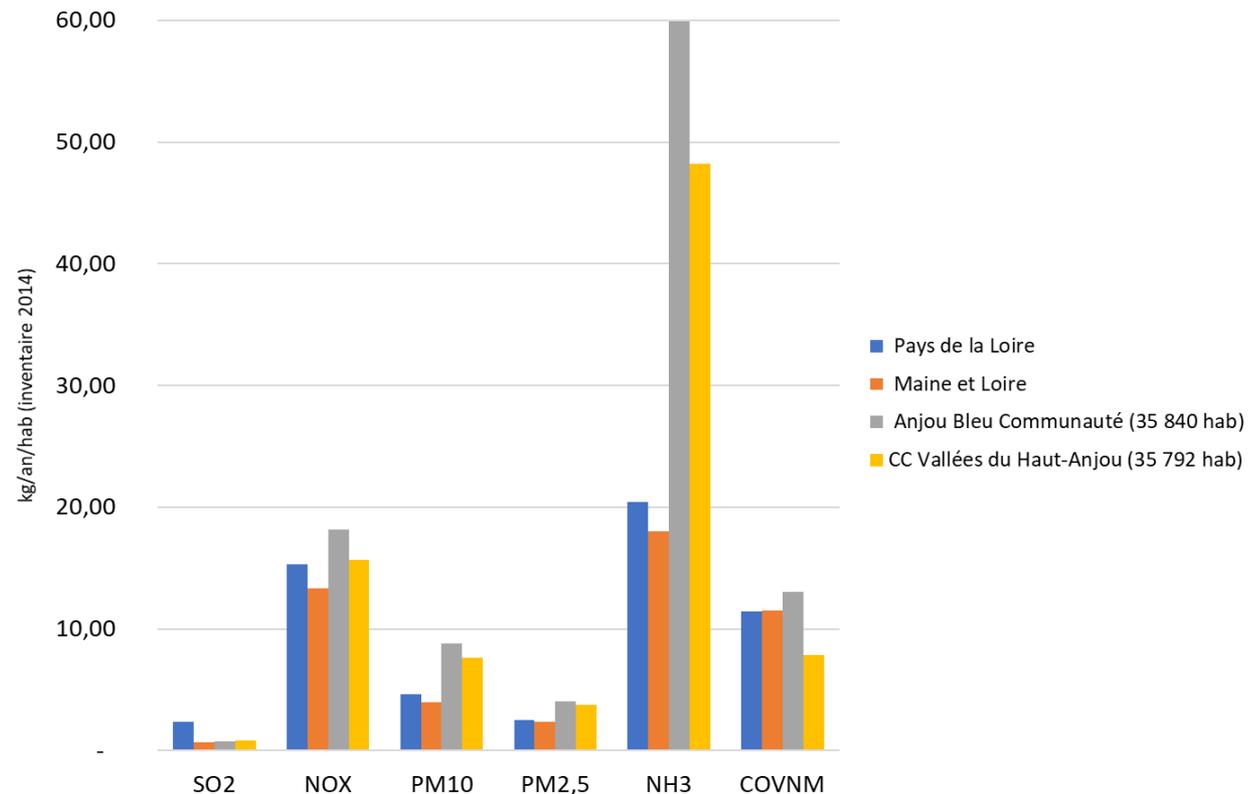


Source : Basemis V4, Air Pays de la Loire (année 2014) traitement Atmoterra

4.3 – Analyse des émissions

Comparaisons territoriale, départementale et régionale

Des émissions significativement **supérieures** aux moyennes régionales et départementales en ce qui concerne les émissions de **NH₃** en lien avec les caractéristiques agricoles du territoire (part importante d'élevage dont bovins) et de **PM₁₀** et **PM_{2,5}** (en lien avec l'importance des émissions agricoles principalement et le chauffage résidentiel)



Source : Basemis V4, Air Pays de la Loire (année 2014) traitement Atmoterra

4.3 – Analyse des émissions

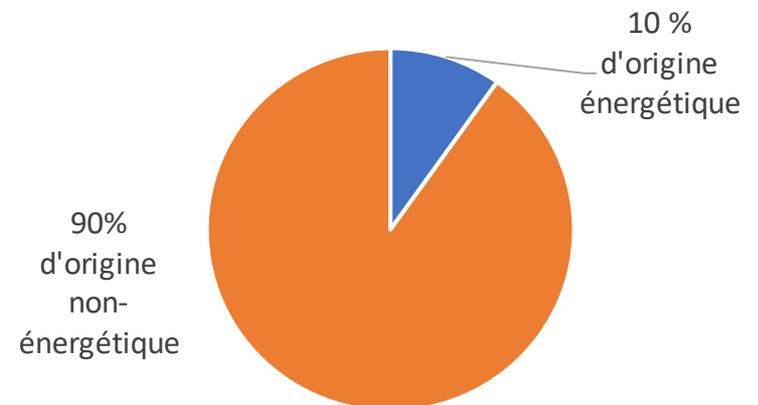
Focus : Secteur de l'agriculture (1/2)

Comme mentionné dans le portrait des émissions de GES (§1.2), l'agriculture est un marqueur important du territoire tant par sa dimension économique que par son rôle dans la valorisation des espaces (bocage, grandes cultures, etc.). Il impacte néanmoins de manière non négligeable le bilan des émissions de polluants atmosphériques du territoire et notamment les émissions de NH₃, de particules fines et de NO_x.

55% des émissions ont lieu sur le territoire d'Anjou Bleu Communauté, 45% sur celui des Vallées du Haut Anjou.

Le bilan des émissions polluantes du secteur agricole se distingue par **la prédominance des émissions non-énergétiques** (90%) par rapport aux émissions d'origine énergétique (10%).

Répartition des émissions de polluants atmosphériques de l'agriculture



Source : Basemis V4, Air Pays de la Loire (année 2014)
traitement Atmoterra

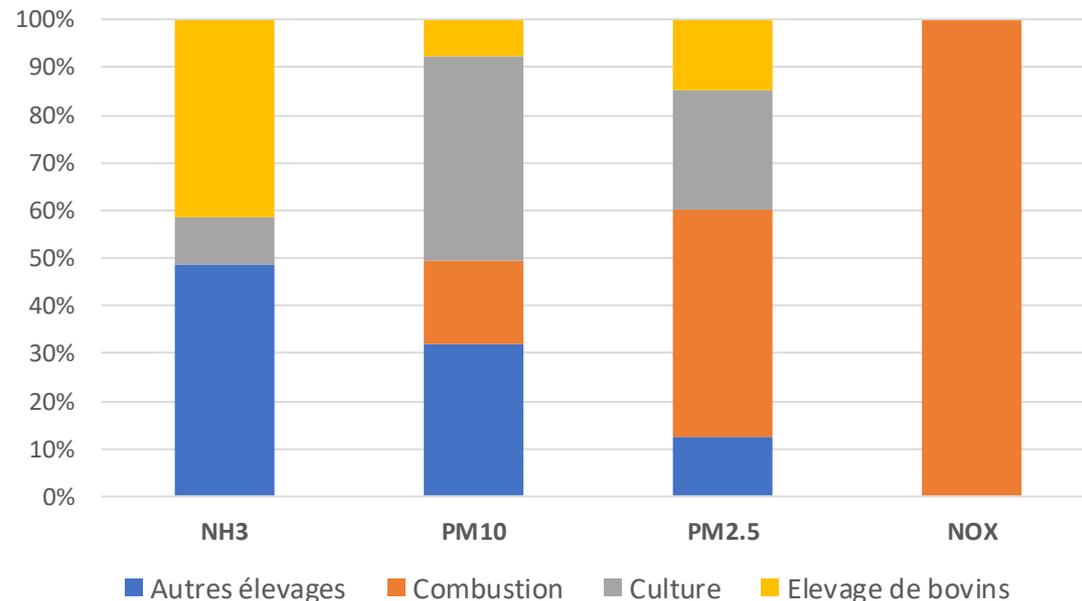
4.3 – Analyse des émissions

Focus : Secteur de l'agriculture (2/2)

Les figures ci-dessous présentent la répartition par sous-secteurs des principaux polluants émis par l'agriculture à savoir le **NH3** (où l'agriculture est responsable de 100% des émissions), les **PM10** (56% des émissions), **PM2.5** (40% des émissions) et les **NOx** (25% des émissions)

- ◆ Les émissions de **NH3** sont principalement liées aux **effluents d'élevage** (*bovins et autres élevages*). Une petite portion des émissions de NH3 est liée à la **fertilisation azotée** des sols pour les cultures
- ◆ Les émissions agricoles de **PM10** sont liées aux **cultures** (*travail du sol, moisson...*), à l'élevage (*hors bovins*) et à la **combustion** de matières (*carburants des engins agricoles, chauffage des bâtiments d'élevage, séchage fourrage...*)
- ◆ Les émissions agricoles de **PM2,5** sont majoritairement liées aux **combustions** et aux activités liées aux **cultures**
- ◆ Les émissions agricoles de **NOx** sont à **100% d'origine énergétique** et liées à la combustion de matières (carburants des engins agricoles notamment)

Répartition par sous-secteur des émissions de l'agriculture



Source : Basemis V4, Air Pays de la Loire (année 2014) traitement Atmoterra

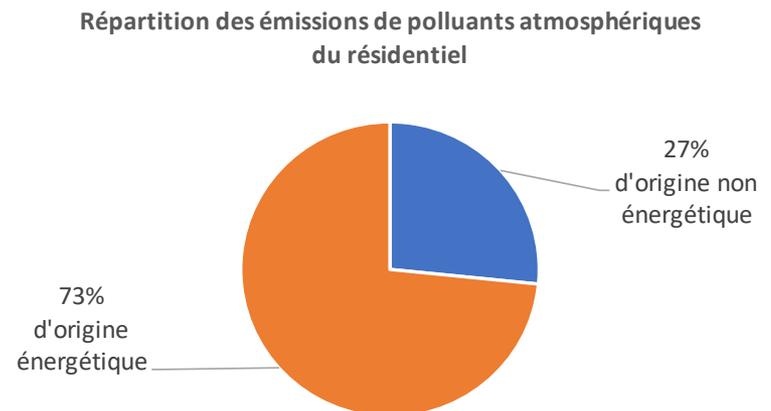
4.3 – Analyse des émissions

Focus sur le résidentiel

Le secteur résidentiel émet des polluants atmosphériques en quantité. Il est notamment responsable de 59% des émissions de SO₂ ; 16% des émissions de PM₁₀ ; 32% des émissions de PM_{2,5} et 42% des émissions de COVNM.

◆ Les **émissions énergétiques** (73% des émissions du secteur résidentiel) sont principalement liées aux émissions issues de la combustion de matières pour le **chauffage fioul** (SO₂ principalement) et **bois** (particules fines et COVNM principalement). Leur importance s'explique par :

- l'importance des besoins en chauffage en lien avec **l'ancienneté du parc** (71% des résidences principales sont énergivores (c'est-à-dire avec une étiquette DPE supérieure ou égale à D))
- **La part importante du chauffage au fioul et au bois** (respectivement 44% et 29% des consommations énergétiques du secteur) **dans les habitations du territoire**
- La part importante d'installations anciennes de chauffage bois (de type **foyers ouverts**)



Source : Basemis V4, Air Pays de la Loire (année 2014)
traitement Atmoterra

◆ Les **émissions non-énergétiques** du résidentiel sont principalement des émissions de **COVNM** issues de l'utilisation de produits solvants (colle, vernis, peinture...) et de produits ménagers

4.3 – Analyse des émissions

Focus sur le transport routier

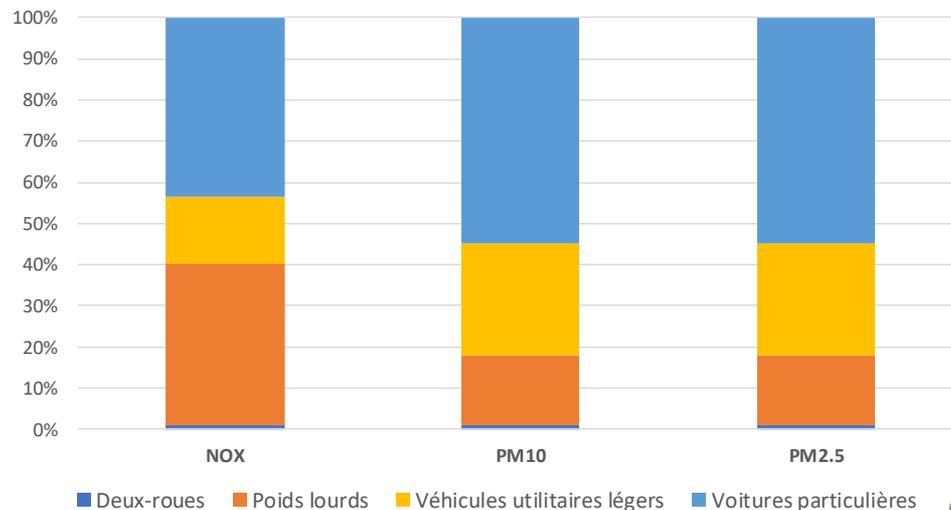
Sur le territoire, le **transport routier** est à l'origine de 63% des émissions de **NOx**, 15% des émissions de **PM10** et 22% des émissions de **PM2,5**. Ces émissions sont principalement à **90% d'origine énergétique** (combustion de carburants).

Les **10% des émissions non-énergétiques** sont principalement des **particules fines** et sont issues de **l'abrasion de pneus et des plaquettes des freins** et de l'évaporation d'essence.

La majorité des émissions du transport routier est attribuable aux voitures particulières en lien avec la **dépendance sur le territoire à la voiture individuelle** et en lien avec la traversée du territoire par l'axe routier Angers-Rennes.

Les **poids-lourds** émettent également une part non-négligeable des émissions de NOx.

Répartition par type de véhicules des émissions énergétiques du transport routier



4.3 – Analyse des émissions

Evolution des émissions de polluants atmosphériques

Les figures présentées dans la partie suivante illustrent **l'évolution des émissions territoriales de chacun des polluants** de 2008 à 2014. Ces émissions y sont comparées **aux objectifs de réduction** du Plan national de Réduction des Polluants Atmosphériques (PREPA) transcrits par le décret n°2017-949 du 10 mai 2017 en application de l'article L.222-9 du code de l'environnement (cf Tableau ci-dessous). Le SRCAE pose également des objectifs de réduction pour l'ensemble de ces polluants.

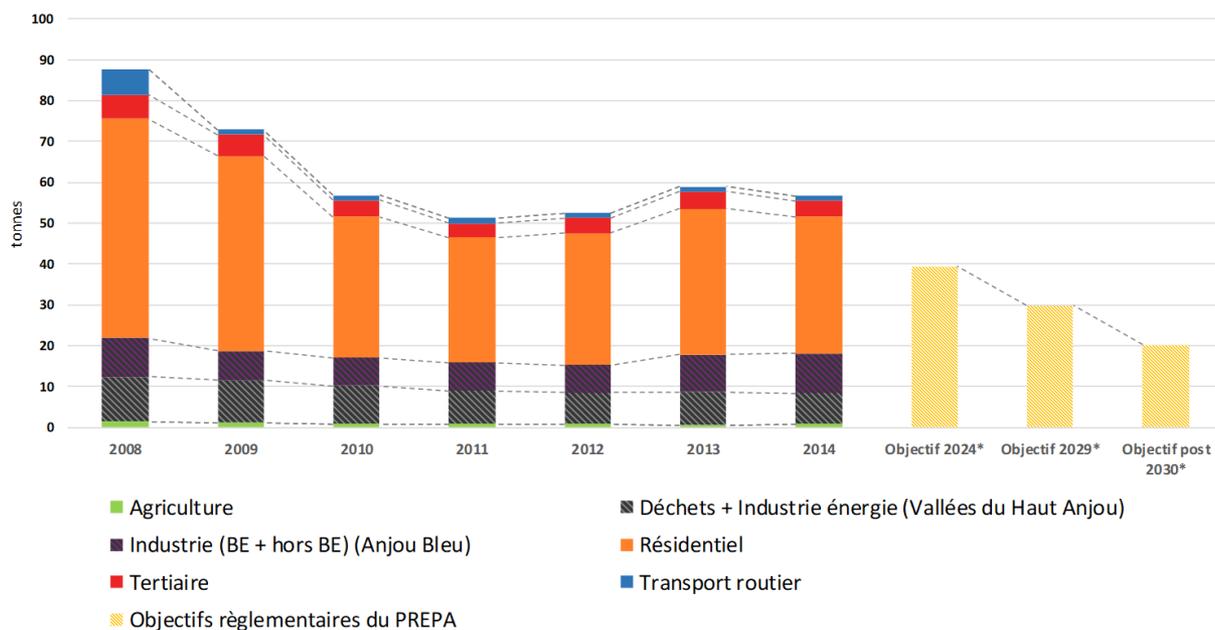
Objectifs de réduction des polluants atmosphériques dans le PREPA

	Années 2020 à 2024	Années 2025 à 2029	A partir de 2030
Dioxyde de Soufre (SO₂)	-55%	-66%	-77%
Oxydes d'Azote (NOx)	-50%	-60%	-69%
Composés Organiques Volatils autres que le méthane (COVNM)	-43%	-47%	-52%
Ammoniac (NH₃)	-4%	-8%	-13%
Particules fines (PM_{2,5})	-27%	-42%	-57%

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

4.3 – Analyse des émissions

Evolution des émissions du dioxyde de soufre

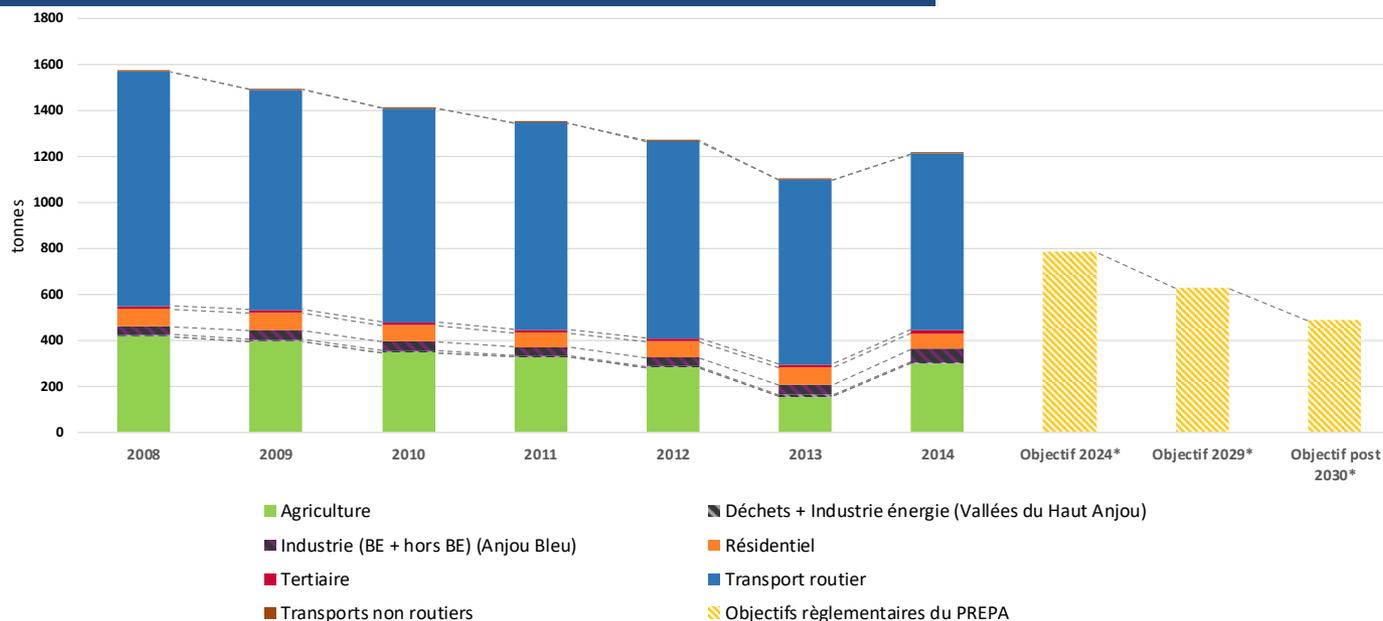


Source : Basemis V4, Air Pays de la Loire - traitement Atmoterra

- ◆ **Diminution globale** des émissions de SO₂ (-35%) en lien principalement avec la réduction des émissions en provenance du **résidentiel** (principal secteur émetteur du polluant). Hausse des émissions entre 2012 et 2013
- ◆ Les efforts sont à maintenir notamment dans le secteur **résidentiel** et en particulier sur le chauffage au fioul pour atteindre les objectifs du PREPA

4.3 – Analyse des émissions

Evolution des émissions d'oxydes d'azote

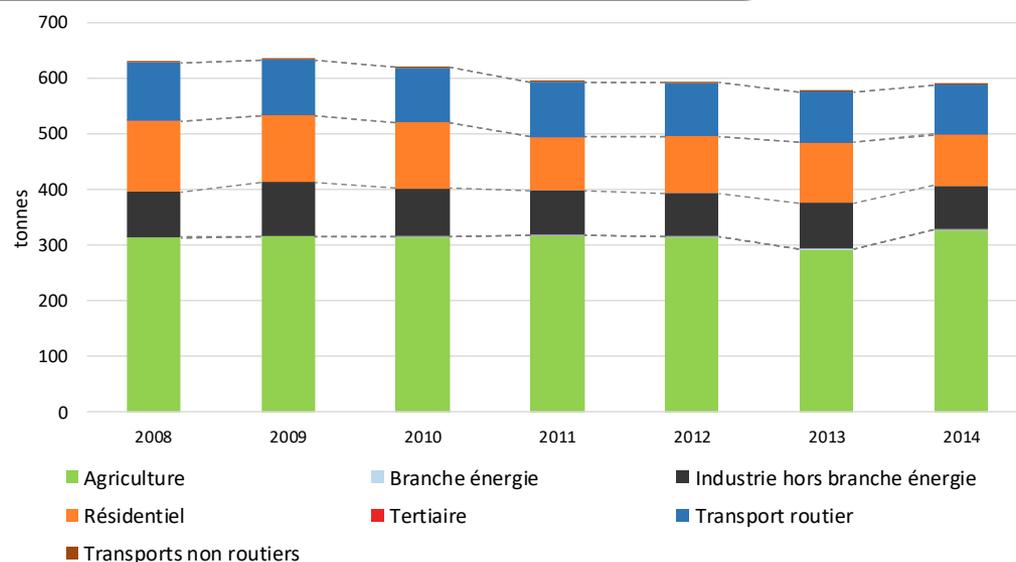


Source : Basemis V4, Air Pays de la Loire - traitement Atmoterra

- ◆ **Diminution globale** des émissions de NOx (-23% entre 2008 et 2014) en lien principalement avec la réduction des émissions en provenance du transport routier (principal secteur émetteur du polluant. On note par ailleurs une hausse significative des émissions agricoles entre 2013 et 2014
- ◆ **Les efforts sont à maintenir notamment dans le transport routier pour accentuer la tendance à la baisse et dans l'agriculture pour inverser la tendance à la hausse des émissions pour atteindre les objectifs du PREPA**

4.3 – Analyse des émissions

Evolution des émissions de PM₁₀

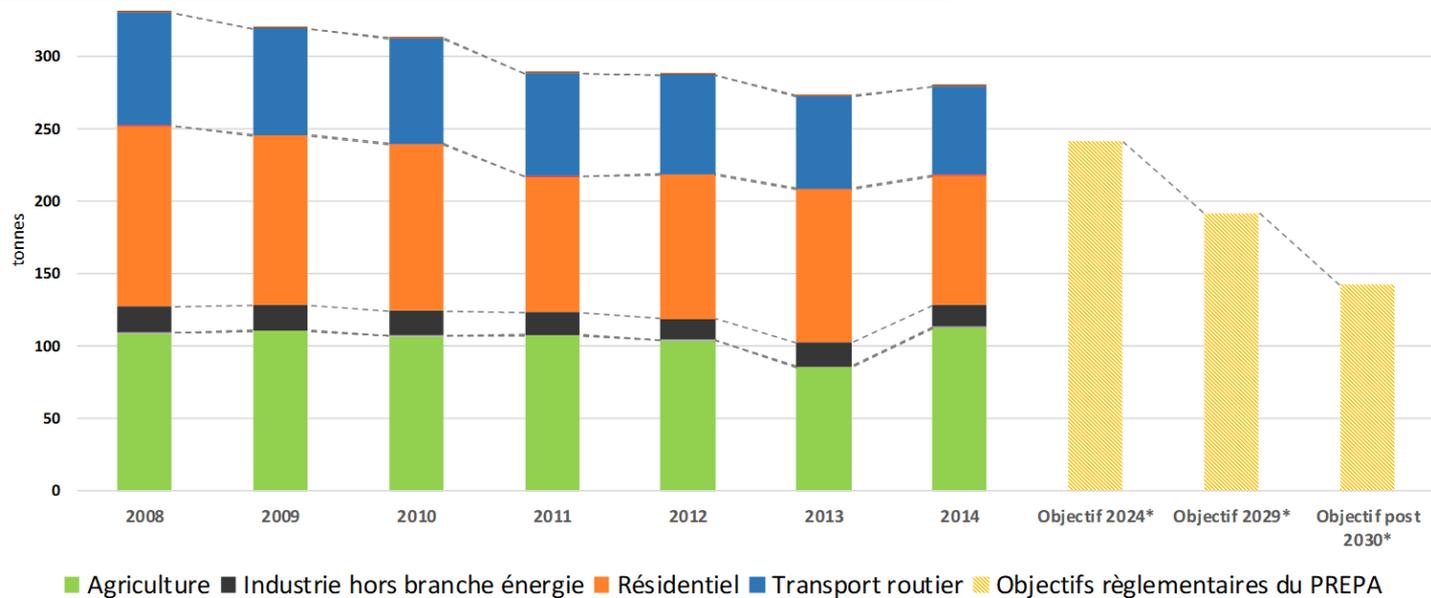


Source : Basemis V4, Air Pays de la Loire - traitement Atmoterra

- ◆ **Faible diminution** des émissions de PM₁₀ (-6%) sur la période 2008 et 2014 et hausse des émissions agricoles entre 2013 et 2014
- ◆ Aucun objectif chiffré n'est requis dans le cadre du PREPA ou le SRCAE Pays de la Loire. Toutefois, le SRCAE indique la nécessité de maintenir une baisse des émissions. **Des efforts sont ainsi à produire pour intensifier la baisse des émissions dans chacun des secteurs et en particulier dans l'agriculture pour inverser la tendance à la hausse identifiée entre 2013 et 2014**

4.3 – Analyse des émissions

Evolution des émissions de PM_{2,5}

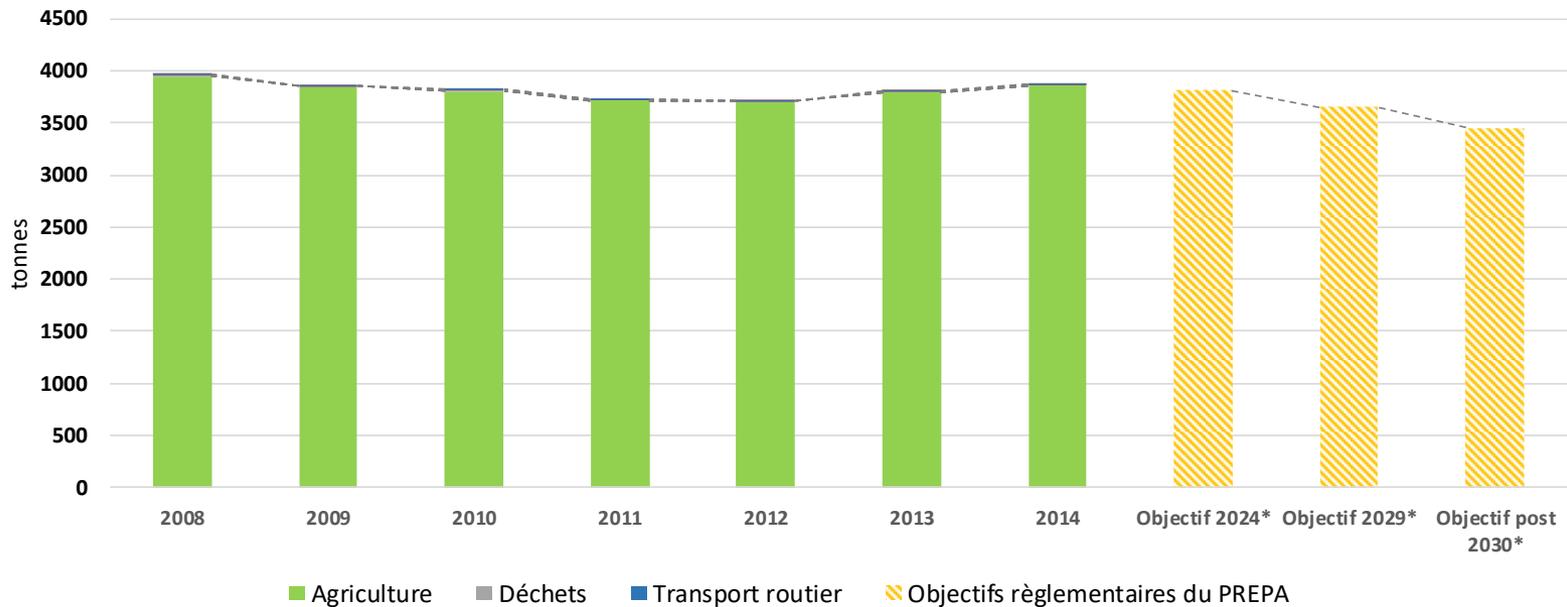


Source : Basemis V4, Air Pays de la Loire - traitement Atmoterra

- ◆ **Diminution globale** des émissions de PM_{2,5} sur la période 2008 et 2014 (-15%) et hausse des émissions agricoles entre 2013 et 2014
- ◆ Les efforts sont à maintenir notamment dans **le résidentiel** et le **transport routier** pour accentuer la tendance à la baisse et dans l'**agriculture** pour inverser la tendance à la hausse des émissions pour atteindre les objectifs du PREPA

4.3 – Analyse des émissions

Evolution des émissions de NH₃

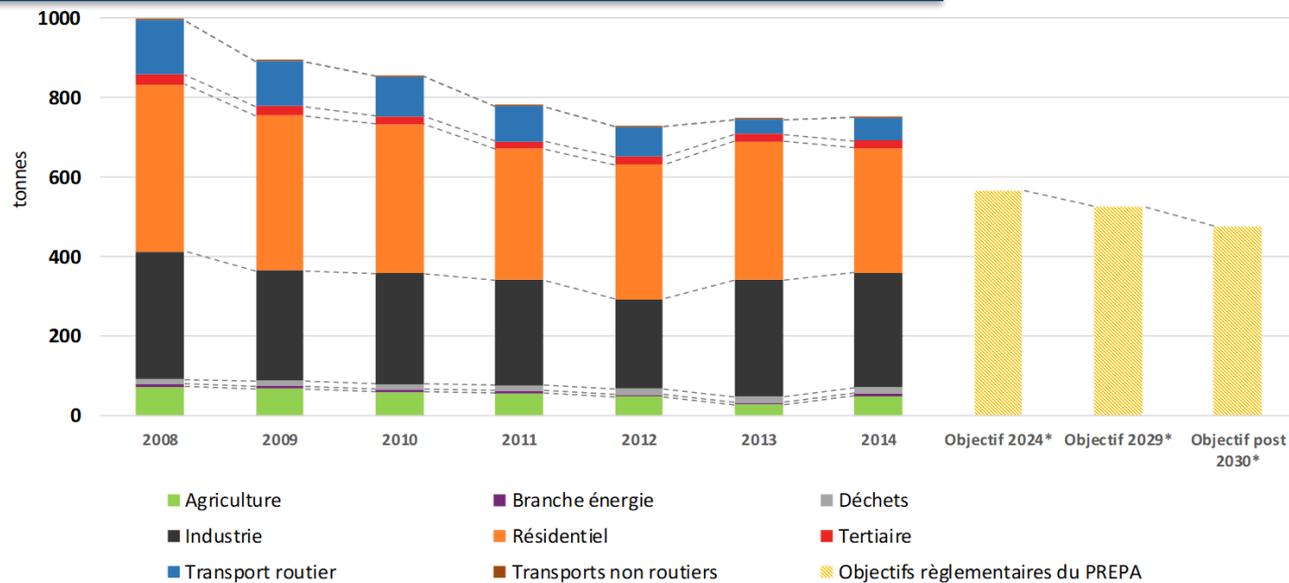


Source : Basemis V4, Air Pays de la Loire - traitement Atmoterra

- ◆ **Diminution** des émissions de NH₃ sur la période 2008-2014 (-2%)
- ◆ L'évolution semble cohérente avec l'objectif du PREPA fixé à l'horizon 2024 (-4%). Des efforts sont à maintenir pour atteindre cet objectif et les suivants, en particulier dans le gestion des effluents d'élevage qui constituent la principale source de NH₃ sur le territoire

4.3 – Analyse des émissions

Evolution des émissions de COVNM



Source : Basemis V4, Air Pays de la Loire - traitement Atmoterra

- ◆ **Diminution globale** des émissions de COVNM sur la période 2008 et 2014 (-25%) principalement en lien avec la diminution des émissions identifiées dans les secteurs résidentiel et transport routier.
- ◆ Les efforts sont à maintenir principalement dans **le résidentiel** (combustion bois et utilisation produits solvants) et **l'industrie** (produits solvants) pour accentuer la tendance à la baisse et atteindre les objectifs fixés par le PREPA aux différents horizons.

4.4 – Analyse des concentrations

Stations d'Angers et de Saint-Denis d'Anjou

L'analyse des mesures **2016** et **2017** des stations d'Angers (Appentis, Beaux-Arts et Bouchemaine) de typologie urbaine et périurbaine et de Saint-Denis d'Anjou (53) (station rurale) fait apparaître les éléments suivants:

- **PM10** : **Dépassement** sur les 3 stations et à plusieurs reprises du **seuil de recommandation et d'information** et de la valeur recommandée par l'**OMS** pour la protection de la santé.
- **NO2** et **NOX** : **pas de dépassement** des valeurs limites règlementaires et de celles de l'OMS
- **Ozone** : **Dépassement** sur les 3 stations des valeurs cibles et des recommandations de l'OMS à plusieurs reprises et des seuils visant la protection de la végétation (AOT 40).



Stations d'Appentis (Angers) et de Saint-Denis d'Anjou (53) Source : Air Pays de la Loire

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

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

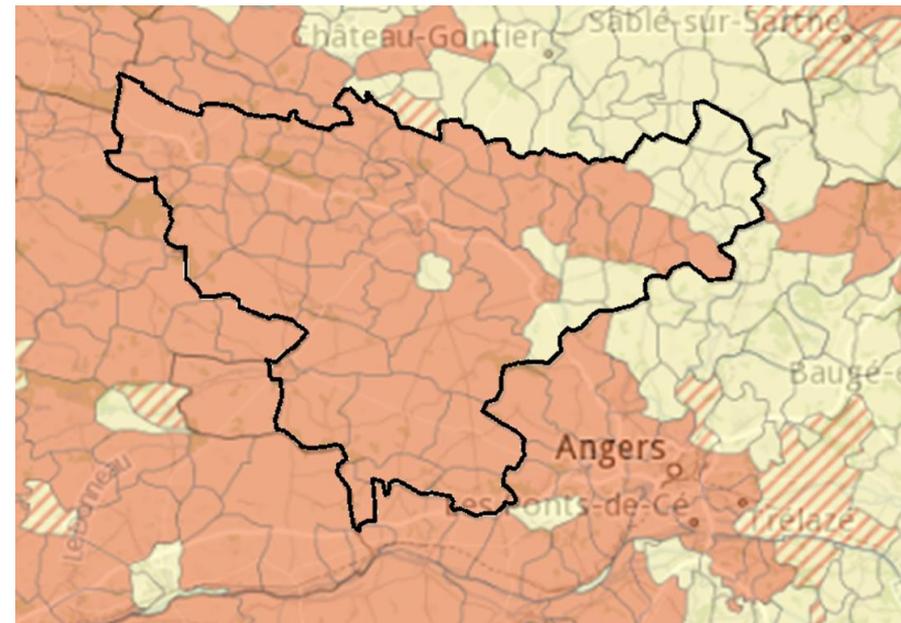
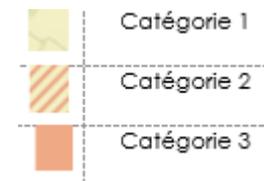
4.4 – Autres enjeux de qualité de l'air

Radon : un enjeu pour la qualité de l'air intérieur

Le **radon** est un gaz radioactif présent naturellement dans les sols (principalement granitiques et volcaniques) qui s'infiltré dans les bâtiments et qui est classé **cancérigène** par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC).

Sur le territoire : **22 des 27 communes** sont classées en **catégorie 3** par l'IRSN, c'est-à-dire qu'elles sont localisées sur des formations géologiques présentant des teneurs en uranium élevée et que les bâtiments y étant localisés ont une probabilité importante de présenter des concentrations en radon dépassant les 100 Becquerels par m³.

Des moyens simples existent pour **diminuer les concentrations dans les maisons** : aérer et ventiler les bâtiments, les sous-sols et les vides sanitaires et améliorer l'étanchéité des murs et des planchers. Lors des opérations de Maîtrise de l'Energie (MDE), l'aspect qualité de l'air intérieur, notamment en lien avec le radon, doit faire l'objet d'une vigilance particulière pour éviter **l'augmentation du confinement**.



Source : IRSN, *Connaitre le potentiel radon de ma commune*

4.4 – Autres enjeux de qualité de l'air

Pollens et pesticides

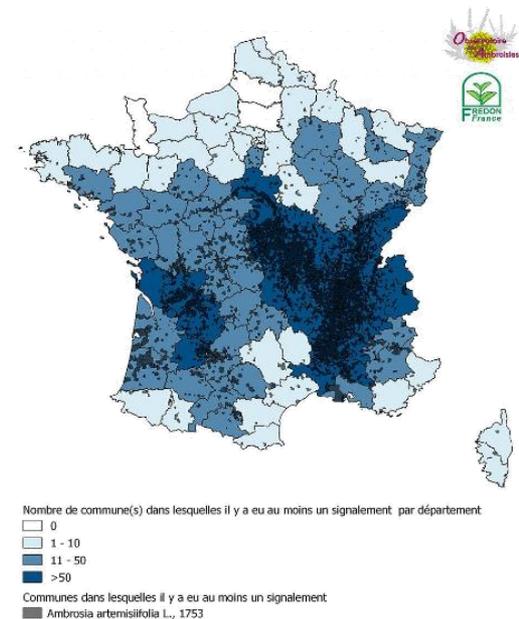
Les **pollens** allergisants sont susceptibles de dégrader la qualité de l'air et de générer des effets sanitaires sur le territoire.

Le Maine-et-Loire et la région Pays de la Loire sont touchés par le développement d'espèces allergisantes et notamment par l'ambroisie dont les pollens sont particulièrement allergisants (cf Figure sur la droite).

La hausse des températures en lien avec les changements climatiques est susceptible de favoriser la remontée et/ou l'expansion d'espèces allergènes (dont l'**ambroisie**).

Un **pollinarium sentinelle**® est présent à Angers et permet d'observer, de détecter le début et la fin d'émissions de pollens des différentes espèces et d'informer par ce biais les personnes allergiques .

L'enjeu **pesticide** (en lien avec les grandes cultures et l'arboriculture notamment) est également à prendre en compte sur le territoire. Des campagnes sur l'ensemble du territoire français sont actuellement en cours pour appréhender cette thématique. Les résultats des stations les plus proches et correspondant à la typologie d'agriculture sur le territoire seront à suivre.



Source : Observatoire des ambrosies – FREDON France – Janvier 2019

4.5 – Leviers d’actions

Agriculture

- ◆ **Gestion des épandages** (*enfouissement rapide, limitation de l’utilisation d’engrais azotés...*)
- ◆ **Stockage des effluents** (*couverture de fosse, vidange...*)
- ◆ **Travail du sol** (*limitation du labour, couverture du sols en hiver et interculture...*)
- ◆ **Déplacements et carburants** (*regroupement parcellaire...*)
- ◆ **Utilisation de pesticides et d’intrants** (*Accompagner et former les professionnels aux techniques agricoles alternatives permettant de réduire les besoins en intrants et pesticide...*)
- ◆ ...

4.5 – Leviers d’actions

Résidentiel

◆ **Système de chauffage**

Remplacement des chaufferies fioul et des équipements de chauffage bois les plus polluants (foyers ouverts)

Privilégier le développement des EnR thermiques et électriques sans source de combustion (géothermie, solaire,...)

Favoriser la rénovation énergétique du bâti pour limiter les besoins en chauffage et les émissions associées

◆ **Peintures et Produits ménagers**

Sensibiliser les particuliers à l’utilisation de produits ménagers et peintures contenant moins de solvants moins de composés chimiques (bénéfices sur la qualité de l’air intérieur également)

◆ **Brulage des végétaux à l’air libre**

Rappeler et faire respecter l’interdiction,

Sensibiliser et mettre en œuvre des alternatives de valorisation (broyeurs individuels, composteurs,)

4.5 – Leviers d’actions

Transport routier

- ◆ **Gestion du trafic** (*plans de déplacements, restreindre l'accès voiture dans le centre-ville...*)
- ◆ **Développement des mobilités douces et/ou alternatives à la voiture** (*sécurisation et développement des liaisons douces, adaptation des horaires et optimisation de l'offre de transports en commun...*)
- ◆ **Réduction des besoins en mobilité** (*revitalisation des centres-bourgs, télétravail, visio-conférence,...*)
- ◆ ...

V. DIAGNOSTIC DES VULNÉRABILITÉS CLIMATIQUES

5.1 – Objectifs et méthodologie

↑ RETOUR
SOMMAIRE

Objectifs et méthodologie (1/2)

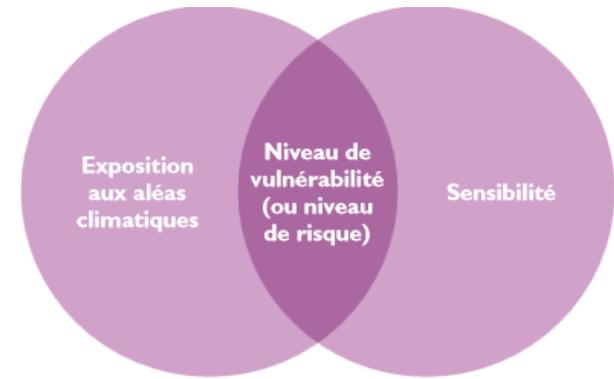
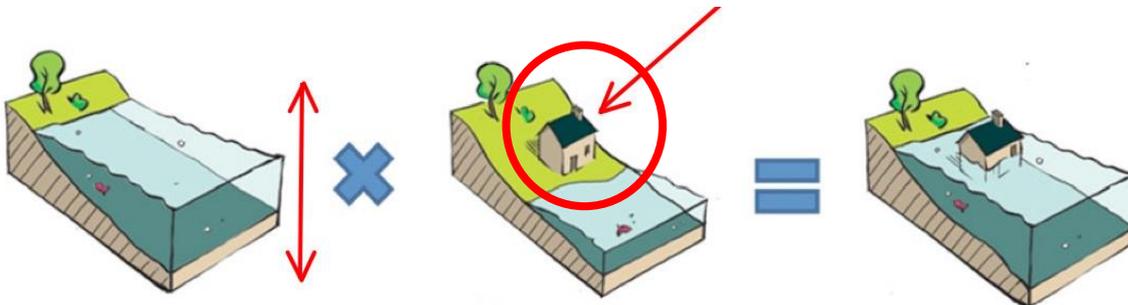
De quoi s'agit-il ?

Évaluer la propension du territoire du Pays de l'Anjou bleu à être affecté de manière négative par les changements climatiques.

➔ La vulnérabilité d'un territoire dépend de son exposition aux aléas et de sa sensibilité à ceux-ci.

Exemple : Pour deux territoires limitrophes exposés aux mêmes aléas, leur vulnérabilité diffèrera selon l'occupation des sols, la qualité du bâti, les activités économiques locales, la part d'habitants âgés, etc., c'est-à-dire selon leur sensibilité respective.

Pour déterminer la vulnérabilité d'un territoire, il faut donc s'intéresser à ses **caractéristiques géographiques comme urbanistiques, démographiques et socio-économiques**.



Définitions :

- **Aléa climatique** : phénomène naturel pouvant survenir sur un territoire (sécheresse, mouvements de terrain, inondations, etc.).
- **Exposition** : Importance de l'aléa sur le territoire d'un point de vue « physique »
- **Sensibilité** : Ampleur des conséquences en cas de manifestation de l'aléa

5.1 – Objectifs et méthodologie



Objectifs et méthodologie (2/2)

Pourquoi réaliser une étude de vulnérabilité ?

L'élaboration de l'étude constitue une exigence réglementaire (obligation dans le cadre des PCAET).

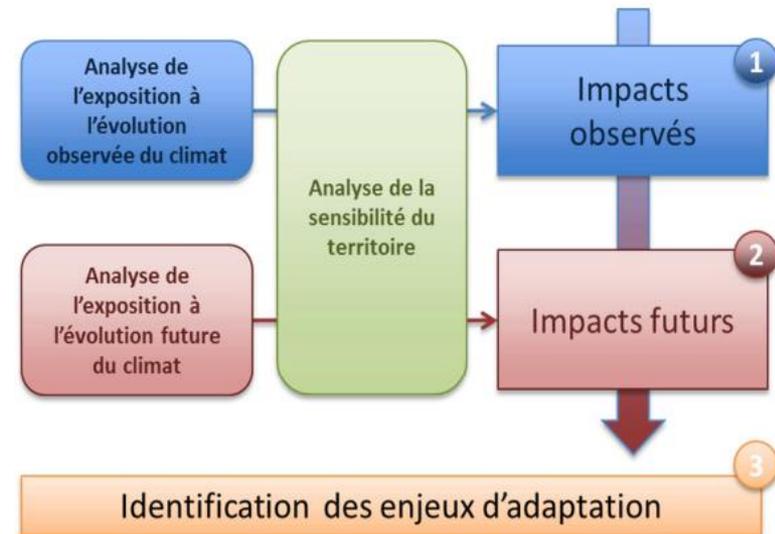
Elle vise, en dotant le territoire de connaissances fines sur ses fragilités et enjeux, à lui permettre de définir et mettre en œuvre des mesures ciblées pour s'adapter aux effets des changements climatiques.

Les vulnérabilités climatiques sur le territoire du Pays de l'Anjou bleu ont été identifiées selon plusieurs étapes :

- l'analyse du profil climatique du territoire et de l'exposition passée ;
- l'étude des projections climatiques sur le territoire, à l'horizon 2030, 2050 et 2100 ;
- l'identification des activités les plus sensibles (c'est-à-dire concernées par les impacts), puis des vulnérabilités du territoire.

Définition :

- **Adaptation** : ajustement des systèmes naturels ou humains en réponse à des stimuli climatiques ou à leurs effets, afin d'atténuer les effets néfastes ou exploiter des opportunités bénéfiques (*3^{ème} rapport d'évaluation du GIEC*)



5.2 – Profil et tendances climatiques du Pays de l'Anjou bleu



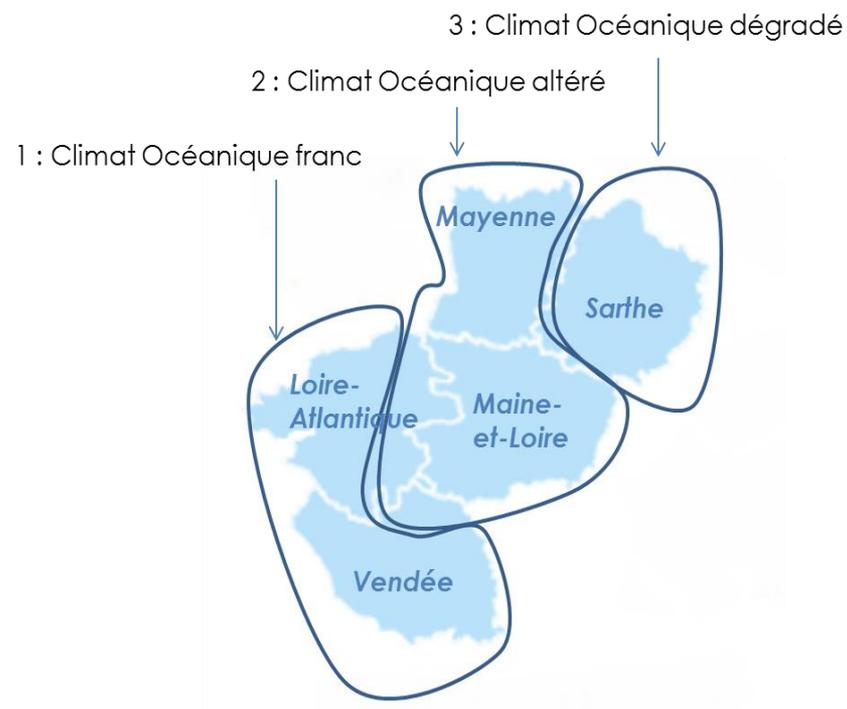
Le profil climatique local

Le département du Maine-et-Loire (où se situe le Pays de l'Anjou bleu) est soumis à un **climat de type océanique altéré** qui se caractérise par :

- ◆ une température moyenne assez élevée (12,5°C)
- ◆ un nombre de jours froids faible (4 à 8 par an)
- ◆ un nombre de jours chauds à l'inverse soutenu (15 à 23 par an)
- ◆ des précipitations de l'ordre de 800-900 mm par an, surtout l'hiver
- ◆ Et un été plutôt sec

Deux autres types de climat caractérisent les Pays-de-la-Loire : l'océanique franc et l'océanique dégradé. Les changements climatiques sont ainsi différents que l'on soit à Segré, Nantes ou Le Mans.

Carte des différents types de climat en Pays-de-la-Loire



Source : ORACLE Pays de la Loire, 2016

5.2 – Profil et tendances climatiques du Pays de l'Anjou bleu



Les évolutions constatées du climat sur le territoire

Le rapport ORACLE réalisé en 2016 par la chambre d'agriculture des Pays de la Loire et le site ClimatHD (Météo France) mettent en évidence les évolutions constatées du climat en Pays de la Loire :

- ◆ **Une hausse de la température moyenne** de l'ordre de 0,3°C par décennie sur la période 1959-2009 (+ **1,5°C en 50 ans**). Ce phénomène est plus marqué au printemps et surtout en été. Les 3 années les plus chaudes ont été observées au 21^{ème} siècle : en **2011, 2014 et 2015**
- ◆ **Une augmentation du nombre de journées chaudes** (températures maximales supérieures à 25°C) : entre 10 et 20 jours sur la période 1971-2015
- ◆ **Une réduction du nombre annuel de jours de gel** : entre 10 et 20 jours sur la période 1971-2015
- ◆ Peu d'évolution du cumul annuel des précipitations mais de très fortes variations d'une année à l'autre
- ◆ Peu d'évolution de la fréquence et de l'intensité des sécheresses

Tendances climatiques	Evolution significative	Evolution légère	Absence d'évolution notable
Températures moyennes de l'air	x		
Nombre de journées estivales	x		
Nombre de jours de gel	x		
Cumul annuel des précipitations			x
Fréquence et intensité des sécheresses			x

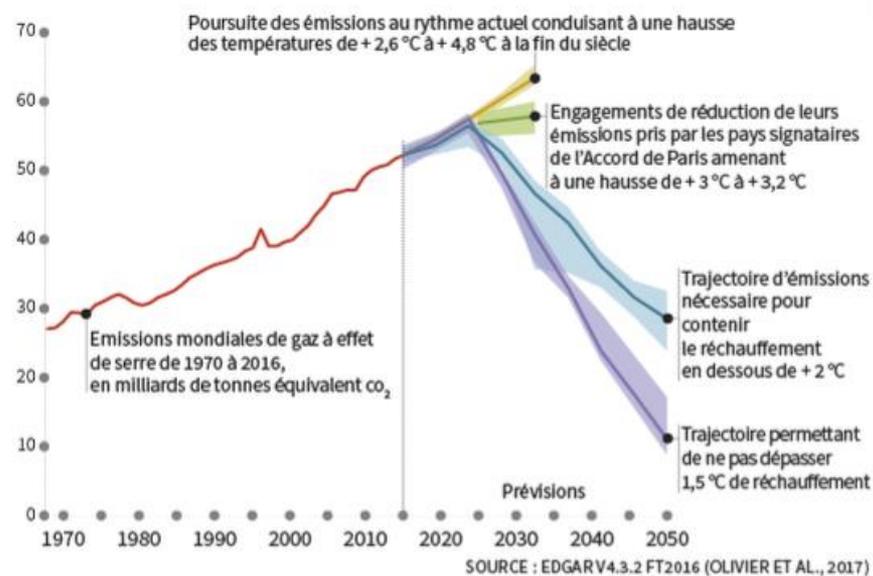
5.2 – Profil et tendances climatiques du Pays de l'Anjou bleu



Les évolutions futures (1/2)

A partir des rapports du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC), la communauté internationale s'est accordée dès 2009, lors de la COP15 à Copenhague, à limiter la hausse de la température mondiale à 2°C pour éviter des impacts dévastateurs. En 2015, l'accord de Paris confirme l'objectif des 2°C et appelle à poursuivre les efforts pour limiter la hausse en deçà de 1,5°C. L'accord est entré en vigueur en novembre 2016 après ratification de 55 pays représentant au moins 55% des émissions de gaz à effet de serre (en 2017, 196 pays sur les 197 que compte l'ONU ont signé ou se sont engagés à signer l'accord de Paris sur le climat). Cependant, **un rapport de l'ONU environnement d'octobre 2017 alerte sur l'écart important entre les promesses de réduction des émissions GES des Etats et les efforts nécessaires pour respecter l'Accord de Paris** (cf. graphique ci-dessous).

HAUSSE PRÉVISIBLE DES TEMPÉRATURES EN FONCTION DES TRAJECTOIRES D'ÉMISSIONS



« Sans effort supplémentaire, en 2030, l'humanité aura consommé 80 % de son « budget carbone », c'est-à-dire la quantité de CO₂ qu'elle peut encore relâcher dans l'atmosphère sans dépasser 2 °C de réchauffement. Et elle aura épuisé la totalité du budget lui permettant de ne pas aller au-delà de 1,5 °C. » (Le monde, 31/10/2017)

5.2 – Profil et tendances climatiques du Pays de l'Anjou bleu



Sources: Météo France 2019, Impact
Climat 2015 et Oracle 2018

Les évolutions futures (2/2)

Le rapport du Conseil Economique, Social et Environnemental Régional (CESER) des Pays de la Loire souligne une hausse projetée des températures : « À l'horizon 2030, la modélisation climatique prévoit une hausse des températures annuelles moyennes comprise entre 0,8 et 1,4°C selon les différents scénarios du GIEC ».



Quelque soit le scénario, **le réchauffement de la température de l'air se poursuit** : + 0,8 à 1,4°C d'ici à 2030 en Pays-de-la-Loire selon les scénarios du GIEC. +4°C à l'horizon 2071-2100 par rapport à la période 1976-2005 sans politiques climatiques. Le nombre de journées chaudes augmenterait entre 19 et 51 jours et le nombre de jours de gel diminuerait de l'ordre de 17 à 22 jours.



Les projections climatiques ne mettent pas en évidence d'augmentation ou de baisse significative sur le régime des pluies.



L'assèchement des sols serait de plus en plus marqué en toute saison. Les épisodes de sécheresse pourraient durer 6 à 7 fois plus longtemps qu'actuellement.



**Etiages et assecs plus réguliers
Augmentation de la température de l'eau (+2 à 3°C en 40 ans)**

5.3 – Exposé de la vulnérabilité climatique du Pays de l'Anjou bleu



Le territoire du Pays de l'Anjou bleu face aux risques et catastrophes naturelles (1/2)

PART DES COMMUNES SOUMISES AUX RISQUES NATURELS

	Communes 2013 (total)	Inondation	Mouvements de terrain	Feu de forêt	Retrait gonflement d'argile	Tempête	Sismicité
CC des Vallées-du-Haut-Anjou	30	47%	3%	7%	100%	100%	100%
Maine-et-Loire*	357	43%	38%	13%	100%	100%	100%

© DREAL/DDT49 - source : Dossier Départemental des Risques Majeurs 2013 / * Cf. note de lecture p4

Source : Portrait de territoire. Chiffres-clés (CCVHA et CCABC)

Le territoire du Pays de l'Anjou bleu est exposé à **plusieurs risques naturels** :

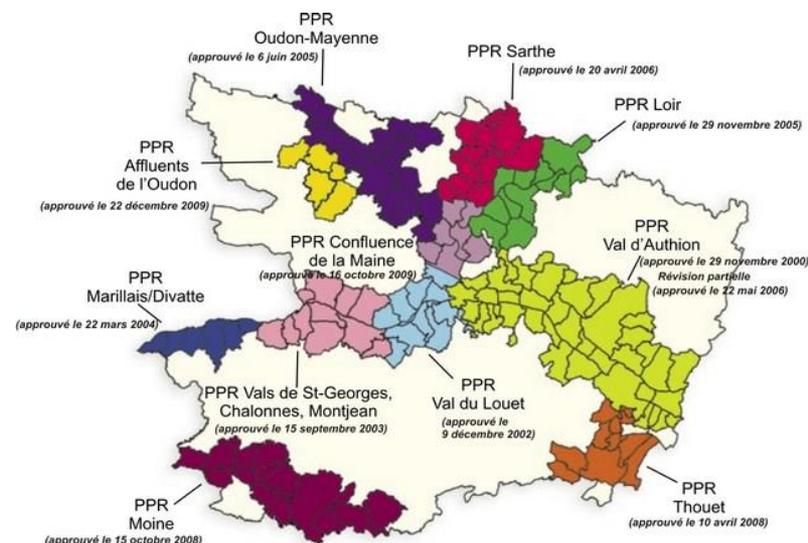
- Le risque d'inondation (risque majeur)
- Le risque de mouvements de terrain
- Le risque de feu de forêt (seulement certaines communes de la CCVHA)
- Le risque de retrait gonflement d'argile
- Le risque de tempête
- Le risque de sismicité

On compte trois plans de prévention des risques Inondations (PPRI) sur le territoire : Affluents de l'Oudon, Oudon-Mayenne et Sarthe.

PART DES COMMUNES SOUMISES AUX RISQUES NATURELS

	Communes 2013 (total)	Inondation	Mouvements de terrain	Feu de forêt	Retrait gonflement d'argile	Tempête	Sismicité
CC Anjou Bleu Communauté	34	35%	15%	0%	100%	100%	100%
Maine-et-Loire*	357	43%	38%	13%	100%	100%	100%

© DREAL/DDT49 - source : Dossier Départemental des Risques Majeurs 2013 / * Cf. note de lecture p4



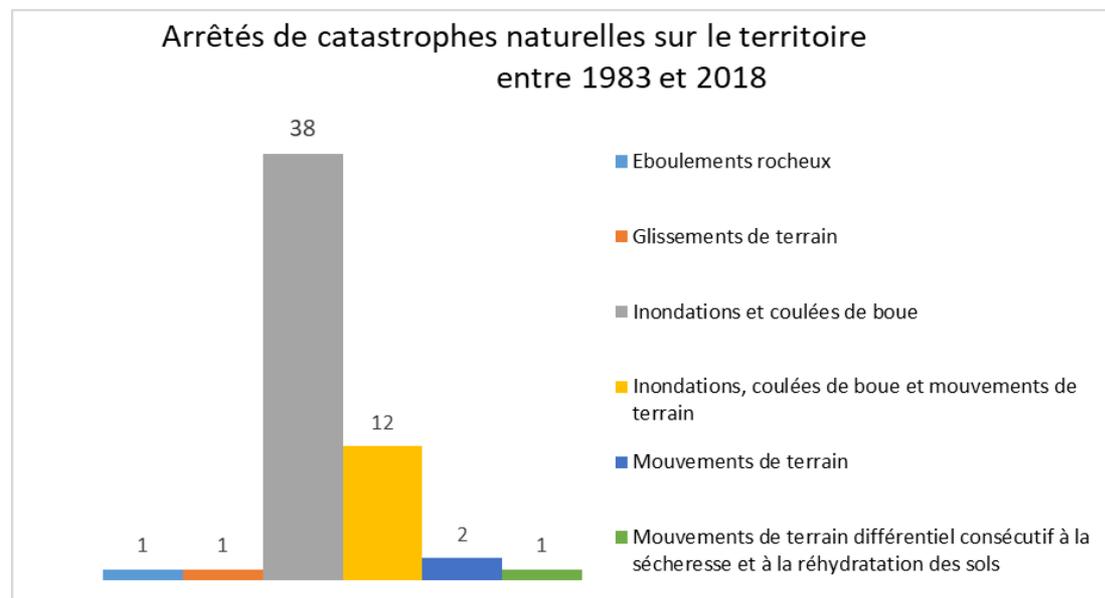
Source : Dossier Départemental des Risques Majeurs > Maine-et-Loire

5.3 – Exposé de la vulnérabilité climatique du Pays de l'Anjou bleu



Le territoire du Pays de l'Anjou bleu face aux risques et catastrophes naturelles (2/2)

Entre 1983 et 2016, **55 arrêtés pour catastrophe naturelle** (parus au Journal Officiel) concernent une ou des communes du Pays de l'Anjou bleu. Les arrêtés portent majoritairement sur des **catastrophes liées aux intempéries : 38 arrêtés pour inondations et coulées de boue, 12 pour inondations, coulées de boue et mouvements de terrain**. Les autres arrêtés concernent des éboulements rocheux (1), des glissements et mouvements de terrain (4).



Source : Données GASPAR, Traitement Auxilia

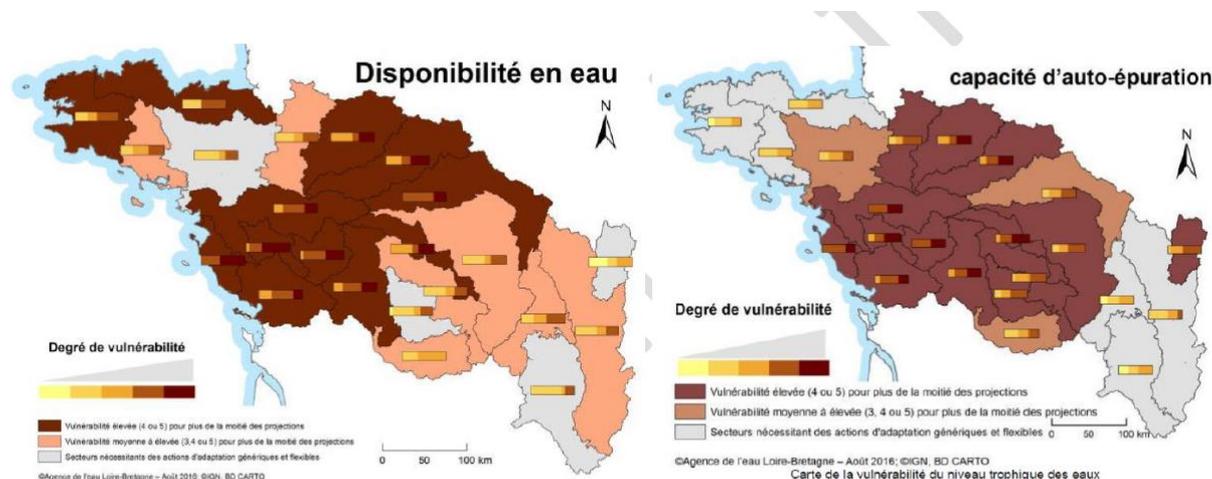
La récurrence d'évènements climatiques exceptionnels engage à une prise en compte stricte des Risques Naturels et à une actualisation régulière des Plans Communaux de Sauvegarde (PCS). A noter que la réalité du changement climatique pourrait mettre à mal le régime d'indemnisation des catastrophes naturelles **avec l'intensification et la multiplication des phénomènes météorologiques extrêmes et catastrophes naturelles** et interroge donc sa viabilité dans le temps.

5.3 – Exposé de la vulnérabilité climatique du Pays de l'Anjou bleu



Le territoire face à la pression sur la ressource en eau (1/3)

En raison de la baisse projetée des débits des rivières, et parallèlement d'une augmentation des besoins en eau due à l'augmentation de la température, d'après le CESER Pays de la Loire (2016), **des risques accrus de tensions sur la ressource en eau sont donc à prévoir.**



Source : Etude de vulnérabilité au changement climatique sur le bassin Loire-Bretagne (février 2017)

Parmi eux notamment :

- **Diminution de la disponibilité de la ressource en eau de 30% à 60% à l'horizon 2050**
- Diminution de la recharge des eaux souterraines de 30%
- Altération probable de la qualité sanitaire des eaux superficielles par l'augmentation de la concentration en polluants dans les cours d'eau (alors qu'elles représentent 55 % des volumes prélevés en Maine-et-Loire)

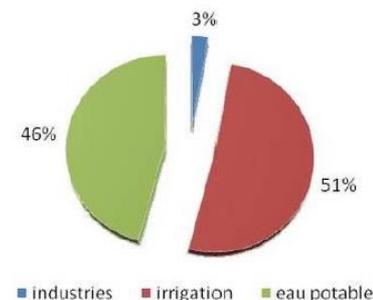
5.3 – Exposé de la vulnérabilité climatique du Pays de l'Anjou bleu



Le territoire face à la pression sur la ressource en eau (2/3)

Ce rapport précise que ces projections sont relativement optimistes car elles ne prennent pas en compte **l'évolution de la population touristique, ainsi que l'augmentation des prélèvements du secteur agricole**, compte-tenu des épisodes de sécheresses de plus en plus fréquents et intenses. Selon le CESER Pays de la Loire, sans une gestion adaptative des usages de la ressource en eau, cette situation **aggraverait les conflits d'usage**, notamment entre alimentation en eau potable, irrigation à des fins agricoles ou utilisation par l'industrie. D'autre part, des épisodes pluvieux plus intenses, survenant sur des sols plus secs, nécessiteront une amélioration de la gestion des cours d'eau et du ruissellement de l'eau sur le territoire pour limiter le **risque d'inondation**.

Répartition des prélèvements selon les usages



source des données : Agence de l'Eau Loire-Bretagne - années 2008 -2010

Source : Observatoire de l'eau de Maine-et-Loire

Certaines ressources touristiques pourront aussi être altérées par les changements climatiques (perte de biodiversité, augmentation de moustiques en bords de rivière, étiage estival sévère et concentration en polluants des rivières, etc.). En parallèle, des opportunités économiques liées au tourisme peuvent se créer en Maine-et-Loire avec l'augmentation des températures de l'air. On peut ainsi prévoir une affluence du public à la recherche d'un climat tempéré et donc une plus grande attractivité du territoire l'été avec des températures moins élevées que dans le sud de la France.

5.3 – Exposé de la vulnérabilité climatique du Pays de l'Anjou bleu



Le territoire face à la pression sur la ressource en eau (3/3)

Lors des Assises de l'eau du 29/08/2018, le Premier Ministre a annoncé un programme d'actions destinées à renforcer : la connaissance des réseaux, l'accès à l'emprunt des collectivités, la solidarité territoriale et l'aide à l'ingénierie.

Sur le territoire du Pays de l'Anjou bleu, il existe 3 captages identifiés comme prioritaires dans le SDAGE Loire-Bretagne pour la reconquête ou le maintien de la qualité de la ressource et de l'eau distribuée :

- Captage de St Aubin du Pavaoil, à Segré, classé prioritaire pour les nitrates et les phytosanitaires (captage eaux superficielles) ;
- Captage les Chaponneaux, au Louroux-Beconnais, problématique phytosanitaire (captage eaux souterraines) ;
- Captages les Thuyas et la Kiriaie, à Vritz-Candé, problématique phytosanitaire et nitrate également (captages eaux souterraines).

Quatre SAGE approuvés fixent des règles notamment sur : la protection des zones humides, la gestion quantitative de la ressource en eau superficielle, la qualité des rejets, la création et la gestion de plans d'eau, les incidences de projets d'aménagement sur le risque inondation et l'atteinte du bon état écologique... Par ailleurs, le SAGE de l'Oudon fixe un objectif d'approvisionnement en eau potable à partir des ressources sises sur son bassin versant, dont principalement le captage prioritaire de Segré. Enfin, certaines communes de ce territoire sont situées en "zone d'action renforcée" (ZAR) au titre du programme d'actions régional en vue de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole. (source : note d'enjeux PCAET de l'Etat)

5.3 – Exposé de la vulnérabilité climatique du Pays de l'Anjou bleu



La biodiversité du territoire face au changement climatique

Les effets du changement climatique sur les écosystèmes sont multiples et affecteront fortement la biodiversité du territoire :

- **Accélération des cycles végétaux** (floraisons, mises à feuille et maturation des fruits sont plus précoces, variation des dates de semis,...)
- **Perturbation des espèces animales** (migration, reproduction, aire de répartition)
- **Modification rapide des habitats**

Face aux variations du climat, la faune et la flore réagissent notamment par une réorganisation de leurs aires de répartition. Dans ce processus, compte tenu de la rapidité du changement climatique actuel, les espèces spécialistes et à faibles capacités de mobilité sont pénalisées : leur adaptation spatiale est insuffisante, voire sera impossible, et cela d'autant plus, si les milieux naturels sont fragmentés.

Dans ce contexte, la **Trame Verte et Bleue (TVB)** apparaît alors comme une **solution pour aider la biodiversité à s'adapter**, les **corridors** dont les haies qui sont aussi une ressource en bois énergie offrant des possibilités de déplacements et les **réservoirs de biodiversité** constituant des zones refuges/tampons. En assurant un fonctionnement écologique à différentes échelles de territoires, la TVB est aussi un levier pour optimiser globalement la résistance et la résilience de la biodiversité, en particulier vis-à-vis des événements climatiques extrêmes. Le SCoT de l'Anjou Bleu définit et inscrit des principes de préservation de cette Trame Verte et Bleue. En cohérence avec ces principes, le PCAET pourra prévoir des actions de renforcement des continuités écologiques (zones de passage pour la faune...).

5.3 – Exposé de la vulnérabilité climatique du Pays de l'Anjou bleu



Le Pays de l'Anjou bleu face aux risques sanitaires (1/2)

Le changement climatique impactera les conditions de vie, le bien-être et la santé des habitants du territoire.

Nous assisterons à :

- La multiplication (en fréquence et intensité) des **événements climatiques extrêmes** tels que les vagues de chaleur, les tempêtes, les feux de forêt et donc à **l'augmentation des désagréments et risques sanitaires liés** à ces événements :
 - des **coupures d'électricités** fréquentes dues aux tempêtes
 - un **inconfort thermique**, des malaises et des **décès anticipés** dus aux vagues de chaleur et à canicule (la canicule de 2003 a provoqué 968 décès anticipés en Pays de la Loire, soit +68 % par rapport à la normale régionale)
 - la **précarisation** de l'habitat suite aux inondations
- L'exposition des habitants à un nouvel environnement avec :
 - une **qualité de l'air** extérieur dégradée
 - une qualité de l'air intérieur potentiellement affectée (accumulation de radon sous l'effet de la chaleur);
 - des **ressources en eau** potable limitées (point de vue quantitatif et qualitatif)
 - des ressources en eaux de loisir et de baignade altérées (développement d'algues toxiques, eutrophisation des eaux et débits moins élevés)
 - des **rayons ultraviolets** plus intenses
 - des **allergies** liées aux pollens et aux cyanobactéries

5.3 – Exposé de la vulnérabilité climatique du Pays de l'Anjou bleu



Le Pays de l'Anjou bleu face aux risques sanitaires (2/2)

- L'apparition et/ou la propagation de **maladies infectieuses** comme le chikungunya, dengue, borréliose de Lyme, etc.

Les conditions de travail de certains secteurs d'activités seront particulièrement impactées par le changement climatique : bâtiment, agriculture...

Par ailleurs, l'Agence Régionale de Santé (ARS) des Pays-de-la-Loire prévoit que ces effets se feront ressentir davantage sur les personnes vulnérables (précaires, population âgée, femmes enceintes et jeunes enfants, etc.).

En lien avec le changement climatique, l'Agence Régionale de Santé (ARS) Pays de la Loire assure une surveillance sanitaire sur plusieurs indicateurs et publie régulièrement des bulletins de veille sanitaire, et des points épidémiologiques, à l'instar du bilan de la vague de chaleur de l'été 2018.

5.3 – Exposé de la vulnérabilité climatique du Pays de l'Anjou bleu



L'agriculture face au changement climatique (1/2)

L'agriculture subit directement les effets du changement climatique : accélération de la croissance de certains végétaux, avancée du calendrier des pratiques culturales et agricoles, extension géographique de pathogènes, augmentation de la variabilité de la production, risque pour la santé des animaux d'élevages,... Au vu de son profil agricole, les principaux impacts du changement climatique pour le territoire seront :

- Grandes cultures : Le principal impact pour la production de **blé** est **l'augmentation du nombre de journées chaudes** (température supérieure à 25°C) entre avril et juin, qui renforce le **risque d'échaudage thermique** nuisant à la croissance des grains. Ce phénomène est déjà perceptible puisque depuis le milieu des années 1990 : le rendement du blé plafonne du fait de l'accroissement des journées estivales et du renforcement de la sécheresse.

Comme l'indique le rapport ORACLE, le rendement du **maïs** est fortement **influencé par la disponibilité en eau**. Ainsi, malgré une augmentation des rendements depuis les années 1990, l'augmentation des températures et du stress hydrique pendant les phases clés du cycle pénaliseront fortement la production de maïs, et donc son utilisation dans la ration alimentaire des bovins (cf. page suivante).

- Vignes et arboriculture : Dans les cinquante dernières années, les dates de vendanges et de floraison ont significativement avancé. Par conséquent, malgré la diminution du nombre de jours de gel entre le 1^{er} mars et le 30 avril, la **forte variabilité interannuelle** est une menace pour les productions viticoles et arboricoles. Concernant la vigne, l'avancement des stades phénologiques induit une maturation sur une période plus chaude, ce qui est plus favorable à la vinification. Néanmoins, cela modifiera également les caractéristiques du vin produit.

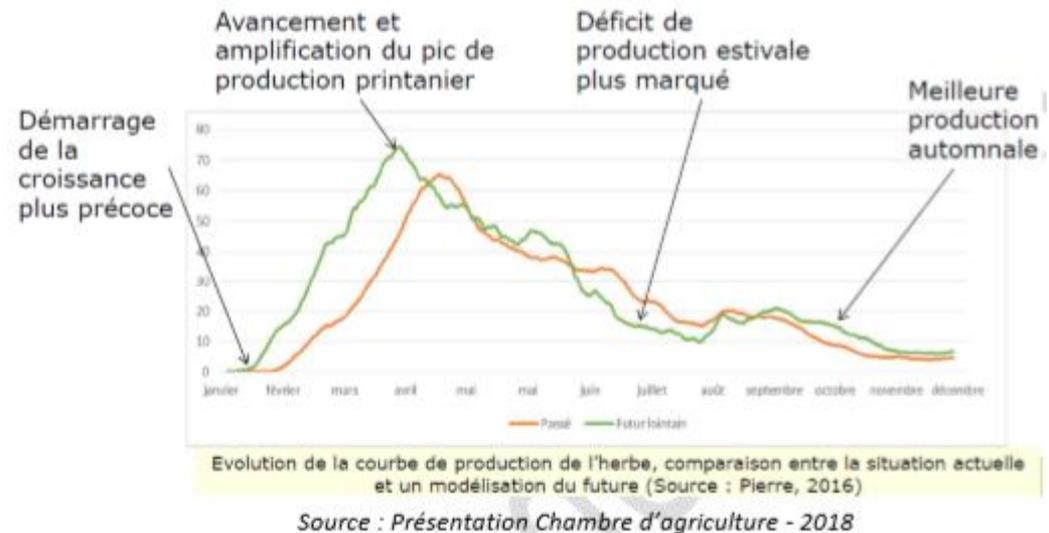
5.3 – Exposé de la vulnérabilité climatique du Pays de l'Anjou bleu



L'agriculture face au changement climatique (2/2)

- Elevage : L'augmentation des températures et la faible disponibilité de la ressource en eau impacteront fortement le **confort thermique des animaux**. D'autre part, le **système d'alimentation des bovins devraient également être impacté**. En effet, d'après le projet CLIMATOR et le rapport ORACLE (chambre d'agriculture Pays de la Loire – 2017), la production annuelle devrait globalement augmenter dans les années à venir.

Cependant, comme le montre le graphique ci-dessous, la production pourrait évoluer en fonction des saisons. En effet, « le réchauffement hivernal et la réduction des jours de gel devraient entraîner une hausse de la production d'herbe en hiver et au début du printemps. Le pic de production printanier devrait être avancé et plus marqué du fait de l'anticipation des stades phénologiques et du réchauffement. En revanche, le déficit estival se creuserait et s'allongerait à cause de l'échaudage thermique et du déficit hydrique ».



5.3 – Exposé de la vulnérabilité climatique du Pays de l'Anjou bleu



Les équipements et infrastructures face au changement climatique (1/2)

Les conditions climatiques extrêmes auront des impacts conséquents sur les bâtiments et infrastructures de transport. En effet, les épisodes de sécheresse sont à l'origine de dommages sur les bâtiments en raison des mouvements qu'ils peuvent directement entraîner ou qui suivent la réhydratation des sols. Les sols argileux sont particulièrement concernés. Les infrastructures de transport pourraient également être touchées par l'augmentation du nombre de journée chaude (supérieure à 25°C) : dégradations prématurées des chaussées, dilatation des voies ferrées,... La multiplication des inondations pourra également impacter les infrastructures existantes : fragilisation des fondations des ponts, dégradation des chaussées...

Le fonctionnement de notre système énergétique pourrait également être affecté à tous les niveaux :

- Production d'électricité

Comme l'indique le projet de plan d'adaptation au changement climatique du bassin Loire-Bretagne, afin d'éviter la dégradation de la qualité des eaux liée à la réduction des débits et à l'augmentation des températures de l'eau, le **refroidissement des centrales nucléaires situées sur les fleuves et rivières pourraient en pâtir**. Lors de la canicule de 2003, des dérogations avaient été accordées pour maintenir le fonctionnement de certains équipements.

5.3 – Exposé de la vulnérabilité climatique du Pays de l'Anjou bleu



Les équipements et infrastructures face au changement climatique (2/2)

- Réseaux d'acheminement

La résilience des réseaux de transport et de distribution au changement climatique doit être envisagé sous deux angles :

- *Exogène* : nécessité de s'adapter aux tensions qui pourraient subvenir en amont (production) et en aval (consommation) de manière à assurer l'équilibre production-consommation à tout moment.
- *Endogène* : nécessité de s'adapter aux aléas climatiques qui peuvent provoqués des dysfonctionnements du réseau en lui-même (pannes de transformateurs, chute de branches sur le réseau,...)

Pour réduire l'exposition des réseaux aux aléas climatique, le gestionnaire de réseau de distribution (ENEDIS) met en place des actions de sécurisation (plan aléas climatiques), des actions de fiabilisation (programme de prolongation de la durée de vie), ainsi que l'automatisation pour accroître la réactivité en cas d'incident.

- Consommateurs finaux

L'augmentation des températures et des épisodes de canicule pourraient également provoquer une **augmentation de la consommation d'électricité estivale** (climatisation) et donc renforcer les tensions sur le système électrique.

5.3 – Exposé de la vulnérabilité climatique du Pays de l'Anjou bleu



Impacts probables des changements climatiques

Dès lors, les changements climatiques devraient affecter :

- ✓ **La disponibilité en eau et la production de certains produits agricoles**
- ✓ **La biodiversité**
- ✓ **Les secteurs de l'agriculture et du tourisme**
- ✓ **La santé et la sécurité des personnes**
- ✓ **Le confort thermique et les besoins énergétiques**
- ✓ **Les bâtiments, infrastructures et équipements**

Ainsi, le territoire est sensible, voire très sensible, aux effets des changements climatiques

5.3 – Exposé de la vulnérabilité climatique du Pays de l'Anjou bleu



Stratégies d'adaptation

La stratégie d'adaptation au changement climatique du territoire pourrait être fondée autant que possible sur des mesures :

- **sans regret** : compte tenu du contexte d'incertitudes sur les effets et l'ampleur du changement climatique, il est préférable d'opter pour des mesures dites « sans regret », c'est-à-dire bénéfiques quelle que soit l'ampleur des changements climatiques. Elles doivent aussi être durables mais flexibles dans le temps et dans leur mise en œuvre, les plus économiques possibles et consommant le moins de ressource possible ;

- **multifonctionnelles et en particulier atténuantes** : la stratégie à mettre en œuvre devra être gagnante à la fois pour les acteurs concernés ainsi que pour la société dans son ensemble et cohérente avec les objectifs des politiques de l'eau, de gestion des déchets, d'urbanisme... Les mesures devront autant que possible avoir des impacts positifs sur plusieurs aspects environnementaux voire apporter des co-bénéfices (santé, économie, etc.) mais aussi être favorables à l'atténuation, contribuant ainsi à atteindre les objectifs fixés par l'Accord de Paris, sans quoi l'adaptation sera encore plus difficile ;

- **évitant la « maladaptation »** : il convient d'éviter les mesures qui ont pour effet d'augmenter les émissions de gaz à effet de serre de manière directe ou indirecte, d'impacter les ressources en eau ou encore de reporter le problème sur d'autres acteurs, dans le temps, ou sur un autre territoire. Par exemple pour lutter contre les îlots de chaleur urbains, il s'agit de privilégier les solutions durables de végétalisation de la ville ou de conception des bâtiments plutôt que la climatisation ;


4.2 – Exposé de la vulnérabilité climatique du Pays de l'Anjou bleu



Stratégies d'adaptation



- **solidaires** : les acteurs du bassin sont liés entre eux par une responsabilité commune et des intérêts partagés, c'est pourquoi il est indispensable que les décisions des uns prennent en compte les impacts sur les autres. Les populations et les territoires ne disposent pas des mêmes atouts, des mêmes ressources (eau, milieu naturel, ...) et ne subissent pas les mêmes contraintes. Les mesures d'adaptation demandent de la coopération : les solutions fondées sur les solidarités renforcent la résilience et permettent de répartir les efforts, à différentes échelles : terre/mer, rural/urbain, amont/aval, etc.



*Ces actions doivent **améliorer la résilience des territoires** et des sociétés, c'est-à-dire la capacité des systèmes sociaux, économiques et environnementaux à absorber de fortes perturbations, en répondant ou en se réorganisant de manière à maintenir la capacité d'adaptation, d'apprentissage et de transformation ainsi que la robustesse des territoires et des écosystèmes. (Ministère de la transition écologique et solidaire)*